

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 décembre 2016 (15.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/198625 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01G 19/52 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2016/063333

(22) Date de dépôt international :

10 juin 2016 (10.06.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1555281

10 juin 2015 (10.06.2015)

FR

(71) Déposants : UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
LYON 1 [FR/FR]; 43 Boulevard Du 11 Novembre 1918,
69100 Villeurbanne (FR). CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE [FR/FR]; 3 rue Michel
Ange, 75794 Paris Cedex 16 (FR). ECOLE NORMALE
SUPERIEURE DE LYON [FR/FR]; 15 Parvis René Des-
cartes BP 7000, 69342 Lyon Cedex 07 (FR).

(72) Inventeur : BELLON, Ludovic; 365 voie du Tacot,
69620 Le Bois d'Oingt (FR).

(74) Mandataire : BOUILLET, Jean-Jacques; LTL SAS, 56
Boulevard Niels Bohr, CS 52132, 69100 Villeurbanne
(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : WEIGHING DEVICE AND METHOD FOR A TOUCH SCREEN TERMINAL

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE DE PESEE POUR TERMINAL A ECRAN TACTILE

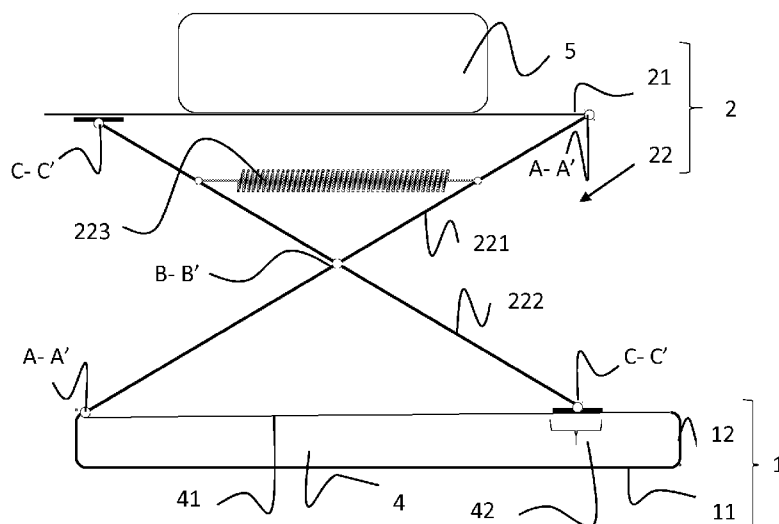


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a device for weighing an object, said device comprising a rigid plate (21) that forms a dish for receiving the object (5) to be weighed, characterized in that the device further comprises a support (22) for supporting the rigid plate (21), said support (22) being in contact with a touch screen (41) of a terminal (4) in a contact region (42) and being suitable for characteristics of the contact region (42) to vary when the object (5) to be weighed is placed on the rigid plate (21).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/198625 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

La présente invention concerne un dispositif de pesée d'un objet, le dispositif comprenant une plaque rigide (21) constituant un plateau destiné à recevoir l'objet à peser (5), caractérisé en ce que le dispositif comprend en outre un support (22) pour supporter la plaque rigide (21), le support (22) étant en contact avec un écran tactile (41) d'un terminal (4) au niveau d'une zone de contact (42) et étant adapté pour qu'une caractéristique de la zone de contact (42) varie lors du positionnement de l'objet à peser (5) sur la plaque rigide (21).

DISPOSITIF ET PROCEDE DE PESEE POUR TERMINAL A ECRAN TACTILE**DOMAINE DE L'INVENTION**

5

La présente invention concerne le domaine technique général des procédés et dispositifs de pesage. Plus précisément, la présente invention concerne le domaine des procédés et dispositifs de pesée pour terminaux électroniques à écran tactile.

Notamment, la présente invention concerne un procédé et un dispositif de pesée
10 apte à être intégré à un terminal mobile incluant un écran tactile, tel qu'un Smartphone.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Les appareils de pesée sont devenus de plus en plus sophistiqués et permettent
15 notamment, outre le pesage d'objet :

- l'enregistrement de la masse mesurée,
- l'estimation d'un taux de graisse et/ou d'un taux d'hydratation, etc.

Cette sophistication entraîne une complexification de l'interface de commande de tels appareils de pesée qui comprennent de plus en plus de boutons de commande.

20 Pour résoudre ce problème, on a déjà proposé :

- d'intégrer des moyens de communication sans fil dans un appareil de pesée, et
- de déporter l'interface de commande sur un autre dispositif distant de l'appareil de pesée, tel qu'une télécommande.

25 Le document FR 2 804 519 propose notamment une solution pour commander à distance un appareil électronique de pesée grâce à un terminal mobile agencé pour échanger des données de commande avec l'appareil de pesée.

Un inconvénient de cette solution est qu'elle nécessite l'utilisation de deux objets distincts pour mesurer une masse, à savoir le dispositif de pesée d'une part et le
30 terminal mobile de commande d'autre part.

Par ailleurs, cette solution ne permet pas de réaliser des opérations de pesage dans un contexte de mobilité.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif et un procédé de pesage permettant de pallier au moins l'un des inconvénients précités.

5

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention propose un dispositif de pesée d'un objet, le dispositif comprenant une plaque rigide constituant un plateau destiné à recevoir l'objet à peser, remarquable en ce que le dispositif comprend en outre un support pour supporter la plaque rigide, le support étant en contact avec un écran tactile d'un terminal au niveau d'une zone de contact et étant adapté pour qu'une caractéristique de la zone de contact varie lors du positionnement de l'objet à peser sur la plaque rigide.

Des aspects préférés mais non limitatifs du dispositif selon l'invention sont les suivants :

- le dispositif peut comprendre un calculateur adapté pour estimer la masse d'un objet à peser en tenant compte de ladite variation de caractéristique de la zone de contact ;
- la caractéristique peut être représentative des dimensions de la zone de contact entre le support et l'écran tactile ;
- le support peut être une couche de matériau souple texturé ayant une dureté inférieure à 80 Shore A ;
- la caractéristique peut être représentative d'une position de la zone de contact entre le support et l'écran tactile ;
- le support peut comprendre des premier et deuxième pans symétriques articulés autour d'un axe en une zone de croisement desdits pans de sorte à définir un croisillon déformable en fonction de la masse de l'objet disposé sur la plaque rigide, au moins l'un des pans incluant un patin en contact avec l'écran tactile au niveau de la zone de contact.

L'invention concerne également un procédé de pesée d'un objet à partir d'un dispositif de pesée incluant une plaque rigide constituant un plateau et un support de plaque, remarquable en ce que le procédé comprend les étapes consistant à :

- 5 - effectuer une première mesure d'une caractéristique de la zone de contact lorsque l'objet n'est pas sur la plaque rigide,
- effectuer une deuxième mesure de la caractéristique lorsque l'objet est sur la plaque rigide,
- estimer la masse de l'objet en fonction d'une variation entre les première et deuxième mesures.

10 Des aspects préférés mais non limitatifs du procédé selon l'invention sont les suivants :

- la caractéristique mesurée peut être représentative d'une aire de la zone de contact entre le support et l'écran tactile, la masse étant estimée en tenant compte d'un module d'Young du matériau du support en contact avec l'écran tactile, de la masse de la plaque rigide et des première et deuxième mesures ;
- 15 - la caractéristique mesurée est représentative d'une position de la zone de contact sur l'écran tactile, la masse étant estimée en tenant compte d'un coefficient de raideur d'un ressort du support, de la masse de la plaque rigide et des première et deuxième mesures.

