

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 727 519

(21) N° d'enregistrement national : 94 14563

(51) Int Cl⁶ : G 01 N 3/08

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 29.11.94.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : INNOVATION ET
DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE SOCIETE A
RESPONSABILITE LIMITEE — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 31.05.96 Bulletin 96/22.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(72) Inventeur(s) : BIGANDO MARTIAL et LEFEBVRE
ANDRE.

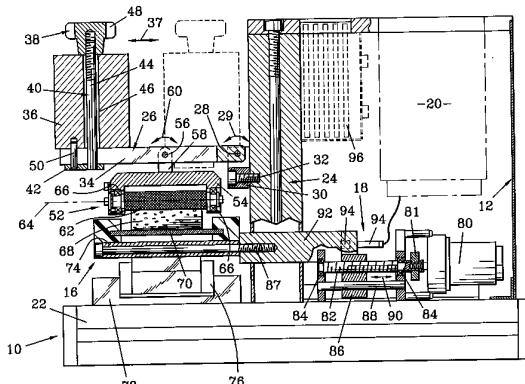
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET THEBAULT SA.

(54) DISPOSITIF DE MESURE COMPARATIVE DU COEFFICIENT DE FRICTION D'UN PREMIER MATERIAU SUR UN SECOND MATERIAU.

(57) L'invention concerne un dispositif de mesure comparative du coefficient de friction d'un premier matériau sur un second matériau, notamment d'un bouchon en liège sur du verre, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mise en compression (14) et de maintien réglables du premier produit réalisé dans le premier matériau sur le second produit réalisé dans le second matériau, des moyens support (16) du second produit, des moyens de déplacement relatif (18) du premier produit par rapport au second et un capteur de mesure (94) de l'effort nécessaire à ce déplacement relatif.

Application aux bouchons de liège.



FR 2 727 519 - A1



**DISPOSITIF DE MESURE COMPARATIVE DU COEFFICIENT DE FRICTION
D'UN PREMIER MATERIAU SUR UN SECOND MATERIAU**

La présente invention a pour objet un dispositif de mesure du coefficient de friction d'un premier matériau sur un second matériau, notamment d'un bouchon en liège sur du verre, du type dénommé tribomètre.

5 Les bouteilles de vin ou de spiritueux et plus généralement les bouteilles obturées par un bouchon en liège posent des problèmes quant au contrôle de la qualité de l'obturation.

Si l'on prend l'exemple de vins de qualité ou de spiritueux, dont le prix est élevé, il faut s'assurer que tout au long de la conservation et/ou du vieillissement, la fermeture par un bouchon en liège répond à certains impératifs. On constate qu'un élément de mauvaise qualité, d'un coût relativement faible par rapport au produit, peut 15 conduire à la dégradation du produit, en l'occurrence le vin ou le spiritueux contenu dans la bouteille. Le choix du bouchon est donc très important.

Tout d'abord, il doit présenter une certaine homogénéité, avec un grain fin et des dimensions données. La 20 qualité du liège se détermine par des moyens qui ne font pas partie de la présente invention.

De plus, il est nécessaire que le pouvoir élastique soit suffisamment important pour que le bouchon, une fois comprimé radialement sur la chaîne d'embouteillage et introduit dans 25 la bouteille, puisse reprendre son volume en exerçant une pression radiale sur la paroi interne du goulot de la bouteille. Cette pression assure le maintien mécanique du

bouchon dans le goulot mais elle est aussi le garant d'une bonne étanchéité.

Ainsi, pour un bouchon de surface de contact donnée par ses dimensions, son pouvoir d'élasticité étant connu, il 5 reste un paramètre très important à connaître : le coefficient de friction du bouchon sur la paroi interne du goulot.

En effet, le bouchon est fabriqué par des spécialistes du bouchage qui lui font subir, en plus d'un usinage de 10 qualité, des traitements de surface tels qu'un paraffinage ou une pulvérisation de silicone.

