



 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

 Numéro de dépôt : **91400734.9**

 Int. Cl.<sup>5</sup> : **G10K 11/00**

 Date de dépôt : **19.03.91**

 Priorité : **23.03.90 FR 9003747**

 Inventeur : **Warnan, François**  
**THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67**  
**F-92045 Paris la Défense (FR)**

 Date de publication de la demande :  
**25.09.91 Bulletin 91/39**

 Etats contractants désignés :  
**DE GB**

 Mandataire : **Desperrier, Jean-Louis et al**  
**THOMSON-CSF SCPI**  
**F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)**

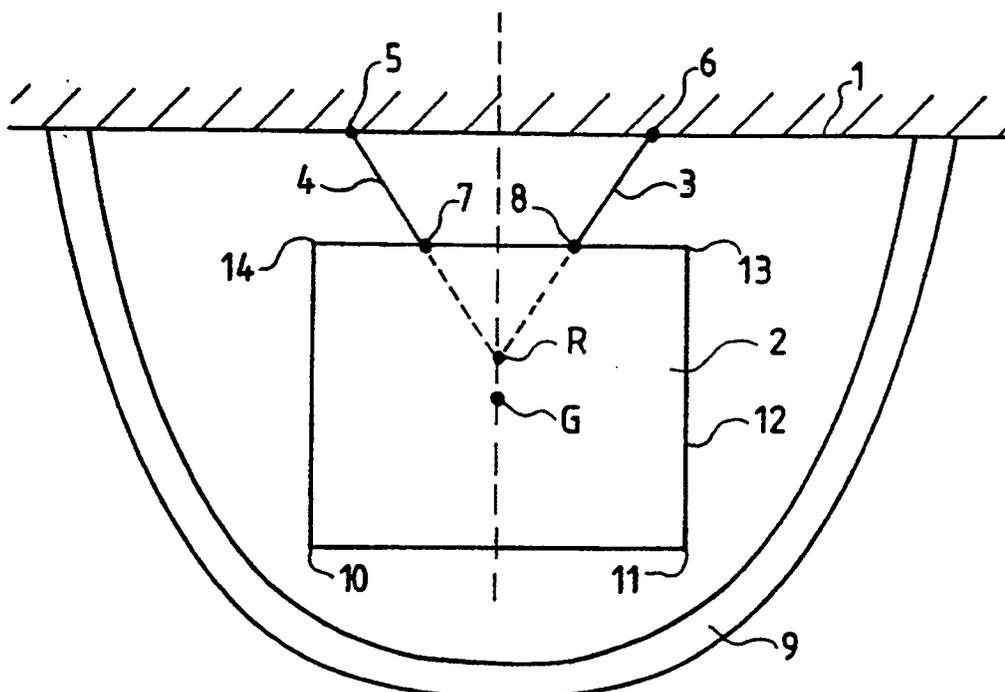
 Demandeur : **THOMSON-CSF**  
**51, Esplanade du Général de Gaulle**  
**F-92800 Puteaux (FR)**

 **Dispositif de suspension pour base acoustique.**

 L'invention concerne les dispositifs de suspension des bases acoustiques de sonar (2) à l'intérieur de leur dôme de protection (9).

Elle consiste à utiliser deux biellettes (3, 4) articulées d'un côté sur la coque du bateau (5, 6) et de l'autre (7, 8) sur la base acoustique. Ces biellettes forment une triangulation qui impose lors des mouvements de la base une rotation de celle-ci autour d'un centre instantané de rotation (R) situé au-dessus du centre de gravité (G) de la base. De cette manière lorsque la base vient toucher la surface intérieure du dôme, le choc se produit surface contre surface et non pas coin contre surface, ce qui limite les dégâts dus aux chocs.

Elle permet d'obtenir simultanément une suspension très libre de la base acoustique et une bonne protection du dôme sonar.