20 L'invention concerne également une coque pour terminal mobile incluant un dispositif tel que décrit ci-dessus.

 L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur incluant des instructions de code programme enregistrées sur un support lisible par un ordinateur, pour mettre en œuvre les étapes du procédé selon l'une des revendications lorsque
25 ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

 L'invention concerne également un terminal incluant un dispositif tel que décrit ci-dessus et/ou un produit programme d'ordinateur tel que décrit ci-dessus.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres avantages et caractéristiques du dispositif et du procédé de pesage selon l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre de plusieurs variantes d'exécution, données à titre d'exemples non limitatifs, à partir des dessins annexés sur lesquels :

- 5 - les figures 1 et 6 illustrent schématiquement une première variante de réalisation d'un dispositif de pesée,
- la figure 2 illustre schématiquement une deuxième variante de réalisation du dispositif de pesée,
- les figures 3a, 3b et 4 illustrent schématiquement une troisième variante de
- 10 réalisation du dispositif de pesée,
- la figure 5 illustre schématiquement des étapes d'un procédé de pesée,
- la figure 7 illustre schématiquement des courbes représentatives d'une masse estimée en fonction d'un déplacement mesuré pour des ressorts en traction et en tension ;
- 15 - la figure 8 illustre schématiquement une quatrième variante de réalisation du dispositif de pesée.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

20 On va maintenant décrire différents exemples de procédés et dispositifs de pesée selon l'invention. Dans ces différentes figures, les éléments équivalents sont désignés par la même référence numérique.

Le procédé et le dispositif de pesée sont adaptables sur tout type de terminal 4 incluant :

- 25 - des moyens de traitement – tels qu'un processeur et une mémoire – programmés pour la mise en œuvre du procédé de pesée,
- un écran tactile destiné à coopérer avec le dispositif de pesée.

Le terminal 4 est par exemple un téléphone portable de type Smartphone, une tablette électronique (tel qu'un IPAD®), un assistant personnel (ou « *PDA* », sigle de

30 l'expression anglo-saxonne « *Personal Digital Assistant* »), ou tout autre type de

terminal fixe ou mobile connu de l'homme du métier incluant un écran tactile et des moyens de traitement.

Dans la suite, on décrira le dispositif et le procédé de pesée en association à un terminal 4 mobile de type smartphone.

5

1. Dispositif de pesée

1.1. Principes généraux

Différents modes de réalisation du dispositif de pesée peuvent être envisagés.

10 Avantageusement chacun de ces modes peut être intégré à une coque rigide pour terminal mobile 4. Ceci permet d'obtenir une coque ayant une double fonction de protection de l'écran tactile 41 du terminal mobile 4 et de pesage d'objets.

En référence aux figures 1 et 2, la coque rigide peut être composée d'une demi-coque formant fond 1 destinée à recouvrir la face arrière du terminal mobile 4, et d'une
15 demi-coque formant capot 2 destinée à recouvrir la face avant du terminal mobile 4.

Dans ce cas, les deux demi-coques 1, 2 peuvent être montées pivotantes autour d'un axe de rotation A-A' s'étendant le long d'un de leurs bords respectifs. Plus précisément, les deux demi-coques 1, 2 peuvent être reliées par une liaison permettant leur déplacement relatif en rotation l'une par rapport à l'autre entre :

- 20 - une position ouverte dans laquelle l'écran tactile 41 du terminal mobile 4 est accessible, et
- une position fermée dans laquelle l'écran tactile 41 est recouvert par la demi-coque formant capot 2.

La demi-coque formant fond 1 peut comprendre une paroi 11 sensiblement
25 plane incluant un ou plusieurs rebords 12 à sa périphérie, le (ou les) rebord(s) 12 s'étendant perpendiculairement à la plaque 11 pour définir un volume de réception du terminal mobile 4. Avantageusement, les dimensions du volume de réception peuvent être prévue légèrement inférieures ou égales aux dimensions du terminal mobile 4 de sorte à assurer un contact intime :

- 30 - de la plaque 11 sur la face arrière du terminal mobile 4, et
- des rebords 12 sur les faces latérales du terminal mobile 4.

La demi-coque formant fond 1 peut être réalisée dans un matériau élastique, par exemple en polyuréthane thermoplastique (ou « *TPU* » sigle de l'expression anglo-saxonne « *Thermoplastic polyurethane* ») et/ou silicone. Ceci permet déformer le (ou les) rebord(s) 12 pour faciliter l'insertion du terminal mobile 4 dans le volume de réception. Une fois le terminal 4 logé dans le volume de réception, celui-ci est enserré par le ou les rebord(s) 12 par effet de retour élastique du (ou des) rebord(s) 12. Ceci permet d'assurer un maintien en position du terminal 4 dans la demi-coque formant fond 1.

La demi-coque formant capot 2 peut comprendre une plaque rigide 21 et un support 22 s'étendant entre la plaque rigide 21 et l'écran tactile 41. La plaque rigide 21 constitue un plateau de balance pour permettre la pesée d'objet 5 à l'aide du terminal mobile 4. Le support 22 est destiné à être en contact avec l'écran tactile 41 en une zone de contact 42 pour permettre la mise en œuvre d'une opération de pesage.

Cette zone de contact 42 peut consister en un (ou plusieurs) point(s) de contact ou en une surface de contact. Avantageusement, la zone de contact est recouverte d'une couche de matériau électriquement conducteur, tel qu'un film de polycarbonate conducteur électriquement. Ce matériau conducteur est relié électriquement, via les demi-coques 1 et 2, à la masse électrique du smartphone, ou à un potentiel électrique adéquat délivré par les connecteurs du smartphone, afin d'assurer la détection de la position du contact par l'interface tactile dans le cas d'une interface capacitive. Comme il sera décrit plus en détails dans la suite, la pesée d'un objet 5 est déterminée en tenant compte d'une variation de mesure de la zone de contact 42 entre :

- une mesure de la zone de contact 42 dite « *à vide* » où la plaque rigide 21 est dépourvue d'objet à peser 5, et
- une mesure de la zone de contact dite « *en charge* » où un objet à peser 5 est disposé sur la plaque rigide 21.

Cette variation de mesure peut consister en une variation de position de la zone de contact ou en une variation de la surface de contact.

1.2. Premier mode de réalisation

En référence à la figure 1, on a illustré un premier mode de réalisation du dispositif de pesée dans laquelle on considère une variation de position de la zone de contact 42 pour estimer la masse d'un objet 5.

Le support 22 est un support extensible télescopique déplaçable entre :

- 5 - une position rétractée où le support 22 est replié sur la plaque rigide 21 de la demi-coque formant capot 2, et
- une position déployée dans laquelle le support 22 est dégagé de la plaque rigide 21 pour permettre la mise en œuvre d'une opération de pesage.

Le support 22 comprend des premier et deuxième pans 221, 222 symétriques
10 articulés autour d'un axe B-B' (parallèle à l'axe A-A') en une zone de croisement à mi longueur desdits pans 221, 222 de sorte à définir un croisillon déformable entre l'écran tactile 41 et la plaque rigide 21 définissant le plateau de la balance.

Les extrémités du premier pan 221 sont montées pivotantes autour d'axes A-A' respectivement sur la demi-coque formant fond 1 d'une part et sur la plaque rigide 21
15 d'autre part.

Les extrémités du deuxième pan 222 sont maintenues libres et comportent chacune un patin sur pivot respectif, un premier patin étant destiné à venir en contact avec l'écran tactile 41 et un deuxième patin étant destiné à venir en contact avec la plaque rigide 21. En variante, l'extrémité incluant le deuxième patin peut être montée
20 coulissante sur la plaque rigide 21.

Le support 22 comprend également un ressort en traction 223 s'étendant entre les premier et deuxième pans 221, 222. Avantageusement, le ressort 223 peut être déplaçable le long des premier et deuxième pans 221, 222 pour permettre d'élargir la gamme de masses mesurables à l'aide du dispositif de pesée.

25 Par exemple, pour des masses à peser faibles, le ressort sera déplacé dans une position plus proche de la zone de croisement des premier et deuxième pans que pour des masses à peser importantes.

