



(51) Classification internationale des brevets :
G01G 3/14 (2006.01) G01G 21/23 (2006.01)
G01G 23/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/052117

(22) Date de dépôt international :
21 septembre 2012 (21.09.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1158648 27 septembre 2011 (27.09.2011) FR

(71) Déposant : SEB S.A. [FR/FR]; Les 4 M, Chemin du Petit Bois, F-69130 Ecully (FR).

(72) Inventeurs : LINGLIN, Benoît; 69 Route du MOULIN, F-74370 Saint Martin Bellevue (FR). ANTHOINE-MIL-HOMME, Didier; Le Clos des Mésanges, La Rippe, F-73410 Albens (FR).

(74) Mandataire : SEB DEVELOPPEMENT; BOURRIERES PATRICE, Les 4 M, Chemin Du Petit Bois, BP 172, F-69134 Ecully Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

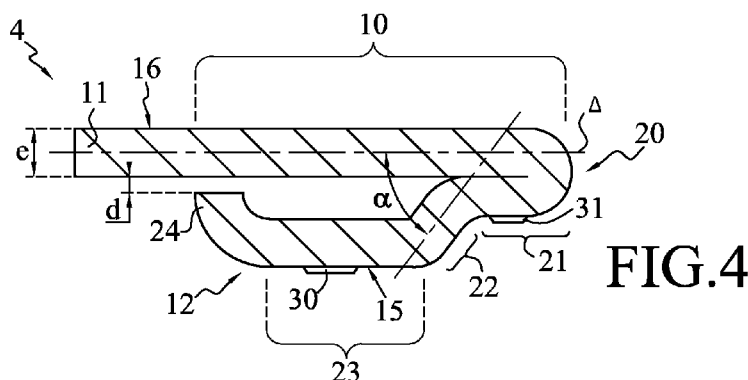
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : FORCE SENSOR WITH INTEGRATED ABUTMENT AND BALANCE INTEGRATING SUCH A SENSOR

(54) Titre : CAPTEUR DE FORCES A BUTEE INTEGREE ET BALANCE INTEGRANT UN TEL CAPTEUR



(57) Abstract : The invention relates to a force sensor comprising: a base (11) for applying forces, a platen (12) for applying forces, a proof body (10) of elongate form a first end of which is rigidly linked to the base (11) and a second end of which is rigidly linked to the platen, at least one extensometer gauge for measuring the deformation of the proof body (10). According to the invention, the platen (12) possesses an elongate form and extends, at least in part, parallel to the proof body (10) while being situated some distance from the proof body (10) and comprises, some distance from its end for rigid linking with the proof body (10), an abutment (24) intended to come to bear on the proof body (10) and/or the base (11) when the forces applied are greater than a maximum value. The invention also relates to an electronic weighing apparatus integrating such a sensor.

(57) Abrégé : L'invention concerne capteur de forces comprenant: une embase (11) d'application de forces, une platine (12) d'application

[Suite sur la page suivante]



de forces, un corps d'épreuve (10) de forme allongée dont une première extrémité est liée de manière rigide à l'embase (11) et une deuxième extrémité est liée de manière rigide à la platine, au moins une jauge extensométrique de mesure de la déformation du corps d'épreuve (10), Selon l'invention, la platine (12) possède une forme allongée et s'étend, en partie au moins, parallèlement au corps d'épreuve (10) en étant située à distance du corps d'épreuve (10) et comprend, à distance de son extrémité de liaison rigide avec le corps d'épreuve (10), une butée (24) destinée à venir en appui sur le corps d'épreuve (10) et/ou l'embase (11) lorsque les forces appliquées sont supérieures à une valeur maximale. L'invention concerne également un appareil électronique de pesée intégrant un tel capteur.

CAPTEUR DE FORCES A BUTEE INTEGREE ET BALANCE INTEGRANT UN TEL CAPTEUR

5

[01] La présente invention concerne le domaine technique des dispositifs électroniques utilisés pour la mesure de forces. Dans une application préférée mais non exclusive, l'invention se rapporte aux appareils électroniques de pesée et notamment mais non exclusivement aux balances ménagères utilisées en cuisine ou encore utilisées comme pèse-personne.

[02] Un appareil électronique de pesée comprend généralement, dans le domaine des balances ménagères comme décrit par la demande WO2008/009794, un plateau destiné à recevoir la charge à peser et un socle destiné à reposer sur un support tel que le sol dans le cas d'un pèse personne ou, pour une balance de cuisine, un dessus de table ou de meuble. L'appareil électronique de pesée comprend en outre au moins un et, généralement, entre trois et quatre capteurs de poids qui sont interposés entre le plateau et le socle et qui sont raccordés électriquement à une unité électronique de mesure adaptée pour déterminer en fonction des informations fournies par les capteurs la valeur de la masse ou du poids de la charge appliquée sur le plateau. L'unité électronique de mesure comprend alors un afficheur permettant à l'utilisateur de l'appareil de mesure de lire la valeur mesurée.

