

(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
23. Juli 2015 (23.07.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/106966 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/000063

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Januar 2015 (15.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 000 561.5
15. Januar 2014 (15.01.2014) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS
GMBH** [DE/DE]; Werftstr.112-114, 24143 Kiel (DE).

(72) Erfinder: **OTTO, Helge**; Schlesienweg 54, 29549 Bad
Bevensen (DE). **EBELING, Bastian**; Distelweg 13, 25495
Kummerfeld (DE).

(74) Anwalt: **PFLUGHOEFFT, Malte**; THYSSENKRUPP
AG, ThyssenKrupp Allee 1, D-45143 Essen (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, 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, ST,
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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DETECTION OF OBJECTS AT SEA USING A MOBILE SONAR EMITTER

(54) Bezeichnung : ERKENNEN VON OBJEKTEN AUF SEE MITTELS MOBILER SONAREMITTER

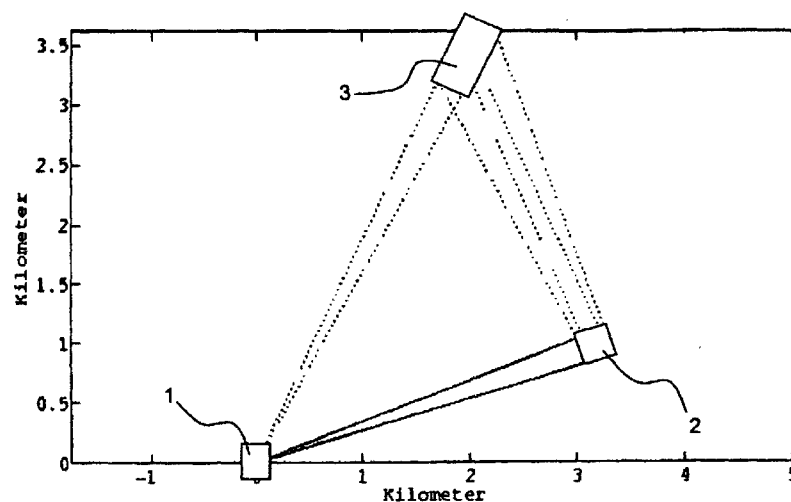


Fig.1

(57) Abstract: By extending the function of the sonar, objects with no active signature can be detected using a passive sonar. The sonar emitters used for this purpose are placed into position either using a suitable carrier or manually and emit sonar sound whilst sinking or floating slowing in liquid. The detector receives in a system the signals received directly from the sonar emitter and the signals reflected by the object and determines therefrom the position of the object to be detected. Improved accuracy can be achieved by using a plurality of sonar emitters in any desired arrangement.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/106966 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Durch eine Erweiterung der Sonarfunktion können Objekte ohne aktive Signatur mit einem Passivsonar aufgespürt werden. Die hierfür verwendeten Sonaremitter werden mit einem geeigneten Träger oder manuell in ihre Position gebracht und emittieren Sonarschall, während sie langsam im Fluid sinken oder schweben. Der Detektor empfängt in einem System die vom Sonaremitter direkt empfangenen Signale sowie die vom Objekt reflektierten Signale und ermittelt daraus die Position des aufzuspürenden Objektes. Die Genauigkeit des Systems kann durch den Einsatz mehrerer Sonaremitter in beliebigen Anordnungen verbessert werden.

ERKENNEN VON OBJEKTEN AUF SEE MITTELS MOBILER SONAREMITTER

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erkennen von Objekten mit oder ohne aktiver Signatur in einem Fluid mit Hilfe eines Passivsonars. Weiterhin bezieht sie sich auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Zur Erweiterung der Sonarfunktionen ist es sinnvoll, auf See befindliche Objekte, die über keine aktive Signatur verfügen, mit Hilfe eines Passivsonars aufzuspüren.

Es ist allgemein bekannt, dass bisher mit verschiedenen Methoden das Ausbringen von Sonarbojen z.B. mit einem Geschöß (DE102007048073) und Erkennen von Objekten wie z.B. U-Booten (GB2320556) durch Systeme in Verbindung mit Sonarbojen bestückt mit Hydrophonen, wie beispielsweise vom Typ DIFAR, geschieht. Auch ist das Ausbringen von Detonatoren zum Analysieren des Umfeldes (US5164919) ist bereits bekannt.