Dans certaines variantes, le ressort en traction 223 peut être remplacé par un ressort en torsion logé au niveau de la zone de croisement entre les premier et
30 deuxième pans 221, 222 autour de l'axe B-B'.

Dans ce premier mode de réalisation, la zone de contact 42 entre le support 22 et l'écran tactile 41 est définie par la surface de contact du premier patin sur l'écran tactile 41.

Le principe de fonctionnement de ce premier mode de réalisation du dispositif de pesée peut être le suivant.

Dans une première étape, un utilisateur du terminal mobile 4 fait pivoter la demi-coque formant capot 2 relativement à la demi-coque formant fond 1 pour accéder à l'écran tactile 41 du terminal mobile 4.

L'utilisateur sélectionne une fonction de pesée d'un objet dans un menu affiché sur l'écran tactile 41 de son terminal mobile 4.

L'utilisateur déploie ensuite le support 22 de la demi-coque formant capot 2. Il dispose le premier patin en appuie sur l'écran tactile 41. Il dispose également le deuxième patin en appuie sur la plaque rigide 21 constituant le plateau de balance destiné à recevoir l'objet à peser 5. Enfin, il déplace le ressort de traction 223 dans une position désirée en fonction d'une gamme de poids de l'objet à peser (par exemple « *léger* » pour des objets dont la masse est comprise entre 0 à 50 grammes, « *lourd* » pour des objets dont la masse est comprise entre 50 et 300 grammes, et « *très lourd* » pour des objets dont la masse est comprise entre 300 grammes et 1 kilogramme).

Des moyens d'acquisition de l'écran tactile 41 détectent la position du patin sur celui-ci.

L'utilisateur pose ensuite l'objet à peser 5 sur la plaque rigide 21 constituant le plateau de la balance. Sous l'effet de la gravité, la masse de l'objet induit l'application d'une force d'appui sur la plaque 21 tendant à déplacer celle-ci vers le terminal mobile 4. Ceci induit le déplacement du premier patin à la surface de l'écran tactile 41.

La variation de position du premier patin entre :

- la position du premier patin sur l'écran tactile 41 lorsque l'objet à peser n'est pas disposé sur la plaque rigide 21, et
- la position du premier patin sur l'écran tactile 41 lorsque l'objet à peser 5 est disposé sur la plaque rigide 21,

permet alors d'estimer la masse de l'objet à peser 5, comme il sera décrit plus en détails dans la suite en référence au procédé de pesée.

Avantageusement, des moyens de génération de vibration du terminal mobile 4 peuvent être activés suite à la mise en place de l'objet à peser 5 de sorte à annuler les forces de frottement entre le premier (et/ou le deuxième) patin et l'écran tactile 41 (respectivement la plaque rigide 21).

5 De plus, une étape de calibration peut être implémentée préalablement au dépôt de l'objet à peser 5 sur la plaque rigide 21. Pour mettre en œuvre l'étape de calibration, un objet de référence dont la masse est connue peut être disposé sur la plaque rigide 21, préalablement à l'étape de dépôt de l'objet à peser 5. Dans ce cas, l'estimation de la masse de l'objet à peser est effectuée en tenant compte de la variation de position
10 du premier patin entre :

- la position du premier patin sur l'écran tactile 41 lorsque l'objet de référence est disposé sur la plaque rigide 21, et
- la position du premier patin sur l'écran tactile 41 lorsque l'objet à peser 5 est disposé sur la plaque rigide 21.

15 Avantageusement, l'objet de référence dont la masse est connue peut consister en le terminal mobile 4 lui-même.

Dans ce cas, une fois le support 22 déployé, le terminal 4 est disposé « *face en bas* » en posant la plaque rigide 21 sur une embase telle qu'une table horizontale, l'écran tactile 41 étant en regard de l'embase.

20

1.3. Deuxième mode de réalisation

En référence à la figure 2, on a illustré un deuxième mode de réalisation du dispositif de pesée. Le dispositif de pesée comprend deux demi-coques 1, 2 formant
25 respectivement fond et capot reliées par une articulation 3 souple permettant leur déplacement relatif de l'une par rapport à l'autre sans contrainte dans une plage de débattement adéquate.

Dans ce mode de réalisation, le support 22 est composé d'une couche de matériau souple texturée. Avantageusement, le matériau texturé peut être recouvert
30 partiellement ou totalement d'une couche de matériau électriquement conducteur, tel qu'un film de polycarbonate conducteur électriquement. Ce matériau conducteur est

relié électriquement, via les demi-coques 1 et 2, à la masse électrique du smartphone, ou à un potentiel électrique adéquat délivré par les connecteurs du smartphone, afin d'assurer la détection du contact par l'interface tactile dans le cas d'une interface capacitive.

5 On entend, dans le cadre de la présente invention, par « *matériau souple* », un matériau dont la dureté est inférieure à 80 Shore A.

La couche texturée est par exemple composée d'une pluralité d'éléments 224 s'étendant en saillie vers l'extérieur tels que :

- des sphères ou des portions de sphère,
- 10 - des cônes dont les pointes sont destinées à venir en contact avec l'écran tactile,
- des troncs de cône dont les plus petites bases sont les plus éloignées de la plaque rigide et sont destinées à venir en contact avec l'écran tactile,
- des pyramides à bases triangulaires, des pyramides à bases rectangulaires, etc.

15 Dans ce cas, l'estimation de la masse d'un objet 5 est fonction d'une variation de l'aire de la surface de contact des éléments 224 entre un état à vide et un état en charge du dispositif de pesée.

20 Plus précisément dans ce deuxième mode de réalisation, lorsqu'un objet à peser est disposé sur la plaque rigide 21, la pression appliquée sur la plaque rigide 21 augmente. Ceci induit une augmentation de l'aire de la zone de contact 42 entre le matériau souple texturé et l'écran tactile 41. Il est alors possible de déterminer le nombre de pixels du matériau souple en contact avec l'écran 41 en utilisant l'interface capacitive de l'écran tactile 41.

On estime ainsi la masse de l'objet à peser 5 en tenant compte de la variation de l'aire de la zone de contact 42 entre :

- 25 - l'aire de la zone de contact du matériau souple sur l'écran tactile 41 lorsque l'objet à peser 5 n'est pas disposé sur la plaque rigide 21, et
- l'aire de la zone de contact du matériau souple sur l'écran tactile 41 lorsque l'objet à peser 5 est disposé sur la plaque rigide 21.

30 Comme dans le premier mode de réalisation, la calibration peut être mise en œuvre en utilisant le terminal mobile 4 « *face en bas* » de sorte que c'est le terminal 4 lui-même qui constitue l'objet de référence de masse connue.

1.4. Troisième mode de réalisation

En référence aux figures 3a, 3b et 4, on a illustré un troisième mode de réalisation du dispositif de pesée. Le dispositif de pesée comprend deux demi-coques 1, 2 formant respectivement fond et capot reliées par une articulation 3 souple permettant leur déplacement relatif de l'une par rapport à l'autre sans contrainte dans une plage de débattement adéquate.

La face interne de la demi-coque formant capot (i.e. face en regard de l'écran tactile en position fermée) comprend une embase 81 sensiblement plane et d'épaisseur non nulle. L'embase 81 comporte une couche de matériau électriquement conducteur sur sa face destinée à venir en regard de l'écran tactile du dispositif de pesée. Cette couche de matériau électriquement conducteur est avantageusement reliée à la masse du terminal mobile par l'intermédiaire de l'articulation 3 et de la demi-coque formant fond, celles-ci étant constituées (ou recouvertes) d'un matériau électriquement conducteur.

L'embase 81 comprend deux logements destinés chacun à coopérer avec une lame 84 respective constituée d'un matériau élastique électriquement conducteur. Chaque logement comporte des première et deuxième paires de décrochements 82, 83 s'étendant longitudinalement.

