



Numéro de publication: **0 583 805 A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **93117557.4**

Int. Cl.⁵: **G10K 9/12, B06B 1/06**

Date de dépôt: **03.11.89**

Cette demande a été déposée le 29 - 10 - 1993
comme demande divisionnaire de la demande
mentionnée sous le code INID 60.

Priorité: **04.11.88 FR 8814416**

Date de publication de la demande:
23.02.94 Bulletin 94/08

Numéro de publication de la demande initiale
en application de l'article 76 CBE : **0 367 681**

Etats contractants désignés:
DE GB IT

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

Inventeur: **Tocquet, Bernard**
THOMSON-CSF,
SCPI,
BP 329
F-92402 Courbevoie Cedex(FR)
Inventeur: **Letiche, Michel**
THOMSON-CSF,
SCPI,
BP 329
F-92402 Courbevoie Cedex(FR)

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

Transducteur flexenseur.

Le transducteur flexenseur selon l'invention permet l'émission et la réception d'ondes acoustiques dans l'eau à de très grandes profondeurs. Il comprend au moins deux piliers (2 et 3) de cellules piézoélectriques (6i et 7i), placés à l'intérieur d'une coque (1) étanche. Chaque pilier (2 et 3) est maintenu en appui par une première extrémité (8, 10) à la coque (1) et est compressé par la deuxième extrémité à un dispositif fluide (12) comportant une cavité (13), renfermant un fluide sous pression provenant d'un réservoir (14) extérieur placé à la même profondeur d'immersion que le transducteur, et dans laquelle est introduite la deuxième extrémité (9, 11) de chaque pilier (2, 3). L'étanchéité de la cavité (13) avec les extrémités (9, 11) de chaque empilement (2, 3) est assurée par un joint élastomère (16, 17). La cavité (13) communique par un tuyau capillaire (15) avec le fluide contenu dans un réservoir (14) placé à la même profondeur d'immersion que le

transducteur.

Application : Sonar

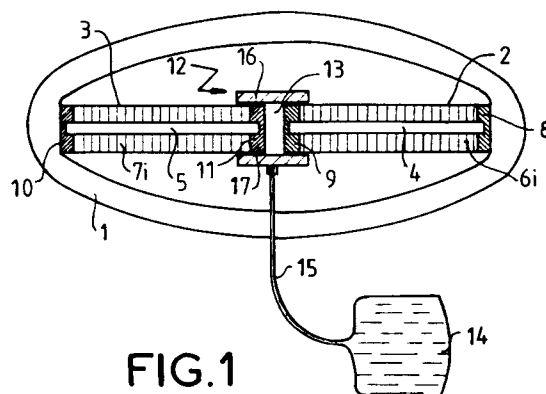


FIG.1

La présente invention concerne un transducteur flextenseur. Elle s'applique à l'émission ou à la réception d'ondes acoustiques dans des liquides.

Les transducteurs flextenseurs connus sont composés généralement par une coque flexible, étanche, à paroi latérale cylindrique de section droite elliptique, mise en vibration par un ou plusieurs piliers ou barreaux de cellules piézoélectriques en céramique. Chaque pilier est maintenu en compression entre les parties opposées les plus éloignées de la paroi latérale. En émission, un champ électrique alternatif est appliqué dans la direction longitudinale de chaque pilier et le mouvement résultant, qui a lieu suivant l'axe longitudinal de chaque pilier, est retransmis, amplifié, au milieu liquide environnant, l'amplitude de ce mouvement étant maximale dans le plan engendré par les petits axes des ellipses formées par chaque section droite.

La compression des cellules piézoélectriques de chaque pilier est nécessaire pour éviter le bris de la céramique lorsque les piliers sont sollicités en extension.

Dans un mode de réalisation décrit dans la demande de brevet européen 0 215 657, une première précontrainte est appliquée sur des empilements de cellules piézoélectriques lors de l'assemblage des empilements à l'intérieur de la coque. Les empilements s'étendent, symétriquement de part et d'autre de moyens mécaniques de calage centrés à l'intérieur de la coque, suivant le grand axe de la section droite elliptiques de la coque. Cette précontrainte, assure le maintien des empilements en appui respectivement par une première extrémité sur les moyens de calage et par une deuxième extrémité sur la partie intérieure de la coque correspondant à une extrémité du grand axe de l'ellipse. La précontrainte est ajustée en fonction de la profondeur opérationnelle d'immersion du transducteur pour compenser les forces hydrostatiques exercées sur l'extérieur de la coque et garantir le maintien constant des empilements pour le bon fonctionnement du transducteur.

