

(19)



(11)

**EP 4 417 932 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.08.2024 Patentblatt 2024/34**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F41F 3/10<sup>(2006.01)</sup> F41G 7/32<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **24156600.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F41F 3/10; F41G 7/32**

(22) Anmeldetag: **08.02.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

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

(72) Erfinder:

- **Janke, Alexander**  
**24145 Kiel (DE)**
- **Rühl, Andreas**  
**24103 Kiel (DE)**
- **Dr. Böhm, Christoph**  
**24211 Preetz (DE)**

(30) Priorität: **16.02.2023 DE 102023103889**

(71) Anmelder:

- **thyssenkrupp Marine Systems GmbH**  
**24143 Kiel (DE)**

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

### (54) SICHERE FÜHRUNG EINES KABELS AN EINEM UNTERSEEBOOT

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Unterwasserverbindungseinheit, wobei die Unterwasserverbindungseinheit zusammen mit einem Unterwasserlaufkörper 40 in ein Waffenrohr 50 einbringbar ist, wobei die Unterwasserverbindungseinheit ein festes Anbindungselement 10, einen Unterwasserschwimmkörper 30 und zwischen dem Anbindungselement 10 und dem Unterwasserschwimmkörper 30 angeordnetes Verbindungs-

element 20 aufweist, wobei das Anbindungselement 10 fest mit dem Waffenrohr 50 verbunden ist, wobei das Verbindungselement 20 eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Anbindungselement 10 und dem Unterwasserschwimmkörper 30 bildet, wobei der Unterwasserschwimmkörper 30 einen Auftrieb oder einen Abtrieb aufweist, wobei der Unterwasserschwimmkörper 30 wenigstens ein hydrodynamisches Element aufweist.

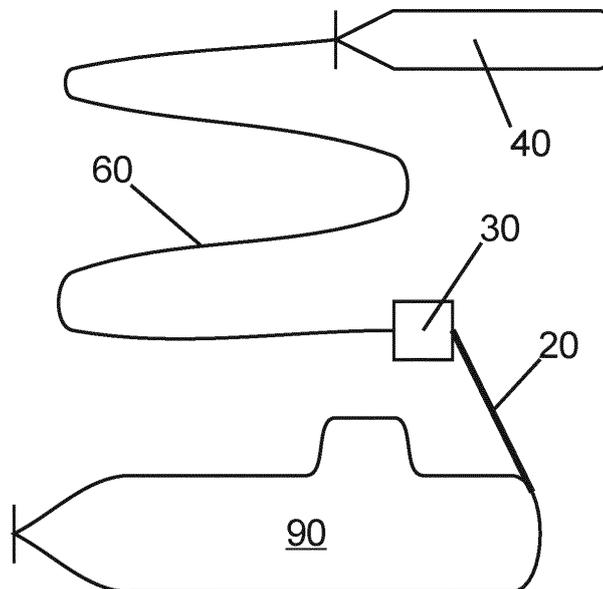


Fig. 2

**EP 4 417 932 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Unterwasserverbindungseinheit, welche eine Kommunikation zwischen einem Unterseeboot und einem Unterwasserlaufkörper ermöglicht, wobei ein Schutz gegen die Beschädigung einer der Kommunikation ermöglichenden Verbindung gegeben ist.

**[0002]** Wird ein Torpedo oder ein Unterwasserfahrzeug beispielsweise aus einem Waffenrohr eines Unterseebootes ausgestoßen, so wird heutzutage üblicherweise eine Verbindung mit Hilfe eines Kabels aufrechterhalten. Dazu wird üblicherweise ein Teil des Kabels vom Unterseeboot und ein anderer Teil von dem Torpedo oder dem Unterwasserfahrzeug abgespult.

**[0003]** Aus der DE 44 40 150 C2 ist ein Aufklärungsfahrzeug für Unterseeboote bekannt.

**[0004]** Aus der DE 10 2007 053 103 B3 ist ein Verfahren zur Aufklärung eines Seegebiets bekannt.

**[0005]** Aus der DE 692 03 011 T2 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfalten eines Faserübertragungskabels für ein Gerät aus einer Unterwasserstartrampe bekannt.

**[0006]** Aus der DE 38 18 840 C1 ist eine Einrichtung zur Zugkraftentlastung von einem Lichtwellenleiter bekannt.

**[0007]** Aus der DE 20 2004 021 039 U1 ist eine hydrodynamische Einrichtung an einem Spulenaufschwimmkörper bekannt.

**[0008]** Aus der FR 2 6542 04 A1 ist eine Führungsdrahtabgabevorrichtung für einen Torpedo (Flugkörper), der sich mit hoher Geschwindigkeit durch eine Flüssigkeit bewegt, bekannt.

**[0009]** Aus der US 2005 / 0 224 614 A1 ist eine Vorrichtung zum Abspulen eines Drahtes zur Kommunikation zwischen zwei in einem Fluid bewegten Objekten bekannt.

**[0010]** Das Kabel bleibt dabei vergleichsweise statisch im Wasser liegen / schweben. Dieses führt dazu, dass das Unterseeboot, wenn es sich bewegt, ein hohes Risiko aufweist, das Kabel mit dem Propulsor oder an anderen mechanischen Bootstrukturen zu beschädigen. Um dieses zu verhindern, kann beispielsweise ein stabiler Schlauch eingesetzt werden, in welchem das Kabel aus dem Waffenrohr um das Unterseeboot herumgeführt wird. Daher muss ein solcher Schlauch eine Länge aufweisen, welche in der Größenordnung des Bootes liegt. Dieses wiederum bedeutet, dass der Schlauch aufgrund der Größe und der erforderlichen mechanischen Robustheit ein hohes Gewicht aufweist und erheblichen Integrationsraum beansprucht.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es, Platz und Gewicht einzusparen und dennoch eine sichere Verbindung über das Kabel zu gewährleisten.