Ebenso die Zusammenlegung von Schallstrahler und Hydrophon in einer Sonarboje (DE000003934747) als geschlossenes und Auswertungsplattform gebundenes System gilt als Stand der Technik. Alle diese Möglichkeiten der Ortung haben gleich mehrere Nachteile, dass u.a. Übergänge von verschiedenen Wasserschichten, sogenannte Sprungschichten, nicht überwunden werden können. Eine umfassende Detektion ist somit nur begrenzt möglich. Zudem bringen Auswertungsplattform gebundene Systeme den Nachteil mit sich, dass von der Auswertungsplattform immer an sich störende Signale ausgehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren auf einfache Weise zu schaffen.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Die Erfindung löst die erste Aufgabe dadurch, dass wenigstens ein Sonaremitter positioniert wird, der Sonarschall emittiert und dass in einem Detektorsystem die Position des Objektes aus den direkt empfangenen Signalen und den vom aufzuspürenden Objekt reflektierten Signalen ermittelt wird. Die Ermittlung der Position erfolgt unter Berücksichtigung der empfangenen Signalstärke und der daraus ableitbaren Dämpfung und Signalwegstrecke.

Der Begriff Signalstärke soll im Zusammenhang mit der Erfindung auch ähnliche Größen umfassen. Insbesondere kann anstelle der Signalstärke auch die Signalintensität, die Signalleistung, die Signalamplitude, die Lautstärke, der Schalldruckpegel, der Schallintensitätspegel oder einfach der relative Ausgangswert des Signalempfängers, z. B. in Volt oder Ampere, gemeint sein.

Bei einer zur Lösung der weiteren Aufgabe der Erfindung vorgesehenen Vorrichtung, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Sonaremitter ausbringbar und die Position eines aufzuspürenden Objektes aus den vom Sonaremitter direkt empfangenen Signalen sowie den vom aufzuspürenden Objekt reflektierten Signalen ermittelbar ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind durch die Verfahren gemäß Anspruch 2 bis 11 gekennzeichnet.

Die Möglichkeit zum Ausbringen des Sonaremitters ermöglicht dabei auf eine einfache Weise das rasche Aufspüren solcher Objekte im Fluid, die keine aktive Signatur besitzen. Für die Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung eignet sich insbesondere ein modifizierter Raketengefechtskopf oder aber auch spezielle Kanonenmunition. Alternativ kann der Sonaremitter händisch ausgesetzt werden. In weiteren Ausführungsformen kann der Sonaremitter oder eine Mehrzahl an

Sonaremittern durch ein Luftfahrzeug, insbesondere einen Hubschrauber oder ein schwebefähiges unbemanntes Luftfahrzeug ausgebracht werden.

Wird ein derartiger Sonaremitter ausgesetzt, so beginnt er mit dem Aussenden des Schallsignals. Der Detektor empfängt hierbei sowohl den Schall auf direktem Wege als auch Schall-Reflexionen von Objekten. Der Empfangswinkel zum Sonaremitter ist aufgrund des direkt empfangenen Schalls bekannt; die Position eines reflektierenden Objekts kann anhand der empfangenen Reflexion berechnet werden. Verschiedene Emissionswinkel in relativer Position zum Schiff ermöglichen in diesem Zusammenhang eine verbesserte Lokalisierung. Daher ist es besonders vorteilhaft, das Gewicht des Sonaremitters vorher zu kalibrieren, um ihn langsam sinken oder unter der Oberfläche frei schweben zu lassen. Unter langsam sinken wird im Sinne der Erfindung eine Sinkgeschwindigkeit von nicht mehr als 10 m/s, bevorzugt nicht mehr 5 m/s verstanden. Weiter wird unter langsam sinken im Sinne der Erfindung eine Sinkgeschwindigkeit von wenigstens 0,01 m/s, bevorzugt von wenigstens 0,1 m/s verstanden.

Der freie Schwebeeffekt kann zum Beispiel durch Dichteänderungen des Wassers an thermischen Schichten auftreten. Hierbei sinkt der Sonaremitter zunächst langsam von der Oberfläche, bis der Sonaremitter eine thermische Schicht erreicht. Aufgrund der Dichteänderung an der thermischen Schicht sinkt der Sonaremitter nicht weiter, sondern verharrt in der thermischen Schicht und schwebt frei.

