



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2011 Patentblatt 2011/37

(51) Int Cl.:
B63B 22/00 (2006.01) B63G 8/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11000683.0**

(22) Anmeldetag: **28.01.2011**

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

(72) Erfinder: **Müller, Hans-Werner**
23617 Stockelsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko**
Vollmann & Hemmer
Patentanwälte
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)

(30) Priorität: **08.03.2010 DE 102010010601**

(71) Anmelder: **Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH**
24143 Kiel (DE)

(54) **Bojenschleppantenne**

(57) Das Unterseeboot (5) weist eine Antennenanlage mit einer Kommunikationsboje (10) auf. VLF/LF-Empfang kann ohne zusätzliche Antennen durchgeführt werden. Verwendet werden vorhandene Komponenten der Schleppbojen-Anlage, wodurch die Kommunikationsfähigkeit des Bootes um den VLF- und LF-Frequenzbereich erweitert wird. Das Funktionsprinzip ist dadurch gekennzeichnet, dass über einen isolierten Kupferleiter

(25) oder Kabelschirm, der sich innerhalb des Schleppkabels (20) der Boje (10) befindet, und über einen Seewasserkontakt (35) an der Boje (10) eine elektrisch leitende Verbindung zum Seewasser (40) hergestellt wird. Einen weiteren Seewasserkontakt (35) bildet der metallische Bootskörper. Das zwischen den Wasserkontakten befindliche Seewasser (40) ist Teil der Antennenanlage und bildet mit dem isoliert geführten Leiter (25) im Schleppkabel (20) eine Rahmenantenne.

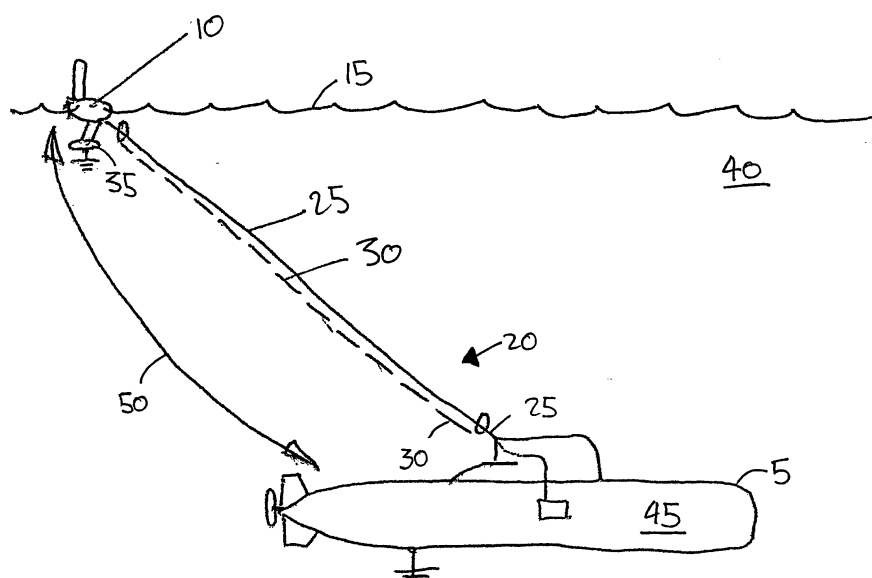


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Unterseeboot mit einer Kommunikationsboje und einem sich zwischen Unterseeboot und Kommunikationsboje erstreckenden Verbindungsmittel.

[0002] Zur Gewährleistung der Kommunikationsfähigkeit von Unterseebooten auch bei Tauchfahrt ist es bekannt, Kommunikationsbojen vorzusehen. Diese Kommunikationsbojen können vom tauchenden Unterseeboot gelöst werden und kabelgeführt zur Wasseroberfläche aufsteigen. Die Kommunikationsbojen sind z. B. zum Senden bzw. zum Empfang von Funkwellen ausgebildet, sie sind mit dem Unterseeboot über ein Kabel verbunden, das auch eine Signalleitung beinhaltet über die die Signalübertragung zwischen Kommunikationsboje und Unterseeboot erfolgt. Die Kommunikationsboje übernimmt dann die Funkkommunikation. Die bei der Funkkommunikation empfangenen bzw. zu sendenden Signale werden dabei über die Signalleitung von der Kommunikationsboje zum Unterseeboot und umgekehrt übertragen. Derartige mit Kommunikationsbojen versehene Unterseeboote sind beispielsweise aus DE 101 15 194 A1 und EP 1 270 400 B1 bekannt.

