

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 462 701

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 79 19443**

(54) Perfectionnements aux viscosimètres à vibrations du type épingle.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 01 N 11/16.

(22) Date de dépôt..... 27 juillet 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 13-2-1981.

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

(72) Invention de : Patrick Gilbert et Jacques Petres.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

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

La présente invention, due aux travaux de Messieurs Patrick GILBERT de la Société SOFRASER et Jacques PETRES du COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, a trait aux viscosimètres à vibrations du type à épingle.

5 On sait qu'un viscosimètre à vibrations est un appareil qui comprend une épingle plongeant dans le fluide à étudier, des moyens pour appliquer à l'extrémité d'une des branches de l'épingle une vibration alternative, des moyens pour mesurer la vibration transmise à l'extrémité de l'autre 10 branche de l'épingle, et des moyens pour comparer la vibration appliquée et la vibration transmise et notamment pour mesurer le déphasage entre ces deux vibrations, lequel est une fonction de la viscosité du liquide dans lequel plonge l'épingle.

15 De façon plus précise, un viscosimètre à vibrations se compose d'un système vibrant constitué d'une épingle en forme d'U de dimensions variables, sur les branches de laquelle sont généralement soudés les tubes souples qui la supportent. Ces tubes sont eux-mêmes soudés sur une embase. Sur cette embase est fixé un moteur qui par l'intermédiaire d'un système mécanique donne à une des branches de 20 l'épingle (branche émettrice) un mouvement alternatif sinusoïdal de fréquence déterminée.

25 Ce mouvement se transmet le long de l'épingle, jusqu'à l'autre branche (branche réceptrice) qui vibre donc à la même fréquence. Si le système n'est pas amorti, le mouvement de cette branche a même phase et même amplitude que la branche excitée ; si le système est amorti parce que 30 plongé dans un liquide, le mouvement de cette branche réceptrice a une phase et une amplitude différentes de celles de la branche émettrice excitée. Le plus souvent, on choisit de mesurer le déphasage existant entre les deux branches, pour rendre compte de l'amortissement introduit par la viscosité du liquide dans lequel l'épingle est plongée.

35 Pour détecter le mouvement des deux branches de l'épingle on fixe généralement sur chacune d'elles un aimant

qui induit une tension dans une bobine placée devant lui. A l'aide d'un phasmètre on mesure la différence de phase existant entre chacune des branches de l'épingle et on en déduit, par étalonnage, la viscosité du liquide dans lequel 5 l'épingle est immergée.

Un tel viscosimètre à vibrations peut exister sous des formes de réalisation différentes ; on pourra toutefois se référer avantageusement au BF 76 16396 du 31 mai 1976 au nom du demandeur pour connaître plus en détail la conception 10 d'ensemble d'un tel appareil auquel la présente invention s'applique, étant bien entendu que le domaine d'application de l'invention s'étend à tous les types de viscosimètres à vibrations à épingle.

Dans ces conditions, le problème se pose du choix 15 de l'emplacement de l'aimant récepteur de la branche réceptrice de l'épingle en U du viscosimètre. En effet, lorsque l'épingle vibre on constate que, si l'on déplace l'aimant, qui a une certaine masse, le long de la branche réceptrice, il y a une position pour laquelle l'amplitude est maximale, 20 autrement dit on a accordé à la résonance le système vibrant partiel constitué du tube souple et du morceau d'épingle qui le traverse, et le déphasage est alors de 180°. Il faut donc choisir la position de cet aimant de façon à ce que son amplitude soit suffisante pour donner un signal appréciable, 25 mais tel qu'on soit loin de l'accord, de façon à ce que le déphasage soit très petit. Autrement dit, il faut trouver un juste milieu entre le fait de situer l'aimant rigoureusement au ventre de vibration, (ce qui conduit alors à un signal d'intensité élevée car l'amplitude est maximale, mais en revanche à un déphasage important de l'ordre de 180°, ce qui 30 n'est pas souhaitable) ou, à l'opposé, dans une position trop éloignée du ventre de vibration, auquel cas le signal devient pratiquement difficile à détecter.