[03] Les capteurs utilisés doivent être suffisamment précis tout en présentant un coût de revient réduit compatible avec le type de produits dans lesquels ils sont intégrés. Une demande de brevet FR2 867 275 a proposé un capteur de forces réalisant un tel compromis. Ce capteur de forces, dont le corps métallique est obtenu par estampage ou découpe en matrice d'un flanc de métal, comprend un corps d'épreuve allongé de forme générale parallélépipédique. Le corps d'épreuve est prolongé à chacune de ses extrémités par une embase d'application des forces à mesurer. Chaque embase présente la forme générale d'un U dont l'âme est solidaire du corps d'épreuve et les branches s'étendent de part et d'autre du corps d'épreuve en étant parallèles à ce dernier. Le corps

d'épreuve comprend sur l'une de ses faces au moins une et, de préférence, au moins deux jauges extensométriques de mesure de la déformation du corps d'épreuve selon une direction parallèle à son axe longitudinal. Le capteur comprend également des moyens pour le raccordement électrique de chaque

5 jauge extensométrique à l'unité électronique de mesure.

[04] Un tel capteur présente effectivement l'avantage d'offrir, à un coût de fabrication réduit, une précision adaptée à son usage dans des balances ménagères tout en possédant un encombrement limité favorable à la constitution

10 de dispositif de petites dimensions. Toutefois, ce capteur présente l'inconvénient d'être relativement sensible aux surcharges et d'être sujet à des risques de déformation irréversible lorsque la charge qui lui est appliquée dépasse très largement sa capacité nominale.

[05] Il est donc apparu le besoin d'un nouveau capteur de forces qui présente les mêmes caractéristiques de coût limité et de précision que les capteurs selon l'art antérieur tout en ne présentant pas les risques de déformation irréversible de ces derniers en cas de surcharge.

[06] Afin d'atteindre cet objectif l'invention concerne un capteur de forces comprenant :

- une embase d'application de forces,
- une platine d'application de forces,
- un corps d'épreuve de forme allongée dont une première extrémité est liée de

25 manière rigide à l'embase et une deuxième extrémité est liée de manière rigide à la platine,- au moins une jauge extensométrique de mesure de la déformation du corps d'épreuve.

30 Selon l'invention, la platine possède une forme allongée et s'étend, en partie au moins, parallèlement au corps d'épreuve en étant située à distance du corps d'épreuve et comprend, à distance de son extrémité de liaison rigide avec le corps d'épreuve, une butée destinée à venir en appui sur le corps d'épreuve

et/ou l'embase lorsque les forces appliquées sont supérieures à une valeur maximale.

5 [07] La mise en œuvre d'une platine qui s'étend en partie au moins parallèlement au corps d'épreuve en étant sensiblement alignée avec ce dernier selon la direction d'application des forces à mesurer permet d'obtenir une bonne symétrie de déformation des jauges de contrainte portées par le corps d'épreuve limitant ainsi les défauts de déformation et donc de mesure liés à un défaut de centrage des points d'application des forces par rapport au corps d'épreuve.

10

[08] De plus, la présence de la butée intégrée à la platine permet de limiter la déformation du corps d'épreuve lorsque les forces appliquées au capteur dépassent une valeur maximale. La butée évite ainsi le risque de déformation permanente du corps d'épreuve en cas d'application accidentelle de forces
15 excessives.

[09] La distance entre la butée et la surface en regard peut par exemple être comprise entre 3 % et 35 % de la valeur de l'épaisseur du corps d'épreuve mesurée en son centre. Une telle valeur permet de contenir la déformation
20 maximale du corps d'épreuve dans les limites de sa déformation élastique et très en dessous de sa limite de déformation plastique.

[10] Selon une caractéristique de l'invention, l'embase possède deux branches latérales qui s'étendent de part et d'autre du corps d'épreuve et dont les faces
25 d'application des forces, orientées à l'opposé de la platine, sont, au repos, sensiblement coplanaires avec la face correspondante du corps d'épreuve. Cette conformation de l'embase, permet de limiter l'encombrement du capteur tout en offrant une importante surface d'application des forces au niveau de l'embase ce qui facilite l'intégration du capteur dans un appareil de pesée ménager.

30

[11] Selon une autre caractéristique de l'invention, la surface d'application des forces de la platine est, d'une part, décalée par rapport à la surface d'application des forces de l'embase, selon une direction normale à la surface d'application des forces de l'embase, et, d'autre part, sensiblement alignée avec un plan

longitudinal médian du corps d'épreuve. Un tel plan longitudinal médian correspond à un plan de déformation du corps d'épreuve. Les forces appliquées à l'embase et à la platine sont alors parallèles à ce plan longitudinal médian.