Un tel traitement de surface donne au bouchon un pouvoir de glissement qui autorise, le moment de la consommation venu, un retrait aisément du bouchon, sans risque de rupture de 15 ce bouchon. Généralement, le retrait comprend au moins deux phases essentielles :

- l'une, de décollement, qui consiste à vaincre les forces de liaison du bouchon sur le verre, dues au gonflement du bouchon du côté du vin et aux dépôts de matière 20 naturelle pendant le vieillissement ; cette phase de décollement existe même dans le cas d'un bouchon neuf, mais elle est renforcée par le temps, qui ne peut qu'augmenter cet effet de liaison ;
- l'autre, de glissement régulier pour le retrait continu 25 du bouchon sur toute sa longueur, en évitant les saccades et les bruits disgracieux engendrés par le bouchon sur le verre.

On a pu constater que les caractéristiques de bouchons issus de deux chaînes de traitement de bouchons identiques et 30 à priori réglées de façon identique, étaient différentes pour une même qualité de bouchons. Ce traitement est très délicat.

Le contrôle actuel est effectué au toucher par des spécialistes disposant d'un savoir-faire acquis avec l'expérience mais avec les incertitudes qui peuvent subsister 35 et surtout avec l'impossibilité d'une quelconque quantification et traçabilité.

La présente invention a donc pour objet de proposer un dispositif de détermination comparative du coefficient de friction, c'est-à-dire qui permet de comparer la résultante 40 de friction d'un bouchon sur du verre au cours d'un

déplacement à partir d'un état stable, dans lequel le bouchon est mis en compression radiale sur une paroi lisse en verre.

L'objet de l'invention est un dispositif qui permet de faire varier les conditions de compression radiale, qui 5 permet la mesure et la mémorisation en continu des effets exercés durant tout le déplacement, qui accepte différents diamètres et défauts géométriques des bouchons sans nécessiter de réglages longs et délicats et surtout sans réclamer une pièce d'adaptation spécifique pour chaque 10 dimension, longueur et/ou diamètre du bouchon. L'objet du dispositif est également de permettre une détermination rapide et reproductible du coefficient de friction qui autorise au moins une analyse comparative.

A cet effet, le dispositif de mesure comparative selon 15 l'invention, du coefficient de friction d'un premier matériau sur un second matériau, notamment d'un bouchon en liège sur du verre, se caractérise en ce qu'il comprend des moyens de mise en compression et de maintien réglables du premier produit réalisé dans le premier matériau sur le second 20 produit réalisé dans le second matériau, des moyens support du second produit, des moyens de déplacement relatif du premier produit par rapport au second et un capteur de mesure de l'effort nécessaire à ce déplacement relatif.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les 25 moyens de déplacement relatif et le capteur de mesure sont reliés à des moyens de pilotage comprenant des moyens d'acquisition de données et des moyens d'affichage et/ou d'impression.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les moyens de 30 mise en compression comprennent un bras articulé sur un bâti et muni d'un poids déplaçable en translation le long du bras de façon à régler l'effort de compression.

De plus, les moyens de mise en compression comprennent en outre des moyens d'immobilisation du premier produit.

35 Plus particulièrement, dans le cas de bouchons en liège, les moyens d'immobilisation comprennent un patin de mise en compression comportant une chape articulée par rapport au bras autour d'un axe transversal et deux rouleaux, montés chacun libre en rotation dans ladite chape autour de son axe 40 longitudinal et à surface moletée.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens support des produits à tester comprennent une platine mobile en translation, prévue pour recevoir le second produit, notamment une plaque en verre, et des moyens de liaison avec les moyens de déplacement.

Il est en outre prévu deux guides adaptés pour recevoir la plaque en verre, lesdits guides étant orientés perpendiculairement à la direction de déplacement de la platine.

10 Selon un mode de réalisation, la platine est montée sur un coulisseau mobile en translation, quasiment sans frottement, sur une glissière solidaire du bâti et plus particulièrement de son socle.