**FIG. 1**

## DISPOSITIF DE SUSPENSION POUR BASE ACOUSTIQUE

La présente invention se rapporte aux dispositifs qui permettent de suspendre les bases acoustiques de manière à pouvoir lutter contre les effets de la houle.

Les bases acoustiques, c'est-à-dire les ensembles de transducteurs acoustiques qui permettent de recevoir ou d'émettre des signaux acoustiques dans l'eau, notamment pour les sonars, sont souvent fixées sous la coque d'un bateau à l'intérieur d'une enveloppe protectrice dite dôme sonar, elle-même généralement remplie d'un liquide protecteur acoustiquement adapté. Comme les bateaux se déplacent sous l'effet des vagues, le faisceau acoustique, tant en émission qu'en réception, suit les mouvements de la base et il devient rapidement nécessaire de compenser ces déplacements. Bien qu'une compensation électronique soit possible, on préfère généralement, tout au moins pour compenser les mouvements les plus importants, suspendre la base de manière à ce qu'elle tende à rester verticale en dépit de ces mouvements du bateau. Pour faciliter l'explication et le langage on peut dire, en regardant le mouvement relatif et en considérant le bateau comme immobile, que la base se balance de manière angulaire autour de son point de suspension à la coque. Bien qu'on puisse concevoir de faire aussi osciller le dôme, il est usuel, pour des raisons de mécanique ainsi que pour des raisons hydrodynamiques, de fixer rigidement le dôme à la coque du bateau et de suspendre la base à l'intérieur de ce dôme dans lequel elle oscille relativement librement. En outre comme les effets des vagues sont beaucoup plus sensibles en roulis qu'en tangage, la base est généralement suspendue de manière à pouvoir osciller latéralement par rapport à l'axe du bateau, ce qui compense les mouvements de roulis, tout en étant fixée rigidement par rapport à l'axe longitudinal, ce qui l'entraîne à suivre les mouvements de tangage qui sont d'importance plus faible que ceux de roulis.

Si l'on pouvait mettre une petite base dans un gros dôme, celle-ci aurait toute la place voulue pour se déplacer à l'intérieur du dôme sans venir heurter les parois de celui-ci. Cette solution n'est généralement pas retenue parce que le dôme freine le bateau et qu'il faut donc le faire aussi petit que possible, compte tenu des dimensions de la base qu'il doit contenir. Dans ces conditions la base tend à heurter les parois intérieures du dôme dès que le roulis prend une certaine ampleur. Ces chocs sont d'autant plus dangereux que la base, qui est par exemple de la forme d'un tambour circulaire à axe vertical, présente des coins relativement aigus et est d'un poids respectable. En dépit de l'amortissement apporté par le liquide de remplissage du dôme les chocs risquent donc de défoncer le dôme. On est alors amené, pour

éviter une telle collision, à utiliser divers palliatifs tels que des butées qui limitent l'excursion pendulaire de la base. Ces palliatifs sont loin de donner satisfaction puisque justement en limitant les mouvements de la base ils tendent à solidariser celle-ci à la coque et donc à contrecarrer la compensation que l'on cherche à obtenir en suspendant celle-ci de manière pendulaire.

Pour pallier ces inconvénients l'invention propose un dispositif de suspension pour base acoustique, dans lequel on suspend sous la coque d'un bateau une base acoustique enfermée dans un dôme de protection, caractérisé en ce que l'on utilise deux biellettes fixées par des articulations d'un côté sous la coque du bateau et de l'autre sur la base acoustique ; ces biellettes étant inclinées pour que les droites joignant les points d'articulation de chaque biellette se croisent en un point situé au-dessus du centre de gravité de la base acoustique.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante présentée à titre d'exemple non limitatif en regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une coupe perpendiculaire à l'axe de roulis d'un dôme sonar enfermant une base acoustique suspendue selon l'invention ; et
- la figure 2, un graphique des angles de débatement du bateau et de la base.