- 5 [12] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la platine possède une largeur, mesurée parallèlement à la surface d'application des forces de l'embase, inférieure ou égale à la largeur du corps d'épreuve. Cette caractéristique permet de garantir un bon alignement ou centrage des forces appliquées sur la platine par rapport au corps d'épreuve.

10

Toujours dans le sens d'un centrage aussi bon que possible des forces appliquées sur la platine par rapport au corps d'épreuve, la platine comprend, sur sa face située à l'opposé du corps d'épreuve, un plot d'application de forces.

- 15 [13] Selon une forme de réalisation de l'invention, la platine comprend à partir du corps d'épreuve :

- un segment proximal qui est parallèle au corps d'épreuve et contre le corps d'épreuve et qui forme, en partie au moins, l'extrémité de liaison rigide de la platine avec le corps d'épreuve,
- 20 – un segment intermédiaire qui est incliné par rapport au corps d'épreuve,
- un segment d'application des forces qui prolonge le segment intermédiaire à l'opposé du segment proximal et qui est sensiblement parallèle au corps d'épreuve,
- une extrémité distale qui est recourbée vers le corps d'épreuve et/ou l'embase
- 25 et forme la butée.

[14] Cette forme de réalisation permet d'obtenir une bonne rigidité de la liaison entre la platine et le corps d'épreuve.

- 30 [15] Selon une variante de cette forme de réalisation, le segment proximal est relié au corps d'épreuve par une zone de pliage.

[16] Selon une autre variante de cette forme de réalisation, le segment proximal comprend, sur sa face située à l'opposé du corps d'épreuve, un plot d'application de forces. La présence de ce plot d'application de forces sur le segment proximal permet de définir avec précision un point d'application des forces utilisable lors de l'étalonnage du capteur selon l'invention.

[17] Selon encore une autre variante de cette forme de réalisation, le segment d'application des forces comprend, sur sa face située à l'opposé du corps d'épreuve, un plot d'application des forces.

10

[18] Selon l'invention le capteur peut être réalisé de toute manière appropriée. Le capteur et plus particulièrement son corps peut, par exemple, être formé par pliage et/ou emboutissage d'un flanc de métal. Le matériau utilisé peut par exemple être de l'acier.

15

[19] Afin d'augmenter la rigidité de la liaison entre le corps d'épreuve et la platine d'application des forces, la zone de pliage les reliant peut comprendre au moins un point d'emboutissage conjoint des deux épaisseurs de matière constitutive de ladite zone de pliage.

20

[20] L'invention concerne également un appareil électronique de pesée comprenant :

- au moins un plateau de mesure
- au moins un socle
- une unité électronique de mesure,
- et au moins un capteur de forces à jauge extensométrique selon l'invention qui est interposé entre le plateau de mesure et le socle et qui est équipé de moyens de raccordement électrique de chaque jauge extensométrique à l'unité électronique de mesure.

30

[21] Bien entendu les différentes caractéristiques, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon

diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

[22] Par ailleurs, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description annexée effectuée en référence aux dessins qui illustrent une forme non limitative de réalisation d'un capteur de forces conforme à l'invention.

- La figure 1 est une perspective schématique éclatée d'un appareil électronique de pesée selon l'invention mettant en œuvre des capteurs de forces selon l'invention.
- La figure 2 est une perspective schématique, en vue de trois-quarts dessus, d'un capteur de forces selon l'invention.
- La figure 3 est une perspective schématique, en vue de trois-quarts dessous, du capteur de forces illustré à la figure 2.
- La figure 4 est une coupe selon le plan médian M du capteur de forces au repos.
- Les figures 5 et 6 montrent des étapes de fabrication du capteur de forces illustré figures 3 et 4.
- La figure 7 est une coupe, analogue à la figure 4, du capteur de forces sous une charge dépassant une valeur maximale de mesure.

20

[23] Un appareil électronique de pesée selon l'invention comprend, par exemple et comme le montre la figure 1, au moins un plateau de mesure 1 et au moins un socle 2. Selon l'exemple illustré l'appareil électronique de pesée comprend un seul plateau 1 et un seul socle 2 qui définissent un boîtier à l'intérieur duquel est disposée une unité électronique de mesure 3 et quatre capteurs de forces 4 dont seuls trois sont visibles à la figure 1. Les capteurs de forces 4 sont reliés à l'unité électronique de mesure 3 par des moyens de raccordement 5 tel que des câbles électriques.

