

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 80 24879

⑤④ **Appareil de mesures thermo-analytiques.**

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 N 3/54; G 01 B 7/02; G 01 N 25/16.

②② Date de dépôt..... 24 novembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Suisse, 13 juin 1980, n° 4568/80-2.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 51 du 18-12-1981.

⑦① Déposant : Société dite : METTLER INSTRUMENTE AG, résidant en Suisse.

⑦② Invention de : Heinz Achermann et Jürg Daetwyler.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

1.

L'invention se rapporte à un appareil de mesures thermo-analytiques effectuées sur une éprouvette pouvant être chauffée, les mesures étant effectuées au moyen d'un dispositif palpeur pouvant subir une charge variable et dont l'action pondérale sur l'éprouvette peut être modifiée au moyen d'un dispositif de réglage.

Ce type d'appareil est connu et par exemple le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 589 167 en décrit un. Ces appareils s'utilisent en général en laboratoire pour des recherches et des contrôles et la précision des mesures qui en est exigée est élevée. Ils sont destinés en particulier à la détermination de dilatations thermiques d'éprouvettes ainsi qu'à celle de variations, également d'origine thermique, de la nature de la surface d'éprouvettes comportant un revêtement ou n'en comportant pas.

Ces éprouvettes se placent sur un support puis subissent un échauffement. Un palpeur d'un dispositif de mesure tâte la position d'une surface de l'éprouvette sur laquelle les mesures sont effectuées et dont les effets thermiques provoquent un déplacement par rapport à la position fixe d'une surface de référence ou les effets thermiques le font pénétrer dans l'échantillon qui s'est ramolli.

Il faut éviter que le poids propre du dispositif de mesures exerce une action sur l'éprouvette pour obtenir des mesures correctes. Certains appareils comportent à cette fin des dispositifs de compensation consistant en corps subissant une force ascensionnelle, reliés au dispositif de mesures et plongeant dans un récipient contenant un liquide. La force ascensionnelle de ces corps est destinée à la compensation du poids propre du dispositif de mesure. Un montage de ce type a différents inconvénients : premièrement, l'appareil n'est utilisable qu'à une position déterminée et, deuxièmement, il faut que les dispositifs de mesures interchangeables tels que ceux qui sont en général souhaitables pour permettre une adaptation aux différentes façons dont sont effectuées les mesures aient tous le même poids ou il faut que les corps subissant une force ascensionnelle soient conformés de manière à pouvoir être plus ou moins

2.

immergés, avec pour conséquence que la construction de l'appareil est compliquée.

Il est aussi possible d'utiliser pour la compensation du poids propre du dispositif de mesure des éléments
5 soumis à la force de ressorts, mais qui conviennent mal par suite de la précision exigée des mesures en raison des inconvénients qui en sont inhérents et en particulier en raison de la dépendance de l'action qu'ils exercent en fonction de leur course.

10 Il peut être souhaitable, pour certaines mesures qui ont un rapport avec la détection de la dureté de la surface d'une éprouvette, de pouvoir appliquer le palpeur du dispositif de mesure avec une certaine force variable contre l'éprouvette. Ce résultat a pu être obtenu en reliant au
15 dispositif de mesure une surface destinée à supporter des poids. Ces poids ont été placés à la main sur cette surface selon chaque cas particulier. Des erreurs ont été très fréquemment commises dans ce cas avec, pour conséquence, que les mesures n'avaient aucune valeur et, de plus, cette
20 disposition ne permet pas de charger le dispositif de mesure suivant une progression continue et d'exercer une charge variable sur ce dispositif pendant la mesure.

Un autre inconvénient important des appareils connus réside dans le fait que le dispositif de mesure prend
25 appui au moyen de supports usuels transversalement par rapport à la direction des déplacements du palpeur. Ces supports font apparaître un frottement par adhérence et un frottement de glissement relativement élevés qui faussent donc les mesures.

30 L'invention a pour objet un appareil du type tel que spécifié, qui n'a pas les inconvénients mentionnés et qui donne des mesures avec une précision très élevée tout en étant facile à manipuler.

35 Selon une particularité essentielle de l'invention, le mode de fonctionnement dudit dispositif de réglage est électromagnétique et ce dispositif est conformé de manière qu'il produise aussi la charge variable exercée sur le dispositif palpeur de mesures.

3.

Les avantages de l'appareil de l'invention sont essentiellement les suivants :

5 La force avec laquelle le palpeur du dispositif de mesure est poussé contre ou dans la surface de l'éprouvette sur laquelle la mesure est effectuée ou la force de traction à laquelle est soumise une éprouvette fixée peut être adoptée entre une valeur nulle et une valeur croissant de manière continue indépendamment du poids du dispositif de mesures ainsi que de la course du palpeur pendant la mesure.