**[0012]** Gelöst wird diese Aufgabe durch die Unterwasserverbindungseinheit mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch das Verfahren mit den in Anspruch 10 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte

Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

**[0013]** Die erfindungsgemäße Unterwasserverbindungseinheit dient zur Kommunikation zwischen einem Unterseeboot und einem Unterwasserlaufkörper. Unterwasserlaufkörper sind selbstbewegliche Unterwasserfahrzeuge und umfassen beispielsweise und insbesondere Torpedos, unbemannte autonome Unterwasserfahrzeuge, ferngesteuerte Unterwasserfahrzeuge sowie getaucht startende Flugkörper mit Kabelverbindung. Die Unterwasserverbindungseinheit ist zusammen mit einem Unterwasserlaufkörper in ein Waffenrohr einbringbar. Das bedeutet, dass diese gleichzeitig und vor der Ausbringung des Unterwasserlaufkörpers im Waffenrohr angeordnet sind. Zusätzlich wird dabei eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Unterseeboot und der Unterwasserverbindungseinheit sowie zwischen der Unterwasserverbindungseinheit und dem Unterwasserlaufkörper hergestellt, sodass eine Kommunikation vom Unterseeboot zum Unterwasserlaufkörper möglich ist. Die Unterwasserverbindungseinheit weist ein Anbindungselement, einen Unterwasserschwimmkörper und zwischen dem Anbindungselement und dem Unterwasserschwimmkörper angeordnetes Verbindungselement auf. Das Anbindungselement ist starr mit dem Waffenrohr verbunden. Eine starre Verbindung bedeutet, dass das Anbindungselement ortsfest im Waffenrohr verbleibt und somit zur Kraftübertragung zwischen dem Unterwasserschwimmkörper (über das Verbindungselement) und dem Waffenrohr und somit mit dem Unterseeboot ausgebildet ist. Das Anbindungselement ist dabei bevorzugt lösbar mit dem Waffenrohr verbunden, um beispielsweise zum Laden eines neuen Unterwasserlaufkörpers das Anbindungselement vorher aus dem Waffenrohr entfernen zu können. Es ist dazu vorgesehen, im Waffenrohr für die Dauer der Mission zu verbleiben. Außerdem ermöglichtes sowohl die mechanische Verbindung zum Unterseeboot als auch die kommunikative Verbindung zum Unterseeboot. Das Verbindungselement bildet eine Verbindung zur Kraftübertragung zwischen dem Anbindungselement und dem Unterwasserschwimmkörper. Beispielsweise kann das Verbindungselement in Form eines Schlauches ausgeführt sein, welcher stabil genug ist, um den Unterwasserschwimmkörper schleppen zu können. Der Unterwasserschwimmkörper weist einen Auftrieb (oder auch positiven Auftrieb) oder einen Abtrieb (oder auch negativen Auftrieb) auf. Ist das Unterseeboot in Ruhe, so entfernt sich somit der Unterwasserschwimmkörper vom Unterseeboot dadurch, dass er durch den Auftrieb aufsteigt oder durch den Abtrieb absinkt. Hierdurch wird eine räumliche Distanz zwischen dem Unterseeboot und einem aus dem Unterwasserschwimmkörper austretendem Kabel geschaffen. Kabel im Sinne der Erfindung ist eine leitungsgebundene Vorrichtung zur Datenverbindung, umfasst also beispielsweise Kupferkabel oder Lichtwellenleiter. Bevorzugt weist der Unterwasserschwimmkörper einen Auftrieb

auf. Der Unterwasserschwimmkörper weist wenigstens ein hydrodynamisches Element. Als hydrodynamisches Element im Sinne der Erfindung ist ein Bauteil oder eine Baugruppe zu verstehen, die dazu dient, den Kurs eines Körpers unter Wasser zu beeinflussen beziehungsweise zu verändern. Ein hydrodynamisches Element kann dabei eine statische Funktionsfläche sein, die während der Vorwärtsbewegung des Unterseeboots angeströmt wird. Durch die Anströmung entsteht eine Kraft auf den Unterwasserschwimmkörper und bewegt diesen in die gewünschte Richtung, und weist bei konstanter Anströmung also immer eine konstante Wirkung auf. Beispielsweise kann eine solche statische Funktionsfläche eine Finne sein, die in einem Winkel zur erwarteten Anströmrichtung am Unterwasserschwimmkörper angebracht ist. Alternativ kann ein hydrodynamisches Element auch eine verstellbare, insbesondere steuerbare dynamische Funktionsfläche aufweisen. Beispielsweise kann die dynamische Funktionsfläche ruderartig aufgebaut sein und in ihrem Winkel gegenüber der erwarteten Anströmung verstellbar ausgeführt sein. Hierbei kann das hydrodynamische Element seine Wirkung auch aus der Zusammenwirkung verschiedener Bauteile erzeugen. Beispielsweise kann die äußere Form des Unterwasserschwimmkörpers beispielsweise in Verbindung mit veränderbaren Verbindungselementen die gewünschte Wirkung erzielen, ähnlich einem Drachen und den zu einem Drachen führenden Seilen. Das hydrodynamische Element dient dazu, um bei Fahrt einen Abstand zum Unterseeboot, insbesondere einen seitlichen Abstand zum Unterseeboot zu schaffen. Durch das Wechselspiel aus Auftrieb für den statischen Fall und dem hydrodynamischen Element für den dynamischen Fall ist immer ein ausreichender Abstand zwischen dem Unterseeboot und dem Unterwasserschwimmkörper gegeben, sodass sichergestellt ist, dass das vom Unterwasserschwimmkörper freigegebene Kabel auch in einem sicheren Abstand zum Unterseeboot ausgelegt wird. Hierdurch kann das Verbindungselement vergleichsweise kurz ausfallen und spart damit im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen Platz und Gewicht.

