



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
15.02.95 Bulletin 95/07

⑤① Int. Cl.⁶ : **G10K 11/00**

②① Numéro de dépôt : **92400754.5**

②② Date de dépôt : **20.03.92**

⑤④ **Antenne acoustique basse fréquence directive.**

③⑩ Priorité : **29.03.91 FR 9103853**

④③ Date de publication de la demande :
30.09.92 Bulletin 92/40

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
15.02.95 Bulletin 95/07

⑥④ Etats contractants désignés :
DE GB IT

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 114 764
US-A- 1 649 113
US-A- 4 158 189

⑦③ Titulaire : **THOMSON-CSF**
173, Boulevard Haussmann
F-75008 Paris (FR)

⑦② Inventeur : **Sernit, Eric**
THOMSON-CSF,
SCPI,
Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Mazoyer, Thierry**
THOMSON-CSF,
SCPI,
Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Audoli, Jean-Marie**
THOMSON-CSF,
SCPI,
Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

⑦④ Mandataire : **Desperrier, Jean-Louis et al**
THOMSON-CSF
SCPI
B.P. 329
50, rue Jean-Pierre Timbaud
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)

EP 0 506 529 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention se rapporte aux antennes acoustiques qui fonctionnent dans le domaine des basses fréquences, c'est-à-dire essentiellement en-dessous de 5 kHz, et dont on cherche à améliorer le diagramme de réception et/ou d'émission.

Dans le domaine de la détection sous-marine on cherche à détecter des objets qui sont situés de plus en plus loin et dont le coefficient de réflexion est de plus en plus faible. Ceci nécessite, pour des raisons bien connues, d'utiliser des fréquences de plus en plus basses et des puissances d'émission des sonars de plus en plus importantes.

Lorsque l'on peut se permettre d'utiliser des antennes acoustiques dont les dimensions sont grandes devant la longueur d'onde, on sait résoudre sans trop de difficulté le problème de la directivité de ces antennes.

On ne peut pas toujours utiliser des antennes de ces dimensions, surtout pour des questions hydrodynamiques, par exemple lorsqu'elles sont placées dans des poissons dont les dimensions sont nécessairement restreintes. Les dimensions de l'antenne sont alors faibles devant la longueur d'onde et typiquement elles sont de même grandeur que celle-ci. Le rayonnement acoustique d'une telle antenne dépend alors essentiellement de la diffraction et devient très sensible à la disposition des objets, notamment le support de l'antenne, qui se trouvent à proximité de celle-ci, même lorsqu'ils sont placés derrière la face d'émission. En outre l'antenne est composée, de manière connue, de sources élémentaires de dimensions très faibles devant la longueur d'onde, par exemple 1/4 de cette longueur d'onde, ce qui induit des couplages acoustiques importants entre les projecteurs acoustiques et influence fortement le diagramme de directivité totale de l'antenne.

On sait par ailleurs que pour pouvoir détecter dans des conditions satisfaisantes les objets recherchés le gabarit de directivité d'une antenne sonar doit souvent être de forme complexe. Par exemple on a souvent besoin d'émettre un lobe avant très ouvert, par exemple 120°, tout en obtenant un lobe parasite arrière très faible.

Or le diagramme de rayonnement d'une base acoustique petite devant la longueur d'onde est en principe omnidirectionnel. En fait ce diagramme dépend essentiellement de l'environnement et des pièces situées à proximité de la base, qui sont susceptibles de perturber la propagation des ondes sonores. La connaissance des conditions aux limites imposées par ces pièces, notamment par les structures porteuses des projecteurs acoustiques, est donc très importante pour maîtriser la directivité en champ lointain.

L'approche théorique bien connue montre que pour obtenir un champ acoustique ayant la directivité

décrite ci-dessus on devrait utiliser un baffle plan de dimensions infinies dans lequel sont implantés les projecteurs acoustiques. Comme cela n'est manifestement pas possible, on réduit les dimensions de ce baffle et on tente de manière empirique de placer divers écrans permettant d'obtenir le diagramme de directivité souhaité. Ceci nécessite donc des essais longs et coûteux et le résultat obtenu est médiocre et dépend fortement de la longueur d'onde utilisée.

Pour pallier ces inconvénients et obtenir de manière systématique une antenne acoustique ayant la directivité souhaitée, l'invention propose une antenne acoustique basse fréquence directive comprenant un ensemble de transducteurs acoustiques assemblés selon une face avant pour émettre dans une direction perpendiculaire à cette face avant, caractérisée en ce que l'antenne comprend en outre deux baffles mous situés aux extrémités et en arrière de la face avant et sensiblement perpendiculairement à celle-ci.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en regard de la figure annexée qui représente une vue schématique en perspective d'une antenne acoustique selon l'invention.

L'antenne acoustique qui est représentée sur la figure annexée comprend une face avant 101 sur laquelle sont regroupés un ensemble de transducteurs (ou projecteurs) acoustiques 102, 6 dans l'exemple représenté. Ces transducteurs acoustiques sont prévus pour émettre des basses fréquences et leurs dimensions sont calculées pour une fréquence déterminée, tout en étant utilisables dans une certaine bande de fréquences entourant celle-ci. Ils sont par exemple du type connu "Tonpilz". Le diamètre de ces transducteurs est petit devant la longueur d'onde utilisée et on en utilise un nombre suffisant pour obtenir la puissance acoustique voulue.

La largeur de la face avant de l'antenne est sensiblement de l'ordre de 1 longueur d'onde à la fréquence utilisée. La hauteur est relativement quelconque puisque les spécifications du diagramme de directivité à obtenir sont essentiellement définies dans le plan horizontal. En prenant comme sur la figure une hauteur sensiblement plus petite que la largeur, on obtient un diagramme omnidirectionnel dans le sens de la hauteur.

