(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 630 536**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 05340**

(51) Int Cl⁴ : G 01 B 7/30.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 22 avril 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 27 octobre 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *AUDEBERT Yves et DELAHAYE Achille.* — FR.

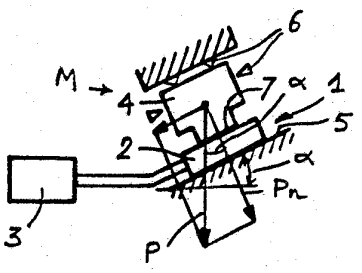
(72) Inventeur(s) : Yves Audebert ; Achille Delahaye.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Peuscet.

(54) Dispositif de mesure d'angle par rapport à un plan de référence.

(57) Le dispositif de mesure d'angle M par rapport à un plan de référence comporte des moyens détecteurs qui comprennent un élément transducteur 1, avantageusement constitué par un quartz piézoélectrique 2, propre à fournir un signal électrique en réponse à une pression et une masse 4 propre à exercer sur un organe, qui peut être le quartz 2 lui-même, une pression variable selon l'inclinaison du dispositif, l'élément transducteur 1 étant monté de manière à détecter la pression exercée sur ledit organe.



FR 2 630 536 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

DISPOSITIF DE MESURE D'ANGLE PAR RAPPORT A UN PLAN DE REFERENCE

L'invention est relative à un dispositif de mesure d'angle par rapport à un plan de référence, dispositif du genre de ceux qui comprennent des moyens détecteurs propres à fournir un signal électrique dépendant de l'angle d'inclinaison du dispoditif par rapport au plan de référence, des moyens d'affichage de l'angle correspondant au signal.

Un dispositif de ce type est connu notamment d'après FR-A-2 583 512 et peut être utilisé comme "niveau électronique" propre à fournir une information de position, qui peut être transmmise à distance et traitée.

L'invention a pour but, surtout, de fournir un dispositif de ce genre qui réponde mieux que jusqu'à présent aux diverses exigences de la pratique et qui, notamment, soit d'une construction simple et robuste et permette d'obtenir rapidement des indications fiables et suffisamment précises. On souhaite en particulier que les indications fournies soient soumises à un minimum d'oscillations et que, si des oscillations se produisent, elles soient amorties rapidement.

Selon l'invention, un dispositif de mesure d'angle par rapport à un plan de référence, du genre défini précédemment, est caractérisé par le fait que les moyens détecteurs comprennent un élément transducteur propre à fournir un signal électrique en réponse à une pression, et une masse propre à exercer sur un organe une pression variable selon l'inclinaison du dispositif, l'élément transducteur étant monté de manière à détecter la pression exercée sur ledit organe.

L'élément transducteur est avantageusement constitué par un quartz piézo-électrique et constitue l'organe sur lequel la masse exerce la pression variable.

L'élément transducteur, notamment le quartz, peut être en appui, d'un côté, contre une surface plane et butée, et de l'autre côté, contre la masse qui est maintenue libre en déplacement suivant une direction orthogonale à la surface plane de butée.

De préférence, la surface d'appui de la masse sur l'élément transducteur est plane et parallèle à la surface de butée.

Le dispositif peut comprendre un oscillateur, notamment dans une gamme de fréquences allant de 100 à 200 KHz, dont les bornes de sortie sont reliées, en parallèle, par l'intermédiaire d'une résistance, aux faces du quartz piézo-électrique, et aux bornes d'entrée d'un amplificateur dont la sortie est reliée à l'entrée d'un intégrateur ; la sortie de l'intégrateur fournit un signal représentatif de l'inclinaison mesurée.

Des moyens de filtrage de vibrations parasites éventuelles, peuvent être prévus entre la sortie de l'amplificateur et l'entrée de l'intégrateur.

Avantageusement, le dispositif peut comporter un quartz piézo-électrique étalon, qui n'est pas soumis à l'action d'une pression variable selon l'inclinaison, et un circuit de soustraction propre à retrancher des oscillations obtenues à partir du quartz de mesure celles fournies par le quartz étalon, ce qui permet d'éliminer ou de réduire considérablement les effets parasites.

Selon une variante, l'élément transducteur est constitué par au moins une jauge de contrainte.

Le dispositif de mesure selon l'invention peut constituer un appareil indépendant destiné à être appliqué contre une paroi par une face de travail, la surface de butée de l'élément transducteur, ainsi que la surface d'appui de la masse étant orientées en fonction de cette face de travail.

Dans le cas d'un dispositif de mesure l'angle par rapport au plan horizontal, l'ensemble est agencé de sorte que lorsque la face de travail est située dans un plan horizontal, l'indication fournie par le dispositif correspond à un angle d'inclinaison nul par rapport au plan horizontal.