[24] Selon l'invention chaque capteur de forces 4 comprend, comme le montre les figures 2 et 3, un corps d'épreuve allongé 10 de forme générale parallélépipédique s'étendant selon un axe longitudinal Δ . Le corps d'épreuve 10 est prolongé à l'une de ses extrémités par une embase 11 d'application des

forces à mesurer et porte, à l'extrémité opposée, une platine 12 d'application des forces à mesurer. L'embase 11 et la platine 12 sont toutes les deux liées de manière rigide au corps d'épreuve 10.

5 [25] L'embase 11 présente la forme générale d'un U dont l'âme 13 est solidaire du corps d'épreuve 10 et les branches 14 s'étendent de part et d'autre du corps d'épreuve 10 en étant parallèles à ce dernier. Au repos, les faces d'application des forces, ici les faces supérieures, de l'âme 13 et des branches 14 constitutives de l'embase 11 sont sensiblement coplanaires avec la face
10 correspondante du corps d'épreuve 10 comme le montre la figure 4 notamment. Dans la mesure où, selon l'exemple illustré, l'embase 11 et le corps d'épreuve 10 possèdent sensiblement la même épaisseur il peut être considéré que l'embase 11 et le corps d'épreuve 10 sont, dans leur ensemble, sensiblement coplanaires ou situés à un même niveau lorsque le capteur est au repos, c'est-à-dire n'est
15 soumis à aucune charge extérieure.

[26] La platine 12 possède une forme allongée et s'étend en partie au moins parallèlement au corps d'épreuve 10 en étant située à distance de ce dernier. S'il est considéré qu'à la figure 2, le capteur est vu de dessus, alors la platine 12 est
20 située sous le corps d'épreuve 10. La surface 15 d'application des forces de la platine 12 est donc décalée par rapport à la surface 16 d'application des forces de l'embase 11 comme cela ressort de la figure 4. Les surfaces 15 et 16 d'application des forces sont parallèles et distantes l'une de l'autre. Dans la mesure où la platine 12 est située sous le corps d'épreuve 10, elle se trouve
25 sensiblement alignée avec un plan longitudinal médian M du corps d'épreuve 10. Le plan longitudinal médian M contient l'axe longitudinal Δ et se trouve sensiblement perpendiculaire à la face supérieure du corps d'épreuve 10. Le plan longitudinal médian M est en outre sensiblement parallèle à la direction d'application des forces à mesurer et correspond au plan de déformation du
30 corps d'épreuve 10.

[27] Selon l'exemple illustré, la platine 12 est liée de manière rigide au corps d'épreuve 10 par une zone de pliage 20. La platine 12 comprend, à partir de cette zone de pliage 20 commune au corps d'épreuve 10 et à la platine 12, un

segment proximal 21 qui est parallèle au corps d'épreuve 10 en étant appliqué contre ce dernier. Le segment proximal 21 contribue à former l'extrémité de liaison rigide de la platine 12 avec le corps d'épreuve 10.

- 5 [28] Le segment proximal 21 est prolongé à l'opposé de la zone de pliage 20 par un segment intermédiaire 22 qui est incliné par rapport au corps d'épreuve 10. La fibre moyenne du segment intermédiaire 22 forme avec la fibre moyenne du corps d'épreuve 10 et dans le plan médian M un angle α compris entre 30° et 90° et de préférence de l'ordre de 45°.

10

[29] La platine 12 comprend, à la suite du segment intermédiaire 22 et à l'opposé du segment proximal 21 et de la zone de pliage 20, un segment 23 d'application des forces qui est sensiblement parallèle au corps d'épreuve 10.

- 15 [30] Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, la platine 12 comprend à distance de son extrémité de liaison avec le corps d'épreuve 10, une butée 24 destinée à venir en appui sur le corps d'épreuve 10 et/ou l'embase 11 lorsque les forces appliquées sur le corps d'épreuve 10 sont supérieures à une valeur maximale comme cela apparaîtra par la suite. Selon l'exemple illustré
- 20 la butée 24 est formée par l'extrémité distale de la platine 12 qui est recourbée vers le corps d'épreuve 10 et/ou l'embase 11. Selon l'exemple illustré et lorsque le capteur est au repos, la butée 24 se trouve sensiblement en regard de la zone de liaison entre l'embase 11 et le corps d'épreuve 10.

- 25 [31] Toujours lorsque le capteur est au repos, la butée 24 se trouve à une distance d de la surface en regard comprise entre 3 % et 50 % de l'épaisseur e du corps d'épreuve 10 et, de préférence, comprise entre 3% et 30% de l'épaisseur e du corps d'épreuve 10. La distance d peut être par exemple comprise entre 0.2mm et 1 mm pour une épaisseur de butée de 3mm.

