



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.: G 01 N

11/16

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

**⑫ FASCICULE DU BREVET A5**

⑪

637 479

②① Numéro de la demande: 4942/80

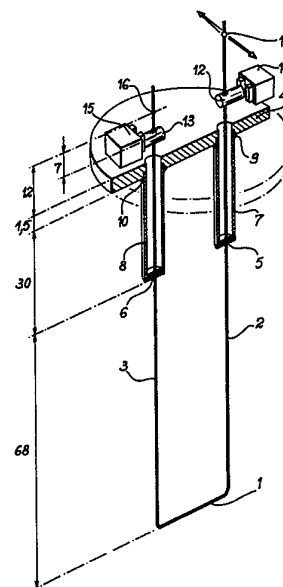
②② Date de dépôt: 27.06.1980

③③ Priorité(s): 27.07.1979 FR 79 19443

②④ Brevet délivré le: 29.07.1983

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 29.07.1983⑦③ Titulaire(s):
Commissariat à l'Energie Atomique, Paris 15e
(FR)⑦② Inventeur(s):
Patrick Gilbert, Montargis (FR)
Jacques Petres, Grenoble (FR)⑦④ Mandataire:
Anton J. Willi, Thalwil**⑤④ Viscosimètre à vibrations du type épingle.**

⑤⑦ Le viscosimètre à vibrations comporte une épingle (1) en forme de U à deux branches, l'une émettrice (2) et l'autre réceptrice (3), dont les mouvements sont détectés par un dispositif à aimants (12, 13) placé sur chaque branche de l'épingle et induisant des courants dans des bobines (14, 15) respectives associées, l'aimant (13) de la branche réceptrice (3) est situé dans une zone de 20 millimètres de part et d'autre du ventre de vibration (16) de la branche réceptrice (3) de l'épingle (1).



REVENDICATION

Viscosimètre à vibrations, comportant une épingle (1) en forme de U à deux branches (2, 3), l'une émettrice et l'autre réceptrice, dont les mouvements sont détectés par les dispositifs à aimants (12, 13) placés sur chaque branche de l'épingle et induisant des courants dans des bobines (14, 15) respectives associées, caractérisé en ce que l'aimant (13) de la branche réceptrice (3) est situé dans une zone de 20 mm de part et d'autre du ventre de vibration (16) de la branche réceptrice (3) de l'épingle (1).

La présente invention a trait à un viscosimètre à vibrations du type à épingle.

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 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.

De façon plus précise, un viscosimètre à vibrations se compose d'un dispositif vibrant constitué d'une épingle en forme de 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 dispositif mécanique, donne à une des branches de l'épingle (branche émettrice) un mouvement alternatif sinusoïdal de fréquence déterminée.

Ce mouvement se transmet le long de l'épingle, jusqu'à l'autre branche (branche réceptrice) qui vibre donc à la même fréquence. Si l'épingle n'est pas amortie, le mouvement de cette branche a même phase et même amplitude que la branche excitée; si l'épingle est amortie parce que plongée 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.

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 phasemètre, 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 l'épingle est immergée.

Un tel viscosimètre à vibrations peut exister sous des formes de réalisation différentes; on pourra toutefois se référer avantageusement au brevet français N° 76.16396 du 31 mai 1976 au nom du titulaire pour connaître plus en détail la conception d'ensemble d'un tel appareil auquel la présente invention s'applique.

Dans ces conditions, le problème se pose du choix 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; autrement dit, on a accordé à la résonance le dispositif 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 posi-

tion de cet aimant de façon que son amplitude soit suffisante pour donner un signal appréciable, mais tel qu'on soit loin de l'accord, de façon 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 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 viscosimètre à vibrations du type qui comporte une épingle en forme de U à deux branches dont les mouvements sont détectés par des dispositifs 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.

Ce viscosimètre est défini dans la revendication.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à la lecture d'un exemple qui sera décrit en se référant aux deux figures schématiques 1 et 2 sur lesquelles on a représenté:

— sur la fig. 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;

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

Dans l'exemple de la fig. 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 nœuds de vibration de l'épingle 1. Un dispositif non représenté, mais d'un type en soi connu, provoque en 11 une excitation alternative de la partie supérieure 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 dispositifs 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).

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 fig. 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 nœud 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. On a choisi pour obtenir un bon fonctionnement de l'appareil de situer l'aimant 13 sur la branche réceptrice de 3 à 7 mm en dessous du ventre de vibration 16. Dans l'exemple décrit, la fréquence d'excitation appliquée en 11 sur la branche 2 de l'épingle 1 est de 122 Hz.