Selon une autre possibilité, le dispositif de mesure est incorporé dans un appareil, par exemple perceuse électrique etc., et est réglé de manière à donner l'inclinaison de l'axe de travail de cet appareil par rapport à un plan de référence, généralement le plan horizontal.

Dans le cas d'une perceuse électrique ou d'un outil portatif, ce dispositif de mesure peut être intégré, par exemple, dans une poignée transversale située généralement vers le nez de l'outil portatif.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits avec références au dessin ci-annexé, mais qui ne sont nullement limitatifs.

La figure 1, de ce dessin, est un schéma d'un dispositif conforme à l'invention, représenté dans une première position.

La figure 2 montre schématiquement le dispositif de la figure 1 dans une autre position, correspondant à une inclinaison différente par rapport au plan de référence.

La figure 3 est un schéma des cirduits électroniques utilisés, en conbinaison avec un quartz piézo-électronique

La figure 4, enfin, est un schéma d'un outil électrique portatif tel qu'une perceuse, équipé d'un dispositif de mesure d'angle selon l'invention.

En se reportant à la figure 1, on peut voir un dispositif M de mesure d'angle, selon l'invention, schématiquement représenté.

Le dispositif comprend un élément transducteur 1 formé par un quartz piézo-électrique 2 propre à fournir un signal électrique en réponse à une pression, ce signal étant envoyé sur un ensemble 3 comprenant des moyens amplificateurs du signal.

Le dispositif M comprend, en outre, une masse 4 propre à exercer sur le quartz 2 une pression variable selon l'inclinaison du dispositif M par rapport à un plan de référence qui, pour l'exemple considéré, est le plan horizontal.

Le quartz 2 est en appui, d'un côté, contre une surface plane de butée 5 et , de l'autre côté, contre la masse 4 qui est maintenue libre en déplacement suivant une direction orthogonale à la surface 5. La masse 4 est maintenue par des éléments de guidage 6 schématiquement représentés agencés pour exercer un frottement nul ou aussi faible que possible contre la surface de la masse 4. Les éléments 6 peuvent être revêtus d'une matière autolubrifiante. La surface d'appui 7 sur le quartz est plane et parallèle à la surface de butée 5.

On voit immédiatement que lorsque la surface 5 est horizontale, le quartz 2 est soumis à une pression exercée par l'intégralité du poids P de la masse 4.

Lorsque la surface plane 5 est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale, comme représenté sur la figure 2, le quartz 2 n'est plus soumis qu'à la composante orthogonale à la surface 5 d'intensité $Pn = P \cos\alpha$, et le signal électrique obtenu à partir du quartz s'en trouve modifié.

On peut établir une correspondance entre ce signal et l'angle α.

Le dispositif de mesure M peut constituer un appareil indépendant destiné à être appliqué contre une paroi par une face de travail, non représentée. La surface de butée 5 et la surface d'appui 7 sont orientées en fonction de cette face de travail.

Dans le cas d'un dispositif de mesure d'angle par rapport au plan horizontal, la surface d'appui est de préférence parallèle à la face de travail. Ainsi, lorsque cette face de travail est appliquée contre une surface horizontale, la surface d'appui est elle-même horizontale et est soumise à la pression maximale correspondant à l'intégralité du poids P de la masse.

L'ensemble 3 est agencé pour afficher un angle d'inclinaison nul lorsque cette pression subie par le quartz 2 est maximale. Au fur et à mesure que l'inclinaison augmente (voir figure 2) la pression diminue sur le quartz 2 et l'ensemble 3 fournit la valeur de l'inclinaison, d'autant plus importante que la pression sur le quartz 2 est plus faible.

Du fait que les organes de guidage 6 exercent un frottement nul ou très faible sur la masse 4, le quartz 2 est soumis pratiquement intégralement à l'action de la composante du poids normale à la surface 5.

Avantageusement, le dispositif comprend un oscillateur 0 (figure 3), notamment dans une gamme de fréquences allant de 100 KHz à 200 KHz dont les bornes de sortie sont reliées aux faces du quartz 2, une résistance 8 étant prévue entre une des bornes de sortie et l'une des faces du quartz.

Chaque face du quartz 2 est reliée à une borne d'entrée d'un amplificateur 9. La sortie de cet amplificateur est reliée, par l'intermédiaire d'un filtre 10 à l'entrée d'un circuit intégrateur 11 qui fournit sur sa sortie un signal analogique représentatif de l'inclinaison mesurée. Ce signal peut être converti en signal numérique par un convertisseur analogique/numérique 12 et donner lieu à un affichage digital (valeur de l'angle d'inclinaison exprimée par exemple en degrés) sur un afficheur 13.