30

[32] Le capteur ainsi constitué peut être fabriqué de toute façon appropriée. Selon une forme de fabrication préférée permettant d'obtenir le capteur de forces et plus particulièrement son corps à moindre coût. La fabrication fait intervenir, dans une première étape, la découpe par estampage d'un flanc de métal tel que

de l'acier de type HLE (Haute Limite Elastique) de manière à obtenir une matrice MA telle qu'illustrée à la figure 5. Au terme de cette première étape l'embase 11 et le corps d'épreuve 10 sont formés.

5 [33] Dans une deuxième étape, la matrice MA fait l'objet d'un emboutissage de manière à conformer le segment intermédiaire 22, le segment d'application des forces 23 et la butée 24 comme le montre la figure 6. Cette étape d'emboutissage est mise à profit pour aménager, sur la face du segment d'application des forces 23 située à l'opposé du corps d'épreuve 10, un plot 30
10 d'application des forces qui s'étend en saillie de la face inférieure de la platine 12.

[34] Dans une troisième étape, il est procédé à un pliage franc de la région reliant le segment proximal 21 au corps d'épreuve 10 de manière à ramener le
15 segment proximal 21 contre ce dernier et ainsi former la zone de pliage 20.

[35] Dans une quatrième étape, il est procédé à un emboutissage ponctuel des deux épaisseurs de matière constitutives de la zone de pliage de manière à renforcer la rigidité de la zone de pliage franc 20. Cet emboutissage permet en
20 outre de former un plot 31 d'application de forces sur la face du segment proximal 21 située à l'opposée du corps d'épreuve 10. Ce plot 31 peut être utilisé lors d'une phase d'étalonnage du capteur.

[36] Le corps d'épreuve 10 comprend enfin sur sa face supérieure, au moins
25 une et, selon l'exemple illustré, deux jauges extensométriques 34,35 de mesure de la déformation du corps d'épreuve 10 selon une direction parallèle à l'axe longitudinal Δ . Le capteur 4 comprend également des moyens 36 pour le raccordement électrique de chaque jauge extensométrique 34,35 à l'unité électronique de mesure 3.

30

[37] Le capteur selon l'invention ainsi constitué présente l'avantage de se déformer de façon sensiblement linéaire au niveau du corps d'épreuve 10 jusqu'à ce que les forces appliquées dépassent une valeur maximale et que la butée 24 vienne en appui sur la zone de jonction entre l'embase 11 et le corps

d'épreuve 10, comme le montre la figure 7. Cet appui évite que le capteur ne se déforme de manière irréversible. De plus le plot d'appui 31 permet d'obtenir un bon centrage des forces appliquées sur la platine 12 ce qui contribue à la qualité des mesures.

5

[38] Bien entendu d'autres variantes de l'invention et diverses modifications du capteur peuvent être envisagées dans le cadre des revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Capteur de forces comprenant :
 - 5 – une embase (11) d'application de forces,
 - une platine (12) d'application de forces,
 - un corps d'épreuve (10) de forme allongée dont une première extrémité est liée de manière rigide à l'embase (11) et une deuxième extrémité est liée de manière rigide à la platine (12),
 - 10 – au moins une jauge extensométrique (34) de mesure de la déformation du corps d'épreuve (10),caractérisé en ce que la platine (12) possède une forme allongée et s'étend, en partie au moins, parallèlement au corps d'épreuve (10) en étant située à distance du corps d'épreuve (10) et comprend, à distance de son extrémité de
15 liaison rigide avec le corps d'épreuve (10), une butée (24) destinée à venir en appui sur le corps d'épreuve (10) et/ou l'embase (11) lorsque les forces appliquées sont supérieures à une valeur maximale.
2. Capteur de forces selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase
20 (11) possède deux branches latérales (14) qui s'étendent de part et d'autre du corps d'épreuve (10) et dont les faces d'application des forces, orientées à l'opposé de la platine (12), sont, au repos, sensiblement coplanaires avec la face correspondante du corps d'épreuve (10).
- 25 3. Capteur de forces selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la surface d'application des forces de la platine (12) est, d'une part, décalée par rapport à la surface d'application des forces de l'embase (11), selon une direction normale à la surface d'application des forces de l'embase (11), et, d'autre part, sensiblement alignée avec un plan longitudinal médian (M) du corps
30 d'épreuve (10).
4. Capteur de forces selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la platine (12) possède une largeur, mesurée parallèlement à la surface

d'application des forces de l'embase (11), inférieure ou égale à la largeur du corps d'épreuve (10).

5 5. Capteur de forces selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en que la platine (12) comprend, sur sa face située à l'opposé du corps d'épreuve (10), un plot (30) d'application de forces.