**[0014]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bewirkt das hydrodynamische Element bewirkt also ein seitliches Abdriften bei Fahrt, entweder zu Steuerbord oder zu Backbord. Das hydrodynamische Element kann beispielsweise dazu als feste Finne oder als aktives Ruder ausgeführt sein. Wichtig ist, dass durch die Form und Anordnung des hydrodynamischen Elements und das durch die Fahrt anströmende Wasser ein seitliches Verschwenken relativ zum Unterseeboot erreicht wird und damit ein sicherer Abstand zwischen Unterseeboot und Unterwasserschwimmkörper und damit dem Kabel erzeugt wird. Besonders bevorzugt ist das seitliche Abdriften einstellbar oder kann durch die geeignete Auswahl der Unterwasserverbindungseinheit ausgewählt werden. Insbesondere wird ein Abdriften nach Steuerbord ausgewählt oder angesteuert, wenn das Ausbringen durch ein Waffenrohr erfolgt, welches an der

Steuerbordseite angeordnet ist. Entsprechend wird ein Abdriften nach Backbord ausgewählt oder angesteuert, wenn das Ausbringen durch ein Waffenrohr erfolgt, welches an der Backbordseite angeordnet ist. Ein Ansteuern kann beispielsweise erfolgen, wenn der Unterwasserschwimmkörper beispielsweise ein aktiv steuerbares Ruder aufweist. Ein Auswählen erfolgt dann, wenn zwei prinzipiell baugleiche Unterwasserverbindungseinheiten mitgeführt werden, die beispielsweise über Finnen ein festes Abdriftverhalten aufweisen, wovon eine Unterwasserverbindungseinheit zum Abdriften nach Steuerbord und die andere Unterwasserverbindungseinheit zum Abdriften nach Backbord ausgebildet ist. Ist nur (noch) eine Unterwasserverbindungseinheit vorhanden, so wird ein Waffenrohr ausgewählt, welches auf der Seite liegt, zu der der Unterwasserschwimmkörper abdriftet. Ebenso kann ein seitliches Abdriften bei Fahrt durch die Form des Unterwasserschwimmkörpers erzielt werden, womit der Unterwasserschwimmkörper selbst auch das hydrodynamische Element bildet.

**[0015]** Das seitliche Abdriften wird durch die Kombination aus Vortrieb (durch das Unterwasserfahrzeug), das Verbindungselement und das hydrodynamische Element erreicht. Durch das Verbindungselement wird die Kraft des Vortriebs auf den Unterwasserschwimmkörper und damit auf das hydrodynamische Element erreicht und so eine seitliche Verstellkraft erzeugt, die zum seitlichen Abdriften führt. Hierdurch wird ein seitlicher Abstand geschaffen, optional und vorteilhaft zu einem zusätzlichen Abstand in der Höhe. Hierdurch wird das aus dem Unterwasserschwimmkörper kommende Kabel so positioniert, dass es durch einen Propulsor, beispielsweise eine Schiffsschraube, deutlich weniger wahrscheinlich erfasst und beschädigt wird.

**[0016]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das hydrodynamische Element verstellbar. Verstellbar kann in diesem Sinne dynamisch veränderbar sein oder kann auch vor dem Einbringen in das Waffenrohr starr einstellbar sein. Wesentlich ist, dass durch die Verstellung die Steuerwirkung und damit die Drift des Unterwasserschwimmkörpers veränderbar ist. Dieses ermöglicht, dass beispielsweise ein Abdriften nach Steuerbord oder Backbord durch die Verstellung eingestellt werden kann. Somit kann beispielsweise ein Ausstoß für ein Waffenrohr an Backbord oder Steuerbord eine Anpassung vorgenommen werden. Beispielsweise kann die Verstellung durch die Einstellung einer Ruderstellung erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann die Verstellung beispielsweise durch Öffnen oder Verschließen von Öffnungselementen erfolgen. Weiter kann alternativ eine Verstellung durch die Einstellung des Verbindungselements erfolgen, insbesondere, wenn das Verbindungselement an wenigstens zwei Stellen an dem Unterwasserschwimmkörper verbunden ist und durch die unterschiedlichen Längen des Verbindungselements an den wenigstens zwei Verbindungsstellen des Unterwasserschwimmkörpers die Anströmung und damit das Abdriften einstellbar ist.

**[0017]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Unterwasserverbindungseinheit eine Spule für ein Kabel auf. Die Spule ist im Unterwasserschwimmkörper angeordnet. Üblicherweise weist der Unterwasserlaufkörper eine zweite Spule auf, von der ebenfalls das Kabel abgespult wird. Dadurch wird eine Zugkraft auf das Kabel vermieden, wenn sich Unterseeboot und Unterwasserlaufkörper bewegen.

**[0018]** In einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung weist die Unterwasserverbindungseinheit eine Spule für das Kabel auf. Die Spule ist im Anbindungselement angeordnet. Das Verbindungselement weist eine Ausnehmung zur Führung des Kabels auf. Beispielsweise ist das Verbindungselement als Schlauch ausgeführt, in dessen Inneren das Kabel geführt werden kann. Üblicherweise weist der Unterwasserlaufkörper eine zweite Spule auf, von der ebenfalls das Kabel abgespult wird. Dadurch wird eine Zugkraft auf das Kabel vermieden, wenn sich Unterseeboot und Unterwasserlaufkörper bewegen.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Unterwasserschwimmkörper lösbar mit dem Unterwasserlaufkörper verbindbar. Diese Verbindung besteht im Waffenrohr und vorzugsweise für die Ausbringung des Unterwasserlaufkörpers zusammen mit dem Unterwasserschwimmkörper bis zur durch die Länge des Verbindungselements vordefinierte Entfernung. Die Verbindung kann beispielsweise durch die Vortriebskraft des Unterwasserlaufkörpers gelöst werden, beispielsweise durch eine entsprechende Mechanik oder eine Sollbruchstelle. Alternativ kann die Verbindung auch beispielsweise elektronisch gelöst werden. Es muss jedoch keine lösbare Verbindung bestehen. Wird der Unterwasserlaufkörper beispielsweise mittels eines Druckwasserstoßes ausgebracht, so kann hiermit gleichzeitig auch der Unterwasserschwimmkörper mit ausgebracht werden, ohne dass dazu eine Verbindung zwischen den beiden bestehen muss. In diesem Fall kann der Unterwasserschwimmkörper durch die auf ihn wirkenden hydrodynamischen Kräfte weiter aus dem Unterseeboot herausgezogen werden.

**[0020]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das hydrodynamische Element ausfahrbar oder entfaltbar. Dieses ist vorteilhaft, um im Waffenrohr eine kompakte Bauweise zu ermöglichen. Ausfahrbare Ruder sind beispielsweise von Unterseebooten bekannt. Das hydrodynamische Element kann aber auch entfaltbar sein und beispielsweise wie ein Segel oder Drachen durch die Wasserströmung entfaltet werden. Das entfaltbare hydrodynamische Element erzeugt durch seine Form und gegebenenfalls durch seine Ausrichtung über das Verbindungselement eine Kraft zum Abdriften in die gewünschte Richtung. Dieses kann beispielsweise mittels einer Funktionsfläche, beispielsweise eines ausfahrbaren Ruders analog einem Tiefenruder eines Unterseebootes, oder wie bei einem Lenkdrachen durch eine Steuerung über die Leinen erreicht werden.