De préférence, les lames 84 sont amovibles. La première paire de décrochements 82 – dits décrochements actifs – est destinée à recevoir un bord latéral respectif d'une lame 84 souple lorsque l'utilisateur souhaite peser un article (figure 3a). La deuxième paire de décrochements 83 – dits décrochements passifs – est destinée à recevoir un bord latéral respectif de la lame souple 84 lorsque l'utilisateur ne souhaite pas peser un article (figure 3b).

Comme illustré à la figure 3a, la largeur de la lame souple 84 est supérieure à la distance entre les décrochements actifs 82 à laquelle elle est associée, de sorte à induire le flambement de la lame souple 84 lorsque ses bords latéraux sont insérés dans les décrochements actifs 82.

Comme illustré à la figure 3b, la largeur de la lame souple 84 est sensiblement égale à la distance entre les décrochements passifs 83 à laquelle elle est associée, de sorte que la lame souple 84 s'étend sensiblement dans un plan lorsque ses bords latéraux sont insérés dans les décrochements passifs 83. Ceci permet de limiter l'encombrement du dispositif lorsque la fonction de pesée n'est pas utilisée.

Le principe de fonctionnement de ce troisième mode de réalisation du dispositif de pesée peut être le suivant.

Pour chaque lame élastique 84, l'utilisateur du terminal mobile 4 la dégage de ses décrochements passifs 83 associés (figure 3b) et l'emmanche dans ses décrochements actifs 82 associés pour flamber la lame ainsi contrainte en flexion (figure 3a).

L'utilisateur sélectionne ensuite une fonction de pesée d'un objet dans un menu affiché sur l'écran tactile 41 de son terminal mobile 4, et positionne ensuite la plaque 21 de la demi-coque formant capot en appui sur l'écran tactile (figure 3a).

Lorsqu'un objet à peser 5 est disposé sur la plaque rigide 21 de la demi-coque formant capot, la pression appliquée sur la plaque rigide 21 augmente. Ceci induit une augmentation de l'aire de la zone de contact 85 entre les lames élastiques 84 et l'écran tactile 41 (figure 4). Il est alors possible de déterminer la masse de l'objet 5 en tenant compte d'une variation de l'aire des zones de contact 85 entre les lames 84 et l'écran tactile 41 lorsque la plaque rigide 21 est « à vide » et lorsque la plaque rigide 21 est « chargée » d'un objet 5 à peser.

Ainsi, la masse d'un objet 5 peut être déterminée en tenant compte de la variation de l'aire des zones de contact 85 entre les lames 84 et l'écran tactile 41.

En variante, la masse peut être pesée en tenant compte d'une variation dans la position du barycentre des zones de contact détectées 85.

Par exemple, dans un mode de réalisation, chaque lame 84 peut être partiellement recouverte d'un (ou plusieurs) motif(s) – tel qu'un triangle – en matériau isolant électriquement (si les lames sont électriquement conductrices sur toute leur surface ; à l'inverse si les lames sont électriquement isolantes, celles-ci peuvent être recouvertes d'un motif – tel qu'un triangle – en matériau conducteur électriquement).

Dans ce cas, une variation de l'aire de la zone de contact par application d'un objet à peser 5 induit un déplacement du barycentre des zones de contact détectées 85. La mesure de ce déplacement permet d'en déduire la masse de l'objet à peser 5.

On va maintenant décrire plus en détails le procédé de pesée selon l'invention.

- 5 Ce procédé de pesée peut être programmé dans le terminal mobile 4. Plus précisément, le procédé de pesée peut être stocké dans une mémoire du terminal mobile 4 sous forme d'instructions de code de programmation destinées à être exécuter par un calculateur du terminal mobile 4, tel qu'un/des processeur(s), un/des microcontrôleur(s), un/des circuit(s) intégré(s) spécifique(s) d'application, ou tout autre
- 10 type de calculateur connu de l'homme du métier.

2. Procédé de pesée

- En référence à la figure 5, on a illustré les différentes étapes du procédé de pesée dans le cas où un produit de référence de masse connue est utilisé pour calibrer
- 15 le dispositif de pesée.

Lorsque l'objet de référence a été mis en place sur le plateau rigide, le procédé comprend une première étape 60 de mesure d'une caractéristique de la zone de contact 42 entre le support 22 et l'écran 41.

- 20 Dans le cas du premier mode de réalisation du dispositif de pesée, la première étape de mesure consiste à mesurer la position du premier patin sur l'écran tactile. Dans le cas du deuxième mode de réalisation du dispositif, la première étape de mesure consiste à mesurer la surface de la zone de contact entre le matériau souple et l'écran tactile.

- 25 Une fois la première étape de mesure effectuée, le terminal peut émettre un stimulus (étape 61) visuel, sonore ou tactile pour indiquer à l'utilisateur que l'objet à peser peut être positionné sur le plateau rigide.

- Lorsque l'objet à peser a été positionné sur le plateau rigide, le procédé comprend une deuxième étape 62 de mesure de la caractéristique de la zone de contact 42 entre le support 22 et l'écran 41.
- 30

Dans le cas du premier mode de réalisation du dispositif, la deuxième étape de mesure consiste à mesurer la position du premier patin sur l'écran tactile. Dans le cas du deuxième mode de réalisation, la deuxième étape de mesure consiste à mesurer la surface de la zone de contact entre le matériau souple et l'écran tactile.

5 Une fois la deuxième étape de mesure effectuée, le terminal peut émettre un stimulus (étape 63).

On applique ensuite l'une ou l'autre des formules décrites ci-dessous pour estimer la masse du produit à peser (étape 64).

10 2.1. Premier mode de réalisation du dispositif

En référence à la figure 6, on a illustré le principe de l'étape d'estimation de la masse du produit à peser dans le cas d'un dispositif de pesée selon le premier mode de réalisation.

15 Soit E l'énergie potentielle totale du système, elle s'écrit :

$$E = (m + m_p)g + \frac{1}{2}k(l - l_0)^2$$

Où :

- m est la masse de l'objet à peser,
- m_p est la masse du plateau (pour simplifier la présente démonstration, on
- 20 néglige la masse du support, étant bien entendu que celle-ci pourrait tout aussi bien être prise en compte),
- g l'accélération de la pesanteur terrestre,
- z l'altitude du plateau,
- k la raideur du ressort,
- 25 - l (l_0) la longueur (à vide).

La longueur du ressort « l » est fonction de la position horizontale x du point d'appui mobile :

$$l = \alpha ,$$

Où α est un facteur géométrique lié au point d'ancrage du ressort sur la structure en X (rapport de la distance du point d'ancrage au pivot central à la distance du point d'appui mobile au pivot central dans le schéma donné en exemple).

5 L'altitude z et la position horizontale x sont reliées par le théorème de Pythagore :

$$L^2 = x^2 + z^2$$

Où « L » est la longueur d'un bras de la structure en X.

10 On peut donc exprimer l'énergie potentielle totale du système E en fonction de la position horizontale x :

$$E = (m + m_p)g\sqrt{L^2 - x^2} + \frac{1}{2}k\alpha^2(x - x_0)^2$$

Avec $x_0 = l_0/\alpha$.

Pour une masse donnée, l'énergie est minimale pour les variations de x , on en déduit :

15
$$m = \frac{k\alpha^2(x - x_0)\sqrt{L^2 - x^2}}{g} - m_p$$

Si la masse m_x de la structure en X et celle m_r du ressort ne sont pas négligeables, elles s'ajoutent à la masse m_p du plateau avec un pré-facteur géométrique qui dépend de la configuration exacte du montage.

20 Dans le cas du schéma donné en exemple, on aurait ainsi $m_p \rightarrow m_p + \frac{1}{2}m_x + (\frac{1}{2} + \alpha)m_r$.

On peut donc relier la position du patin x mesurée à la masse m à déterminer.

