

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Juni 2014 (12.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/086336 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B66C 13/02 (2006.01) **B63B 27/16** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100377
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. November 2013 (08.11.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 111 988.0
7. Dezember 2012 (07.12.2012) DE
- (71) Anmelder: **ATLAS ELEKTRONIK GMBH** [DE/DE];
Sebaldsbrücker Heerstrasse 235, 28309 Bremen (DE).
- (72) Erfinder: **HESSE, Sven-Christian**; Nernststraße 45,
28357 Bremen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

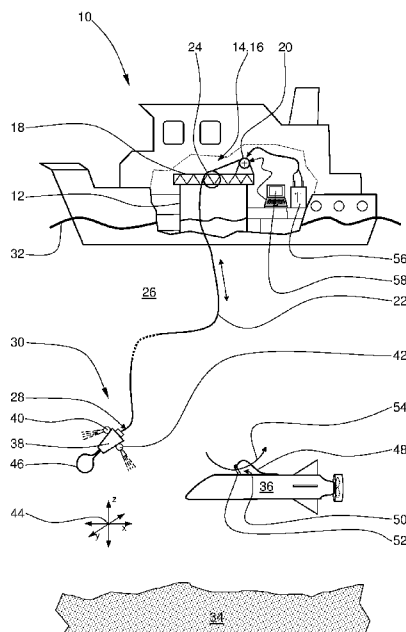
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR RECOVERING AN UNMANNED UNDERWATER VEHICLE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM EINHOLEN EINES UNBEMANNTEN
UNTERWASSERFAHRZEUGS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a device (14) and a method for recovering an unmanned underwater vehicle (36), which stays in a fixed position under water (26) or floats, unable to manoeuvre, on the surface (32) of the water, on board a ship (10). The device has a coupling device (30), which is attached to a bearer cable (22) of a lifting device (16), wherein said coupling device (30) has at least one coupling element (46), which can be connected, in a force-fitting manner, to at least one retaining element (48), more particularly a retaining element on the bow side, on the underwater vehicle (36). The coupling device (30) can be manoeuvred in the water (26) and/or under water (26) for introduction to the underwater vehicle (36) and for ensuring the force-fitting connection.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (14) und ein Verfahren zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser (26) ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche (32) manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs (36) an Bord eines Schiffes (10). Die Vorrichtung weist eine Ankopplungseinrichtung (30) auf, die an einem Tragseil (22) einer Hebeeinrichtung (16) befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung (30) mindestens ein Kopplungsorgan (46) aufweist, das mit mindestens einem, insbesondere bugseitigen, Halteelement (48) am Unterwasserfahrzeug (36) kraftschlüssig verbindbar ist. Die Ankopplungseinrichtung (30) ist zum Heranführen an das Unterwasserfahrzeug (36) und zum Herstellen der kraftschlüssigen Verbindung im Wasser (26) und/oder unter Wasser (26) manövrierbar.

WO 2014/086336 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Vorrichtung sowie Verfahren zum Einholen eines unbemannten Unterwasserfahrzeugs

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs an Bord eines Schiffes mit einer
10 Ankopplungseinrichtung, die an einem Tragseil einer Hebeeinrichtung befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung mindestens ein Kopplungsorgan aufweist, das mit mindestens einem, insbesondere bugseitigen, Halteelement am Unterwasserfahrzeug kraftschlüssig verbindbar ist.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs an Bord eines Schiffes mit einer Ankopplungseinrichtung, die an einem Tragseil einer Hebeeinrichtung befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung mindestens ein Kopplungsorgan aufweist, das mit mindestens einem, insbesondere bugseitigen, Halteelement am
20 Unterwasserfahrzeug kraftschlüssig verbindbar ist.

In der Offshore-Technik kommen zunehmend ferngelenkte sowie autonom agierende Unterwasserfahrzeuge zum Einsatz (s.g. Remote Underwater Vehicle = "RUV" oder Autonomous Underwater Vehicle = "AUV"). Derartige Unterwasserfahrzeuge erlauben die gefahrlose Durchführung von schwierigen Unterwasserarbeiten in einem Bereich bis hin zu einigen 1.000 m Wassertiefe. Um diesen submarinen Anwendungsprofilen gerecht zu werden, erfordern solche Unterwasserfahrzeuge in der Regel eine sehr aufwändige und damit teure technische Ausstattung, die zudem sehr hohen Umgebungsdrücken widerstehen muss.
25 Häufig weisen Unterwasserfahrzeuge eine komplexe Sensorik auf und sind mit einer Vielzahl von Aktoren, wie zum Beispiel mehrachsige steuerbaren Greifarmen oder dergleichen ausgestattet. Darüber hinaus sind komplexe Mess- und Regelsysteme zur Lageregelung in drei Raumrichtungen und gegebenenfalls autonomen Kursfindung integriert, die von stufenlosen Antriebs- und Steuerelementen ergänzt werden.
30 35

Problematisch gestaltet sich vor allem das Herausheben und Bergen der Unterwasserfahrzeuge aus dem Wasser mit Hilfe eines Krans, um diese wieder sicher

an Bord eines Einsatzschiffes zurück zu bringen. Vielfach kommt es, insbesondere wenn stärkerer Seegang auftritt, beim Absenken der Kranhaken zu Beschädigungen an den empfindlichen Unterwasserfahrzeugen.

Um diesem Problem zu begegnen, ist es weiterhin üblich, eine schwimmende
5 und daher der Bewegung des Wellengangs folgende Rampe z.B. heckseitig aus dem Missionsschiff herabzulassen, auf die das Unterwasserfahrzeug aufschwimmen kann, so dass es anschließend sicher und ohne die Gefahr einer Beschädigung beispielsweise durch einen Kranhaken oder dergleichen geborgen werden kann. Eine ausklappbare, aufschwimmende Rampe bedingt jedoch einen
10 hohen Kostenaufwand, da sie aufwändig in die Schiffskonstruktion integriert werden muss. Darüber hinaus kann das an Bord jedes Missionsschiffes üblicherweise vorhandene Standard-Bergungsgeschirr, zum Beispiel in der Form eines Bordkrans, einer Winde, eines Auslegers oder dergleichen, nicht eingesetzt werden.