La fig. 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 la viscosité en modifiant sa température progressivement de 20 à 140°C. La courbe de la fig. 2 montre, en abscisses, la viscosité de la glycérine étudiée exprimée en centipoises et, en ordonnées, le déphasage mesuré au phasemètre entre les 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 cPo.

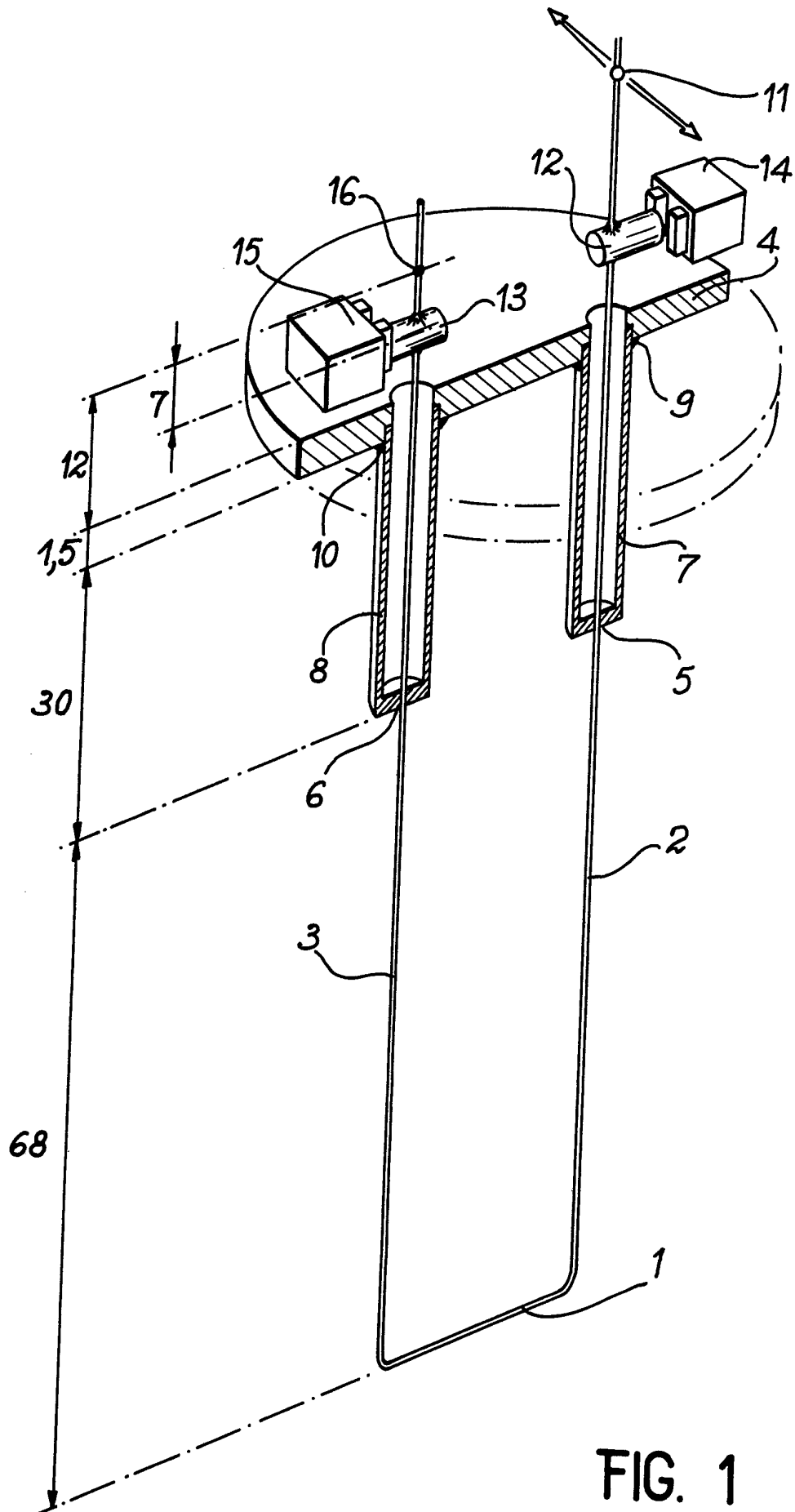


FIG. 1

FIG. 2

