



Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu le procès-verbal dressé le 1 avril 1981 à 14 h 50
au Service de la Propriété Industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : PRVNI BRNENSKA STROJIRNA
NARODNI PODNIK
Brno, (Tchécoslovaquie)

repr. par les Bureaux Vander Haeghen à Bruxelles

un brevet d'invention pour : Transducteur inductif pour la captation de
vibrations

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 1 octobre 19 81.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPÊTEUR

88030

S 9845
B. 74 463 DS

DESCRIPTION

Jointe à une demande de

BREVET BELGE

déposée par :

PRVNÍ BRNĚNSKÁ STROJÍRNA
národní podnik

ayant pour objet: Transducteur inductif pour la captation
de vibrations

Qualification proposée: BREVET D'INVENTION

888200

-2-

B. 74.463

Ft - AM

La présente invention concerne un transducteur inductif pour capter des vibrations.

Les vibrations sont parmi les paramètres les plus importants pour caractériser l'état de fonctionnement des machines. La mesure des vibrations est extrêmement importante pour les machines rotatives rapides et pour les installations des domaines, notamment, de l'énergétique et des transports, par exemple pour les turbines à gaz et à vapeur et les moteurs d'avions, etc.

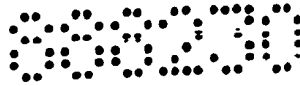
Dans les installations précitées, notamment pour les moteurs d'avions et les installations de production d'énergie, les transducteurs de vibrations sont soumis souvent à des températures élevées, à de fortes accélérations et à de grandes amplitudes qui peuvent atteindre des valeurs de quelques centaines de micromètres dans des régimes de marche déterminés, alors qu'en régime ordinaire stabilisé, l'amplitude des oscillations ne s'élève qu'à quelques micromètres.

D'autres conditions imposées aux transducteurs de vibrations sont d'être de faibles dimensions et de faible poids, d'avoir une caractéristique linéaire dans tout le domaine des mesures et d'être stables en

présence de perturbations électromagnétiques.

Actuellement, on utilise habituellement des transducteurs inductifs dans lesquels un aimant permanent est disposé sur une membrane élastique entre deux bobines fixes. Lors du mouvement du transducteur, il y a induction, dans les bobines, d'une force électromotrice que l'on amplifie et que l'on mesure à l'aide d'un appareillage approprié. L'inconvénient de ces transducteurs inductifs réside en ce que, dans des conditions sévères, notamment lorsque l'amplitude des vibrations s'élève considérablement, les membranes éclatent.

Dans un autre transducteur inductif connu, celui-ci est formé d'un aimant permanent déplaçable qui est logé dans un manchon et fixé de part et d'autre par des ressorts. Autour du manchon est disposée une bobine d'induction. Lors du mouvement de l'aimant mobile, la force électromotrice est engendrée dans la bobine. L'inconvénient de ce transducteur inductif réside en une faible sensibilité, sous l'influence du frottement dans le manchon et par suite du couple qui est développé par les ressorts sur l'aimant permanent et qui presse sur celui-ci et sur les parois du manchon. Par ailleurs, la masse et la fréquence élastique propre restreignent l'emploi de ces transducteurs à un domaine de fréquences et d'accélération relativement étroit. La fabrication des ressorts est difficile aussi.



-4-

Un autre procédé connu consiste à employer des transducteurs d'oscillations piézoélectriques. On utilise l'aptitude de quelques cristaux à transformer des forces mécaniques en tension électrique qui est proportionnelle à l'accélération naissant, lors des oscillations, de la masse du transducteur piézoélectrique. L'avantage consiste d'une part dans leur aptitude à supporter de grandes accélérations et de grandes amplitudes d'oscillation, d'autre part dans leurs petites dimensions. Leur inconvénient est par contre qu'ils émettent des signaux faibles, et d'autre part, ils sont très sensibles à un champ de température non uniforme dans l'ambiance.

On connaît aussi des transducteurs inductifs dans lesquels un aimant permanent mobile est disposé dans un champ magnétique formé par deux aimants fixes. Ceux-ci sont orientés en sens contraire de l'aimant mobile. L'aimant mobile se déplace dans un manchon autour duquel est enroulée une bobine d'induction de manière pseudo-bifilaire. Lors du mouvement de l'aimant permanent, il s'induit dans cette bobine une force électromotrice qu'on amplifie et qu'on mesure. Ces transducteurs inductifs sont très fiables et de petites dimensions, mais la diminution des diamètres, dans ces transducteurs, en dessous de 30 mm, et de la longueur de 60 mm, est très difficile.

L'invention a pour but d'écarter la plus grande partie des difficultés. Dans un transducteur pour cap-

ter des vibrations, avec un aimant permanent monté mobile au moins par rapport à une bobine d'induction et disposé dans le champ magnétique, ce but est atteint, suivant l'invention, par le fait que dans un manchon aux extrémités duquel sont disposés des aimants fixes dont les pôles sont orientés dans le même sens, est placé un aimant permanent à pôles orientés dans le sens opposé, et mobile axialement, dans l'espace frontal des aimants permanents, le creux de cet aimant étant traversé librement par un barreau dont les extrémités sont ancrées dans les faces frontales des aimants fixes, au moins une des bobines d'induction étant enroulée sur ce barreau. Les aimants fixes sont de forme annulaire. Le rapport de l'épaisseur du manchon à la dimension transversale extérieure de l'aimant permanent se situe entre 0,01 et 1,0.