15 Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Einholen von unbemannten Unterwasserfahrzeugen anzugeben, bei der die Gefahr einer Beschädigung des Unterwasserfahrzeugs durch das zum Einsatz kommende Hebegeschirr bzw. Hebezeug nicht gegeben ist.

20 Die Erfindung löst dieses Problem zunächst mit einer Vorrichtung zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs an Bord eines Schiffes mit einer Ankopplungseinrichtung, die an einem Tragseil einer
25 Hebeeinrichtung befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung mindestens ein Kopplungsorgan aufweist, das mit mindestens einem, insbesondere bugseitigen, Halteelement am Unterwasserfahrzeug kraftschlüssig verbindbar ist.

Dadurch, dass die Ankopplungseinrichtung zum Heranführen an das Unterwasserfahrzeug und zum Herstellen der kraftschlüssigen Verbindung im Wasser
30 und/oder unter Wasser manövrierbar ist,

kann diese leicht an das unter Wasser im Schwebezustand verharrende oder im Bereich der Wasseroberfläche manövrierunfähig schwimmende Unterwasserfahrzeug herangeführt werden, wobei der gesamte Ablauf rein manuell gesteuert und/oder zumindest teilweise von einer elektronischen Steuer- und/oder Re-

geleinrichtung überwacht werden kann. Infolge des bevorzugt weit unterhalb der Wasseroberfläche schwebenden Unterwasserfahrzeugs werden Beschädigungen desselben, insbesondere bei stärkerem Seegang, durch die Ankopplungseinrichtung zuverlässig vermieden. Mindestens ein Halteelement zur kraftschlüssigen Anbindung der Ankopplungseinrichtung ist bevorzugt im Bereich des Bugs
5 des Unterwasserfahrzeugs platziert.

Die mechanische Zugfestigkeit des Tragseils ist so hoch bemessen, dass dieses der Gewichtskraft der Ankopplungseinrichtung und des Unterwasserfahrzeugs einschließlich eines Sicherheitszuschlags von bis zu 300 % dauerhaft widersteht.
10 Die Steuer- und/oder Regeleinrichtung ist bevorzugt mit einer hinreichend leistungsfähigen elektronischen Digitalrechnereinheit realisiert. Das in der Regel manövrierfähige, d.h. voll funktionsfähige Unterwasserfahrzeug schwebt während des Einholvorgangs vorzugsweise unterhalb des Einflussbereichs der Wellenbewegung, also in einer Tiefe von bis zu 30 m unterhalb der Wasseroberfläche.
15 Die Ankopplungseinrichtung weist bevorzugt die Größe sowie die Formgebung bzw. die Geometrie (s.g. Formfaktor) eines konventionellen Hebegeschirrs auf.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Kopplungsorgan eine Schlaufe
20 oder einen Haken auf.

Hierdurch kann bei einer ausreichenden Annäherung der Ankopplungseinrichtung an das Halteelement des Unterwasserfahrzeugs bevorzugt selbsttätig eine kraftschlüssige Verbindung zwischen beiden geschaffen werden. Dies erfolgt zum Beispiel durch das Unterhaken des Kopplungsorgans unter das Halteelement.
25 Die bevorzugte Ausgestaltung des Koppelungsorgans als flexible Seilschleufe oder als Haken gewährleistet zudem eine umfängliche Kompatibilität mit den verschiedensten Halteelementtypen von Unterwasserfahrzeugen.

Vorteilhafterweise ist die Ankopplungseinrichtung unter Wasser im Wesentlichen auftriebsneutral und/oder auf dem Wasser schwimmfähig.
30

Hierdurch schwebt die Ankopplungseinrichtung in unterschiedlichen Wassertiefen selbsttätig, so dass in der Regel keine Tiefenkorrektur notwendig ist. Dies bedeutet, dass zwischen der hydraulischen Auftriebskraft und der gravitationsbedingten Gewichtskraft der Ankopplungseinrichtung ein ungefähres Gleichge-

wicht besteht. Alternativ kann die Ankopplungseinrichtung schwimmfähig sein, d.h. sie ragt zumindest teilweise über die Wasseroberfläche hinaus. Um wahlweise einen stabilen Schweb- oder Schwimmzustand zu erreichen, kann die Ankopplungseinrichtung z.B. mit einem aktiven Auftriebsregelungssystem ausgerüstet sein, das dann gleichfalls von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung kontrolliert wird. Ferner können modulare, mit der Ankopplungseinrichtung verbindbare Gewichte vorgesehen sein, durch die der Auftrieb der Ankopplungseinrichtung derart einjustierbar ist, dass die Ankopplungseinrichtung für den Einholvorgang entweder auf dem Wasser schwimmt oder unterhalb der Wasseroberfläche in einem stabilen Schwebzustand in geeigneter Tiefe verharrt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Ankopplungseinrichtung mindestens ein schwenkbares Antriebsorgan, insbesondere mindestens eine Wasserstrahldüse, auf.

Hierdurch ist eine zielgerichtete Fortbewegung – auch im Fall von schwierigen Strömungsverhältnissen – der Ankopplungseinrichtung unter Wasser oder im Wasser schwimmend möglich. Bevorzugt sind die Antriebsorgane jeweils um drei Achsen des Raumes verschwenkbar ausgebildet.

Im Fall einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Ankopplungseinrichtung mindestens zwei Sensoren, insbesondere mindestens eine Kamera und mindestens ein Sonar, auf.