La figure 7 donne la forme de $m(x)$ pour deux types de ressort :

- un ressort en traction (courbe référencée 72), et
- 25 - un ressort en torsion (courbe référencée 71).

Comme le lecteur l'aura noté, il existe une masse maximale admissible, toute masse plus grande aplatissant totalement la structure en X.

Quatre coefficients sont nécessaires pour une calibration. Les coefficients L et m_p peuvent être des données constructeurs (on peut également mesurer L en aplatisant totalement la structure en X), puis une calibration à deux points (à vide puis avec la masse du terminal mobile par exemple) permet de trouver les valeurs numériques de x_0 et $k\alpha^2/g$.

Si l'on remplace le ressort en traction par un ressort en torsion (couple de rappel au point pivot central), alors la formule de calcul de m en fonction de x s'écrit :

$$m = \frac{C}{g} [\sin^{-1}(x/L) - \sin^{-1}(x_0/L)] - m_p$$

Quatre coefficients sont à nouveau nécessaires pour une calibration.

2.2. Deuxième mode de réalisation du dispositif

Dans la suite, on présentera une formule de calcul pour le deuxième mode de réalisation du dispositif de pesée et plus précisément dans le cas d'une couche de matériau souple texturé dans lequel les éléments en saillie sont sphériques.

Si l'on considère une bille déformable au contact d'une surface plane infiniment rigide, l'aire de contact a entre la bille et le plan est donnée par la formule du contact de Hertz :

$$a = \pi \left(\frac{3F}{8E^*} \right)^{2/3}$$

Où :

- F est la force d'appui, D le diamètre de la bille non déformée, et $E^* = \frac{E}{1-\nu^2}$, avec E le module de Young du matériau de la bille, et ν son coefficient de Poisson.

La force totale due à la masse de l'objet m et du plateau m_p est $F = (m + m_p)g$ (avec g l'accélération de la pesanteur terrestre).

Elle est distribuée sur N points de contacts entre le plateau et l'écran, donc la formule reliant la masse à mesurer m à l'aire totale de contact $A=Na$ est :

$$m = \frac{8E^* A^{3/2}}{3\pi^{3/2} D \sqrt{N}} - m_p$$

On peut donc relier l'aire de contact A mesurée à la masse m d'un objet à peser.

Une calibration (à vide puis avec la masse du smartphone par exemple) permet de trouver les valeurs numériques de m_p et du pré-facteur du terme en $A^{3/2}$.

- 5 Notons que la forme non linéaire permet d'étendre la plage de mesure en dégradant la précision pour les objets de masse importante.

- Si les éléments en saillie ne sont pas de forme sphérique, ou s'ils ne sont pas assimilables à un solide élastique (tapis de bulles par exemple), la formule ci-dessus
 10 ne s'applique pas et il conviendra de réaliser une calibration explicite de la courbe de dépendance de m en fonction de A .

- Ainsi, le dispositif et le procédé de pesée décrits ci-dessus permettent à un utilisateur d'estimer la masse d'un objet à peser avec une précision comprise entre un pour mille et un pour cent, cette masse pouvant varier entre un dixième de gramme et
 15 quelques kilogrammes.

Le lecteur aura compris que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'invention décrite précédemment sans sortir matériellement des nouveaux enseignements et des avantages décrits ici.

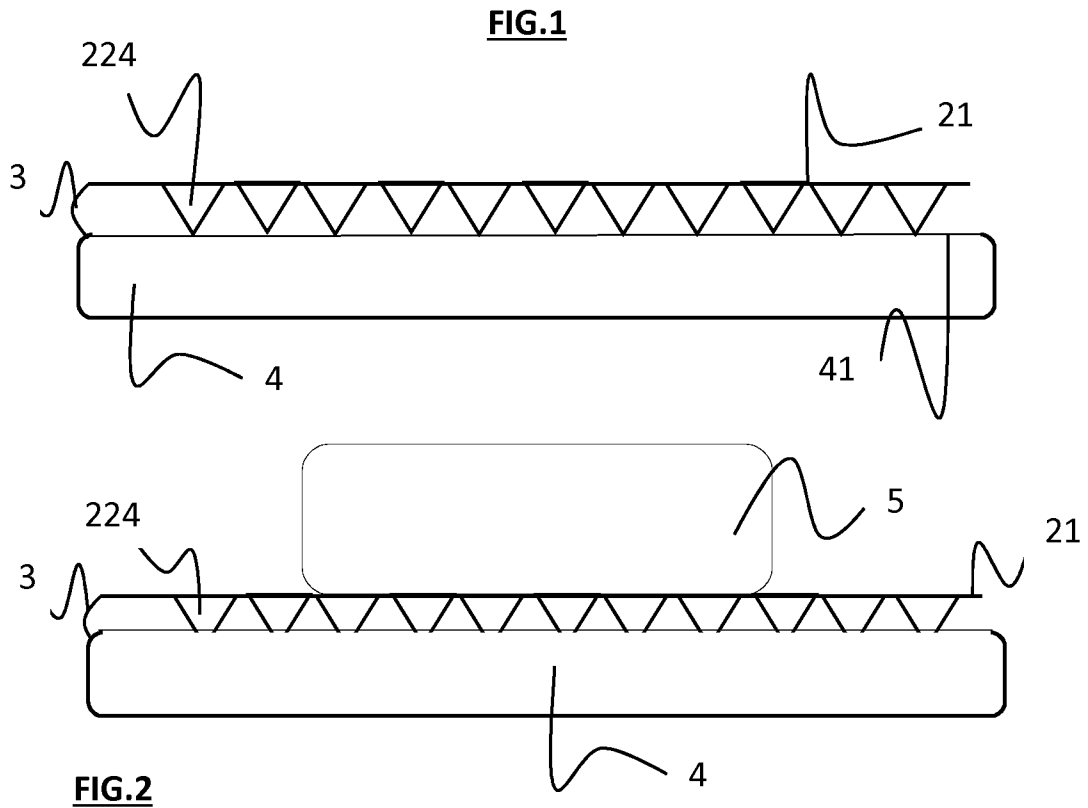
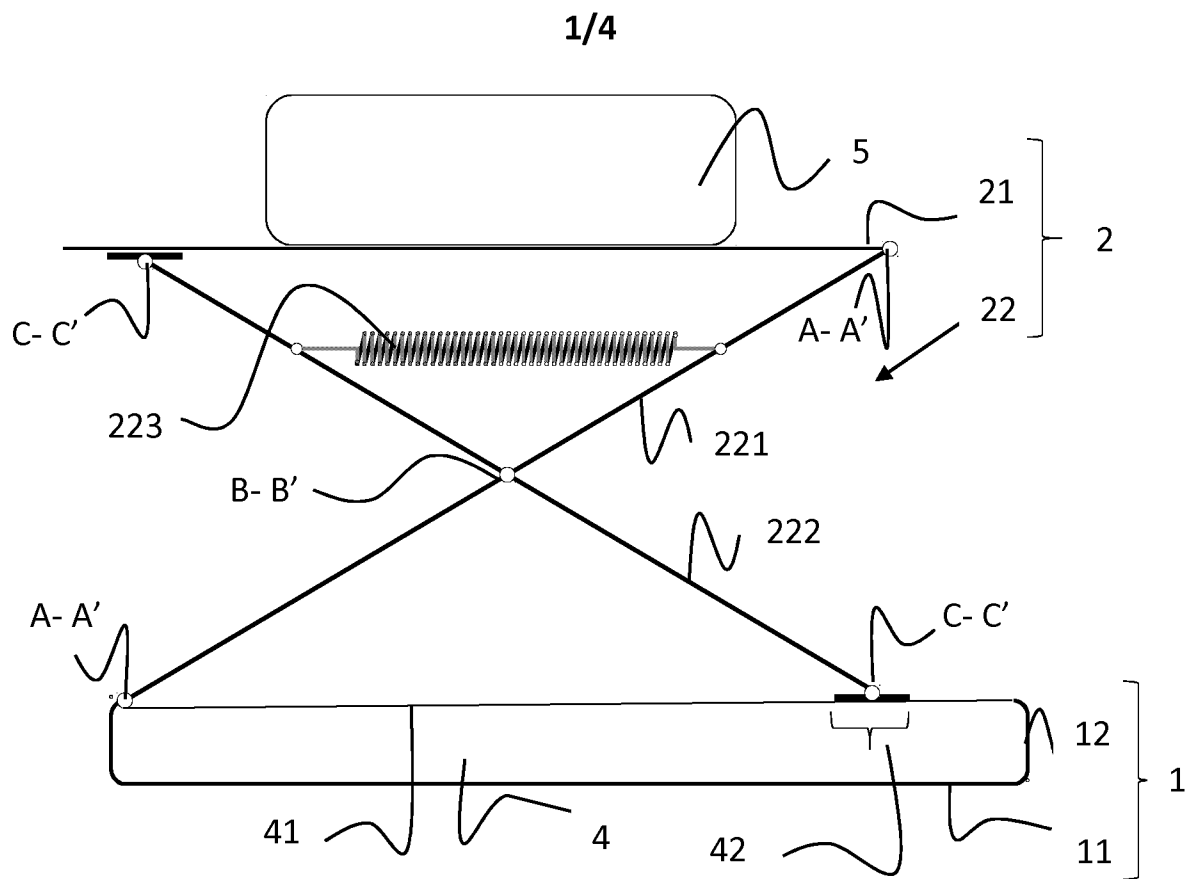
- Par exemple, en référence à la figure 8, on a illustré une variante du premier
 20 mode de réalisation illustré à la figure 1. Dans cette variante, le terminal mobile est disposé verticalement. Ceci permet d'éviter que la masse de l'objet à peser ne soit supportée par l'écran tactile.