[0003] Gegenwärtig sind Kommunikationsbojen bekannt, die mit Funkwellen im UHF-Bereich (Ultra High Frequency; Frequenzen von 0,3 bis 3 GHz) arbeiten. Soll die Kommunikationsboje auch mit geringeren Frequenzen arbeiten, wie beispielsweise im LF-Bereich (Low Frequency; Frequenzen von 30 bis 300 kHz) oder dem VLF-Bereich (Very Low Frequency; Frequenzen von 3 bis 30 kHz), so können hierzu in der Kommunikationsboje zusätzlich für diesen Frequenzbereich ausgebildete und insbesondere zu diesem Zweck dimensionierte Sende- bzw. Empfangsantennen vorgesehen werden. Die Antennen sind aus energetischen Gründen als Empfangsantennen ausgebildet. Bei Realisierung als Sendeantenne würde der Aufbau der Kommunikationsboje zu aufwendig und insbesondere auch groß geraten. Der dann größere Aufbau der Kommunikationsboje ginge ferner mit einer vergrößerten Ortbarkeit der Boje und damit auch des Unterseebootes einher.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Unterseeboot mit einer kabelgebundenen Kommunikationsboje zu schaffen, welches Funkwellen auch mit geringeren Frequenzen als dem UHF-Bereich senden und/oder empfangen kann und bei welchem die Kommunikationsboje dennoch einfach und kompakt ausbildbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Unterseeboot mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung.

[0006] Das erfindungsgemäße Unterseeboot weist eine Kommunikationsboje und ein sich zwischen Unterseeboot und Kommunikationsboje erstreckendes Verbindungsmittel auf, welches zumindest einen Teil einer Antenne bildet. Auf diese Weise fungiert das Verbin-

dungsmittel nicht allein als mechanische Verbindung und Leitungsverbindung zwischen Unterseeboot und Kommunikationsboje, sondern übernimmt zugleich die Funktion zumindest eines Teils einer zusätzlichen Antenne der Kommunikationsboje. Diese zusätzliche Antenne ist daher nicht vollständig in oder an der Kommunikationsboje angeordnet und vergrößert den Aufbau der Kommunikationsboje folglich nicht sonderlich, sodass die Kommunikationsboje kompakt aufgebaut sein kann. Insbesondere kann die Kommunikationsboje und somit auch die Ortbarkeit des erfindungsgemäßen Unterseebootes klein gehalten sein. Als Verbindungsmittel dient typischerweise eine Kombination aus mechanischem Kabel und elektrischer Leitung.

[0007] Durch Nutzung des bei Unterseebooten mit Kommunikationsbojen ohnehin vorhandenen Verbindungsmittels wird kein zusätzlicher Bauraum benötigt. Auch in dieser Hinsicht ist die Kommunikationsboje einfach und kompakt aufgebaut.

[0008] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich zumindest ein Teil der Antenne entlang zumindest eines Teils des Verbindungsmittels. Konstruktiv steht der Antenne ein Abschnitt oder die gesamte Erstreckung des Verbindungsmittels vom Unterseeboot bis zur Kommunikationsboje zur Verfügung. Die Antenne kann somit entsprechend lang ausgebildet werden, so dass ein Empfang von Funkwellen mit geringeren Frequenzen als jenen des UHF-Bereichs, insbesondere von VLF- sowie LF-Wellen, möglich ist.