La présente invention a précisément pour objet un 35 perfectionnement aux viscosimètres à vibrations du type de

ceux qui comportent une épingle en forme d'U à deux branches dont les mouvements sont détectés par des systèmes à aimants placés sur chaque branche de l'épingle et induisant des courants dans des bobines associées, qui permet de trouver le compromis nécessaire entre les deux écueils précédents et ce de façon particulièrement simple.

5 Ce perfectionnement est caractérisé en ce que l'aimant de la branche réceptrice est situé au voisinage du ventre de vibration de la branche réceptrice de l'aiguille.

10 Selon une caractéristique importante de la présente invention, on a trouvé qu'il était spécialement intéressant de placer l'aimant dans une zone de ladite branche réceptrice qui s'étend sur une distance de l'ordre de 20 mm de part et d'autre du ventre de vibration.

15 De toute façon, l'invention sera mieux comprise à la lecture qui suit d'un exemple de mise en oeuvre du perfectionnement, objet de la présente demande, exemple qui sera décrit en se référant aux deux figures schématiques 1 et 2 sur lesquelles on a représenté :

20 - sur la figure 1, le schéma d'implantation d'ensemble des deux capteurs d'excitation et de réception le long des deux branches d'une épingle en U ;

25 - sur la figure 2, une courbe montrant l'étude de la viscosité d'un liquide (glycérine pure) pour différentes températures.

30 Dans l'exemple de la figure 1, on voit l'épingle en U 1 comprenant les deux branches excitatrice 2 et réceptrice 3. Cette épingle en U traverse une embase 4 destinée à délimiter l'extérieur de la partie qui plonge dans le liquide dont on étudie la viscosité. Les branches 2 et 3 de l'épingle 1 sont fixées en 5 et 6 à la partie inférieure de deux tubes souples 7 et 8 eux-mêmes soudés en 9 et 10 à leur partie supérieure à l'embase 4. Par construction, les points 5 et 6 constituent des noeuds de vibration de l'épingle 1. 35 Un dispositif non représenté, mais d'un type en soi connu, provoque en 11 une excitation alternative de la partie su-

5 périeure de la branche 2 de l'épingle 1. Il en résulte une mise en vibration des deux branches 2 et 3 de cette épingle 1, vibration que l'on détecte à l'aide de deux systèmes de conception identique et comportant chacun un aimant (12 sur la branche excitatrice 2 et 13 sur la branche réceptrice 3) couplé électromagnétiquement avec une bobine de détection (respectivement 14 sur la branche 2 et 15 sur la branche 3).

10 Dans l'exemple décrit, l'épingle a un diamètre de 1,6 mm ; les cotes des différents accessoires mentionnés précédemment sont inscrites en millimètres sur la partie gauche de la figure 1. On voit ainsi que la longueur totale de l'épingle depuis l'embase jusqu'à la partie inférieure est 98 mm, dont 68 mm seulement en-dessous du noeud de vibration 6. Le ventre de vibration de la branche 3 de l'épingle 1 se situe au point 16 placé 12 mm au-dessus de l'embase 4. Conformément à l'invention, on a choisi pour obtenir un bon fonctionnement de l'appareil de situer l'aimant 13 sur la branche réceptrice 3 à 7 mm en-dessous du ventre de vibration 16. Dans l'exemple décrit, la fréquence d'excitation 15 appliquée en 11 sur la branche 2 de l'épingle 1 est de 20 122 Hz.

20 La figure 2 permet de voir la courbe de réponse de l'appareil ainsi conçu. Cette courbe de réponse a été dressée en utilisant de la glycérine pure dont on a fait varier 25 la viscosité en modifiant sa température progressivement de 20°C à 140°C. La courbe de la figure 2 montre en abscisses la viscosité de la glycérine étudiée exprimée en centipoises et en ordonnées le déphasage mesuré au phasemètre entre les 30 mouvements vibratoires des aimants 12 et 13, ce déphasage étant mesuré en degrés d'angle. On voit ainsi que les deux mouvements sont en quadrature pour une valeur de la viscosité qui est de l'ordre de 1250 cp.

REVENDICATIONS

1. Perfectionnement aux viscosimètres à vibrations, du type de ceux comportant une épingle en forme de U à deux branches, l'une émettrice et l'autre réceptrice, dont les mouvements sont détectés par des systèmes à aimants placés sur chaque branche de l'épingle et induisant des courants dans des bobines respectives associées, caractérisé en ce que l'aimant de la branche réceptrice est situé au voisinage du ventre de vibration de la branche réceptrice de l'aiguille.
- 10 2. Perfectionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aimant de la branche réceptrice est situé dans une zone s'étendant sur une distance de l'ordre de 20 millimètres de part et d'autre dudit ventre de vibration.