10 L'appareil de l'invention permet aussi de manière simple de compenser le poids du dispositif de mesure et d'exécuter une mesure sur une éprouvette soustraite à toute force ou, en variante, de charger le palpeur d'une certaine force en ne compensant que partiellement le poids du dispositif de mesure

15 ou en ne le compensant pas du tout ou encore en exerçant une force complémentaire qui s'ajoute au poids du dispositif de mesures.

Aucun ressort ni aucun corps subissant une force ascensionnelle ainsi que les récipients correspondants

20 contenant un liquide ne sont utilisés et les manipulations erronées des poids sont aussi évitées.

La manipulation est extrêmement simplifiée et l'appareil peut être conformé de manière à pouvoir prendre une position quelconque dans l'espace, et donc il peut aussi

25 fonctionner par exemple horizontalement.

Le remplacement des supports usuels de l'art antérieur par des guides à supports fléchissants permet de réduire considérablement les frottements et donc d'améliorer considérablement la précision des mesures. La force électro-

30 magnétique compense les forces d'élasticité des supports fléchissants.

L'invention va être décrite plus en détail en regard du dessin annexé à titre d'exemple nullement limitatif et sur lequel la figure unique est un schéma simplifié des

35 éléments essentiels de l'appareil.

Une éprouvette 10 se trouve dans un support 12. Celui-ci est en général interchangeable de manière qu'il soit possible d'y placer des éprouvettes ayant différentes formes.

4.

Un dispositif de chauffage de l'éprouvette n'est pas représenté. Un palpeur 14 d'un dispositif de mesure 16 est disposé de manière qu'il s'applique contre une surface 11 de l'éprouvette 10 sur laquelle la mesure est effectuée et de manière que son déplacement ait lieu par rapport à une surface fixe de référence 9 ou de manière qu'une force le fasse pénétrer dans cette surface sur laquelle la mesure est effectuée. Ce palpeur 14, le porte-éprouvette 12 et/ou le dispositif de mesure 16 sont interchangeables afin de permettre une adaptation aux différentes éprouvettes et aux différents critères suivant lesquels les mesures sont effectuées.

Le dispositif de mesures 16 prend appui transversalement par rapport à la direction des déplacements du palpeur sur un guide 18 à supports fléchissants formant un parallélogramme. Le dispositif de mesure 16 comporte à l'extrémité un corps 20 ayant une action magnétique ou qui peut être mis en état d'exercer une telle action, ce corps se trouvant dans un champ électrique d'un montage à bobine 22 dans lequel circule un courant et qui fonctionne en transformateur différentiel. Des appareils électriques de mesure et d'affichage 24 sont connectés à ce transformateur.

Le mode de fonctionnement des éléments décrits est le suivant :

Lors de l'échauffement de l'éprouvette 10, celle-ci subit par exemple une dilatation. En conséquence, la distance séparant la surface fixe de référence 9 et la surface 11 sur laquelle la mesure est effectuée augmente. Le palpeur 14 est déplacé et l'ensemble du dispositif de mesure 16 subit avec lui une translation. Les guides à supports fléchissants subissent alors une légère déviation. La translation du corps 20 dans le montage fixe à bobine 22 provoque une variation des grandeurs électriques du circuit de ce dernier. Cette variation est enregistrée et affichée par les appareils de mesure et d'affichage 24. La dilatation de l'échantillon 10 est transformée en une grandeur électrique et donc peut être lue et dépouillée.

Dans un appareil correspondant à la description ci-dessus, le palpeur 14 exerce sur l'éprouvette 10 une charge correspondant au poids propre du dispositif de mesures 16. Mais il peut être nécessaire, pour obtenir des mesures exactes, de les effectuer si possible en l'absence de force, c'est-à-dire qu'il faut faire en sorte que le palpeur 14 prenne appui sur la surface 11 sur laquelle les mesures sont effectuées en n'exerçant sur elle aucune charge ou, en d'autres termes, il faut compenser le poids propre du dispositif de mesure 16. Pour d'autres mesures qui ont pour objet la profondeur de pénétration du palpeur 14 dans la surface 11 sur laquelle les mesures sont effectuées, il peut aussi être nécessaire de charger le palpeur 14 d'une certaine force qui peut éventuellement être variable dans le temps, mais qui ne correspond en général pas bien entendu au poids du dispositif de mesures 16, c'est-à-dire qui peut être plus grande ou plus petite que ce poids. Les dispositions suivantes sont prises pour compenser le poids propre du dispositif de mesures 16 ou pour produire une force s'exerçant par l'intermédiaire du palpeur 14 sur la surface 11 sur laquelle les mesures sont effectuées :