Der Schwebeeffekt kann aber auch durch an sich bekannte Maßnahmen zur Tarierung des Sonaremitters erreicht werden. Derartige Maßnahmen sind beispielsweise das Anbringen und steuern von Auftriebskörpern, derart, dass sich Auftriebs-

und Gewichtskraft in einer bestimmten Tiefe die Waage halten. Man spricht auch von einer neutralen Tarierung.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird vor dem Ausbringen des Sonaremitters die Masse des Sonaremitters angepasst, sodass das kalibrierbare spezifische Gewicht (Dichte) des den Sonaremitter tragenden Gesamtkörpers größer ist als das des Wassers an der Wasseroberfläche. Da die Dichte des Sonaremitters größer ist als die Dichte des Wassers sinkt dieser. Durch Einstellung des Dichteunterschieds kann die Sinkgeschwindigkeit eingestellt werden.

Um die Genauigkeit des Systems noch weiter zu erhöhen, ist es ferner vorteilhaft, wenn mehrere derartige Sonaremitter in beliebigen Anordnungen in Position gebracht werden. Hierbei ist überdies der Einsatz unterschiedlicher Frequenzen von Vorteil, damit die Sonaremitter voneinander unterschieden werden können. Welche Frequenz/Frequenzen vom Sender genutzt wird/werden, kann kurz vor seiner Positionierung konfiguriert werden: Dies kann vorzugsweise durch eine drahtlose Programmierschnittstelle oder auch kabelgebunden erfolgen.

In weiteren Ausführungsformen der Erfindung weist der Sonaremitter eine drahtlose Programmierschnittstelle oder eine drahtgebundene Programmierschnittstelle auf. Diese Programmierschnittstelle wird zur Programmierung des Sonaremitters verwendet.

Es kann vorgesehen sein, dass auch weitere Eigenschaften des Sonaremitters und des abzugebenden Signals über die Programmierschnittstelle vorgegeben werden. Insbesondere kann der Zeitpunkt und die Dauer der Abstrahlung, die Abstrahlung bei Erreichen einer bestimmten Tiefe oder Position, die Synchronisierung der Zeit im Sonaremitter mit der Zeit am

Empfänger oder mit einer globalen Zeit oder es kann die Abstrahlsignalstärke vorgegeben werden und durch die Programmierung über die Programmierschnittstelle eingestellt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt. Die Figur zeigt ein Wasserfahrzeug 1, das sich in einer ersten Position befindet. Ein Sonaremitter 2 wird im Fall des hier beschriebenen Beispiels in einer Entfernung von etwa 3,3 Kilometern ausgesetzt und beginnt, Schallwellen mit der Signalstärke s_0 zu emittieren. Diese Schallwellen werden sowohl auf direktem Wege (durchgezogene Linien) als auch in Form von Reflexionen an einem aufzuspürenden Objekt 3 (punktirierte Linien) von dem an Bord des Wasserfahrzeuges befindlichen Empfänger 1, in der Figur nicht dargestellten Detektorsystem registriert und ausgewertet. Hierbei werden die Signalstärken s_1 und s_2 sowie zugehörige Winkel φ_1 und φ_2 detektiert. ϱ ist das Dämpfungsmaß der Reflexion. Die gesamte Wegstrecke des reflektierten Signales beträgt in dem hier beschriebenen Fall 6,7 Kilometer, was sich anhand der Dämpfung, die die Signale erfahren, ermitteln lässt. Hierbei wird die Annahme getroffen, dass ein konstantes Dämpfungsmaß τ pro Streckenlänge für die Ausbreitung im Seewasser anzunehmen ist. Hierdurch lässt sich die Entfernung entsprechend der folgenden Formel berechnen:

$$x = \frac{(s_0 - s_1)^2 - (s_0 - s_2 - \varrho)^2}{2 \tau (\varrho + (s_0 - s_1) \cos(\varphi_2 - \varphi_1) - s_0 + s_2)} \quad \text{Formel 1}$$

mit:

x : Entfernung zum Objekt 3

s_0 : Signalstärke am Sonaremitter 2

S_1 : Signalstärke am Detektor, direkt vom Sonaremitter 2

S_2 : Signalstärke am Detektor nach Reflexion am Objekt 3

τ : Dämpfungsmaß pro Streckenlänge

ϱ : Dämpfungsmaß der Reflexion

φ_1 : Winkel am Detektor, direkt vom Sonaremitter 2

φ_2 : Winkel am Detektor nach Reflexion am Objekt 3

Zusammen mit der Richtung φ_2 des Objekts 3 zum Wasserfahrzeug 1 kann die Position bestimmt werden.