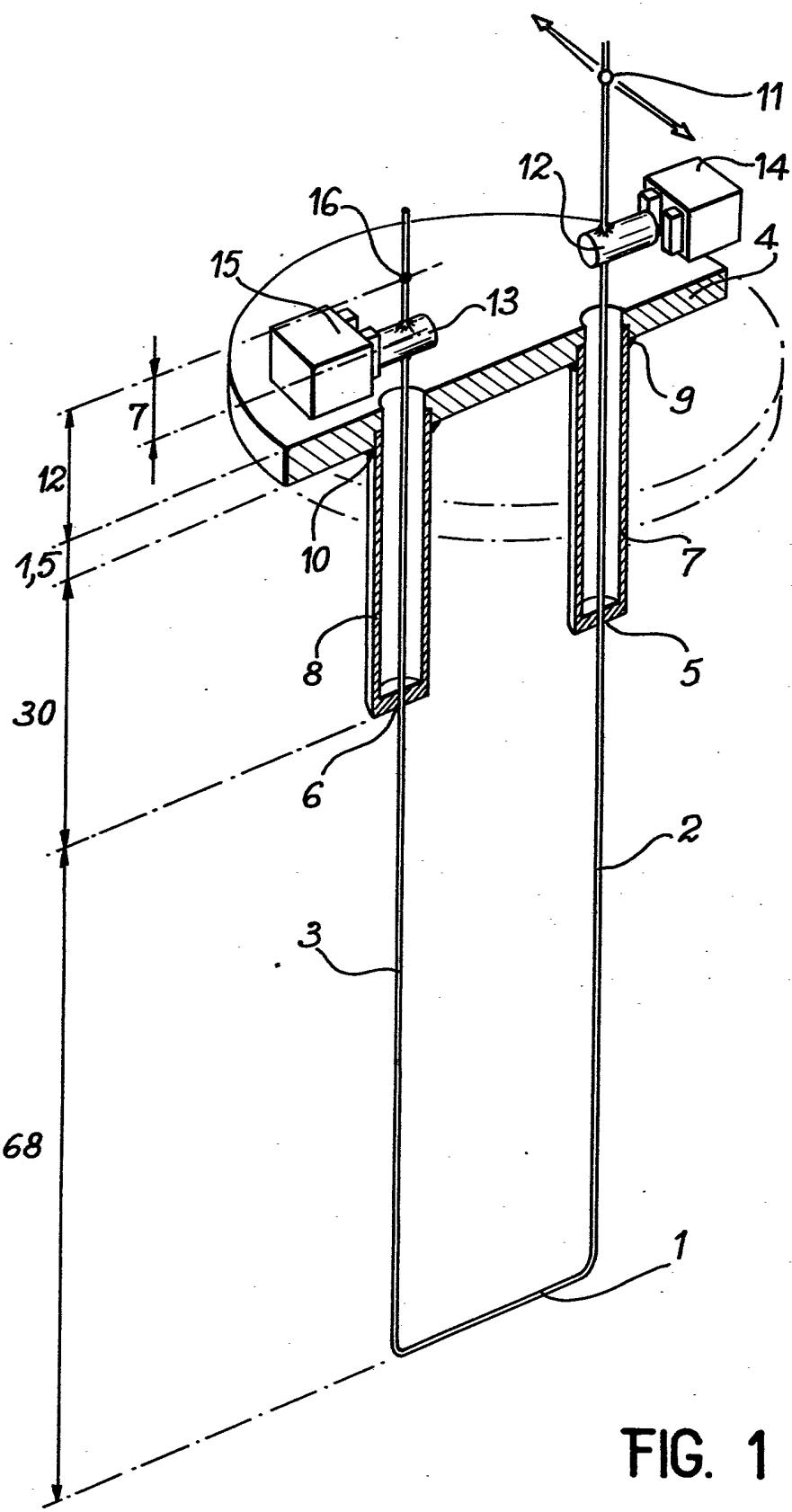


FIG. 1

FIG. 2