[0009] Bevorzugt bildet bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot eine elektrische Leitung des Verbindungsmittels insbesondere des Verbindungskabels zumindest einen Teil der Antenne. Beispielsweise bildet eine isolierte elektrische Leitung oder eine Abschirmung einer elektrischen Leitung, die sich innerhalb des Verbindungskabels erstreckt oder dieses bildet, zumindest einen Teil der Antenne.

[0010] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Antenne eine Langdrahtantenne. Alternativ hierzu und ebenfalls bevorzugt ist die Antenne eine Rahmenantenne. Die Rahmenantenne weist dabei den zusätzlichen Vorteil auf, dass sie besonders geeignet zum Empfang der magnetischen Komponente elektromagnetischer Funkwellen ist. Im Unterschied zur elektrischen Komponente dringt die magnetische Komponente elektromagnetischer Wellen zu einem vergleichsweise hohem Grad in Seewasser ein. Insoweit kann auch ein tiefer, im Seewasser und nah dem Unterseeboot gelegener Teil der Antenne zu einem effizienteren Empfang beitragen. Zweckmäßigerweise erstreckt sich dabei die Antenne entlang eines Teils des Verbindungsmittels, wobei dieser Teil einen umfänglichen Abschnitt des Rahmens der Rahmenantenne bildet.

[0011] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot die Antenne zwei voneinander beabstandete elektrische Seewasserkontakte auf. Die elektrischen Seewasserkontakte verbinden dabei die Antenne elek-

trisch leitend mit Seewasser. Besonders bevorzugt sind die Seewasserkontakte an dem Verbindungsmittel selbst angeordnet. In dieser Weiterbildung der Erfindung ist die Antenne zum einem durch den zwischen den Seewasserkontakten gelegenen Teil des Verbindungsmittels gebildet. Zum anderen bildet zwischen den elektrischen Seewasserkontakten befindliches Seewasser einen weiteren Teil der Antenne. Dabei ist durch das Verbindungsmittel und das Seewasser eine Rahmenantenne gebildet, bei welcher ein Teil des Rahmens der Antenne durch Seewasser gebildet ist. Auf diese Weise ist die Antenne besonders kompakt ausgebildet, da ohnehin bei Tauchfahrt vorhandenes, umgebenes Seewasser als Ressource zur Ausbildung der Antenne genutzt wird. Angeschlossen wird die Antenne zweckmäßigerweise unterseebootseitig oder aber bojenseitig.

[0012] Zweckmäßigerweise umspannt dabei der Rahmen der Antenne eine möglichst große Fläche. Bevorzugt ist daher bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot einer der Seewasserkontakte an/nah der Kommunikationsboje angeordnet und der andere Seewasserkontakt an/nah dem Unterseeboot. Auf diese Weise sind die beiden Seewasserkontakte um nahezu bzw. um die gesamte Erstreckung des Verbindungsmittels voneinander beabstandet. Auf diese Weise ist die Fläche der Rahmenantenne in Erstreckungsrichtung des Verbindungsmittels besonders groß ausgebildet.

[0013] Vorteilhaft ist einer der Seewasserkontakte durch zumindest einen Teil der elektrisch leitenden Außenhaut des Unterseebootes bzw. an diesem gebildet. In dieser Weiterbildung ist die Antenne besonders kompakt ausgebildet, da als Ressource für den Seewasserkontakt die ohnehin dem Seewasser ausgesetzte Außenhaut des Unterseebootes benutzt wird. Dabei muss die Außenhaut des Unterseebootes zumindest in diesem Bereich elektrisch leitfähig sein, so dass der Seewasserkontakt als elektrischer Kontakt zur Außenhaut des Unterseebootes vorliegen kann, und die Außenhaut des Unterseebootes elektrisch leitende Verbindung zum Seewasser bildet.