Les moyens mécaniques de calage comportent une pièce tronconique permettant à partir de son déplacement vertical de transmettre la force de pression nécessaire sur les empilements.

Le déplacement de la pièce tronconique est assuré par le serrage ou le desserrage d'une vis fixée sur sa partie supérieure. Le serrage détermine l'amplitude de la force de précontrainte à appliquer sur les empilements.

La vis peut être remplacée par un béliet hydraulique et la pression exercée sur le béliet est déterminée à partir d'un capteur de pression. Le capteur mesure l'amplitude de la pression hydrostatique appliquée sur la coque du transducteur et permet d'ajuster la pression exercée sur le béliet.

Ce mode de réalisation a d'une part pour inconvénient que la précontrainte exercée sur les empilements pendant l'immersion est dépendante des forces hydrostatiques exercées sur la coque et que l'utilisation d'un tel transducteur est limitée par la tenue mécanique en compression des cellules piézoélectriques. Cet inconvénient est observé également dans le transducteur selon le brevet FR-A-2 361 033. Ce mode de réalisation a d'autre part pour inconvénient qu'il nécessite un moyen de mesure tel qu'un capteur pour mesurer la pression hydrostatique et un moyen de commande utilisant cette mesure pour commander un béliet hydraulique.

Le but de l'invention est de pallier les inconvénients précités.

A cet effet, l'invention a pour objet un transducteur flextenseur composé d'une coque, flexible et étanche, à paroi latérale cylindrique de section droite elliptique comportant au moins deux empilements de cellules piézoélectriques alignés sur un même axe longitudinal et maintenus en appui par une de leur première extrémité sur deux parties opposées de la coque par un dispositif fluide, caractérisé en ce que les empilements de cellules piézoélectriques sont maintenus respectivement autour d'une tige et munis respectivement à leurs extrémités de deux pièces mécaniques pour établir une force de précontrainte indépendante de la pression hydrostatique exercée sur la coque du transducteur lors de son immersion, en ce que le dispositif fluide comporte une cavité dans laquelle sont introduites les deuxièmes extrémités des empilements, remplie par un fluide sous pression provenant d'un réservoir extérieur placé à la même profondeur d'immersion que le transducteur, pour assurer le maintien en appui sur la coque de la première extrémité de chacun des empilements sous l'effet de la pression du fluide exercée sur leurs deuxièmes extrémités et compenser dans la cavité l'effet de la pression hydrostatique exercée sur la coque.

L'invention a pour principal avantage qu'elle permet d'une part, de rendre indépendante la précontrainte exercée sur les empilements de la pression hydrostatique exercée sur la coque, et de la sorte, les transducteurs ainsi réalisés peuvent fonctionner à des immersions très supérieures aux immersions habituelles, et d'autre part, de n'utiliser qu'un moyen d'asservissement direct de la pression hydrostatique appliquée sur la coque du transducteur à la pression appliquée sur les empilements de cellules piézoélectriques.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront ci-après à l'aide de la description faite en regard des dessins annexés qui représentent :

- la figure 1, un mode de réalisation d'un transducteur selon l'invention, et
- la figure 2, un assemblage d'un peigne de piliers à l'intérieur d'une coque d'un transducteur selon l'invention.

Un premier mode de réalisation d'un transducteur flexenseur selon l'invention est décrit ci-après à l'aide de la figure 1.

Ce transducteur comprend une coque flexible et étanche, à paroi latérale cylindrique de section droite elliptique 1, renfermant au moins deux piliers 2 et 3 formés respectivement par un empilement, autour d'une tige 4 et 5, d'une pluralité de cellules piézoélectriques, 6i et 7i, en céramique.

Dans cet exemple, les piliers 2 et 3 sont munis à leurs extrémités de deux pièces mécaniques 8 et 9 respectivement 10, 11 pour établir la force de précontrainte des piliers 2 et 3 indépendante de la pression hydrostatique exercée sur la coque 1 lors de son immersion. Pour assurer le maintien des deux piliers 2 et 3 et faire en sorte qu'ils se comportent comme un seul pilier, un dispositif fluide 12 est disposé entre les extrémités des deux piliers 2 et 3 les plus éloignées de la coque 1.