Les variations du signal à la sortie de l'intégrateur 11 proviennent des variations d'amplitude des oscillations, aux bornes d'entrée de l'amplificateur 9, en fonction de la pression exercée sur le quartz 2.

Le filtre 10 permet d'éliminer des vibrations parasites éventuelles dont la fréquence se trouverait en dehors de la plage de fréquences de l'oscillateur 0. Un tel filtre est particulièrement avantageux lorsque le dispositif de mesure M est incorporé dans un appareil, par exemple une perceuse électrique 14 (figure 3) de manière à donner l'inclinaison de l'axe de travail 15 de cet appareil par rapport à un plan de référence, généralement le plan horizontal. Le filtre 10 permet d'éliminer les vibrations provenant de la perceuse 14 ou plus généralement de l'outil équipé du dispositif de mesure M. Ce dispositif M peut être intégré dans une poignée tranversale 16 située généralement vers le nez 17 de l'outil portatif 14.

Le dispositif de mesure peut comporter un quartz piézo-électrique étalon (non représenté) qui ne serait pas soumis à l'action d'une pression variable selon l'inclinaison, et auquel seraient appliquées des oscillations provenant de l'oscillateur 0 ; un circuit de soustraction (non représenté) serait prévu pour retrancher des oscillations obtenues à partir du quartz de mesure 2, celles fournies par le quartz étalon, les signaux résultant de la soustraction étant alors envoyés sur l'entrée de l'amplificateur 9. On peut ainsi de la sorte éliminer ou réduire considérablement les effets parasites.

On a décrit, jusqu'à présent, des réalisations dans lesquelles l'élément transducteur est constitué par un quartz piézo-électrique.

Il est clair que d'autres types d'élément transducteur pourront être utilisés, notamment une ou

plusieurs jauges de contrainte. On peut, par exemple, coller une telle jauge de contrainte sur un organe constitué par une paroi mince soumise à l'action de la masse 4, la jauge de contrainte étant sensible aux déformations de la paroi produites par la pression variable, créée par la masse, selon l'inclinaison.

Il est clair également que l'information analogique ou numérique constituant la mesure de l'angle d'inclinaison peut être transmise à distance.

Il est possible, en outre, avec un dispositif conforme à l'invention, d'asservir la position d'un outil à une valeur d'angle donnée par rapport à un plan de référence ; un signal d'erreur sera constitué par la différence entre la valeur souhaitée et la valeur réelle, donnée par le dispositif de mesure intégré à l'outil, de l'angle de cet outil avec le plan de référence ; ce signal d'erreur sera utilisé pour commander des moyens moteurs propres à déplacer l'outil dans un sens qui provoque la diminution de ce signal d'erreur.

Le dispositif conforme à l'invention est d'une réalisation simple et robuste et ne comporte aucune pièce en mouvement.Il permet d'obtenir une mesure fiable et suffisamment précise d'un angle par rapport à un plan de référence.

Le plan de référence pourrait être différent du plan horizontal bien que ce soit le cas le plus général. Il suffit, pour cela de régler l'appareil de manière qu'il donne les écarts angulaires par rapport à une inclinaison prédéterminée.

Par "élément transducteur propre à fournir un signal électrique en réponse à une pression", on désigne tout transducteur propre à provoquer une variation de grandeur électrique (résistance électrique, impédance, tension, intensité...) en réponse à une variation de pression.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de mesure d'angle par rapport à un plan de référence, comprenant des moyens détecteurs propres à fournir un signal électrique dépendant de l'angle d'inclinaison du dispositif par rapport au plan de référence, des moyens amplificateurs du signal électrique produit, et des moyens d'affichage de l'angle correspondant au signal, caractérisé par le fait que les moyens détecteurs comprennent un élément transducteur (1) propre à fournir un signal électrique en réponse à une pression, et une masse (4) propre à exercer sur un organe une pression variable selon l'inclinaison du dispositif, l'élément transducteur (1) étant monté de manière à détecter la pression sur ledit organe.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément transducteur (1) est constitué par un quartz piézo-électrique (2) et constitue l'organe sur lequel la masse (4) exerce la pression variable.

3. Diapositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'élément transducteur (1), notamment le quartz (2), est en appui,d'un côté, contre une surface plane de butée (5) et, de l'autre côté, contre la masse (4) qui est maintenue libre en déplacement suivant une direction orthogonale à la surface plane de butée (5).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la surface d'appui (7) de la masse (4) sur l'élément transducteur est plane et parallèle à la surface de butée.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait qu'il comprend un oscillateur (0), notamment dans une gamme de fréquences allant de 100 KHz à 200 KHz, dont les bornes de sortie sont reliées, en parallèle, par l'intermédiaire d'une résistance (8), aux faces du quartz piézo-électrique (2), et aux bornes d'entrée

d'un amplificateur (9) dont la sortie est reliée à l'entrée d'un intégrateur (11) qui fournit, sur sa sortie, un signal représentatif de l'inclinaison mesurée.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que des moyens de filtrage (10) de vibrations parasites éventuelles, sont prévus entre la sortie de l'amplificateur (9) et l'entrée de l'intégrateur (11).

7. Dispositif selon la revendication 2 ou selon l'ensemble de la revendication 2 et de l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait qu'il comporte un quartz piézo-électrique étalon, qui n'est pas soumis à l'action d'une pression variable selon l'inclinaison, et un circuit de soustraction propre à retrancher des oscillations obtenues à partir du quartz de mesure (2), celles fournies par le quartz étalon,

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément tranducteur (1) est constitué par au moins une jauge de contrainte.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il constitue un appareil indépendant destiné à être appliqué contre une paroi par une face de travail, la surface de butée (5) de l'élément transducteur, ainsi que la surface d'appui (7) de la masse (4) étant orientées en fonction de cette face de travail.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait qu'il est incorporé dans un appareil, par exemple perceuse électrique (14), et est réglé de manière à donner l'inclinaison de l'axe de travail (15) de cet appareil par rapport à un plan de référence, généralement le plan horizontal.

11. Dispositif selon la revendication 10 incorporé dans un outil portatif, par exemple une perceuse électrique, caractérisé par le fait qu'il est intégré dans une poignée transversale (16), située généralement vers le nez de l'outil portatif.

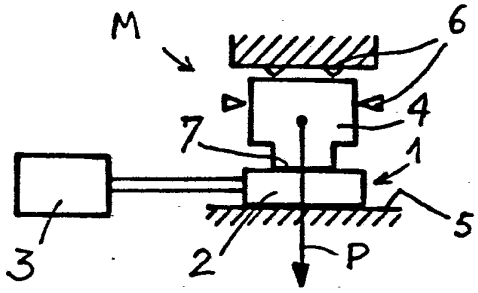


FIG. 1

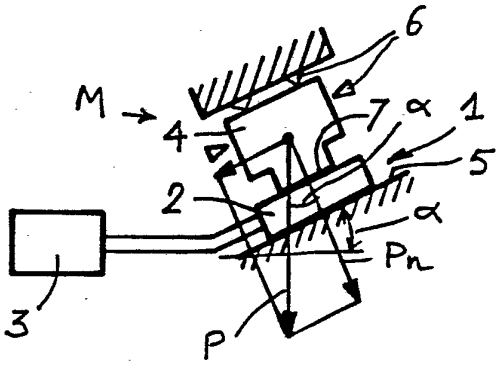


FIG. 2

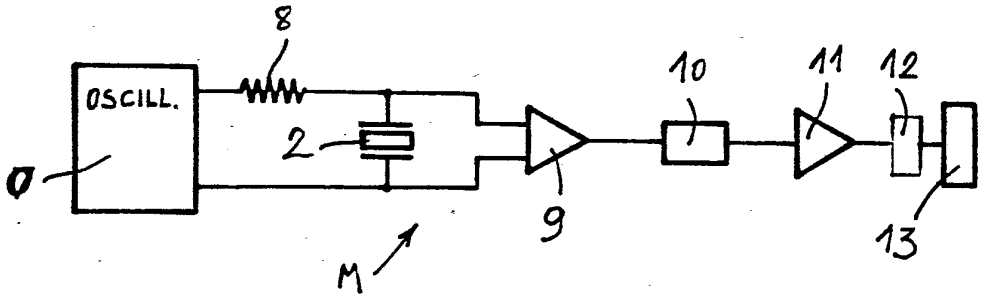


FIG. 3

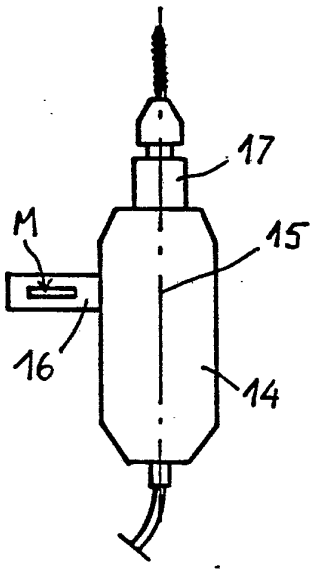


FIG. 4