Par conséquent, toutes les modifications de ce type sont destinées à être incorporées à l'intérieur de la portée des revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de pesée d'un objet, le dispositif comprenant une plaque rigide (21) constituant un plateau destiné à recevoir l'objet à peser (5), caractérisé en ce
5 que le dispositif comprend en outre un support (22) pour supporter la plaque rigide (21), le support (22) étant en contact avec un écran tactile (41) d'un terminal (4) au niveau d'une zone de contact (42) et étant adapté pour qu'une caractéristique de la zone de contact (42) varie lors du positionnement de l'objet à peser (5) sur la plaque rigide (21).
10
2. Dispositif de pesée selon la revendication 1, dans lequel un calculateur est adapté pour estimer la masse d'un objet à peser en tenant compte de ladite variation de caractéristique de la zone de contact (42).
- 15 3. Dispositif de pesée selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la caractéristique est représentative des dimensions de la zone de contact (42) entre le support (22) et l'écran tactile (41).
4. Dispositif de pesée selon la revendication 3, dans lequel le support (22) est une
20 couche de matériau souple texturé ayant une dureté inférieure à 80 Shore A.
5. Dispositif de pesée selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la caractéristique est représentative d'une position de la zone de contact (42) entre le support (22) et l'écran tactile (41).
25
6. Dispositif de pesée selon la revendication 5, dans lequel le support (22) comprend des premier et deuxième pans (221, 222) symétriques articulés autour d'un axe (B-B') en une zone de croisement desdits pans (221, 222) de sorte à définir un croisillon déformable en fonction de la masse de l'objet (5)
30 disposé sur la plaque rigide (21), au moins l'un des pans (221, 222) incluant un patin en contact avec l'écran tactile (41) au niveau de la zone de contact (42).

7. Coque de protection (2) pour terminal (4) caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de pesée selon l'une des revendications 1 à 6.
- 5 8. Procédé de pesée d'un objet à partir d'un dispositif de pesée selon l'une des revendications 1 à 6 incluant une plaque rigide (21) constituant un plateau et un support de plaque (22), caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes consistant à :
- effectuer une première mesure (60) d'une caractéristique de la zone de contact
 - 10 (42) lorsque l'objet (5) n'est pas sur la plaque rigide (21),
 - effectuer une deuxième mesure (62) de la caractéristique lorsque l'objet (5) est sur la plaque rigide (21),
 - estimer (63) la masse de l'objet en fonction d'une variation entre les première et deuxième mesures.
- 15 9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel la caractéristique mesurée est représentative d'une aire de la zone de contact (42) entre le support (22) et l'écran tactile (41), la masse étant estimée en tenant compte d'un module d'Young du matériau du support (22) en contact avec l'écran tactile (41), de la
- 20 masse de la plaque rigide (21) et des première et deuxième mesures.
10. Procédé selon la revendication 8, dans lequel la caractéristique mesurée est représentative d'une position de la zone de contact (42) sur l'écran tactile (41), la masse étant estimée en tenant compte d'un coefficient de raideur d'un ressort
- 25 (223) du support (22), de la masse de la plaque rigide (21) et des première et deuxième mesures.
11. Produit programme d'ordinateur incluant des instructions de code programme enregistrées sur un support lisible par un ordinateur, pour mettre en œuvre les
- 30 étapes du procédé selon l'une des revendications précédentes lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.