Sur la figure 1 on a représenté une coupe transversale par rapport à l'axe du bateau porteur d'un dôme sonar 9 protégeant une base acoustique 2 suspendue à la partie inférieure de la coque d'un bateau porteur à l'aide de deux biellettes 3 et 4 articulées, d'un côté sur la face supérieure de la base par des rotules 7 et 8, et de l'autre côté sur la coque du bateau par des rotules 5 et 6.

Cette disposition est à comparer à celle que l'on aurait si la base 2 était suspendue à la coque 1 par un système simple composé par exemple d'une biellette fixée suivant l'axe central de la base et articulée par exemple sous la coque. Dans ces conditions il est bien clair que la base en se balançant au bout de ce point d'articulation viendrait cogner le dôme 9 par ses extrémités inférieures pointues 10 et 11 qui risqueraient ainsi de crever ce dôme.

Avec le système selon l'invention, il est tout aussi clair que lorsque la base se balance latéralement elle suit non seulement un mouvement de translation latéral, mais encore un mouvement de rotation autour d'un centre de rotation fictif situé au croisement du prolongement des axes des biellettes. Ce centre de rotation instantané n'est bien entendu pas fixe par rapport à la base, mais pour de petits angles il reste situé sensiblement au même endroit.

Ainsi donc, lorsque la base se déplace par exem-

ple de gauche à droite en se rapprochant de la partie droite du dôme, elle subit un mouvement de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, qui tend à rendre la face latérale 12 de la base sensiblement parallèle à la surface intérieure du sonar en regard de cette face. Corrélativement le coin inférieur 11 de cette base se rapproche beaucoup moins du dôme que dans le cas de la suspension angulaire classique, alors que le coin supérieur droit 13 se rapproche beaucoup plus, ce qui est de faible importance puisque la garde entre ce coin et le dôme est beaucoup plus importante que pour le coin 11. Ainsi, à supposer que le tangage soit suffisamment violent pour que la base vienne heurter le dôme, ce choc se fera entre la face 12 et la face intérieure du dôme sensiblement surface contre surface et le choc des coins 11 et 13 sera beaucoup moins nocif dans ce sens que le choc direct du coin 11 dans la solution connue.

Bien entendu l'effet est le même, mais de l'autre côté, lorsque la base se balance de droite à gauche, et ce sont alors les coins inférieur gauche 10 et supérieur gauche 14 qui sont concernés.

En outre, comme on diminue la longueur du pendule équivalent au système, la fréquence propre d'oscillation de l'ensemble base/biellettes augmente, ce qui est favorable puisque la fréquence des vagues est relativement petite. L'ensemble a ainsi moins de chance d'entrer en résonance.

De plus dans ces types de mouvement le fluide protecteur qui remplit l'intérieur du dôme est moins sollicité en brassage, ce qui facilite les mouvements de la base au lieu de les gêner et évite les sollicitations de ce fluide sur les hydrophones, sources de bruits parasites indésirables.

La dimension des biellettes et la disposition des points de fixation n'est pas critique, si ce n'est qu'il faut que le centre instantané de rotation R se trouve toujours situé au-dessus du centre de gravité G de la base. En effet dans le cas contraire la base tendrait à se balancer à l'envers, ce qui donnerait un résultat inverse de celui escompté. Compte tenu des différents paramètres qui jouent, notamment sur la forme intérieure du sonar ainsi que sur la forme et les dimensions de la base, la résolution analytique du problème est relativement ardue. Par contre une solution approchée permettant d'obtenir le mouvement souhaité correspondant à un contact surface sur surface lors d'un choc éventuel est facile à obtenir par l'homme de l'art à l'aide de quelques essais graphiques préalables.

On remarquera que si l'on augmente l'angle d'inclinaison entre les biellettes, soit en rapprochant leurs extrémités inférieures, soit en écartant leurs extrémités supérieures, on se rapproche du cas du pendule simple. Inversement lorsque l'on diminue cet angle, soit en écartant les extrémités inférieures des biellettes, soit en rapprochant leurs extrémités supérieures, on tend à rendre le système indifférent par

rapport au mouvement du bateau. Cette indifférence est totale, tout au moins pour les petits angles lorsque le croisement a lieu au centre de gravité G.