[0014] Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot einer der Seewasserkontakte durch zumindest einen Teil der Kommunikationsboje gebildet oder an dieser ausgebildet. Die Kommunikationsboje bildet nach dem Aufsteigen an die Wasseroberfläche den vom Unterseeboot am weitesten beabstandeten Teil, der aus dem Unterseeboot, dem Verbindungsmittel, der Kommunikationsboje gebildeten Kommunikationsanlage. 1st der weitere Seewasserkontakt an oder nahe dem Unterseeboot angeordnet, so ist der durch den zumindest einen Teil der Kommunikationsboje gebildete Seewasserkontakt von diesem weitest möglich beabstandet. Zweckmäßigerweise ist die Antenne dabei eine Rahmenantenne, deren leitender Rahmen sich somit zumindest zwischen den beiden beabstandeten Seewasserkontakten erstreckt. Auf diese Weise lässt sich eine besonders große Erstreckung des leitenden Rahmens der Rahmenantenne entlang einer gedachten Achse, auf

welcher die beiden Seewasserkontakte liegen, erzielen. Somit ist eine hohe Empfindlichkeit der Antenne gewährleistet.

[0015] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die beiden Seewasserkontakte mehrere hundert Meter voneinander beabstandet. Typische Abstände der Seewasserkontakte sind etwa 300 m. Auf diese Weise kann bei einer Rahmenantenne im Sinne der vorangehenden Beschreibung eine hohe Empfindlichkeit für den Empfang elektromagnetischer Wellen sichergestellt werden.

[0016] Vorteilhaft ist, dass bei der hier beschriebenen Antennenanlage der bootsseitige Seewasserkontakt mit der metallischen Struktur des Bootskörpers elektrisch verbunden ist. Die Außenhaut des Bootes entspricht dem Erdpotential der Antennenanlage und bildet eine gemeinsame Referenz innerhalb der elektrischen Einrichtungen und Systeme des Bootes. Die an der Antennenanlage angeschlossenen Empfangsgeräte werden mit den Signaleingängen einerseits an die Bootsmasse und andererseits über einen isoliert geführten Leiter an das Verbindungskabel/Schleppkabel der Boje angeschlossen. Der isolierte Leiter ist vorzugsweise coaxial ausgeführt.

[0017] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Unterseeboot mit einer Kommunikationsboje und einem sich zwischen Unterseeboot und Kommunikationsboje erstreckenden Verbindungsmittel in einer Prinzipskizze.

[0018] In der Darstellung gemäß Figur 1 befindet sich das erfindungsgemäße Unterseeboot 5 in Tauchfahrt. Das Unterseeboot 5 weist eine Kommunikationsboje 10 auf, die zur Wasseroberfläche 15 aufgestiegen ist. Die Kommunikationsboje 10 ist dabei mit dem Unterseeboot 5 über ein Kabel als Verbindungsmittel verbunden. Über das Verbindungskabel 20 erfolgt die mechanische Verbindung und es werden die mittels der Kommunikationsboje 10 empfangenen Daten in das Unterseeboot übertragen und umgekehrt. Das Verbindungskabel 20 weist dazu mehrere sich von der Kommunikationsboje 10 bis zum Unterseeboot 5 erstreckenden elektrischen Leiter in Form von Kupferleitern 25 auf, über welche Daten elektrisch übermittelt werden und die Stromversorgung der Boje und ihrer Anlagen erfolgt. Die Kupferleiter 25 sind über die gesamte Länge zwischen der Kommunikationsboje 10 und dem Unterseeboot 5 mit einer elektrischen Isolierschicht 30 ummantelt.

[0019] Einer der Kupferleiter 25 des Verbindungskabels 20 dient hierbei als Teil der Rahmenantenne des Unterseebootes, welche zum Empfang von elektromagnetischen Wellen im VLF-Bereich (Very Low Frequency) ausgebildet ist. Dazu ist dieser Kupferleiter 25 mit einem Teil der Kommunikationsboje kontaktiert, welche einen elektrischen Seewasserkontakt 35 bildet, d. h. einen Kontakt, der elektrisch leitend mit dem Seewasser 40 verbunden ist. Ferner ist das unterseebootseitige En-