Selon l'invention, la structure de l'antenne est aménagée de manière que les extrémités de la face avant se replient selon un angle à 90° vers l'arrière pour présenter deux faces latérales 103 et 104. Ces faces latérales peuvent être constituées par la structure porteuse des projecteurs acoustiques 102.

Selon l'invention, on munit ces faces latérales avec des baffles connus sous le nom de "baffles mous" afin de contrôler la directivité de l'antenne dans le plan horizontal. Ces baffles mous recouvrent les faces latérales sur toute la hauteur de l'antenne et

sur une profondeur qui est sensiblement égale à 1/5ème de la longueur d'onde. Sur la figure, les baffles sont légèrement décalés en arrière par rapport à la face avant de l'antenne, mais cette disposition, utilisée dans l'exemple représenté pour des questions de construction mécanique, n'a aucune influence critique sur la directivité de l'antenne. Généralement, deux antennes sont réalisées pour émettre à droite et à gauche, de sorte que l'ensemble est parallélépipédique et l'adjonction de baffles mous n'oblige donc pas à augmenter l'encombrement de l'antenne.

On peut utiliser tout type de baffle connu, par exemple ceux formés par des panneaux en matériau naturellement compliant tel que décrit dans la demande de brevet FR-A-83 00753 de la demanderesse, ou des panneaux comprenant une lame d'air en équipression tel que décrit dans la demande de brevet FR-A-89 17432 au nom de la demanderesse.

Une solution préférentielle consiste à utiliser des tubes compliants de section sensiblement aplatie, réalisés en matériau composite et qui résonnent à des fréquences de l'ordre de la fréquence d'émission de l'antenne. Ces tubes sont fixées verticalement pour recouvrir les faces latérales.

Les essais effectués avec une telle structure ont donné des résultats particulièrement intéressants quant à la directivité vers l'avant et à l'atténuation du lobe arrière.

Revendications

1. Antenne acoustique basse fréquence directive comprenant un ensemble de transducteurs acoustiques (102) assemblés selon une face avant (101) pour émettre dans une direction perpendiculaire à cette face avant, caractérisée en ce que l'antenne comprend en outre deux baffles mous (103) situés aux extrémités et en arrière de la face avant et sensiblement perpendiculairement à celle-ci.
2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur de la face avant est sensiblement égale à une longueur d'onde à la fréquence d'émission utilisée.
3. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la largeur des baffles mous (103) est sensiblement égale au 1/5ème de la longueur d'onde à la fréquence d'émission utilisée.
4. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les baffles mous (103) sont formés de panneaux en matériau naturellement compliant.

5. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les baffles mous (103) sont formés d'une lame d'air maintenue en équipression.

6. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les baffles mous (103) sont formés de structures résonnantes sensiblement accordées sur la fréquence d'émission de l'antenne.

7. Antenne selon la revendication 6, caractérisée en ce que les structures résonnantes sont formées de tubes compliants.

Patentansprüche

1. Akustische Richtantenne für niedere Frequenzen, die eine Gruppe von akustischen Transduc-toren (102) besitzt, welche auf einer Vorderseite (101) angeordnet sind, um in einer Richtung senkrecht zu dieser Vorderseite zu senden, da-durch gekennzeichnet, daß die Antenne weiter zwei nachgiebige Schallwände (103) enthält, die an den Enden und hinter der Vorderseite liegen, und zwar im wesentlichen senkrecht zu dieser.
2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-net, daß die Breite der Vorderseite im wesentli-chen eine Wellenlänge bei der verwendeten Sen-defrequenz beträgt.
3. Antenne nach einem beliebigen der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der nachgiebigen Schallwände (103) im wesentli-chen 1/5 der Wellenlänge bei der verwendeten Sendefrequenz beträgt.
4. Antenne nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgie-bigen Schallwände (103) von Tafeln aus einem natürlich federnden Material gebildet werden.
5. Antenne nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgie-bigen Schallwände (103) aus einer im Druckaus-gleich gehaltenen Luftschicht bestehen.
6. Antenne nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgie-bigen Schallwände (103) aus schwingenden Strukturen bestehen, die im wesentlichen auf die Sendefrequenz der Antenne abgestimmt sind.
7. Antenne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeich-net, daß die schwingenden Strukturen aus fe-dernden Rohren gebildet werden.

Claims

1. Low frequency directional acoustic antenna comprising a set of acoustic transducers (102) assembled into a front face (101) in order to transmit in a direction perpendicular to this front face, characterized in that the antenna furthermore comprises two soft baffles (103) located at the ends and to the rear of the front face and substantially perpendicular to the latter. 5
10
2. Antenna according to Claim 1, characterized in that the width of the front face is substantially equal to one wavelength at the transmitting frequency used. 15
3. Antenna according to any one of Claims 1 and 2, characterized in that the width of the soft baffles (103) is substantially equal to 1/5 of the wavelength at the transmitting frequency used. 20
4. Antenna according to any one of Claims 1 to 3, characterized in that the soft baffles (103) are formed from panels made of naturally compliant material. 25
5. Antenna according to any one of Claims 1 to 3, characterized in that the soft baffles (103) are formed from a layer of air maintained at equi-pressure. 30
6. Antenna according to any one of Claims 1 to 3, characterized in that the soft baffles (103) are formed from resonant structures substantially tuned to the transmitting frequency of the antenna. 35
7. Antenna according to Claim 6, characterized in that the resonant structures are formed from compliant tubes. 40

45

50

55

