

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 15403**

---

(54) Dispositif pour la détection de mouvements ou de chocs.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 01 P 15/02; G 01 D 1/12; G 01 H 1/00; G 01 P 13/00.

(22) Date de dépôt..... 10 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 2 du 15-1-1982.

---

(71) Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, résidant en France.

(72) Invention de : Michel Hamon et Henri Pouzoullic.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Brevatome,  
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

La présente invention a pour objet un dispositif pour la détection de mouvements ou de chocs.

Parmi les types de matériel actuellement utilisés pour détecter un mouvement ou un choc, on  
5 peut distinguer essentiellement deux grandes catégories.

Une première catégorie utilise la pesant-  
teur agissant sur une bille qui se déplace à l'inté-  
rieur d'une cavité ménagée dans un boîtier-support :  
10 lorsque celui-ci subit une accélération ou un mouve-  
ment vertical, la bille se déplace le long de la ca-  
vité et vient couper un rayon lumineux émis par une  
diode et reçu par une cellule photoélectrique placées  
dans les parois du boîtier-support.

15 Une deuxième catégorie est constituée par  
les accéléromètres. Dans ce type d'appareil, la mesu-  
re de l'accélération se fait au moyen d'une masse  
libre de se mouvoir dans une seule direction et rete-  
nue par un ressort dont on mesure les déformations  
20 grâce à des systèmes plus ou moins sophistiqués.

Les systèmes à bille, de réalisation simple  
et peu coûteuse, manquent de sensibilité et ne détec-  
tent que des mouvements se faisant dans la seule di-  
rection verticale.

25 Les accéléromètres, au contraire, sont  
beaucoup plus sensibles, précis et omnidirection-  
nels : en effet, si la masse fixée au ressort ne peut  
se mouvoir que dans une seule direction, il est cou-  
rant d'utiliser trois accéléromètres, disposés sui-  
vant des axes perpendiculaires, qui donnent les trois  
30 composantes de l'accélération. Cependant, ces appa-  
reils étant destinés à effectuer des mesures précé-  
ses, ils sont de réalisation complexe et donc d'un  
coût élevé.

La présente invention a justement pour objet un dispositif pour la détection de mouvements ou de chocs qui remédie à ces inconvénients en étant à la fois très sensible, omnidirectionnel et simple à réaliser.

Selon la caractéristique essentielle de ce dispositif, celui-ci comporte :

- un support,
- un ressort hélicoïdal à spires non jointives dont une première extrémité est fixée au support et dont l'autre extrémité porte une masselotte susceptible d'osciller par rapport à une position de repos,
- des moyens de détection portés par le support et permettant de détecter les mouvements de la masselotte par rapport à la position de repos.

Selon une caractéristique du mode de réalisation préféré, l'axe du ressort est vertical lorsque la masselotte se trouve à sa position de repos.

Selon une autre caractéristique du mode de réalisation préféré, le dispositif comporte des moyens pour limiter l'amplitude des mouvements du ressort.

Selon une troisième caractéristique du mode de réalisation préféré, les moyens permettant de détecter les mouvements de la masselotte par rapport à sa position de repos comprennent des moyens d'émission d'un rayonnement électromagnétique à travers le ressort et des moyens de réception dudit rayonnement, par exemple une diode électroluminescente envoyant un rayon lumineux sur un phototransistor.

D'autres caractéristiques et variantes de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui va suivre, donnée à titre purement illustratif et nullement limitatif, en référence au dessin annexé, lequel comporte une figure unique montrant une vue schématique en coupe du dispositif objet de l'invention.

Sur la figure, on voit le ressort 1, dont une extrémité 2 est fixée à un support 3 tandis que l'autre extrémité 4 est libre d'osciller dans n'importe quelle direction et porte une masselotte 5.

5 Dans le mode de réalisation préféré, les moyens de détection des mouvements de la masselotte comprennent des moyens d'émission 6 d'un rayonnement électromagnétique à travers le ressort 1 : dans 10 l'exemple décrit ici, il s'agit d'une diode électroluminescente 7 reliée à une alimentation 8 et émettant un rayon lumineux à travers le ressort 1.

Sur la figure, on voit également les moyens de réception 9 du rayonnement qui comprennent un phototransistor 10 capable d'induire un courant électrique dans un circuit 11.

15 Lorsque le dispositif subit un mouvement ou un choc, la masselotte 5 se met à osciller, les spires du ressort 1 se déforment et viennent occulter plus ou moins le rayon lumineux émis par la diode 7. 20 Par conséquent, le courant induit dans le circuit 11 par le phototransistor 10 varie suivant l'amplitude et la fréquence des mouvements subis par le ressort et on peut avertir un poste central de surveillance, par exemple grâce à des moyens d'avertissement 12 re- 25 liés au circuit 11. Ceux-ci peuvent comprendre des moyens de traitement 13 du courant induit dans le circuit 11 reliés à des moyens d'alarme 14.