**[0021]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung

weist der Unterwasserschwimmkörper einen Auftrieb auf. Gemeint ist ein positiver Auftrieb, der Unterwasserschwimmkörper würde also ohne Verbindungselement zur Wasseroberfläche aufschwimmen. Der Unterwasserschwimmkörper weist weiter eine Versenkungsvorrichtung zur Reduktion des Auftriebs auf. Eine Versenkungsvorrichtung ist in diesem Sinne sehr weit zu verstehen. Wird der Auftrieb durch einen Lufttank erzeugt, so kann bereits das Öffnen eines Ventils oder einer Klappe dazu führen, dass die Luft entweicht und Wasser eindringt und so der Unterwasserschwimmkörper einen Abtrieb bekommt und zu Boden sinkt. Eine Versenkungsvorrichtung kann somit bereits eine Vorrichtung sein, welche eine solche Klappe oder Ventil zu öffnen in der Lage ist. Alternativ kann die Reduktion des Auftriebes auch durch das Kappen des Verbindungselements selbst erzeugen, beispielsweise dadurch, dass durch das Kappen eines schlauchförmigen Verbindungselements Umgebungswasser durch das Innere des Schlauches in den Unterwasserschwimmkörper eindringen kann. Dieses dient dazu, dass der Unterwasserschwimmkörper nicht an die Wasseroberfläche gelangt und dadurch die Position des Unterseebootes oder wenigstens dessen Anwesenheit verraten kann.

**[0022]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Verbindungselement eine Länge auf, welche geringer als die Länge des Unterseebootes ist. Beispielsweise weist das Verbindungselement eine Länge von weniger als 40 m auf.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Verbindungselement eine Länge auf, welche der Summe der Länge des Waffenrohrs zuzüglich der Länge des Vorlaufs zuzüglich 5 bis 15 m entspricht. Wäre das Waffenrohr zuzüglich dem Vorlauf beispielsweise 15 m lang, so würde die Länge des Verbindungselements zwischen 20 und 30 m liegen.

**[0024]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Verbindungselement eine Länge auf, welche der Summe der Länge der Waffenrohrlänge zuzüglich der Länge des Vorlaufs zuzüglich der Breite des Unterseebootes  $\pm 5$  m entspricht.

**[0025]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Verbindungselement als Schlauch ausgeführt. Das Verbindungselement ist also flexibel, innen hohl und besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff, der durch einen schichtartigen Aufbau gegenüber den auftretenden Kräften unempfindlich ist. Beispielsweise kann der Schlauch gewebe- oder faserverstärkt ausgeführt sein. Entsprechende Schläuche werden bereits heute verwendet, nur ist deren Länge, wie bereits ausgeführt, deutlich länger, um das im Inneren geführten Kabel hinter den Propulsor zu verbringen. Durch den Unterwasserschwimmkörper kann der Schlauch erfindungsgemäß aber deutlich kürzer und damit leichter und kleiner werden.

**[0026]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Verbindungselement torsionssteif ausgeführt. Torsionssteif bedeutet in diesem Zusammenhang,

dass das Verbindungselement einen Widerstand gegen eine Verdrehung besitzt, der zumindest so groß ist, dass entweder das Kabel im Inneren des Schlauchs noch beweglich geführt werden kann, also nicht verklemmt oder eingeschnürt wird oder eine Verdrehung des Unterwasserschwimmkörpers um mehr als 720 °, bevorzugt mehr als 360 °, weiter bevorzugt mehr als 180 °, besonders bevorzugt mehr als 90 °, verhindert wird. Dieses kann beispielsweise durch eine Kunststoffwendel oder eine Lage aus Glas- oder Kohlefasern in dem Aufbau des Schlauchs erreicht werden. Durch diese Ausführung wird erreicht, dass sich zum einen der Unterwasserschwimmkörper bei einer hydrodynamischen ungünstigen Situation nicht beliebig verdrehen kann und zum anderen die Führung des Kabels uneingeschränkt erhalten bleibt.

**[0027]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Anbindungselement eine Lösevorrichtung auf. Die Lösevorrichtung ist zur Trennung der Verbindung zwischen Anbindungselement und Verbindungselement ausgebildet. Beispielsweise ist die Lösevorrichtung eine Schneidevorrichtung. Somit kann nach Beendigung der Mission des Unterwasserlaufkörpers die Verbindung getrennt und damit das Waffenrohr wieder geschlossen werden.

**[0028]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Anbindungselement oder das Verbindungselement ein Sicherheitstrennelement auf. Das Sicherheitstrennelement dient dazu, das Verbindungselement zu lösen, wenn eine zu große Kraft einwirkt. Dieses kann beispielsweise der Fall sein, wenn sich zum Beispiel der Unterwasserschwimmkörper beispielsweise im Untergrund, in einem Fischernetz oder sonst wie verfangen hat. Das Sicherheitstrennelement kann beispielsweise mittels Zug/Torsionsstiften umgesetzt sein, was ein Lösen oder Durchtrennen des Verbindungselements zur Folge hat, wenn eine zu große Kraft einwirkt.