On remarquera aussi que si l'écartement des articulations supérieures des biellettes est inférieur à l'écartement des articulations inférieures, le centre de rotation instantané étant alors situé au-dessus de la surface de la coque 1, on a toujours l'effet désiré mais qu'alors, si le mouvement est correct pour les petits angles en maintenant notamment un angle de visée relativement constant, le déplacement latéral de la base est important et même souvent excessif.

Par ailleurs on a constaté que la longueur des biellettes a une faible influence sur le mouvement de l'ensemble.

On a représenté sur la figure 2 l'angle de roulis  $\beta$  de la base sonar en fonction de l'angle de roulis  $\alpha$  du bateau. En pointillé on a la bissectrice qui correspondrait à une liaison fixe entre la base et le bateau. En trait plein on a l'angle correspondant à la situation de la figure 1. On constate que cet angle est nettement plus faible pour les petites inclinaisons, ce qui correspond bien à l'effet souhaité de la suspension de la base. Cet angle augmente petit à petit pour se rapprocher d'une asymptote correspondant à la butée contre les parois de la coque.

## Revendications

1. Dispositif de suspension pour base acoustique, dans lequel on suspend sous la coque (1) d'un bateau une base acoustique (2) enfermée dans un dôme de protection (9), caractérisé en ce que l'on utilise deux biellettes (3, 4) fixées par des articulations d'un côté (5, 6) sous la coque du bateau et de l'autre (7, 8) sur la base acoustique ; ces biellettes étant inclinées pour que les droites joignant les points d'articulation de chaque biellette se croisent en un point (R) situé au-dessus du centre de gravité (G) de la base acoustique.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les longueurs des biellettes (3, 4) et les positions des points d'articulation (5, 6) permettent à la base acoustique (2) de se rapprocher de la face intérieure du dôme de protection (9) en tournant de manière à ce qu'un choc éventuel entre la base et cette face intérieure du dôme se fasse surface contre surface.