2/4

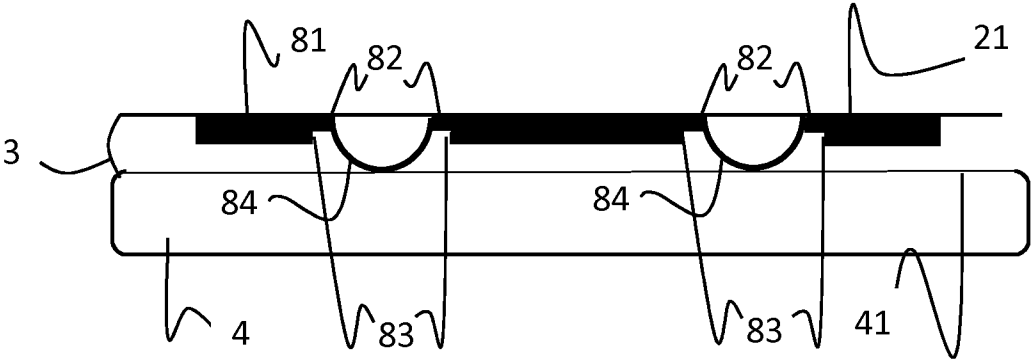


FIG.3a

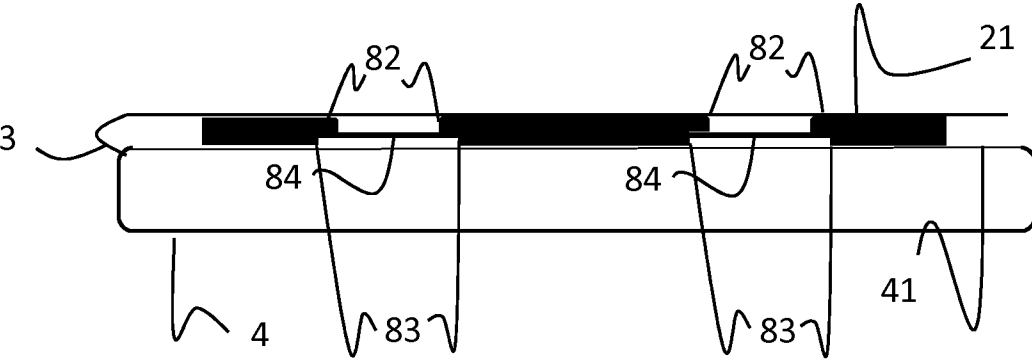


FIG.3b

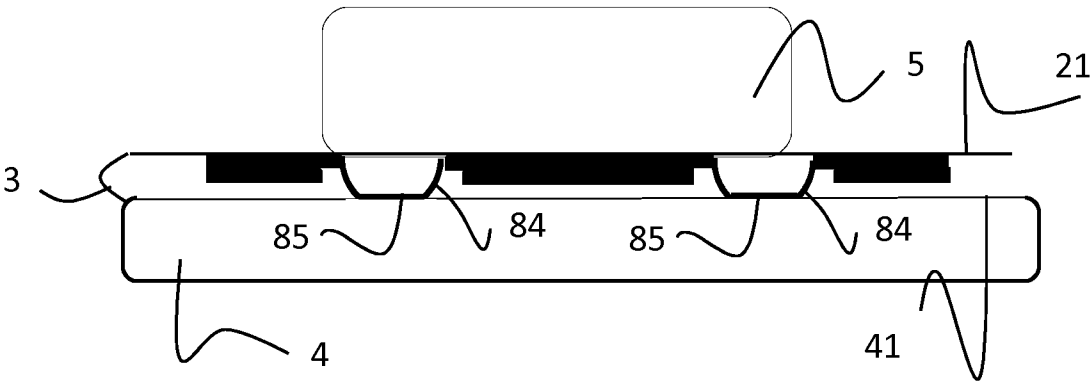
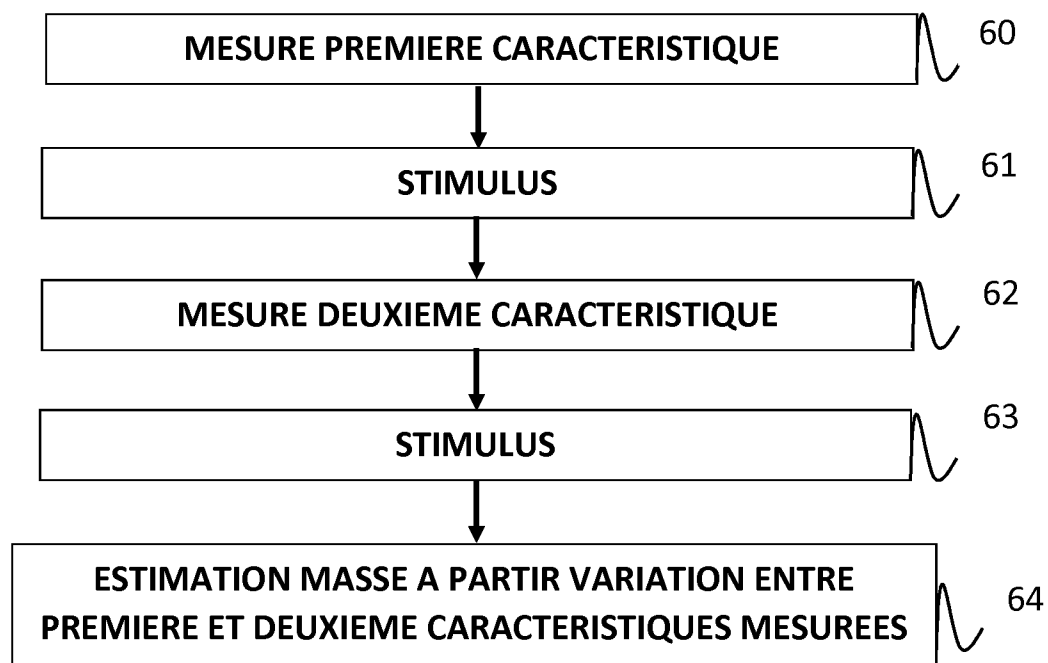
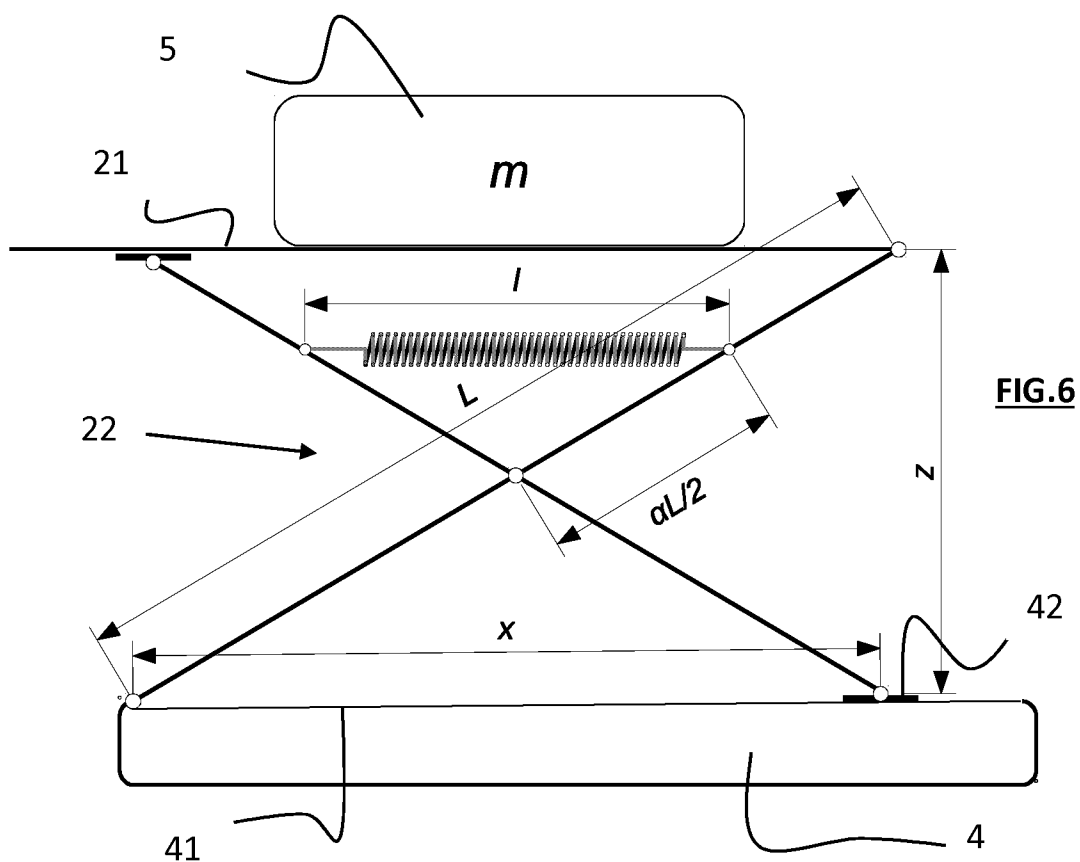
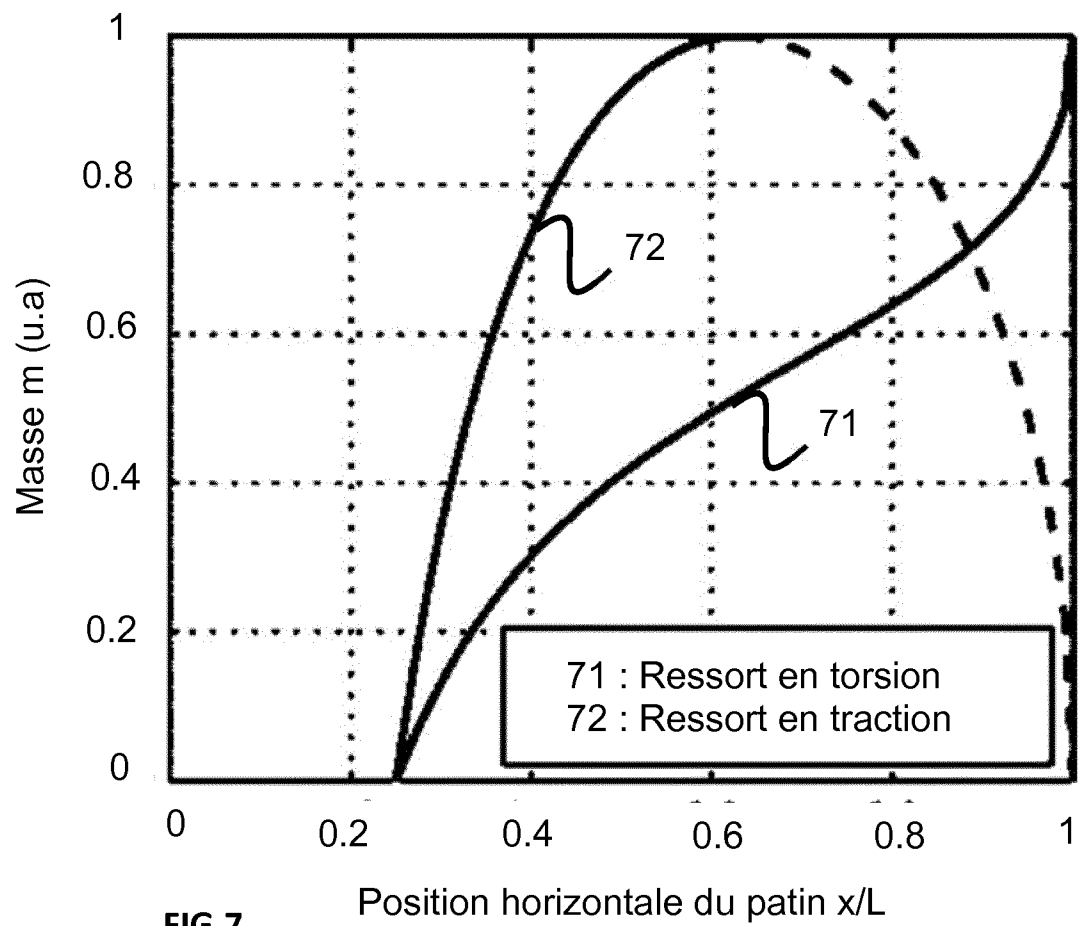
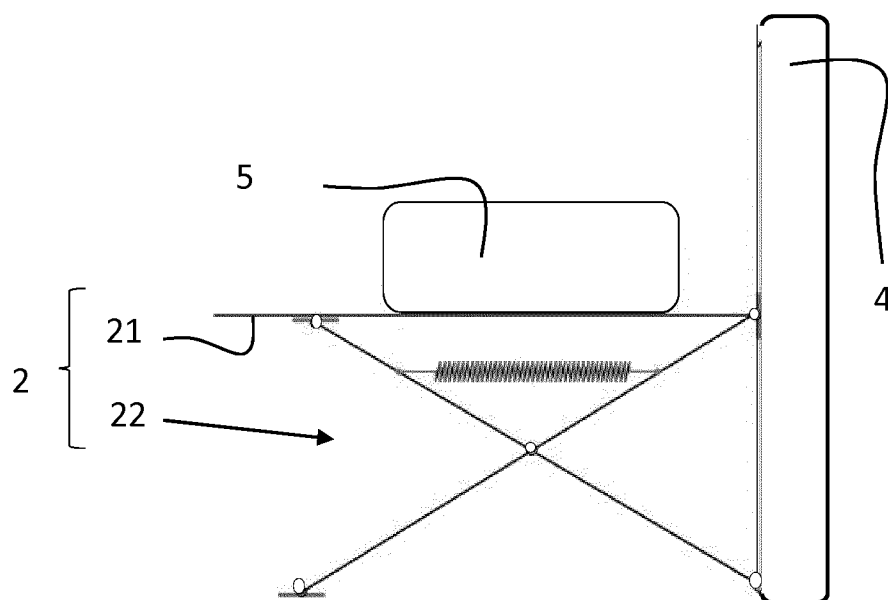