Der Aufenthaltsbereich des Objektes 3 lässt sich auf diese Weise mit einer gewissen Unschärfe ermitteln. Die verbleibende Streuung basiert auf der Ungenauigkeit in der Signalstärke und der Winkelauflösung des Passivsonaremitters, sowie den gemittelten Erfahrungswerten für die Reflexion ϱ und das Dämpfungsmaß τ . Hinzu kommt, dass das Objekt 3 kein Punkt ist, sondern eine Ausdehnung aufweist. Die Ortsauflösung des Systems kann aber durch die Verwendung weiterer derartiger Sonaremitter 2 oder die Nutzung mehrerer empfangener Signale nachhaltig verbessert werden. Hierzu sind insbesondere mathematische Methoden für inverse Probleme, die zum Beispiel die Computertomographie ermöglicht haben, zu nennen, mit denen ein nicht konstantes Dämpfungsmaß τ und ggf. unbekannte Reflexionsdämpfungen ϱ berücksichtigt werden können. Somit können durch eine derartige Erweiterung der Sonarfunktion Objekte ohne aktive Signatur mit einem Passivsonar aufgespürt werden. Die hierfür verwendeten Sonaremitter werden vorzugsweise mit einem geeigneten Träger oder durch Abwurf aus einem Helikopter, manuell in ihre Position gebracht und emittieren den Sonarschall während sie

langsam sinken oder schweben. Die Genauigkeit des Systems kann durch den Einsatz mehrerer Sonaremitter erhöht werden.

Zur Verbesserung der Genauigkeit kann in einer Weiterbildung unmittelbar nach der Ausbringung des Sonaremitters 2 die Signalstärke S_1 detektiert werden. Da zu diesem Zeitpunkt die Entfernung des Sonaremitters 2 zum Empfänger 1 bekannt ist, kann das Dämpfungsmaß pro Streckenlänge τ präzise bestimmt werden, sodass lokale Bedingungen, wie Temperatur und Salzgehalt des Wassers, berücksichtigt sind. In erster Näherung wird dann dieser Wert τ im Weiteren verwendet.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erkennen von Objekten mit oder ohne aktiver Signatur in einem Fluid mit Hilfe eines Passivsonars, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Sonaremitter (2) positioniert wird, der Sonarschall emittiert und dass in einem Detektorsystem die Position des Objektes (3) am Empfänger (1) aus den direkt empfangenen Signalen und den vom aufzuspürenden Objekt (3) reflektierten Signalen ermittelt wird, wobei die Ermittlung der Position unter Berücksichtigung der empfangenen Signalstärke und der daraus ableitbaren Dämpfung und Signalwegstrecke erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sonaremitter (2) langsam absinkt oder schwebt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das vor dem Ausbringen kalibrierbare spezifische Gewicht des den Sonaremitter (2) tragenden Gesamtkörpers größer ist als das des Wassers an der Wasseroberfläche.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Sonaremitter (2) gemeinsam verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedliche Frequenzen verwendet werden.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Programmierung des Sonaremitters (2) eine drahtlose Programmierschnittstelle verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Programmierung des Sonaremitters (2) eine drahtgebundene Programmierschnittstelle verwendet wird.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Sonaremitter (2) ausbringbar und die Position eines aufzuspürenden Objektes (3) aus den vom Sonaremitter (2) direkt empfangenen Signalen sowie den vom aufzuspürenden Objekt (3) reflektierten Signalen am Empfänger (1) durch Dämpfung der Signalstärke ermittelbar ist.