**[0029]** In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Kommunikation zwischen einem Unterseeboot und einem vom Unterseeboot abgesetzten Unterwasserlaufkörper. Unterwasserlaufkörper sind selbstbewegliche Unterwasserfahrzeuge und umfassen beispielsweise und insbesondere Torpedos, unbemannte autonome Unterwasserfahrzeuge ferngesteuerte Unterwasserfahrzeuge, sowie getaucht startende Flugkörper mit Kabelverbindung. Die Kommunikation kann hierbei unidirektional oder bidirektional sein. Beispielsweise kann die Kommunikation ausschließlich aus Übertragung von Steuerdaten vom Unterseeboot an den Unterwasserlaufkörper bestehen. Ebenso kann die Übertragung ausschließlich aus Daten, insbesondere Messdaten oder deren Auswertung vom Unterwasserlaufkörper zum Unterseeboot bestehen. Es kann sich aber auch um eine bidirektionale Kommunikation handeln, bei der beide Seiten sowohl senden als auch empfangen. Insbesondere wird das Verfahren mit einer erfindungsgemäßen Unterwasserverbindungseinheit durchgeführt. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- a) Einbringen einer Unterwasserverbindungseinheit, eines Unterwasserschwimmkörpers und eines Unterwasserlaufkörpers in ein Waffenrohr des Unterseebootes, starres Verbinden eines Anbindungselements der Unterwasserverbindungseinheit mit dem Waffenrohr sowie Verbinden des Unterwasserschwimmkörpers mit dem Unterwasserlaufkörper,
- b) Ausbringen des Unterwasserlaufkörpers und des Unterwasserschwimmkörpers,
- c) Abspulen eines Kabels und Kommunikation zwischen dem Unterseeboot und dem Unterwasserlaufkörper.

**[0030]** Das feste Verbinden des Anbindungselements der Unterwasserverbindungseinheit mit dem Waffenrohr in Schritt a) umfasst hierbei sowohl eine mechanische Verbindung als auch eine Kommunikationsanbindung.

**[0031]** Das Verbinden des Unterwasserschwimmkörpers mit dem Unterwasserlaufkörper in Schritt a) kann beispielsweise über ein Verbinden des Kabels erfolgen.

**[0032]** Das Ausbringen des Unterwasserlaufkörpers in Schritt b) erfolgt beispielsweise durch Ablaufen, also durch den Antrieb des Unterwasserlaufkörpers selbst. Alternativ kann beispielsweise ein Druckwasserausstoß oder ein Druckluftausstoß verwendet werden, um den Unterwasserlaufkörper und den Unterwasserschwimmkörper auszustoßen. Als weitere Alternative können der Unterwasserlaufkörper und der Unterwasserschwimmkörper durch einen mechanischen Ausstoß, gemeinsam oder nacheinander, ausgestoßen werden.

**[0033]** Das Abspulen eines Kabels in Schritt c) erfolgt üblicherweise beidseitig, eine Spule befindet sich in dem Unterwasserlaufkörper und eine Spule befindet sich in der Unterwasserverbindungseinheit. Die anschließende Kommunikation kann unidirektional oder bidirektional sein.

**[0034]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bringt in Schritt b) der Unterwasserlaufkörper durch eine mechanische Verbindung mit dem Unterwasserschwimmkörper auch den Unterwasserschwimmkörper mit aus. Anschließend erfolgt ein Trennen des Unterwasserschwimmkörpers vom Unterwasserlaufkörper. Die mechanische Verbindung kann beispielsweise so hergestellt werden, wie bereits heute innerhalb eines Unterseebootes die Verbindung zwischen einem Torpedo und dem verbundenen (im Waffenrohr zurückbleibenden) Spulenelement hergestellt wird, nämlich über eine Ankopplung an das Ruder.

**[0035]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt das Abspulen in Schritt c) sowohl in der Unterwasserverbindungseinheit als auch dem Unterwasserlaufkörper. Hierdurch können Bewegungen sowohl des Unterwasserlaufkörpers als auch des Unterseebootes kompensiert werden. Das Kabel liegt dadurch kräftefrei im Wasser. Hierbei kann das Abspulen innerhalb der Unterwasserverbindungseinheit im Anbindungselement oder im Unterwasserschwimmkörper erfolgen. Beide Varianten haben ihre Vorzüge. Erfolgt das Abspulen in dem

Anbindungselement, so kann der Unterwasserschwimmkörper kleiner und kompakter ausgeführt sein, dafür ist das Verbindungselement komplexer, da sich das Kabel dadurch gesichert bewegen können muss. Auf der anderen Seite ist, wenn das Abspulen im Unterwasserschwimmkörper erfolgt, das Verbindungselement einfacher, dafür muss aber der Unterwasserschwimmkörper größer und komplexer sein.

**[0036]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Unterwasserverbindungseinheit, genauer der Unterwasserschwimmkörper, wenigstens ein hydrodynamisches Element auf. Das hydrodynamische Element wird nach dem Ausbringen und nach der optionalen Trennung ausgefahren oder entfaltet. Das hydrodynamische Element kann beispielsweise ein ausfahrbares Ruder sein. Alternativ kann sich das hydrodynamische Element beispielsweise wie ein Segel entfalten. Vorteil davon ist es, dass der Unterwasserschwimmkörper kleiner und kompakter im Waffenrohr ist.

**[0037]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird nach Beendigung der Kommunikation zwischen Unterseeboot und Unterwasserlaufkörper die Verbindung zwischen Anbindungselement und Verbindungselement gelöst. Dieses schließt ein Durchtrennen, insbesondere ein Durchschneiden des Verbindungselements mit ein. Dieses ist notwendig, um das Waffenrohr anschließend wieder zu schließen.

**[0038]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Unterwasserschwimmkörper einen Auftrieb auf, wobei der Auftrieb positiv (aufsteigend) oder negativ (sinkend) sein kann. Nach Beendigung der Kommunikation wird der Auftrieb des Unterwasserschwimmkörpers erniedrigt. Dieses dient dazu, dass der Unterwasserschwimmkörper nicht aufschwimmt, sondern zum Grund sinkt. Dadurch wird vermieden, dass ein auf der Wasseroberfläche schwimmender Unterwasserschwimmkörper die Anwesenheit des Unterseebootes verraten kann. Das Erniedrigen des Auftriebs kann beispielsweise durch das Fluten eines Tanks erfolgen.