6. Capteur de forces selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la platine (12) comprend à partir du corps d'épreuve (10) :

- 10 – un segment proximal (21) qui est parallèle au corps d'épreuve (10) et contre le corps d'épreuve (10) et qui forme, en partie au moins, l'extrémité de liaison rigide de la platine (12) avec le corps d'épreuve (10),
- un segment intermédiaire (22) qui est incliné par rapport au corps d'épreuve (10),
- 15 – un segment d'application (23) des forces qui prolonge le segment intermédiaire (22) à l'opposé du segment proximal (21) et qui est sensiblement parallèle au corps d'épreuve (10),
- une extrémité distale qui est recourbée vers le corps d'épreuve (10) et/ou l'embase (11) et forme la butée (24).

20

7. Capteur de forces selon la revendication 6, caractérisé en ce que le segment proximal est relié au corps d'épreuve (10) par une zone de pliage.

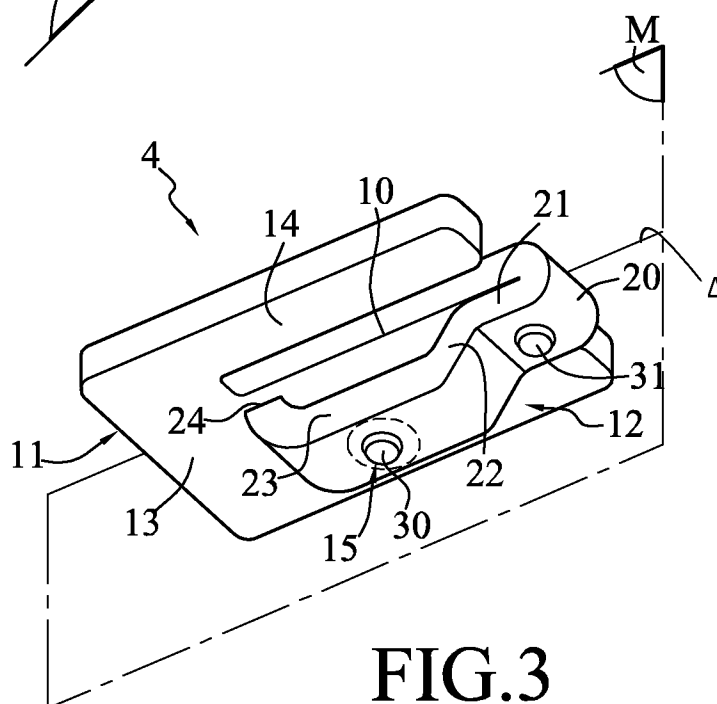
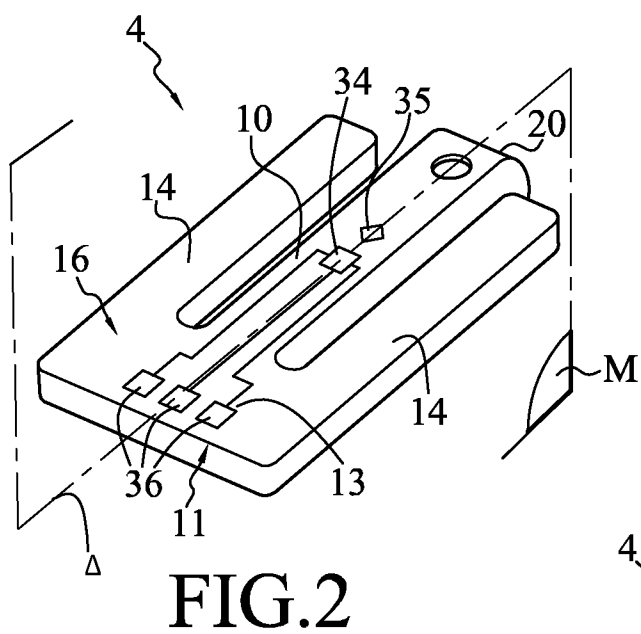
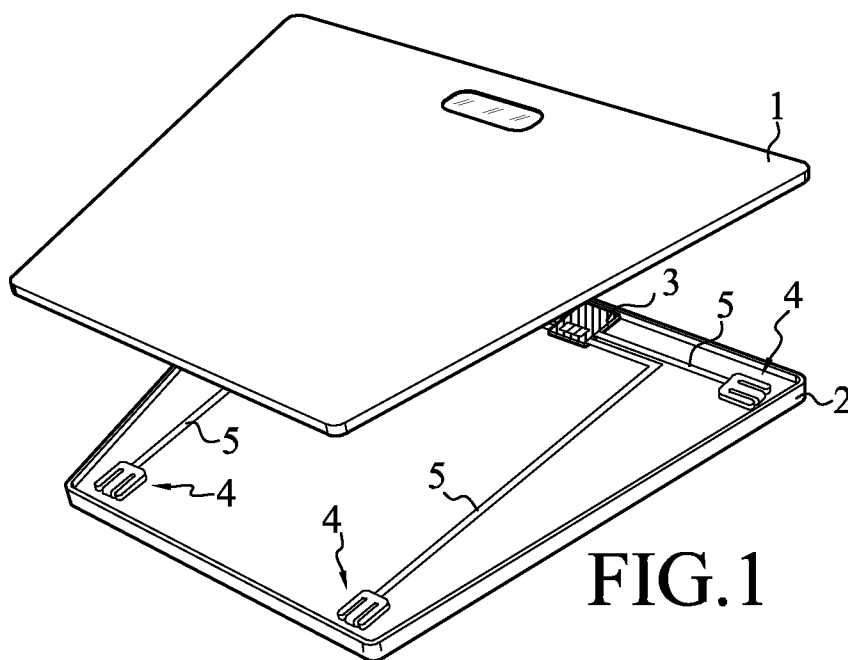
25 8. Capteur de forces selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le segment proximal (21) comprend, sur sa face située à l'opposé du corps d'épreuve (10), un plot (31) d'application de forces.