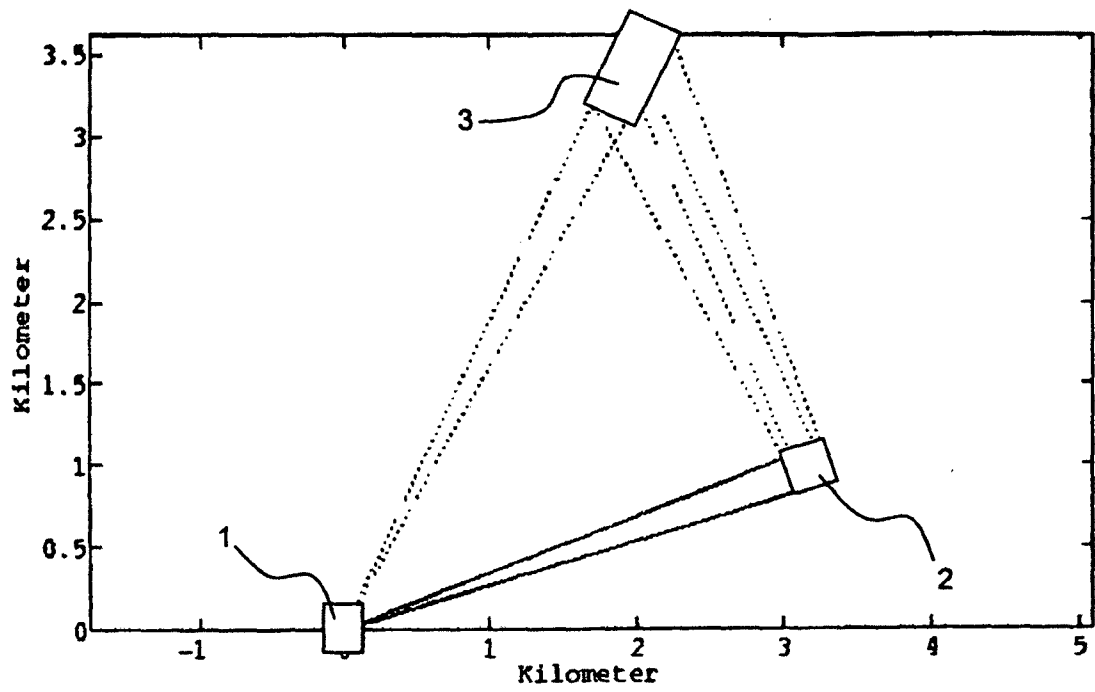


Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S15/00
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)
G01S G01V

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)

EPO-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 2010/246321 A1 (HOWARD ROBERT J [US] ET AL) 30 September 2010 (2010-09-30)	1-3,5-8
Y	paragraphs [0002], [0066] - [0069] -----	4
Y	Andrzej Elminowicz et al.: "Bistatic systems", Archives of Acoustics, vol. 31, no. 4 2006, pages 1-6, XP002738777, Retrieved from the Internet: URL:http://www.pta-krakow.agh.edu.pl/ok_pta/osa2006/125_pop.pdf [retrieved on 2015-04-21] page 5 - page 6 ----- -/--	4



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

30 April 2015

Date of mailing of the international search report

13/05/2015

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

Lorne, Benoît

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000063

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LU JIA ET AL: "The research on the coverage area of multistatic sonar under various work modes", 2013 OCEANS - SAN DIEGO, MTS, 23 September 2013 (2013-09-23), pages 1-4, XP032567919, [retrieved on 2014-02-14] the whole document -----	1
A	US 4 060 790 A (RAFF SAMUEL J) 29 November 1977 (1977-11-29) column 4, line 50 - column 5, line 65; claim 1 -----	1
A	US 2006/083110 A1 (TIETJEN BYRON W [US]) 20 April 2006 (2006-04-20) abstract -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/000063

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010246321	A1	30-09-2010	NONE
US 4060790	A	29-11-1977	NONE
US 2006083110	A1	20-04-2006	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01S15/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01S G01V

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

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

EPO-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 2010/246321 A1 (HOWARD ROBERT J [US] ET AL) 30. September 2010 (2010-09-30)	1-3,5-8
Y	Absätze [0002], [0066] - [0069]	4
Y	----- Andrzej Elminowicz et al.: "Bistatic systems", Archives of Acoustics, Bd. 31, Nr. 4 2006, Seiten 1-6, XP002738777, Gefunden im Internet: URL: http://www.pta-krakow.agh.edu.pl/ok_pta/osa2006/125_pop.pdf [gefunden am 2015-04-21] Seite 5 - Seite 6 ----- -/-	4



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

30. April 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/05/2015

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

Lorne, Benoît

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LU JIA ET AL: "The research on the coverage area of multistatic sonar under various work modes", 2013 OCEANS - SAN DIEGO, MTS, 23. September 2013 (2013-09-23), Seiten 1-4, XP032567919, [gefunden am 2014-02-14] das ganze Dokument -----	1
A	US 4 060 790 A (RAFF SAMUEL J) 29. November 1977 (1977-11-29) Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 65; Anspruch 1 -----	1
A	US 2006/083110 A1 (TIETJEN BYRON W [US]) 20. April 2006 (2006-04-20) Zusammenfassung -----	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000063

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010246321	A1	30-09-2010	KEINE
US 4060790	A	29-11-1977	KEINE
US 2006083110	A1	20-04-2006	KEINE