**[0039]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bewirkt das wenigstens eine hydrodynamische Element ein seitliches Abdriften des Unterwasserschwimmkörpers relativ zum Unterseeboot bei Vorwärtsbewegung des Unterseebootes. Hierdurch wird während der Fahrt des Unterseebootes ein seitlicher Abstand erzeugt, sodass das Kabel besonders zuverlässig am Propulsor vorbeigeführt werden kann. Das seitliche Abdriften dient somit dazu bei Fahrt einen seitlichen Abstand zwischen dem Unterwasserschwimmkörper und dem Unterseeboot zu erzeugen, während bei Stillstand des Unterseebootes der Abstand alleine durch den Auftrieb oder einen Abtrieb des Unterwasserschwimmkörpers erzeugt wird. Dieser alleine würde sich aber bei einer Vorwärtsfahrt verkürzen, da durch die Fahrt der mitgeschleppte Unterwasserschwimmkörper in Fahrtrichtung nach hinten und damit näher an das Unterseeboot und damit das Kabel näher an den Propulsor gelangt. Durch das seitliche Abdriften des Unterwasserschwimmkörpers wird dieser Ab-

stand zwischen dem Kabel und dem Propulsor insoweit verändert, als dass der Abstand eben auch eine seitliche Komponente aufweist und damit beispielsweise auch am Turm und beispielsweise an einem Turm angeordneten Tiefenrudern vorbeigeführt wird. Hierbei wird bevorzugt ein seitliches Abdriften des Unterwasserschwimmkörpers relativ zum Unterseeboot bei Vorwärtsbewegung des Unterseebootes erzeugt, welches der Verschiebung von der Mittelachse entspricht. Wird beispielsweise ein Waffenrohr auf der Backbordseite des Unterseebootes verwendet, so erfolgt bevorzugt ein seitliches Abdriften nach Backbord. Wird hingegen ein Waffenrohr auf der Steuerbordseite des Unterseebootes verwendet, so erfolgt bevorzugt ein seitliches Abdriften nach Steuerbord. Hierdurch wird der größtmögliche Abstand zwischen dem Unterwasserschwimmkörper und dem Unterseeboot erreicht.

**[0040]** Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Unterwasserverbindungseinheit anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 Querschnitt durch ein Waffenrohr mit Unterwasserverbindungseinheit

25 Fig. 2 Unterseeboot mit ausgebrachtem Unterwasserlaufkörper

Fig. 3 erster beispielhafter Unterwasserschwimmkörper

30 Fig. 4 zweiter beispielhafter Unterwasserschwimmkörper

**[0041]** In Fig. 1 ist eine beispielhafte erfindungsgemäße Unterwasserverbindungseinheit in einem Waffenrohr 50 mit einem Unterwasserlaufkörper 40 im Querschnitt dargestellt. Die Unterwasserverbindungseinheit weist drei Bestandteile auf, ein Anbindungselement 10, ein Verbindungselement 20 und ein Unterwasserschwimmkörper 30. Das Anbindungselement 10 ist mechanisch und über eine Datenverbindung 80 mit dem Unterseeboot 90 verbunden. Das Anbindungselement 10 verbleibt auch nach dem Ausbringen des Unterwasserlaufkörpers 40 an Ort und Stelle und hält die Datenverbindung 80. Das Verbindungselement 20 ist beispielsweise als Schlauch ausgeführt und weist eine Länge von beispielsweise 18 m auf, wobei das Verbindungselement 20 im Waffenrohr vorteilhafterweise aufgewickelt vorliegt. Der Unterwasserschwimmkörper 30 ist über ein Kopplungselement 70 mit dem Unterwasserlaufkörper 40 verbunden, sodass der Unterwasserlaufkörper 40 den Unterwasserschwimmkörper 30 mit aus dem Waffenrohr 50 herausnimmt, wenn dieser selbst das Waffenrohr 50 verlässt. Weiter weisen der Unterwasserschwimmkörper 30 eine Spule 31 für ein Kabel 60 und der Unterwasserlaufkörper 40 eine Spule 41 für ein Kabel 60 auf. Dadurch kann das Kabel 60 von beiden Seiten abgewickelt werden und so ohne Zugkräfte im Wasser verbleiben.

**[0042]** Alternativ kann die Spule 31 für das Kabel 60 auch in dem Anbindungselement 10 anstatt im Unter-

wasserschwimmkörper 30 angeordnet sein. Das Kabel 60 wird in diesem Fall durch das Verbindungselement 20, beispielsweise das Innere eines Schlauches, geführt.

**[0043]** Fig. 2 zeigt das Gesamtsystem mit Unterseeboot 90 nach dem Ausbringen des Unterwasserlaufkörpers 40. Da Anbindungselement 10 verbleibt im Waffenrohr 50 und ist daher hier nicht zu sehen. Durch den Auftrieb steigt der Unterwasserschwimmkörper 30 nach oben und durch die Fahrt des Unterseebootes 90 sowie ein hier nicht gezeigtes hydrodynamisches Element des Unterwasserschwimmkörpers 30 wird ein seitliches

**[0044]** Abdriften, beispielsweise nach Steuerbord erzielt. Somit kann das Kabel 60 sicher im Wasser liegen, ohne vom Propulsor angesogen und beschädigt oder von anderen Strukturen an der Außenhaut des Unterseebootes beschädigt zu werden.

**[0045]** In Fig. 3 und Fig. 4 sind zwei unterschiedliche beispielhafte Unterwasserschwimmkörper 30 gezeigt, um ein Abdriften durch das hydrodynamische Element an ausgewählten Beispielen zu veranschaulichen. Beide Beispiele sind in der Frontansicht dargestellt, sodass aus der Richtung des Verbindungselements 20 ein Abdriften nach Steuerbord zu erkennen ist.

**[0046]** In Fig. 3 ist ein erster beispielhafter Unterwasserschwimmkörper 30 gezeigt. Als hydrodynamisches Element weist der Unterwasserschwimmkörper 30 ein Kreuzruder 32 auf. Vorteil ist, dass das Abdriften mit dem Kreuzruder 32 gezielt eingestellt werden kann, beispielsweise also das Abdriften nach Backbord oder wie hier nach Steuerbord gezielt eingestellt werden kann, beispielsweise ausgewählt nach der Lage des Waffenrohrs aus dem der Ausstoß erfolgt ist. Weiter kann durch das Kreuzruder auch ein Verdrehen vermieden werden, wenn alle vier Ruderblätter des Kreuzruders 32 in geeigneter Weise angesteuert werden.

**[0047]** Fig. 4 zeigt hingegen ein rein statisches hydrodynamisches Element, welches durch die Form des Unterwasserschwimmkörpers 30 in Zusammenspiel mit dem Verbindungselement 20 gebildet wird. Der Unterwasserschwimmkörper 30 verhält sich dadurch wie ein Drachen in der Luft und drifft bei Fahrt immer nach Steuerbord ab.