Ce dispositif est constitué d'une cavité 13 remplie d'huile reliée à un réservoir extérieur 14 par un tuyau capillaire 15. La cavité 13 est réalisée, par exemple, au moyen d'une pièce de révolution formant boîtier entourant les deux extrémités des piliers 2 et 3. Au moins deux joints élastomères 16, 17 assurent l'étanchéité de la cavité 13 avec les extrémités des piliers 2 et 3.

L'immersion du réservoir 14 et du transducteur étant la même, la pression qui s'exerce sur la coque 1 est compensée par la pression de l'huile de sorte que les piliers 2 et 3 se trouvent toujours appliqués sur la coque 1.

En dynamique, la raideur du film d'huile est élevée à la fréquence de fonctionnement, et procure une masse élevée au centre de la cavité 13 de manière identique à l'art connu. De plus la vitesse de vibration étant faible puisque l'on est au point nodal, les joints d'étanchéité 16, 17 travaillent dans de bonnes conditions.

Pour obtenir un fonctionnement correct lorsque le mouvement est en extension et entraîne une dépression de l'huile, cette dernière est mise en surpression par rapport à la pression hydrostatique extérieure.

Outre le fait que dans ce mode de réalisation la tenue à la pression du transducteur est remarquable son montage est aussi très simple à réaliser. Il s'effectue en effet en insérant en une seule opération l'ensemble piliers-boîtier, relié au réservoir 14 dans la coque 1, les deux piliers 2 et 3 étant en contact. Il suffit ensuite de mettre en pression l'huile pour que les deux piliers 2, 3 s'écartent et que le transducteur soit prêt à fonc-

tionner. Avantagusement chaque pilier 2, 3 peut éventuellement être mis en appui sur la coque 1 par l'intermédiaire d'un logement approprié dans la coque 1.

Selon encore une autre variante de réalisation, le montage d'un transducteur peut encore être effectué suivant un procédé "collectif", de la façon représentée sur la figure 2, en rendant le boîtier fluide 12 commun à tous les piliers 2i. Dans ces conditions l'ensemble boîtier-piliers qui a la forme d'une "arête de poisson" est introduit dans la coque 1 en une seule opération et leur boîtier commun 12 et reliée à un seul réservoir d'huile 14 par le tuyau capillaire 15.

Revendications

1. Transducteur flexenseur composé d'une coque, flexible et étanche, à paroi latérale cylindrique de section droite elliptique (1) comportant au moins deux empilements (2 et 3) de cellules piézoélectriques (6i et 7i) alignés sur un même axe longitudinal et maintenus en appui par une de leur première extrémité sur deux parties opposées de la coque (1) par un dispositif fluide (12), caractérisé en ce que les empilements (2 et 3) de cellules piézoélectriques (6i et 7i) sont maintenus respectivement autour d'une tige (4 et 5) et munis respectivement à leurs extrémités de deux pièces mécaniques (8, 9 et 10, 11) pour établir une force de précontrainte indépendante de la pression hydrostatique exercée sur la coque (1) du transducteur lors de son immersion, en ce que le dispositif fluide (12) comporte une cavité (13) dans laquelle sont introduites les deuxièmes extrémités des empilements (2 et 3), remplie par un fluide sous pression provenant d'un réservoir (14) extérieur placé à la même profondeur d'immersion que le transducteur, pour assurer le maintien en appui sur la coque (1) de la première extrémité de chacun des empilements (2 et 3) sous l'effet de la pression du fluide exercée sur leurs deuxièmes extrémités et compenser dans la cavité (13) l'effet de la pression hydrostatique exercée sur la coque (1).
2. Transducteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux joints élastomères (16 et 17) assurant l'étanchéité de la cavité (13) avec les extrémités des empilements (2 et 3).
3. Transducteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte un tuyau capillaire (15) amenant le fluide contenu dans le réservoir (14) à l'inté-

rieur de la cavité (13).

4. Transducteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le fluide sous pression est de l'huile.

5

10

15

20

25

30

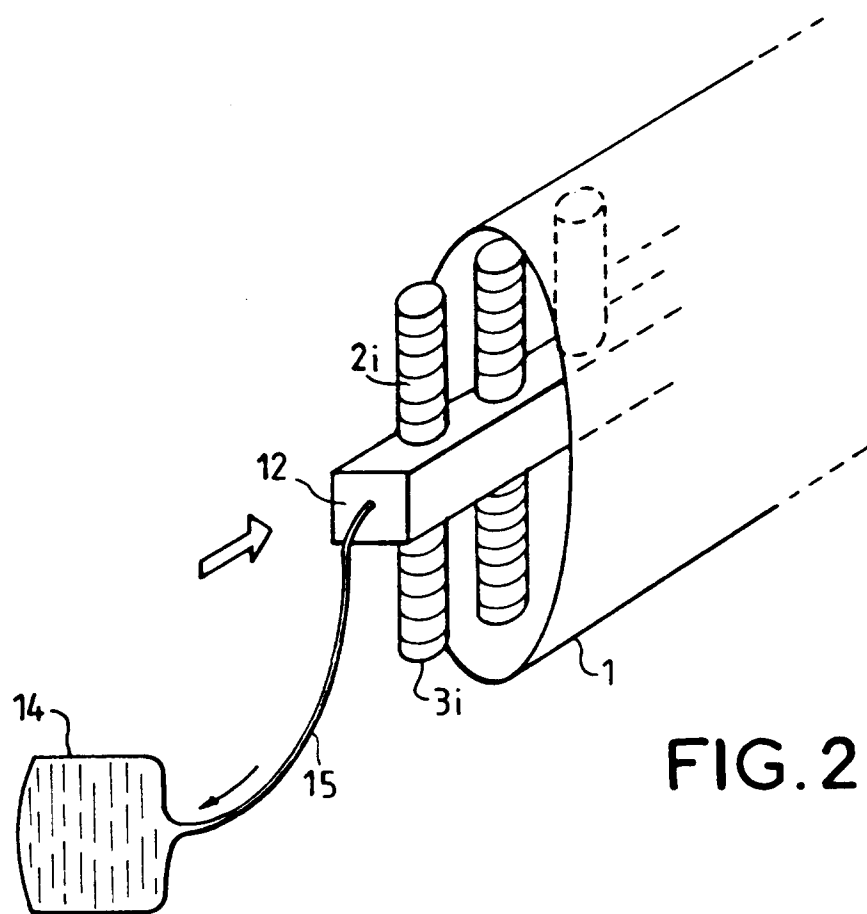
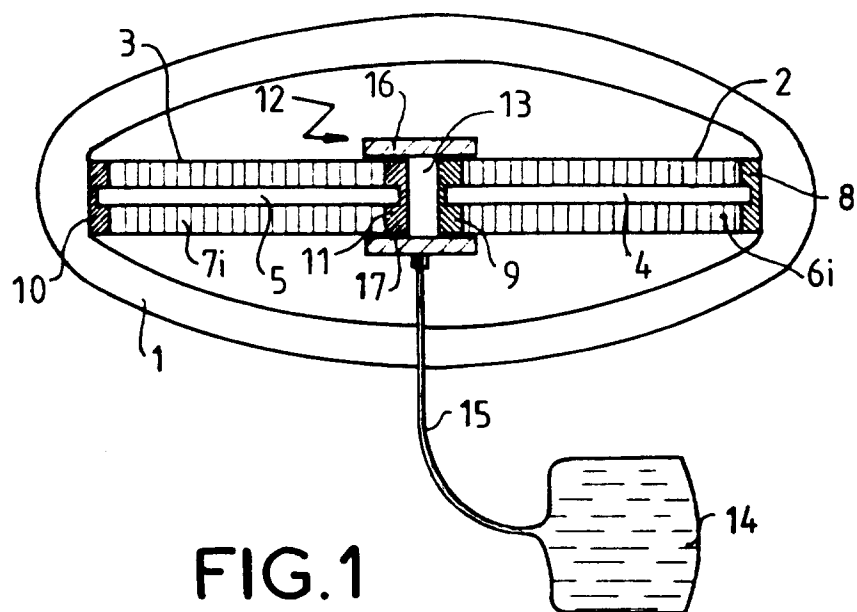
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 11 7557

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)
Y	EP-A-0 215 657 (BRITISH AEROSPACE PUBLIC LIMITED COMPANY) * colonne 1, ligne 55 - colonne 2, ligne 16; figures 2,3 * * colonne 3, ligne 40 - ligne 57 * ---	1	G10K9/12 B06B1/06
Y	US-A-3 731 266 (H.H.AMMANN) * colonne 3, ligne 16 - ligne 67; figure 2 * ---	1	
A		3,4	
A	FR-A-817 640 (ATELIERS J.CARPENTIER S.A.) Résumé * figure 1 * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			G10K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 Décembre 1993	Examineur Haasbroek, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			