Hierdurch kann der Annäherungsvorgang der Ankopplungseinrichtung an das Unterwasserfahrzeug von einem menschlichen Operator zu jeder Zeit überwacht werden. Zur weiteren Erleichterung der Ortung kann das Unterwasserfahrzeug selbst einen Sender zur Abgabe von anpeilbaren akustischen Signalen (s.g. "Ping") aufweisen. Ferner kann mindestens ein, bevorzugt in allen Richtungen des Raumes positionierbarer, Scheinwerfer vorgesehen sein, um das Erkennen des Unterwasserfahrzeugs mittels der Kamera zu erleichtern. Darüber hinaus erlauben die optischen Sensoren sowie die akustischen Ortungssysteme ggfls. einen zumindest teilautomatischen Ablauf des Annäherungsvorgangs der Ankopplungseinrichtung an das Unterwasserfahrzeug unter der Kontrolle der Steuer- und/oder Regeleinrichtung.

Vorzugsweise steht die Ankopplungseinrichtung über das Trageil und/oder über Leitungen mit einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung und/oder mit einer Energieversorgung in Verbindung.

Hierdurch ist die Versorgung der Ankopplungseinrichtung mit elektrischer Energie gewährleistet. Darüber hinaus ist ein Datentransfer bzw. eine Signalübertragung zwischen den Sensoren und der Steuer- und/oder Regeleinrichtung möglich. Die Signalübertragung geschieht über elektrische und/oder optische Leitungen, wohingegen die Energieübertragung mit Hilfe von elektrischen Leitungen erfolgt. Die elektrischen und/oder optischen Leitungen können in das Trageil integriert sein und/oder außerhalb desselben verlaufen. Alternativ kann die Ankopplungseinrichtung über eine autonome elektrische Energieversorgung, zum Beispiel in der Form von eingebauten Akkumulatoren, verfügen, so dass nur noch Leitungen zum Datenaustausch mit der Steuer- und/oder Regeleinrichtung vorzusehen sind.

Darüber hinaus löst die Erfindung das eingangs genannte Problem durch ein Verfahren zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs an Bord eines Schiffes mit einer Ankopplungseinrichtung, die an einem Trageil einer Hebeeinrichtung befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung mindestens ein Kopplungsorgan aufweist, das mit mindestens einem Halteelement am Unterwasserfahrzeug kraftschlüssig verbindbar ist, umfassend die folgenden Schritte:

- a) Ablassen der Ankopplungseinrichtung in das Wasser mittels der Hebeeinrichtung sowie Heranführen der Ankopplungseinrichtung an das Unterwasserfahrzeug,
- b) Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Kopplungsorgan und dem Halteelement des Unterwasserfahrzeugs, und
- c) Einholen des Unterwasserfahrzeugs mittels der Hebeeinrichtung.

Im Verfahrensschritt a) wird die Ankopplungseinrichtung mit Hilfe der Hebeeinrichtung ins Wasser gesetzt und an das unter Wasser schwebende oder auf der Wasseroberfläche manövrierunfähig schwimmende Unterwasserfahrzeug herangeführt. Das Herstellen der kraftschlüssigen Verbindung im Verfahrensschritt b) erfolgt bevorzugt selbsttätig, durch das Einklinken des zum Beispiel schlaufen-

förmigen Kopplungsorgans in ein entsprechend ausgestaltetes Halteelement, wenn sich das Kopplungsorgan in unmittelbarer Nähe zum Halteelement befindet. Im abschließenden Verfahrensschritt c) wird das Unterwasserfahrzeug mit Hilfe der Hebeeinrichtung an Bord geholt.

5

Im Fall einer günstigen Fortbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass das unterhalb der Wasseroberfläche ortsfest schwebende Unterwasserfahrzeug während des Heranführens der Ankopplungseinrichtung in einem im Wesentlichen stabilen Schwebezustand gehalten wird.

10 Hierdurch wird eine Beschädigung des Unterwasserfahrzeugs, insbesondere bei stärkerem Seegang, beim Heranführen der Ankopplungseinrichtung zuverlässig vermieden und die Annäherung der Ankopplungseinrichtung erleichtert. Die Aufrechterhaltung des Schwebezustandes setzt jedoch ein voll funktionsfähiges, d.h. ein insbesondere manövrierfähiges Unterwasserfahrzeug voraus. Für den Fall,
15 dass das Unterwasserfahrzeug auf der Wasseroberfläche schwimmt bzw. treibt, ist hingegen von einem Defekt bzw. einer zumindest teilweisen Manövrierunfähigkeit des Unterwasserfahrzeugs auszugehen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die Ankopplungseinrichtung zunächst
20 mit Hilfe mindestens eines Sensors, insbesondere mindestens eines Sonars, bis in Sichtweite an das Unterwasserfahrzeug herangeführt und abschließend erfolgt mittels mindestens eines weiteren Sensors, insbesondere einer Kamera, eine weitere Annäherung an das Unterwasserfahrzeug, bis die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Kopplungsorgan und dem Halteelement des Unterwasserfahrzeugs hergestellt ist.
25

Hierdurch ist mittels des bevorzugt nicht hochauflösend ausgestalteten Sonars zunächst eine schnelle, jedoch nur grobe Annäherung möglich, während die optisch gesteuerte Positionierung der Ankopplungseinrichtung eine hohe Präzision erlaubt, die zum Herstellen der zum Heben notwendigen kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Kopplungsorgan der Ankopplungseinrichtung und dem
30 z.B. bugseitigen Halteelement des Unterwasserfahrzeugs notwendig ist. Der gesamte Verfahrensablauf kann hierbei manuell durch einen menschlichen Operator unter Zuhilfenahme der Steuer- und/oder Regeleinrichtung gesteuert werden.

Alternativ oder zusätzlich ist ein zumindest teilautomatischer Verfahrensablauf möglich, der dann von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung kontrolliert wird.

In der Zeichnung zeigen:

5

Fig. 1 eine in ein Schiff integrierte erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einholen eines Unterwasserfahrzeugs,

Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht der Ankopplungseinrichtung, und

10

Fig. 3 eine vereinfachte, vergrößerte Ansicht eines Halteelements des Unterwasserfahrzeugs.