9. Capteur de forces selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en que le segment d'application (23) des forces comprend, sur sa face située à l'opposé
30 du corps d'épreuve (10), un plot (30) d'application des forces.

10. Capteur de forces selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que son corps est formé par pliage et/ou emboutissage d'un flanc de métal.

11. Capteur de forces selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la zone de pliage (20) comprend au moins un point d'emboutissage conjoint des deux épaisseurs de matière constitutive de ladite zone de pliage.
- 5 12. Capteur de forces selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la distance entre la butée (24) et la surface en regard est comprise entre 3 et 35% de la valeur de l'épaisseur du corps d'épreuve (10) mesurée en son centre.
- 10 13. Appareil électronique de pesée comprenant :
- au moins un plateau de mesure (1),
 - au moins un socle (2)
 - une unité électronique de mesure (3),
 - et au moins un capteur de forces (4) à jauge extensométrique selon l'une des
- 15 revendications 1 à 12 qui est interposé entre le plateau de mesure (1) et le socle (2) et qui est équipé de moyens (36) de raccordement électrique de chaque jauge extensométrique (34,35) à l'unité électronique de mesure.

1/2



2/2

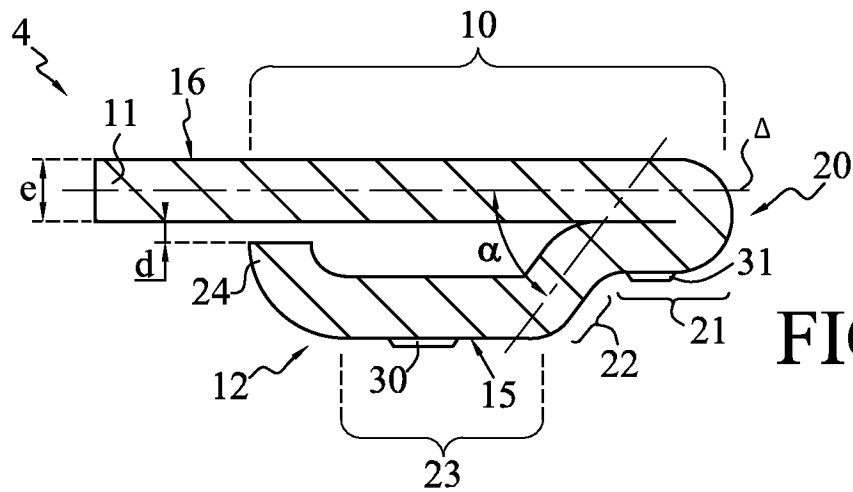


FIG. 4

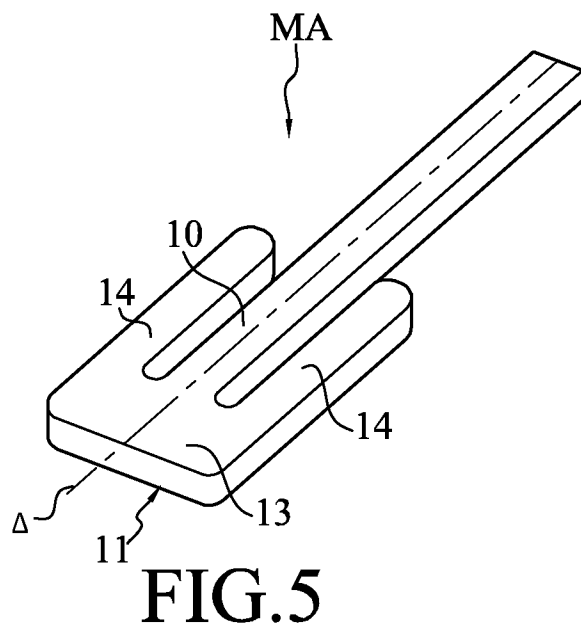


FIG. 5

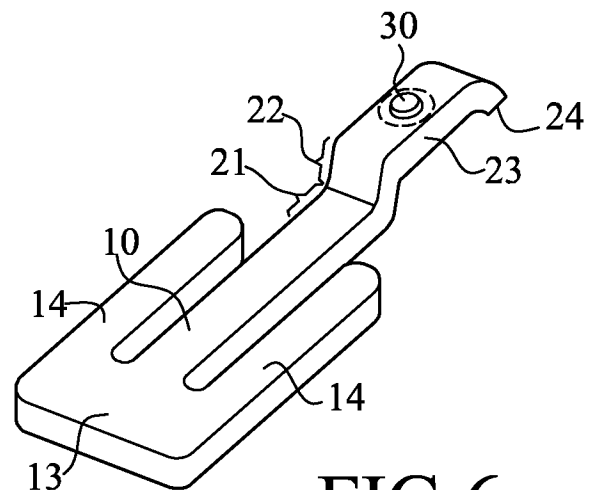


FIG. 6

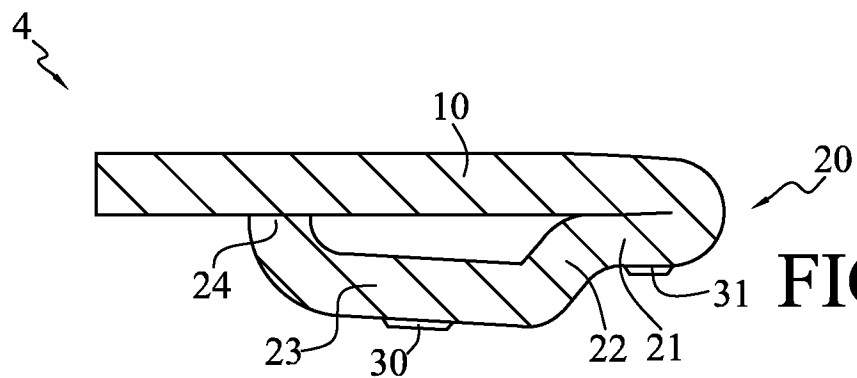


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01G3/14 G01G23/00 G01G21/23 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 261 429 A (LOCKERY HARRY E) 14 April 1981 (1981-04-14) column 4, line 7 - line 38 column 5, line 18 - line 42 figures 1-3, 12-14 -----	1-13
X	EP 0 104 557 A2 (HOTTINGER MESSTECHNIK BALDWIN [DE]) 4 April 1984 (1984-04-04) page 10, line 10 - page 11, line 31 page 11, line 33 - page 12, line 31 figures 5, 5a, 6, 6a -----	1-13