Bezugszeichen

**[0048]**

10	Anbindungselement
20	Verbindungselement
30	Unterwasserschwimmkörper
31	Spule
32	Kreuzruder
40	Unterwasserlaufkörper
41	Spule
50	Waffenrohr
60	Kabel
70	Kopplungselement
80	Datenverbindung
90	Unterseeboot

## Patentansprüche

1. Unterwasserverbindungseinheit, wobei die Unterwasserverbindungseinheit zusammen mit einem Unterwasserlaufkörper (40) in ein Waffenrohr (50) einbringbar ist, wobei die Unterwasserverbindungseinheit ein Anbindungselement (10), einen Unterwasserschwimmkörper (30) und zwischen dem Anbindungselement (10) und dem Unterwasserschwimmkörper (30) angeordnetes Verbindungselement (20) aufweist, wobei das Anbindungselement (10) starr mit dem Waffenrohr (50) verbunden ist, wobei das Verbindungselement (20) eine Verbindung zur Kraftübertragung zwischen dem Anbindungselement (10) und dem Unterwasserschwimmkörper (30) bildet, wobei der Unterwasserschwimmkörper (30) einen Auftrieb oder einen Abtrieb aufweist, wobei der Unterwasserschwimmkörper (30) wenigstens ein hydrodynamisches Element aufweist.
2. Unterwasserverbindungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydrodynamische Element ein seitliches Abdriften bei Fahrt bewirkt.
3. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterwasserverbindungseinheit eine Spule für ein Kabel (60) aufweist, wobei die Spule im Unterwasserschwimmkörper (30) angeordnet ist.
4. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterwasserverbindungseinheit eine Spule für ein Kabel (60) aufweist, wobei die Spule im Anbindungselement (10) angeordnet ist, wobei das Verbindungselement (20) eine Ausnehmung zur Führung des Kabels (60) aufweist.
5. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterwasserschwimmkörper (30) lösbar mit dem Unterwasserlaufkörper (40) verbindbar ist.
6. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydrodynamische Element ausfahrbar oder entfaltbar ist.
7. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterwasserschwimmkörper (30) einen Auftrieb aufweist, wobei der Unterwasserschwimmkörper (30) eine Versenkungsvorrichtung zur Reduktion des Auftriebs aufweist.

8. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (20) als Schlauch ausgeführt ist.
9. Unterwasserverbindungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement (10) eine Lösevorrichtung aufweist, wobei die Lösevorrichtung zur Trennung der Verbindung zwischen Anbindungselement (10) und Verbindungselement (20) ausgebildet ist.
10. Verfahren zur Kommunikation zwischen einem Unterseeboot (90) und einem vom Unterseeboot (90) abgesetzten Unterwasserlaufkörper (40), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
- Einbringen einer Unterwasserverbindungseinheit, eines Unterwasserschwimmkörpers (30) und eines Unterwasserlaufkörpers (40) in ein Waffenrohr (50) des Unterseebootes (90), starres Verbinden eines Anbindungselements (10) der Unterwasserverbindungseinheit mit dem Waffenrohr (50) sowie Verbinden des Unterwasserschwimmkörpers (30) mit dem Unterwasserlaufkörper (40),
  - Ausbringen des Unterwasserlaufkörpers (40) und des Unterwasserschwimmkörpers (30),
  - Abspulen eines Kabels (60) und Kommunikation zwischen dem Unterseeboot (90) und dem Unterwasserlaufkörper (40).
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt b) der Unterwasserlaufkörper (40) durch die Verbindung mit dem Unterwasserschwimmkörper (30) auch den Unterwasserschwimmkörper (30) ausbringt, wobei anschließend ein Trennen des Unterwasserschwimmkörpers (30) vom Unterwasserlaufkörper (40) erfolgt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abspulen in Schritt c) sowohl in der Unterwasserverbindungseinheit als auch dem Unterwasserlaufkörper (40) erfolgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 12 in Verbindung mit Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterwasserverbindungseinheit wenigstens ein hydrodynamisches Element aufweist, wobei das hydrodynamische Element nach dem Ausbringen ausgefahren oder entfaltet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Beendigung der Kommunikation zwischen Unterseeboot (90) und Unterwasserlaufkörper (40) die Verbindung zwischen Anbindungselement (10) und Verbindungselement (20) gelöst wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterwasserschwimmkörper (30) einen Auftrieb aufweist, wobei nach Beendigung der Kommunikation der Auftrieb des Unterwasserschwimmkörpers (30) erniedrigt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine hydrodynamische Element ein seitliches Abdriften des Unterwasserschwimmkörpers (30) relativ zum Unterseeboot (90) bei Vorwärtsbewegung des Unterseebootes (90) bewirkt.