15

In der Zeichnung weisen dieselben konstruktiven Elemente die gleichen Bezugsziffern auf.

Fig. 1 zeigt die exemplarisch in ein Schiff integrierte Vorrichtung zum Einholen eines Unterwasserfahrzeugs.

20

Das Schiff 10 verfügt über ein schiffsinternes Becken 12 (s. g. "Moon-Pool"). Oberhalb des Beckens 12 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 14 angeordnet. Die Vorrichtung 14 umfasst unter anderem eine Hebeeinrichtung 16 mit einer Traverse 18, auf der eine Winde 20 zum Aufspulen eines Tragseils 22 vorgesehen ist, das mit Hilfe einer bevorzugt mittig oberhalb des Beckens 12 angeordneten Umlenkrolle 24 ins Wasser 26 geleitet wird. Alternativ kann die Hebeeinrichtung 16 auch als ein beispielsweise an Bord des Schiffes 10 positionierter Außenkran ausgebildet sein. An einem von der Winde 20 abgespulten Ende 28 des Tragseils 22 ist eine Ankopplungseinrichtung 30 befestigt, mit der ein im Wasser 26, unterhalb einer Wasseroberfläche 32 über dem Meeresgrund 34 stationär schwebendes, unbemanntes Unterwasserfahrzeug 36 in das Becken 12 eingeholt werden kann. Der Wasserstand im Becken 12 korrespondiert ungefähr mit der infolge starken Wellengangs wellenförmigen Wasseroberfläche 32 außerhalb des Schiffes 10.

30

Das Unterwasserfahrzeug 36 befindet sich vorzugsweise so weit unterhalb der Wasseroberfläche 32, dass der Wellengang des Wassers 26 keine nennenswer-

te Wirkung mehr entfaltet. Hierdurch werden Beschädigungen des Unterwasserfahrzeugs 36 beim Heranführen der Ankopplungseinrichtung 30 zuverlässig verhindert. Durch das Betätigen der Winde 20 kann das Tragseil 22 in der gewünschten Länge abgespult und wieder aufgespult werden.

- 5 Z.B. im Fall eines Systemdefektes des Unterwasserfahrzeugs 36 kann die Situation eintreten, dass ein stabiler Unterwasserschwebzustand nicht aufrechterhalten werden kann und das Unterwasserfahrzeug 36 aufschwimmt. Um in einer derartigen Konstellation dennoch das problemlose Einholen des Unterwasserfahrzeugs 36 zu ermöglichen, ist der Auftrieb der Ankopplungseinrichtung 30 so
- 10 einjustierbar, dass dieses gleichfalls auf der Wasseroberfläche 32 schwimmt und an das Unterwasserfahrzeug 36 herangeführt werden kann. Um die Einjustierung des Auftriebs zu ermöglichen, kann die Ankopplungseinrichtung 30 z.B. über ein Auftriebsregelungssystem und/oder über ansteckbare, modulare Gewichte verfügen. Andere Vorrichtungen zur Regulierung des hydraulischen Auftriebs der An-
- 15 kopplungseinrichtung 30 im Wasser 26 sind gleichfalls denkbar.

- Die Ankopplungseinrichtung 30 weist ein kegelstumpfförmiges, druckdichtes Gehäuse 38 auf, das unter anderem mit zwei verschwenkbaren Wasserstrahldüsen 40,42 als Antriebsorgane ausgestattet ist. Mit Hilfe der beiden Wasserstrahldü-
- 20 sen 40,42 kann die Ankopplungseinrichtung 30, wie durch ein Koordinatensystem 44 verdeutlicht, in der x-Richtung, der y-Richtung und der z-Richtung des Raumes frei unter Wasser manövriert werden. Zu diesem Zweck sind die Wasserstrahldüsen 40,42 gleichfalls bevorzugt um alle drei Achsen des Koordinatensystems 44 herum verschwenkbar. Zum Herstellen einer kraftschlüssigen Ver-
- 25 bindung zwischen der Ankopplungseinrichtung 30 und dem Unterwasserfahrzeug 36 ist unterseitig am Gehäuse 38 exemplarisch eine Schlaufe 46 als Kopplungsorgan befestigt, die z.B. mit einem flexiblen Seil gebildet sein kann. Alternativ kann auch ein nicht dargestellter Haken mit einer federbelasteten Sicherungslasche vorgesehen sein. Damit weist die Ankopplungseinrichtung 30 näherungs-
- 30 weise den Formfaktor, d.h. insbesondere die Abmessungen und die Geometrie eines konventionellen Hebegeschirrs, das üblicherweise zum Herausheben von Lasten aus dem Wasser 26 benutzt wird.

Um das bevorzugt selbsttätige Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Unterwasserfahrzeug 36 und der Ankopplungseinrichtung 30 zu ermöglichen, ist beispielsweise oberseitig am Unterwasserfahrzeug 36 eine geschwungene Öse 48 als Halteelement angeordnet. Die Öse 48 verfügt über eine
5 Öffnung 50 zum Einführen der Schlaufe 46, die im in Fig. 1 illustrierten Ruhezustand von einer bevorzugt federbelasteten, verschwenkbaren Sicherheitslasche 52 verschlossen ist. Beim Heranführen der Schlaufe 46 in Richtung des schwarzen Pfeils 54 schwenkt die Sicherheitslasche 52 aus der gezeigten Ruheposition heraus, so dass die Schlaufe 46 leicht in die Öse 48 eingeführt werden kann.
10 Nachdem die Schlaufe 46 die Sicherheitslasche 52 passiert hat, springt diese selbsttätig in die in Fig. 1 dargestellte Ausgangsposition zurück, so dass die Schlaufe 46 nicht mehr unkontrolliert aus der Öse 48 heraus rutschen kann.