de dieses Kupferleiters 25 mit der Außenhaut 45 des Unterseeboots elektrisch verbunden, d. h. die Außenhaut 45 des Unterseebootes 5 bildet einen weiteren Seewasserkontakt aus. Dieser Kupferleiter 25 des Verbindungskabels 20 bildet mit dem Seewasserkontakt 35 der Kommunikationsboje 10 mit der Außenhaut 45 des Unterseebootes 5 und dem zwischen dem Seewasserkontakt 35 und der Außenhaut 45 des Unterseebootes 5 befindlichen Seewasser, welches einen den Seewasserkontakt 35 und die Außenhaut 45 des Unterseebootes 5 elektrisch leitend verbindenden leitenden Pfad 50 bildet, eine in Erstreckungsrichtung des Verbindungskabels 20 langgestreckte, elektrisch leitende Spule aus. Diese Spule wirkt als Rahmen einer Rahmenantenne. Die Außenhaut 45 fungiert dabei zugleich als Erdkontakt der Schleifenantenne.

[0020] Das Verbindungskabel 20 weist dabei eine Länge von mehreren hundert Metern auf, typisch von 300 m auf. Damit weist der Rahmen der Rahmenantenne in der Erstreckungsrichtung des Verbindungskabels 20 eine durch den Abstand des Seewasserkontakts 35 der Kommunikationsboje 10 vom Unterseeboot 5 definierte Lichtweite von typisch 300 m auf. Dementsprechend ist die Antenne für den effizienten Empfang der magnetischen Komponente von elektromagnetischen Wellen im VLF-Bereich ausgelegt. Der Anschluss der Rahmenantenne erfolgt in an sich bekannter Weise unterseebootseitig.

Bezugszeichenliste

[0021]

5 - Unterseeboot

10 - Kommunikationsboje

15 - Wasseroberfläche

20 - Verbindungskabel

25 - Kupferleiter

30 - Isolierschicht

35 - Seewasserkontakt

40 - Seewasser

45 - Außenhaut

50 - leitender Pfad

Patentansprüche

1. Unterseeboot mit einer Kommunikationsboje (10) und einem sich zwischen Unterseeboot (5) und Kommunikationsboje (10) erstreckenden Verbindungs-

mittel (20), das zumindest einen Teil einer Antenne (25, 35, 50, 45) bildet.

2. Unterseeboot nach Anspruch 1, bei welchem sich zumindest ein Teil (25) der Antenne entlang zumindest eines Teils des Verbindungsmittels (20) erstreckt.

3. Unterseeboot nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem eine elektrische Leitung (25) des Verbindungsmittels (20) zumindest einen Teil der Antenne bildet.

4. Unterseeboot nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei welchem die Antenne eine Langdrahtantenne oder eine Rahmenantenne ist.

5. Unterseeboot nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem die Antenne zwei voneinander beabstandete elektrische Seewasserkontakte (35, 45) umfasst, und bei der das Seewasser zwischen den Kontakten als leitendes Antennenelement dient.

6. Unterseeboot nach Anspruch 5, bei welchem einer der Seewasserkontakte an/nah der Kommunikationsboje (10) und/oder einer der Seewasserkontakte an/nah dem Unterseeboot (5) angeordnet ist.

7. Unterseeboot nach Anspruch 5 oder 6, bei welchem einer der Seewasserkontakte durch zumindest einen Teil der Außenhaut (45) des Unterseeboots (5) gebildet ist.

8. Unterseeboot nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei welchem einer der Seewasserkontakte (35) durch zumindest einen Teil der Kommunikationsboje (10) gebildet ist.

9. Unterseeboot nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei welchem die beiden Seewasserkontakte (35, 45) im Betrieb der Antenne mehr als 100 m, insbesondere mehr als 200 m, voneinander beabstandet sind.

10. Unterseeboot nach einem der Ansprüche 5 bis 9, bei welchem einer, insbesondere nur einer, der beiden Seewasserkontakte (35, 45) geerdet ist.