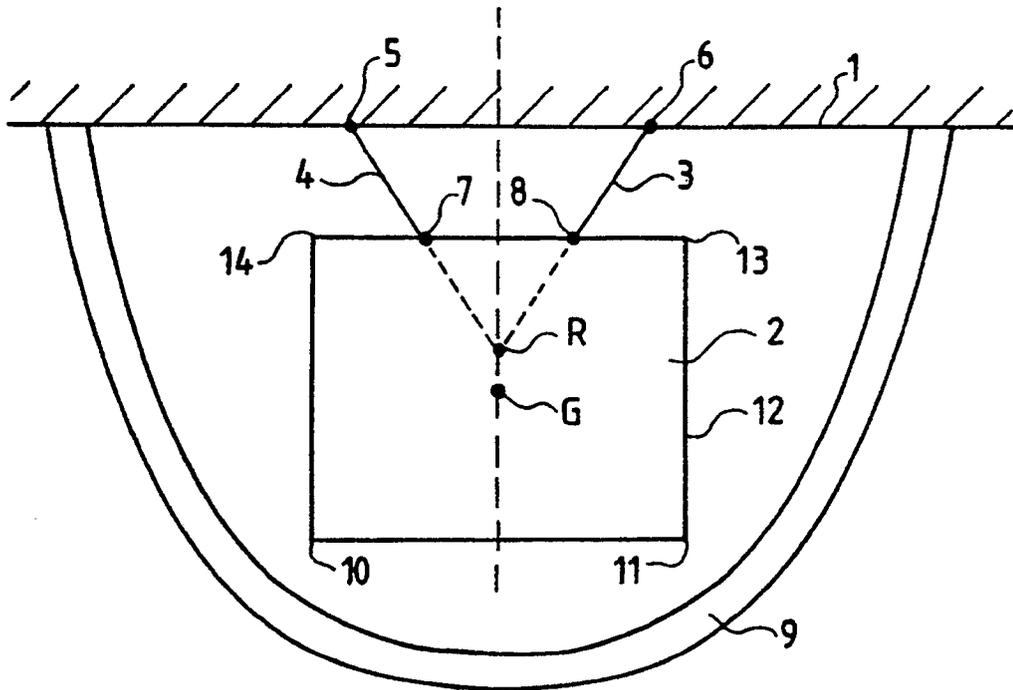


FIG. 1

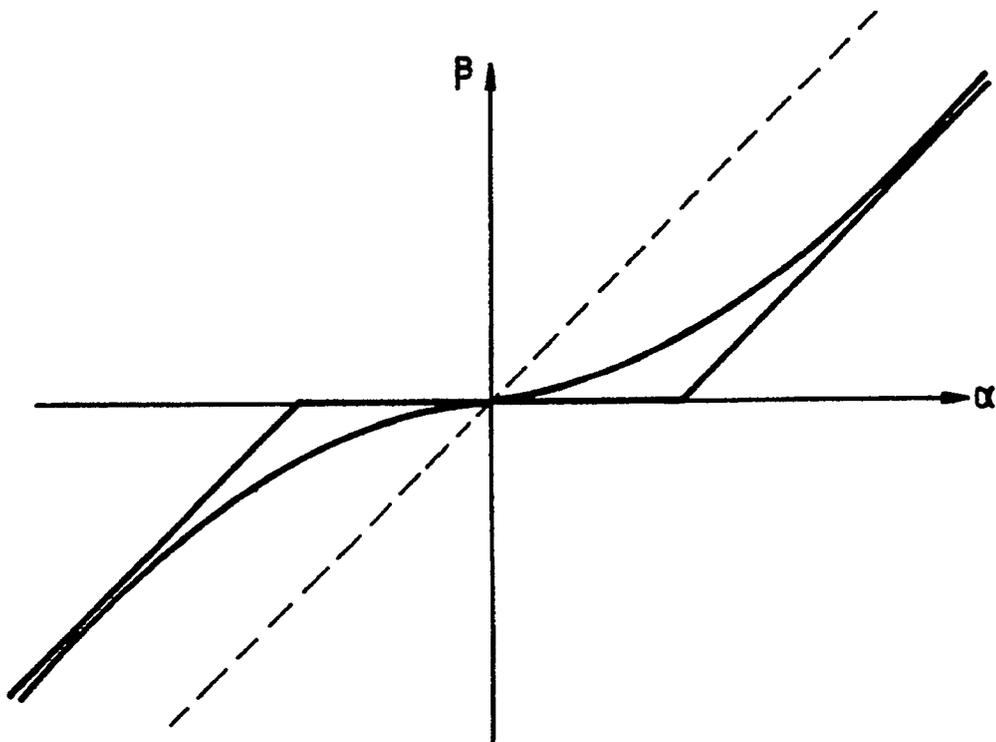


FIG. 2



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0734

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3312452 (HONEYWELL-ELAC-NAUTIK GMBH) * page 10, ligne 21 - page 11, ligne 18 * * abrégé; figure 1 *	1, 2	G10K11/00
A	US-A-2832944 (G.W. KESSLER) * colonne 2, lignes 48 - 60 * * colonne 3, ligne 43 - colonne 4, ligne 2 * * figures 1-4 *	1, 2	
A	DE-A-2732254 (VDO ADOLF SCHINDLING AG) * page 6, lignes 10 - 27; figures 2, 3 *	1, 2	
A	US-A-1348538 (R. F. BLAKE) * page 1, lignes 61 - 77 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G10K G01S H04R B63B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications.			
Idea de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 JUN 1991	Examinateur SWARTJES H.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention F : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)