Un couplage mécanique 32 relie un autre montage 30 à bobine au dispositif de mesures 16. Ce montage à bobine 30 se trouve dans un champ magnétique pouvant être produit par un dispositif électromagnétique ou par des aimants permanents. Le mode de fonctionnement de ces éléments est le suivant : lorsque le montage à bobine 30 est mis sous tension, il subit une force dans la direction de son axe longitudinal. Cette force se transmet par le couplage 32 au dispositif de mesure 16 et donc elle modifie la force avec laquelle le palpeur 14 agit sur la surface 11 sur laquelle s'effectuent les mesures. Il faut que la tension du montage à bobine 30 soit adoptée de manière que le poids propre du dispositif de mesures 16 soit compensé par une force orientée en sens inverse à celle de l'attraction terrestre pour obtenir une mesure de dilatation pratiquement en l'absence de forces. Les forces d'élasticité du support fléchissant 18 sont également compensées en fonction de la déviation du

dispositif de mesures 16 à l'aide du signal de mesure 24, d'un régulateur 33 et du montage à bobine 30.

5 Lorsqu'il s'agit par contre d'effectuer une mesure de la profondeur de pénétration du palpeur 14 dans l'éprouvette 10, il faut adopter cette tension de manière que ce poids propre ne soit que partiellement compensé ou même ne le soit pas du tout ou encore qu'une force orientée dans le même sens que le poids propre du dispositif de mesure et s'ajoutant à celui-ci agisse par l'intermédiaire du palpeur 10 sur la surface sur laquelle les mesures sont effectuées.

Il est donc possible ainsi de compenser de manière simple et à l'aide d'un unique dispositif soit partiellement, soit totalement le poids propre du dispositif de mesure ou aussi de produire une force qui s'ajoute à ce 15 poids propre. Les forces nécessaires peuvent être présélectionnées par réglage d'un potentiomètre 34 de manière que l'intensité du courant agissant dans le montage à bobine 30 se compose de la fraction présélectionnée et de celle qui est déterminée par le régulateur 33.

20 Un réglage correspondant du potentiomètre 34 permet de conférer à l'intensité du courant une valeur telle que le capteur 14 s'écarte de la surface 11 sur laquelle les mesures sont effectuées pour l'échange des éprouvettes.

25 Il convient de remarquer par ailleurs qu'il est possible d'utiliser une microcalculatrice pour la prédétermination des forces : après entrée numérique des valeurs souhaitées, cette microcalculatrice commande le potentiomètre ou des échelons correspondants d'intensité.

30 Une inversion du montage de l'éprouvette et du palpeur (non représentée) dans lequel le palpeur exerce une traction sur l'éprouvette permet de mesurer aussi des contractions, par exemple de tuyaux subissant un retrait.

L'appareil de l'invention permet d'effectuer des 35 mesures thermomécaniques en fonction de la température et/ou du temps, par exemple :

- des mesures sous l'action d'une force d'appui prédéterminée (sans frottement par adhérence), donc des mesures de variations de longueur sous une force constante, de manière à

7.

permettre d'en tirer par exemple des coefficients de dilatation ;

- 5 - des mesures de variations de longueur sous l'effet d'une force qui varie -une fois ou de manière cyclique, par exemple à des fréquences comprises entre 0,1 et 1 Hz- de manière à permettre de déterminer par exemple une élasticité ;
- des mesures de la nature de surfaces, par exemple un ramollissement.

10 Il est possible d'exécuter non seulement des mesures avec des températures variables, mais aussi des mesures dans des conditions isothermes, par exemple lorsqu'il s'agit d'étudier un gonflement dans certaines conditions ambiantes (par exemple sous l'effet de l'humidité).

REVENDICATIONS

1. - Appareil de mesures thermo-analytiques effectuées sur une éprouvette pouvant être chauffée, lesdites mesures étant effectuées au moyen d'un dispositif palpeur sur lequel peut être exercé une charge variable et dont l'action pondérale sur l'éprouvette peut être modifiée au moyen d'un dispositif de réglage, appareil caractérisé en ce que le mode de fonctionnement dudit dispositif de réglage (30, 33, 34) est électromagnétique et ce dispositif est conformé de manière qu'il exerce une charge variable sur le dispositif de mesures à palpeur (16).

2. - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mesures à palpeur (16) prend appui transversalement par rapport à la direction de ses déplacements sur des guides à supports fléchissants.