Das Tragseil 22 hat neben seiner vorrangigen Lasttragfunktion die Aufgabe,
15 elektrische Energie von einer Energieversorgung 56 zur Ankopplungseinrichtung 30 zu leiten, um deren Betrieb, insbesondere die Energieversorgung der Wasserstrahldüsen 40,42 und der komplexen Sensorik zu ermöglichen. Darüber hinaus ermöglicht das Tragseil 22 bevorzugt zugleich den bidirektionalen Austausch von Daten und Steuersignalen zwischen einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung
20 58 und der Ankopplungseinrichtung 30. Die von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung 58 angesteuerten Wasserstrahldüsen 40,42 erlauben das hochpräzise Manövrieren der Ankopplungseinrichtung 30 in Richtung aller drei Achsen des Koordinatensystems 44, wobei eine Lagekontrolle unter Einbeziehung der von der Sensorik gelieferten Daten erfolgt.

25 Die Steuer- und/oder Regeleinrichtung 58 dient zum manuellen Steuern und/oder zur zumindest teilautomatischen Steuerung des Kopplungsvorgangs zwischen der Ankopplungseinrichtung 30 und dem Unterwasserfahrzeug 36. Zu diesem Zweck beinhaltet die Steuer- und/oder Regeleinrichtung 58 eine Vielzahl von Ein- und Ausgabegeräten, wie z.B. einen Bildschirm, eine Tastatur, Lautsprecher,
30 Touchpads sowie Steuerknüppel, und eine leistungsfähige elektronische Digitalrechnereinheit. Die elektrische Energieversorgung 56 kann mit dem elektrischen Bordnetz des Schiffes 10 verbunden sein oder hiervon autonom arbeiten. Die notwendigen elektrischen Verbindungen zwischen dem Tragseil 22 und der

Steuer- und/oder Regeleinrichtung zur Übertragung der betriebsnotwendigen elektrischen Energie sowie der erforderlichen elektronischen Steuersignale kann beispielsweise mithilfe von Schleifringen oder berührungslos durch eine induktive und/oder optische Kopplung erfolgen.

5

Die **Fig. 2** zeigt eine vergrößerte Teilansicht der Ankopplungseinrichtung.

Die Ankopplungseinrichtung 30 umfasst unter anderem das Gehäuse 38 mit den beiden daran bevorzugt jeweils um drei Achsen des Raumes schwenkbar angeordneten Wasserstrahldüsen 40,42 sowie die unterseitig am Gehäuse 38 befestigte Schlaufe 46. Um das Heranführen der Ankopplungseinrichtung 30 an das hier nicht dargestellte Unterwasserfahrzeug zu ermöglichen, verfügt die Ankopplungseinrichtung 30 exemplarisch zusätzlich über mindestens eine elektronische Kamera 70 sowie ein bevorzugt nicht hochauflösendes Sonar 72 als Sensoren. Sowohl die Kamera 70 als auch das Sonar 72 können um mindestens eine Achse des Raums herum verschwenkbar sein. Die von der Kamera 70 sowie dem Sonar 72 gelieferten Daten werden mittels nicht dargestellter optischer und/oder elektrischer Datenleitungen, die bevorzugt in das Tragseil 22 integriert sind, an die Steuer- und/oder Regeleinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weitergeleitet. Dasselbe gilt für die Ansteuerung der Wasserstrahldüsen 40,42 durch die Steuer- und/oder Regeleinrichtung 58. Sowohl die Kamera 70 als auch das Sonar 72 können zum Schutz vor Beschädigungen, wie durch die punktierte Linie angedeutet, unmittelbar in das Gehäuse 38 der Ankopplungseinrichtung 30 integriert sein. Dasselbe gilt für die beiden Wasserstrahldüsen 40,42, die beispielsweise in entsprechend ausgebildeten Vertiefungen des Gehäuses versenkt angeordnet sein können. Darüber hinaus können nicht dargestellte Unterwasser-
scheinwerfer vorgesehen sein, um das Sichtfeld der elektronischen Kamera 70 ausleuchten zu können.

Um die Annäherung an das Unterwasserfahrzeug 36 weiter zu erleichtern, kann dieses einen nicht dargestellten akustischen Peilsender aufweisen, der mittels eines in die Ankopplungseinrichtung 30 integrierten (Peil-)Empfängers angepeilt werden kann, um die genaue räumliche Lage der Ankopplungseinrichtung 30 in Relation zum Unterwasserfahrzeug 36 unabhängig von Kamera 70 und Sonar 72 erfassen zu können.

Die **Fig. 3** zeigt eine vereinfachte, vergrößerte Ansicht eines Halteelements des Unterwasserfahrzeugs.

Am Unterwasserfahrzeug 36 ist die Öse 48 befestigt, die einen leicht gekrümmten, geschwungenen Verlauf aufweist. An einem nicht bezeichneten Ende der
5 Öse ist die federbelastete Sicherheitslasche 52 um einen Drehpunkt 74 herum verschwenkbar angelenkt, so dass in der mit einer durchgezogenen Linie ange- deuteten Ruhestellung der Sicherheitslasche 52 die Öffnung 50 verschlossen ist. Wird nun im Zuge eines Ankopplungsmanövers die Schlaufe 46 der hier nicht
10 dargestellten Ankopplungseinrichtung 30 in Richtung des schwarzen Pfeils 76 an die Öse 48 heran geführt, so drückt die Schlaufe 46 die Sicherheitslasche 52 in ihre, mit einer punktierten Linie angedeutete Freigabestellung, so dass die Schlaufe 46 in die Öse 48 hinein gleiten kann. Wenn die Schlaufe 46 die feder- belastete Sicherheitslasche 52 passiert hat, springt diese in die mit einer durch- gezogenen Linie dargestellte Ruhestellung zurück und bewirkt hierdurch eine
15 zuverlässige Lagesicherung der Schlaufe 46 in der Öse 48, da ein weiteres Zu- rückschwenken der Sicherheitslasche 52 von der Oberseite 78 des Unterwasser- fahrzeugs 36 verhindert wird.