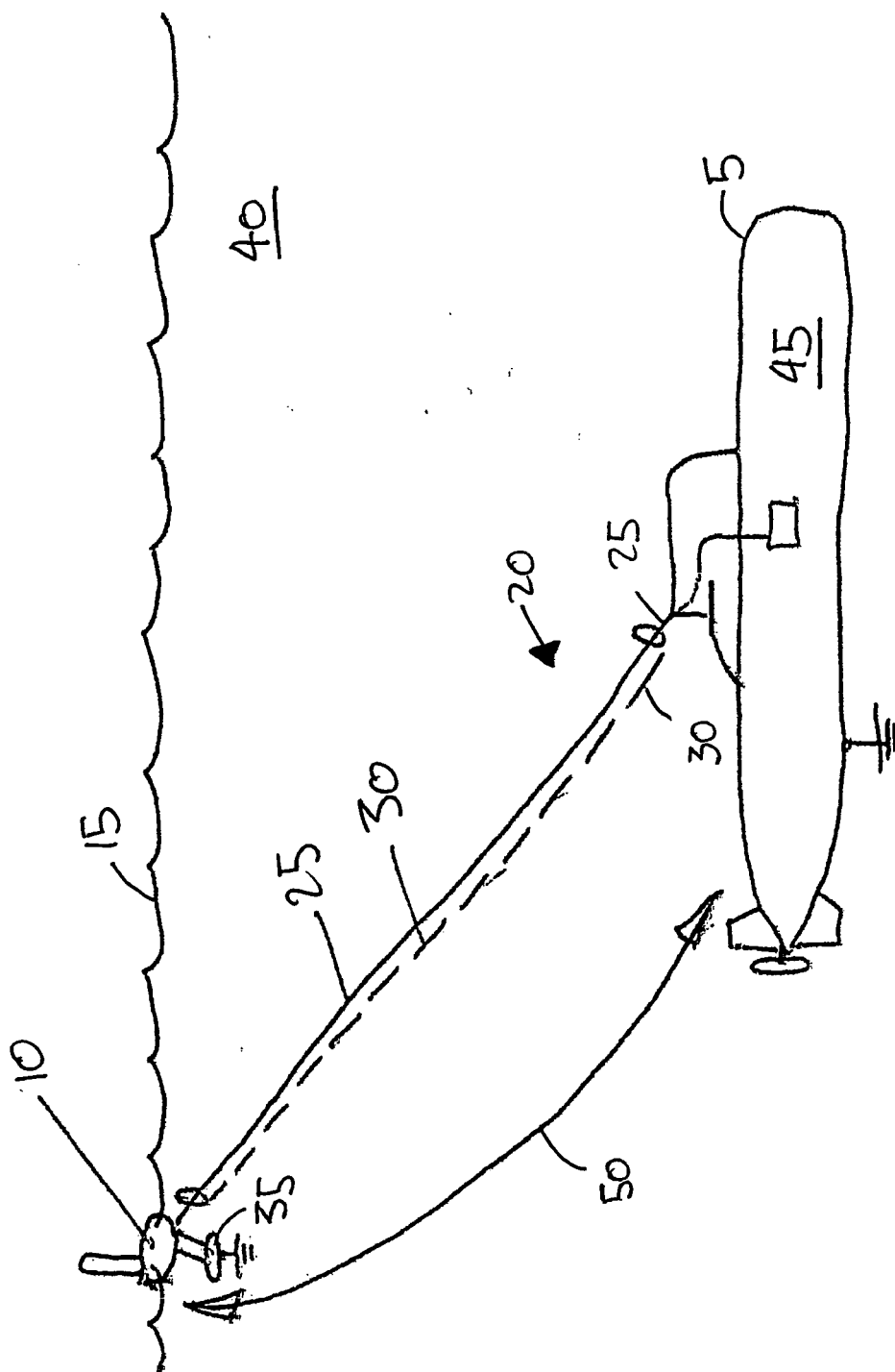


Fig. 1

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 10115194 A1 [0002]
- EP 1270400 B1 [0002]