Il est clair que, pour que le système fonctionne, le rayon émis par la diode 7 doit être alternativement occulté et libéré par les spires du ressort : il est donc indispensable que celles-ci ne 30 soient pas jointives.

D'autre part, pour éviter qu'en position de repos le ressort ne subisse des déformations parasites, il est préférable que l'axe de celui-ci soit 35 vertical lorsque le dispositif est immobile.

En cas d'accéléérations trop élevées, l'amplitude des mouvements du ressort risque de devenir très grande, entraînant une déformation irréversible de celui-ci. C'est pourquoi, dans le mode de réalisation préféré décrit ici, le dispositif est équipé de moyens 15 destinés à limiter l'amplitude des mouvements du ressort. Dans le cas particulier, ces moyens comprennent une pièce cylindrique 16, fixée au support 3 et comportant une cavité 17 à l'intérieur de laquelle la masselotte 5 est libre de se mouvoir.

Si l'amplitude des mouvements du ressort 1 est trop élevée, la masselotte 5 vient buter contre le fond 18 de la cavité 17, empêchant ainsi une trop grande déformation du ressort 1.

A titre d'exemple, on a réalisé un dispositif présentant les caractéristiques suivantes :

ressort :

- réalisé à partir d'une "corde à piano" de diamètre 0,2 mm,
- diamètre extérieur : 0,8 mm,
- longueur entre le point d'ancrage et la masselotte : 10 mm.

masselotte :

- tube acier inox de diamètre extérieur : 2 mm,
- longueur : 10 mm,
- masse : 0,25 gramme.

limiteur d'amplitude :

- diamètre intérieur : 5 mm.

phototransistor :

- photodétecteur en U du commerce,
- diamètre du faisceau lumineux : 0,5 mm.

Le dispositif qu'on vient de décrire présente de nombreux avantages : tout d'abord, il est très sensible puisque même des mouvements de très faible amplitude entraînent l'occultation du rayon

lumineux par les spires du ressort. D'autre part, un tel dispositif est omnidirectionnel : si l'appareil est évidemment plus sensible aux mouvements se faisant suivant l'axe du ressort, des mouvements se faisant dans une autre direction entraînent un "balancement" du ressort et donc une déformation des spires : dans ce cas également, le rayon lumineux émis par la diode est alternativement occulté et libéré. Enfin, l'appareil est de réalisation simple donc peu coûteuse et ce d'autant plus que tous les accessoires se trouvent facilement dans le commerce.

Quant aux applications, elles sont nombreuses et variées. On peut citer, par exemple, la détection de chocs ou de vibrations anormales sur une machine fixe. A l'aide d'un détecteur à seuil, il est possible de déclencher une alarme au cas où l'amplitude ou la fréquence des vibrations deviendrait trop élevée.

L'utilisation d'un détecteur à seuil permet encore de signaler l'absence de mouvement et trouve une application intéressante pour la protection d'un travailleur isolé, notamment dans le cas où celui-ci viendrait à se blesser accidentellement. C'est ainsi que l'appareillage utilisé actuellement est relié à un système de traitement du signal qui déclenche deux alarmes successives : tout d'abord une alarme sonore avertissant le travailleur en cas d'immobilité de celui-ci, puis, si l'immobilité se prolonge, une deuxième alarme à un poste central de surveillance.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la détection de mouvements ou de chocs, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un support (3),
- 5 - un ressort hélicoïdal (1) à spires non jointives dont une première extrémité (2) est fixée au support (3) et dont l'autre extrémité (4) porte une masselotte (5) susceptible d'osciller par rapport à une position de repos,
- 10 - des moyens de détection portés par le support (3) et permettant de détecter les mouvements de la masselotte (5) par rapport à la position de repos.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe du ressort hélicoïdal (1) est vertical lorsque la masselotte (5) se trouve à sa position de repos.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (15) pour limiter l'amplitude des mouvements du ressort (1).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens (15) pour limiter l'amplitude des mouvements du ressort (1) comprennent une pièce cylindrique (16) solidaire du support (3), d'axe sensiblement confondu avec celui du ressort (1) en l'absence de mouvement ou de choc, ladite pièce cylindrique (16) présentant une cavité (17) à l'intérieur de laquelle la masselotte (5) peut se déplacer sur une distance déterminée par le jeu ainsi défini entre les parois de la cavité (17) et la masselotte (5).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de détection permettant de détecter les mouve-

ments de la masselotte (5) comprennent des moyens d'émission (6) d'un rayonnement électromagnétique à travers le ressort (1) et des moyens de réception (9) dudit rayonnement.

5                    6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens d'émission (6) du rayonnement électromagnétique comprennent une diode électroluminescente (7).

10                   7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens de réception (9) du rayonnement électromagnétique comprennent un phototransistor (10) susceptible de fournir un courant électrique variable à des moyens d'avertissement (12).

15                   8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens d'avertissement (12) comprennent des moyens de traitement (13) du courant fourni par le phototransistor (10) et des moyens d'alarme (14).



1/1