Im weiteren Fortgang der Beschreibung soll der Ablauf des Verfahrens, insbe-
20 sondere anhand von Fig. 1, näher erläutert werden.

Wenn das Unterwasserfahrzeug 36 seine Mission beendet hat, so wird es auto- matisch oder manuell in den in Figur 1 illustrierten ortsfesten Schwebezustand weit unterhalb der Wasseroberfläche 32 versetzt.

25 Im Verfahrensschritt a) wird die Ankopplungseinrichtung 30 mittels der Hebeein- richtung 16 in das Wasser 26 gelassen und sukzessive an das Unterwasserfahr- zeug 36 herangeführt. Hierbei ist es im Allgemeinen erforderlich, stetig das Trag- seil 22 von der Winde 20 der Hebeeinrichtung 16 abzuspulen und nachzuführen. Die Annäherung der Ankopplungseinrichtung 30 an das in der Tiefe schwebende
30 Unterwasserfahrzeug 36 erfolgt zunächst grob mithilfe des Sonars 72, bis das Unterwasserfahrzeug 36 von der elektronischen Kamera 70 erfasst werden kann. Das weitere Heranführen der Ankopplungseinrichtung 30 an das Unterwasser- fahrzeug 36 und das Einfädeln der Schlaufe 46 in die Öse 48 zum Herstellen der notwendigen kraftschlüssigen Verbindung im Verfahrensschritt b) erfolgt ab die-

sem Zeitpunkt unter bevorzugt alleiniger Kontrolle der elektronischen Kamera 70. Im abschließenden Verfahrensschritt c) wird das Unterwasserfahrzeug 36 mittels der Hebeeinrichtung 16 an Bord des Schiffes 10, im gezeigten Ausführungsbeispiel insbesondere in das Becken 12, verbracht. Die Steuerung des gesamten
5 Verfahrensablaufs kann hierbei manuell durch einen Operator und/oder zumindest teilautomatisch unter der Kontrolle der Steuer- und/oder Regeleinrichtung 58 ablaufen. An dieser Stelle sei betont, dass auch im Fall einer manuellen Steuerung des Verfahrensablaufs durch einen Operator dieser bevorzugt die Steuer- und/oder Regeleinrichtung 58 zur Überwachung und Steuerung des An-
10 näherungsvorgangs der Ankopplungseinrichtung 30 an das Unterwasserfahrzeug 36 benutzt.

Für den Fall, dass das Unterwasserfahrzeug 36, z.B. infolge eines Systemfehlers, manövrierunfähig auf der Wasseroberfläche 32 treibt bzw. schwimmt, wird die Ankopplungseinrichtung 30 in der vorstehend erläuterten Weise – jedoch auf
15 dem Wasser 26 schwimmend – an das Unterwasserfahrzeug 36 herangeführt.

Dadurch, dass die Annäherung der Ankopplungseinrichtung 30 bevorzugt an das sich in einem stationären Schwebezustand außerhalb der Welleneinflusszone befindende Unterwasserfahrzeug 36 erfolgt, sind Beschädigungen infolge von
20 unkontrollierten Bewegungen des Unterwasserfahrzeug 36 in Relation zur Ankopplungseinrichtung 30, die zum Beispiel infolge des Einflusses von Wellen auftreten können, nahezu vollständig ausgeschlossen und ein sicheres Bergen des Unterwasserfahrzeugs 36 ist möglich.

25 Aufgrund des Umstandes, dass die Ankopplungseinrichtung 30 hinsichtlich ihres Formfaktors mit konventionellen Hebegeräten, wie zum Beispiel Haken oder Schlaufen, korrespondiert, kann ein Schiff 10 auf einfache Art und Weise mit der Vorrichtung 14 aus- oder nachgerüstet werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung (14) zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser (26)
5 ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche (32) manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs (36) an Bord eines Schiffes (10) mit einer Ankopplungseinrichtung (30), die an einem Trageil (22) einer Hebeeinrichtung (16) befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung (30) mindestens ein Kopplungsorgan aufweist, das mit mindestens einem, ins-
10 besondere bugseitigen, Halteelement am Unterwasserfahrzeug (36) kraftschlüssig verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungseinrichtung (30) zum Heranführen an das Unterwasserfahrzeug und zum Herstellen der kraftschlüssigen Verbindung im Wasser (26) und/oder unter Wasser (26) manövrierbar ist.
- 15 2. Vorrichtung (14) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsorgan eine Schlaufe (46) oder einen Haken aufweist.
3. Vorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungseinrichtung (30) unter Wasser (26) im Wesentlichen auftriebsneutral ist und/oder auf dem Wasser (26) schwimmfähig
20 ist.
4. Vorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungseinrichtung (30) mindestens ein schwenkbares Antriebsorgan, insbesondere mindestens eine Wasserstrahldüse
25 (40,42), aufweist.
5. Vorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungseinrichtung (30) mindestens zwei Sensoren, insbesondere mindestens eine Kamera (70) und mindestens ein Sonar
30 (72), aufweist.

6. Vorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungseinrichtung (30) über das Tragseil (22) und/oder über Leitungen mit einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung (58) und/oder mit einer Energieversorgung (56) in Verbindung steht.
- 5
7. Verfahren zum Einholen eines unbemannten und unter Wasser (26) ortsfest schwebenden oder an der Wasseroberfläche (32) manövrierunfähig schwimmenden Unterwasserfahrzeugs (36) an Bord eines Schiffes (10) mit einer Ankopplungseinrichtung (30), die an einem Tragseil (22) einer Hebeeinrichtung (16) befestigt ist, wobei die Ankopplungseinrichtung (30) mindestens ein Kopplungsorgan aufweist, das mit mindestens einem, insbesondere bugseitigen, Halteelement am Unterwasserfahrzeug (36) kraftschlüssig verbindbar ist, umfassend die folgenden Schritte:
- 10
- a) Ablassen der Ankopplungseinrichtung (30) in das Wasser (26) mittels der Hebeeinrichtung (16) sowie Heranführen der Ankopplungseinrichtung (30) an das Unterwasserfahrzeug (36),
- 15
- b) Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Kopplungsorgan und dem Halteelement des Unterwasserfahrzeugs (36), und
- 20
- c) Einholen des Unterwasserfahrzeugs (36) mittels der Hebeeinrichtung (16).
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das unterhalb der Wasseroberfläche (32) ortsfest schwebende Unterwasserfahrzeug (36) während des Heranführens der Ankopplungseinrichtung (30) in einem im Wesentlichen stabilen Schwebezustand gehalten wird.
- 25
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungseinrichtung (30) zunächst mit Hilfe mindestens eines Sensors, insbesondere mindestens eines Sonars (72), bis in Sichtweite an das Unterwasserfahrzeug (36) herangeführt wird und abschließend mittels mindestens eines weiteren Sensors, insbesondere einer Kamera (70), eine weitere Annäherung an das Unterwasserfahrzeug (36) erfolgt, bis die kraft-
- 30

schlüssige Verbindung zwischen dem Kopplungsorgan und dem Halteelement des Unterwasserfahrzeugs (36) hergestellt ist.