FIG.4

3/4

**FIG.5****FIG.6**

4/4

**FIG.7****FIG.8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01G19/52
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.
A	US 2012/181091 A1 (LIEU NHI H [CA]) 19 July 2012 (2012-07-19) abstract; claim 1; figure 1 paragraph [0005] -----	1-11
A	US 2014/224551 A1 (TURNER BRYAN [US]) 14 August 2014 (2014-08-14) abstract; claim 1; figure 1 -----	1-11
A	EP 2 492 651 A1 (HON HAI PREC IND CO LTD [TW]) 29 August 2012 (2012-08-29) abstract; claim 1; figure 1 -----	1-11
A	US 2011/297455 A1 (CHEN JIAN-PING [CN]) 8 December 2011 (2011-12-08) abstract; claim 1; figure 1 ----- -/-	1-11



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

1 September 2016

Date of mailing of the international search report

08/09/2016

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

Katerbau, Ragnar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063333

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/243817 A1 (SON JAE [US]) 1 October 2009 (2009-10-01) abstract; claim 1; figure 1 -----	1-11
A	CN 101 977 261 B (HUIZHOU TCL MOBILE COMM CO LTD) 22 January 2014 (2014-01-22) abstract; figures 1-3 -----	1-11
A	CN 201 947 334 U (HUASEN TECHNOLOGY SHENZHEN CO LTD) 24 August 2011 (2011-08-24) abstract -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063333

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012181091	A1	19-07-2012	NONE
US 2014224551	A1	14-08-2014	NONE
EP 2492651	A1	29-08-2012	EP 2492651 A1 29-08-2012
		JP 2012173289 A	10-09-2012
		TW 201235921 A	01-09-2012
		US 2012215486 A1	23-08-2012
US 2011297455	A1	08-12-2011	CN 102271181 A 07-12-2011
		US 2011297455 A1	08-12-2011
US 2009243817	A1	01-10-2009	EP 2266018 A1 29-12-2010
		KR 20100136990 A	29-12-2010
		US 2009243817 A1	01-10-2009
		WO 2009146006 A1	03-12-2009
CN 101977261	B	22-01-2014	NONE
CN 201947334	U	24-08-2011	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/063333

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01G19/52 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
A	US 2012/181091 A1 (LIEU NHI H [CA]) 19 juillet 2012 (2012-07-19) abrégé; revendication 1; figure 1 alinéa [0005]	1-11
A	US 2014/224551 A1 (TURNER BRYAN [US]) 14 août 2014 (2014-08-14) abrégé; revendication 1; figure 1	1-11
A	EP 2 492 651 A1 (HON HAI PREC IND CO LTD [TW]) 29 août 2012 (2012-08-29) abrégé; revendication 1; figure 1	1-11
A	US 2011/297455 A1 (CHEN JIAN-PING [CN]) 8 décembre 2011 (2011-12-08) abrégé; revendication 1; figure 1	1-11
-/-		
☒ 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		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
1 septembre 2016		08/09/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Katerbau, Ragnar

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2009/243817 A1 (SON JAE [US]) 1 octobre 2009 (2009-10-01) abrégé; revendication 1; figure 1 -----	1-11
A	CN 101 977 261 B (HUIZHOU TCL MOBILE COMM CO LTD) 22 janvier 2014 (2014-01-22) abrégé; figures 1-3 -----	1-11
A	CN 201 947 334 U (HUASEN TECHNOLOGY SHENZHEN CO LTD) 24 août 2011 (2011-08-24) abrégé -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/063333

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2012181091	A1	19-07-2012	AUCUN	
US 2014224551	A1	14-08-2014	AUCUN	
EP 2492651	A1	29-08-2012	EP 2492651 A1	29-08-2012
			JP 2012173289 A	10-09-2012
			TW 201235921 A	01-09-2012
			US 2012215486 A1	23-08-2012
US 2011297455	A1	08-12-2011	CN 102271181 A	07-12-2011
			US 2011297455 A1	08-12-2011
US 2009243817	A1	01-10-2009	EP 2266018 A1	29-12-2010
			KR 20100136990 A	29-12-2010
			US 2009243817 A1	01-10-2009
			WO 2009146006 A1	03-12-2009
CN 101977261	B	22-01-2014	AUCUN	
CN 201947334	U	24-08-2011	AUCUN	