X	DE 101 45 370 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5 December 2002 (2002-12-05) paragraph [0008] paragraph [0049] - paragraph [0052] figures 1-3 -----	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 January 2013		Date of mailing of the international search report 01/02/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Koch, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/052117

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4261429	A	14-04-1981	CA 1148181 A1 14-06-1983
			DE 3063995 D1 04-08-1983
			EP 0034656 A1 02-09-1981
			JP 56107127 A 25-08-1981
			US 4261429 A 14-04-1981

EP 0104557	A2	04-04-1984	AU 1956183 A 05-04-1984
			EP 0104557 A2 04-04-1984
			JP 59079813 A 09-05-1984
			US 4506746 A 26-03-1985

DE 10145370	A1	05-12-2002	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052117

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01G3/14 G01G23/00 G01G21/23 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01G		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 261 429 A (LOCKERY HARRY E) 14 avril 1981 (1981-04-14) colonne 4, ligne 7 - ligne 38 colonne 5, ligne 18 - ligne 42 figures 1-3, 12-14 -----	1-13
X	EP 0 104 557 A2 (HOTTINGER MESSTECHNIK BALDWIN [DE]) 4 avril 1984 (1984-04-04) page 10, ligne 10 - page 11, ligne 31 page 11, ligne 33 - page 12, ligne 31 figures 5, 5a, 6, 6a -----	1-13
X	DE 101 45 370 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5 décembre 2002 (2002-12-05) alinéa [0008] alinéa [0049] - alinéa [0052] figures 1-3 -----	1-13
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 25 janvier 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/02/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Koch, Florian

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052117

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4261429	A	14-04-1981	CA 1148181 A1	14-06-1983
			DE 3063995 D1	04-08-1983
			EP 0034656 A1	02-09-1981
			JP 56107127 A	25-08-1981
			US 4261429 A	14-04-1981

EP 0104557	A2	04-04-1984	AU 1956183 A	05-04-1984
			EP 0104557 A2	04-04-1984
			JP 59079813 A	09-05-1984
			US 4506746 A	26-03-1985

DE 10145370	A1	05-12-2002	AUCUN	