Fig. 1

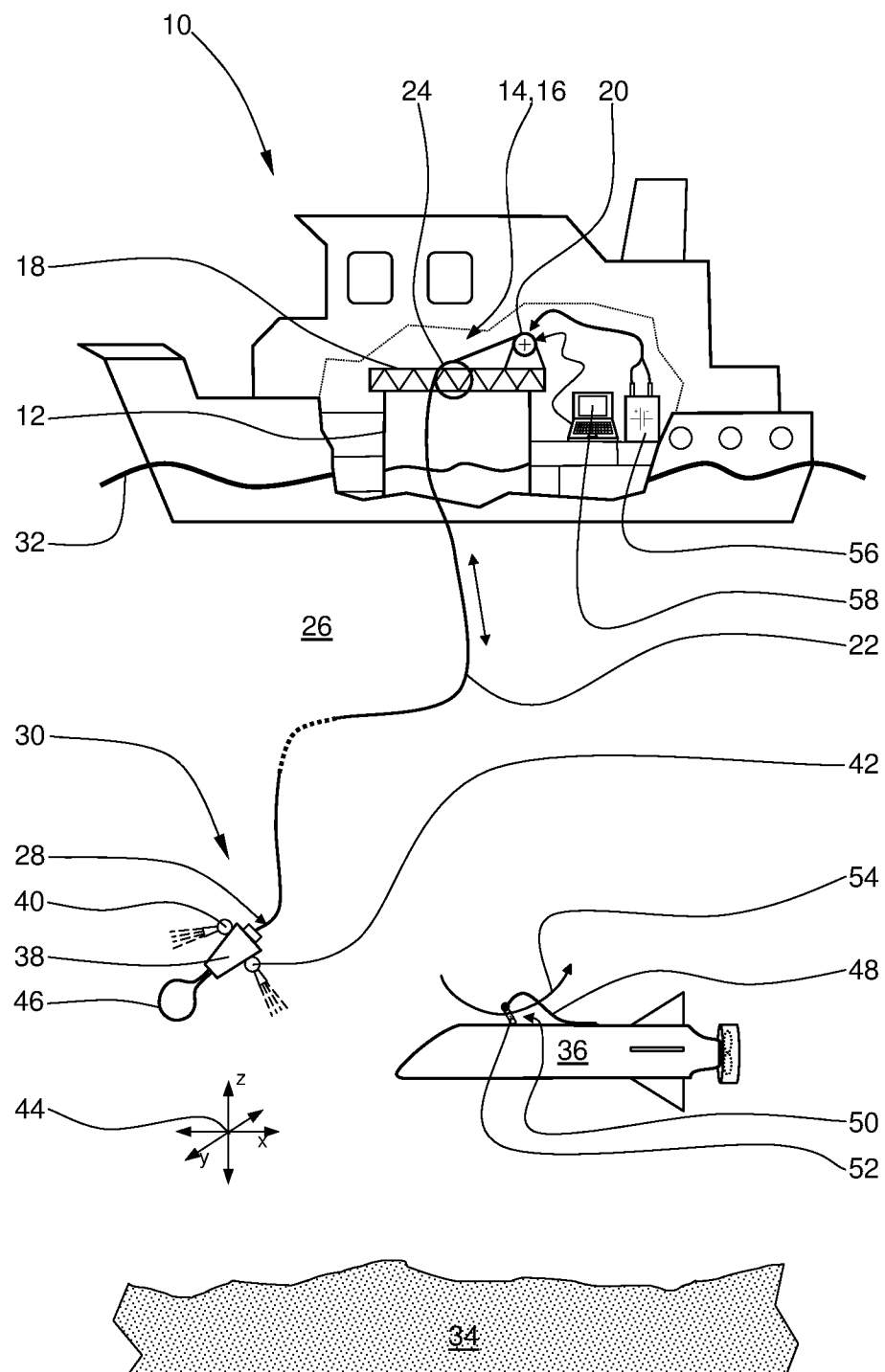


Fig. 2

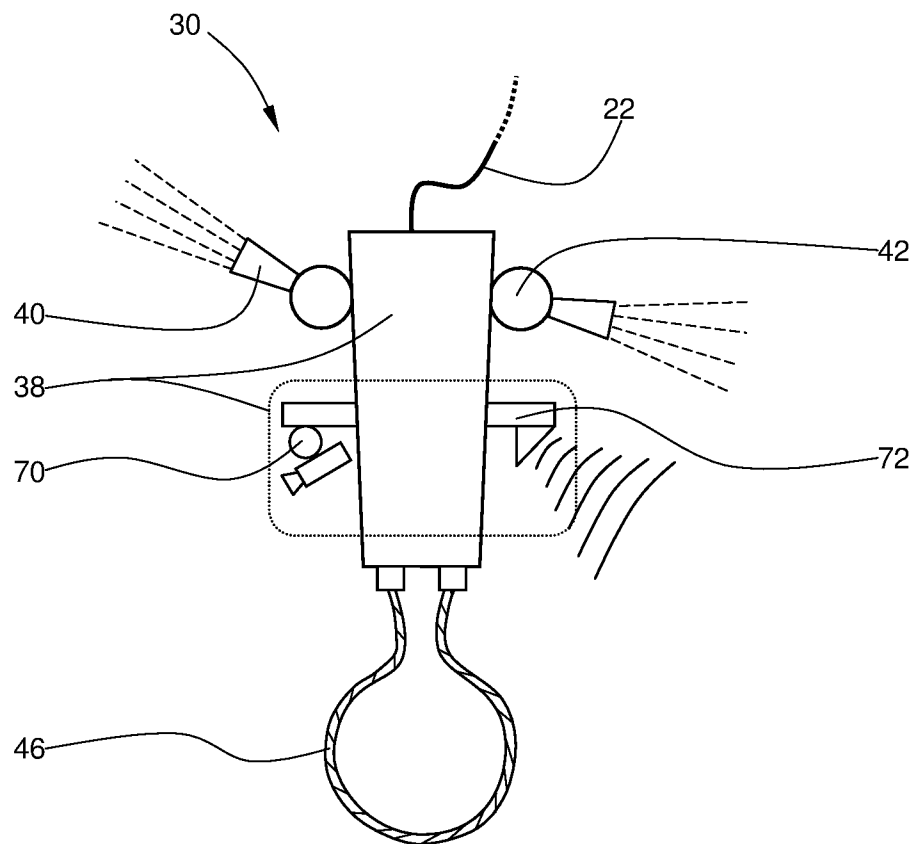
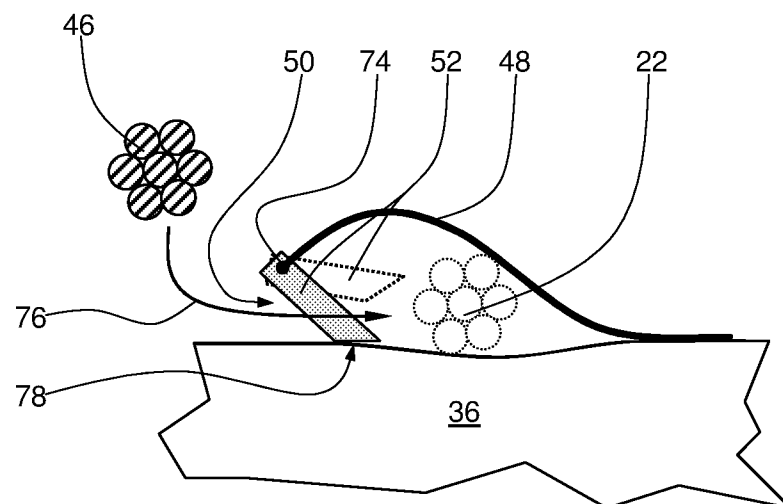


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/100377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B66C13/02 B63B27/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B63B B66C B63G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EP0-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 854 569 B1 (STENSON RYAN MICHAEL [US] ET AL) 21 December 2010 (2010-12-21) abstract column 2, line 52 - column 5, line 62 figures	1,4-9
X	WO 01/21476 A1 (COFLEXIP [FR]; WATT ANDREW M [US]; LEATT ALLEN F [US]; MACKINNON CALUM) 29 March 2001 (2001-03-29) abstract page 7, line 3 - page 9, line 8 page 10, line 6 - line 17 page 11, line 23 - page 13, line 7 page 15, line 24 - page 16, line 26 page 21, line 20 - page 23, line 15 figures ----- -/--	1-3,5-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2014

Date of mailing of the international search report

21/03/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sheppard, Bruce

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/100377

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 056539 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 5 July 2012 (2012-07-05) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/100377

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7854569	B1	21-12-2010	NONE

WO 0121476	A1	29-03-2001	AU 7033500 A 24-04-2001
			US 6189476 B1 20-02-2001
			US 6390012 B1 21-05-2002
			WO 0121476 A1 29-03-2001

DE 102010056539 A1	05-07-2012	DE 102010056539 A1	05-07-2012
		EP 2471707 A2	04-07-2012
		US 2012167814 A1	05-07-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100377

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B66C13/02 B63B27/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B63B B66C B63G

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 854 569 B1 (STENSON RYAN MICHAEL [US] ET AL) 21. Dezember 2010 (2010-12-21) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 62 Abbildungen	1,4-9
X	WO 01/21476 A1 (COFLEXIP [FR]; WATT ANDREW M [US]; LEATT ALLEN F [US]; MACKINNON CALUM) 29. März 2001 (2001-03-29) Zusammenfassung Seite 7, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 8 Seite 10, Zeile 6 - Zeile 17 Seite 11, Zeile 23 - Seite 13, Zeile 7 Seite 15, Zeile 24 - Seite 16, Zeile 26 Seite 21, Zeile 20 - Seite 23, Zeile 15 Abbildungen	1-3,5-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/03/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sheppard, Bruce

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100377

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 056539 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 5. Juli 2012 (2012-07-05) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100377

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7854569	B1	21-12-2010	KEINE
-----	-----	-----	-----
WO 0121476	A1	29-03-2001	AU 7033500 A 24-04-2001
			US 6189476 B1 20-02-2001
			US 6390012 B1 21-05-2002
			WO 0121476 A1 29-03-2001
-----	-----	-----	-----
DE 102010056539 A1	05-07-2012	DE 102010056539 A1	05-07-2012
		EP 2471707 A2	04-07-2012
		US 2012167814 A1	05-07-2012
-----	-----	-----	-----