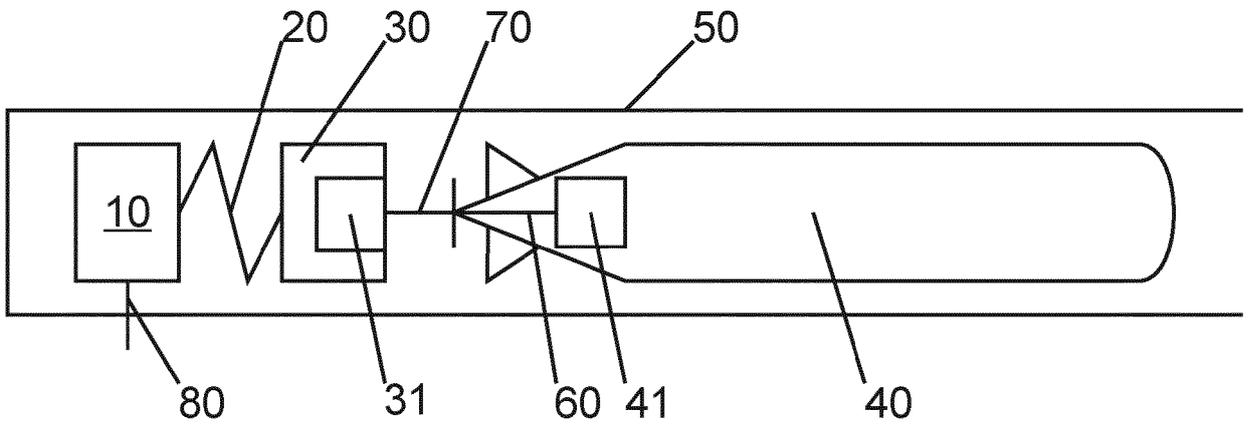


Fig. 1

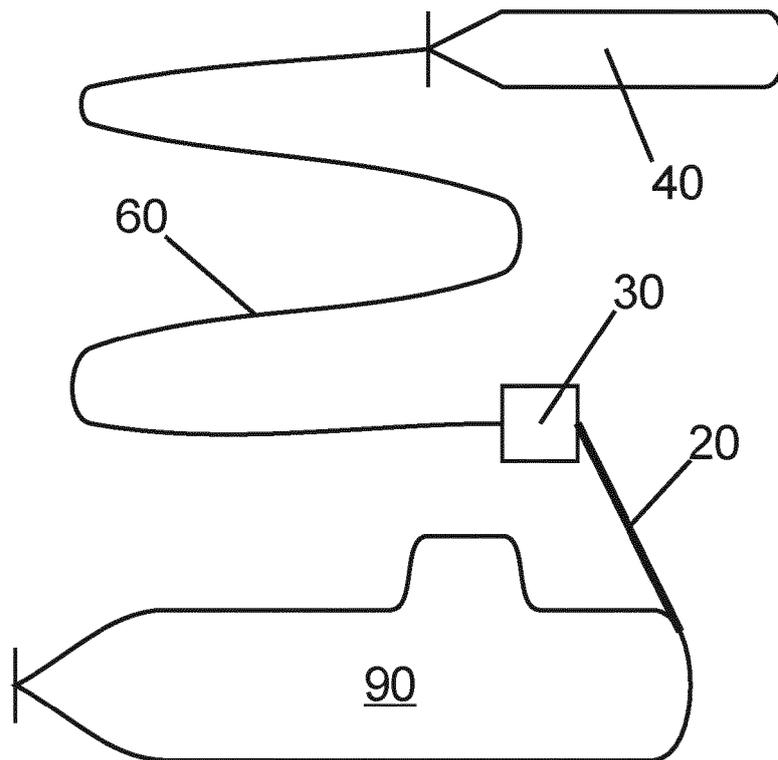


Fig. 2

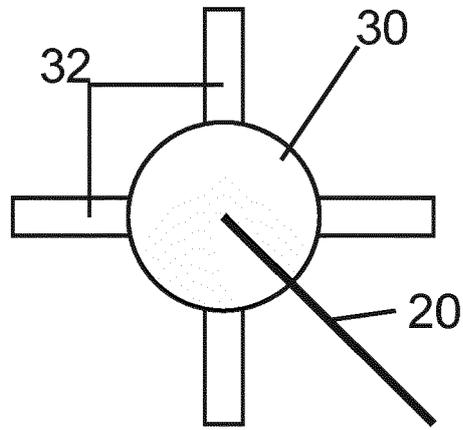


Fig. 3

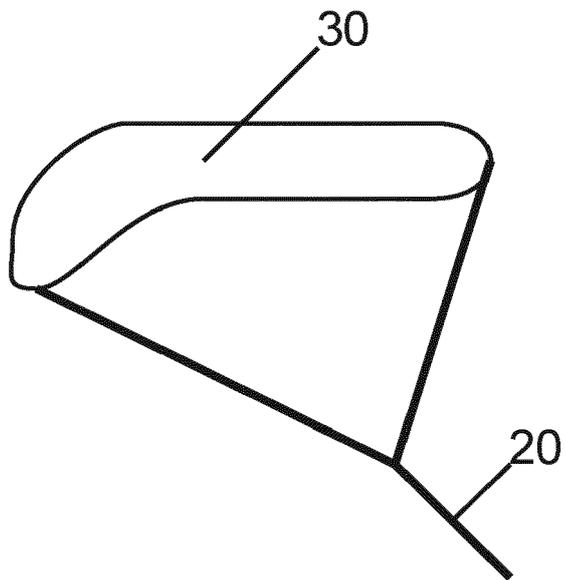


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 24 15 6600

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 977 844 C (LICENTIA GMBH) 2. September 1971 (1971-09-02)	1, 2, 4, 5, 8-11, 14, 16	INV. F41F3/10 F41G7/32
A	* Seite 2, Zeile 67 - Seite 3, Zeile 26; Abbildungen 1-9 *	3, 6, 7, 12, 13, 15	
X	EP 0 504 049 A1 (FRANCE ETAT [FR]) 16. September 1992 (1992-09-16)	1-5, 9-12, 14, 16	
A	* Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 11, Zeile 1; Abbildungen 1-3 *	6-8, 13, 15	
X	US 7 156 042 B2 (DCN [FR]) 2. Januar 2007 (2007-01-02)	1-3, 5, 9-12, 14, 16	
A	* Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 4; Abbildungen 1-4 *	4, 6-8, 13, 15	
A	DE 10 2009 053742 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 19. Mai 2011 (2011-05-19) * Absätze [0038], [0039], [0040], [0042], [0043]; Abbildung 1 *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41F F41G F42B G02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. Juni 2024</b>	Prüfer <b>Seide, Stephan</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 15 6600

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-06-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 977844 C	02-09-1971	KEINE	
EP 0504049 A1	16-09-1992	DE 69203011 T2 EP 0504049 A1 FR 2674015 A1	25-01-1996 16-09-1992 18-09-1992
US 7156042 B2	02-01-2007	EP 1511970 A1 ES 2323235 T3 FR 2840891 A1 US 2005224614 A1 WO 03106914 A1	09-03-2005 09-07-2009 19-12-2003 13-10-2005 24-12-2003
DE 102009053742 A1	19-05-2011	DE 102009053742 A1 DK 2327622 T3 EP 2327622 A1 ES 2424799 T3 JP 5340253 B2 JP 2011105305 A PL 2327622 T3 US 2011114006 A1	19-05-2011 19-08-2013 01-06-2011 08-10-2013 13-11-2013 02-06-2011 30-09-2013 19-05-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 4440150 C2 [0003]
- DE 102007053103 B3 [0004]
- DE 69203011 T2 [0005]
- DE 3818840 C1 [0006]
- DE 202004021039 U1 [0007]
- FR 2654204 A1 [0008]
- US 20050224614 A1 [0009]