Le transducteur inductif suivant l'invention a des dimensions bien plus petites que les transducteurs inductifs connus et supporte des accélérations et des amplitudes de vibration notables. Il est simple à exploiter et un défaut d'uniformité du champ des températures est pratiquement sans influence sur sa caractéristique. Le rapport de l'épaisseur du manchon au diamètre extérieur de l'aimant permanent mobile, dans la gamme de 0,01 à 1,0 assure un bon amortissement magnétique des oscillations de cet aimant. Le corps de matière ferritique protège les bobines d'induction des perturbations électromagnétiques.

Un exemple de forme de réalisation du transducteur inductif suivant l'invention est représenté au dessin joint au présent mémoire, qui montre une coupe axiale du transducteur inductif suivant l'invention.

Le transducteur inductif se compose d'un corps cylindrique fermé 11 dans lequel est montée une pièce frontale 7, immobile, tandis qu'une deuxième pièce frontale 8 est vissée à un barreau 3 sur lequel sont enroulées les bobines d'induction 5,6. Le barreau 3 et les bobines d'induction 5,6 sont logés dans un espace creux 12 de l'aimant permanent mobile 1 qui porte un manchon anti-friction 2. Les aimants fixes 9,10 sont orientés avec leurs pôles en sens contraire des pôles de l'aimant mobile 1. L'orientation relative contraire des deux aimants fixes 9,10 par rapport à l'aimant permanent mobile 1 engendre des forces de répulsion axiales en sorte que le champ magnétique joue le rôle d'éléments de pression avec une très bonne caractéristique. Les forces de répulsion créées dans une position de repos quelconque du transducteur inductif empêchent un contact immédiat de l'aimant permanent mobile 1 avec les aimants fixes 9,10. Dans la forme de réalisation décrite, le manchon anti-friction 2 est fait de laiton chromé, et le manchon 4, d'acier inoxydable. Sur le barreau 3 sont enroulées, dans le mode pseudo-bifilaire, les bobines d'induction 5,6. Le corps 11 du transducteur inductif est fait d'une matière ferromagnétique.

000000

-7-

Comme les bobines d'induction 5,6 se trouvent à l'intérieur de l'aimant permanent mobile 1, dans un champ magnétique très uniforme à grande densité de lignes de force, il y a dans ces bobines, lors du mouvement de l'aimant permanent, induction d'un signal électrique relativement fort, ce qui signifie une réduction du nombre de spires des bobines d'induction 5,6 et ainsi aussi une réduction des dimensions du transducteur inductif et de sa masse.

La réalisation robuste du transducteur inductif assure un fonctionnement fiable. Les signaux électromagnétiques extérieurs perturbateurs sont efficacement détournés du corps ferromagnétique 11. Le rapport de l'épaisseur du manchon 4 en matière antimagnétique au diamètre extérieur de l'aimant permanent mobile 1 dans la gamme de 0,01 à 1,0 permet que se ferme le circuit magnétique de cet aimant sur le corps 11 qui est de matière ferritique. Le circuit magnétique ainsi fermé amortit efficacement la largeur d'oscillation indésirable de l'aimant permanent mobile 1 en maintenant en même temps une sensibilité suffisante du transducteur.

Lorsqu'on fixe le transducteur inductif sur un objet oscillant, par exemple sur le pied de palier d'une turbine à combustion interne, l'aimant permanent 1 se met en mouvement par rapport au barreau 3 avec les bobines d'induction 5,6, par rapport au manchon 4 et par rapport aux aimants fixes 9,10. Lors de ce

mouvement, les lignes de force de l'aimant permanent mobile 1 recoupent l'enroulement des bobines d'induction 5,6 dans lesquelles est induite la force électromotrice qui est alors amplifiée et mesurée dans un appareillage approprié. Avec l'enroulement pseudo-bifilaire des bobines d'induction 5,6, la force électromotrice résultante est la somme des forces électromotrices partielles qui sont induites dans les bobines d'induction individuelles 5,6. L'amortissement magnétique du mouvement de l'aimant permanent mobile 1 ne permet pas une grande excitation d'oscillations lorsque la fréquence de vibrations de la machine est proche de la fréquence propre du transducteur inductif, respectivement de ses multiples ou harmoniques supérieurs.

REVENDICATIONS

1.- Transducteur inductif pour la captation de vibrations au moyen d'un aimant permanent monté mobile par rapport à au moins une bobine d'induction et disposé dans un champ magnétique, caractérisé en ce que, dans un manchon (4) auquel sont adaptés frontalement des aimants fixes (9,10) dont les pôles sont orientés dans le même sens, est disposé un aimant permanent mobile axialement (1) dans un espace frontal commun et à pôles orientés en sens opposé, à travers l'espace creux (12) duquel passe librement un barreau (3) qui, par ses deux extrémités, est ancré dans des pièces frontales (7,8) portant les aimants fixes (9,10), une au moins des bobines d'induction (5,6) étant enroulée sur ce barreau (3).

2.- Transducteur inductif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les aimants fixes (9,10) sont de forme annulaire.

3.- Transducteur inductif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport de l'épaisseur du manchon (4) au diamètre extérieur de l'aimant permanent mobile (1) se situe dans la gamme de 0,01 à 1,0.

BRUXELLES, le 1 AVR 1981
 P. P. Jani Zelenko
Thopina mironi
podnik
 P. P. BUREAU D'ETUDE HAFCHEN

[Signature]

A detailed cross-sectional diagram of a rectangular assembly. The assembly consists of multiple layers. The outermost layer is a thick, hatched frame. Inside this frame, there are two large, rectangular, solid blocks (1 and 2) positioned symmetrically. Between these blocks and the inner frame, there are several smaller, rectangular components (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) arranged in a grid-like pattern. Some of these components have a hatched texture, while others are solid. The diagram uses various hatching patterns to distinguish between different materials or layers.

2. **Form**

U. S. BUREAU OF INVESTIGATION

Spent