15 Selon un agencement préférentiel, les moyens de déplacement comprennent un moteur, un plateau de translation sur chemin à billes entraîné par un dispositif à vis/écrou de haute précision, le capteur étant interposé entre l'écrou et les moyens de liaison des moyens support de façon à pouvoir exercer directement la poussée et mesurer l'effort nécessaire 20 pour assurer le déplacement de ces moyens support.

Le dispositif selon l'invention est décrit ci-après selon un mode de réalisation particulier non limitatif. Cette description est conduite en regard des dessins annexés qui illustrent ce mode de réalisation particulier et 25 préférentiel, les figures de ces dessins représentant :

- Figure 1, une vue en perspective du dispositif selon l'invention ;
- Figure 2, une vue en coupe longitudinale, avec arrachements partiels, du dispositif de la figure 30 1 ;
- Figure 3, une vue en coupe transversale, avec arrachements partiels, suivant la ligne 3-3 de la figure 2, et
- Figure 4, une vue de dessus du dispositif selon 35 l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté un bâti 10, avec son carter 12, des moyens de mise en compression 14, réglables, des moyens support 16 des produits à tester et des moyens de déplacement 18, visibles plus en détail sur la figure 2, 40 ainsi que des moyens de pilotage 20.

Le bâti comprend un socle 22 ainsi qu'une façade médiane 24 d'une grande rigidité. Les moyens de pilotage 20 et de déplacement 18 sont disposés en arrière de cette façade médiane 24, sous le carter 12 tandis que les moyens de mise 5 en compression 14, réglables et les moyens support 16 des produits à tester sont disposés en avant de ladite façade médiane 24.

Les moyens de mise en compression 14, comprennent un bras 26, disposé en position médiane, le long de l'axe 10 longitudinal du dispositif. Ce bras 26 est articulé autour d'un axe transversal 28 monté dans une chape 30 fixée par des vis 32 sur la façade médiane 24. Ce axe autorise les mouvements suivant la double flèche 29 de la figure 2.

Le bras articulé 26 comprend une lumière débouchante 34, 15 orientée longitudinalement. Un poids 36 est monté mobile en translation, suivant la double flèche 37, sur ce bras 26, et comporte des moyens de blocage 38, sous forme d'une tige filetée 40, avec une plaque 42 formant tête disposée sous le bras et dont le corps 44 passe à travers un trou central 46 20 ménagé dans le poids 36, ledit corps recevant sur son extrémité dépassante un écrou 48 avec des formes ergonomiques de préhension permettant une manoeuvre manuelle. Un pion 50 d'anti-rotation est monté parallèlement à la tige filetée et solidaire de la plaque 42. Ce pion coulisse comme le corps de 25 la tige filetée dans la lumière débouchante 34 qui agit en guide.

On peut se reporter également sur la figure 3, en plus des figures 1 et 2 afin de mieux appréhender le montage, les éléments identiques portant les mêmes références.

30 Les moyens de mise en compression 14 comprennent le bras décrit ci-dessus mais également un patin de mise en compression 52.

Ce patin comprend une chape 54 montée articulée autour d'un axe transversal 56 par rapport au bras 26 par deux 35 pattes 58, de façon à permettre une oscillation ainsi qu'indiqué par la double flèche 60.

Dans la chape 54, on trouve deux rouleaux 62, montés chacun, libre en rotation autour de son axe longitudinal 64, grâce à des roulements 66. Les rouleaux sont moletés afin de 40 présenter une très forte capacité d'accrochage, notamment vis

6

à vis des produits à tester ainsi que cela sera décrit ultérieurement.

Le bouchon représenté sur les différentes figures, qui est le premier produit à tester, est référencé 68.

5 Les moyens support 16 du second produit à tester comprennent une plaque en verre 70 montée coulissante en translation transversale entre deux guides 72 transversaux.

Ces deux guides 72 transversaux sont fixés sur une platine 74 mobile longitudinalement grâce à un ensemble 10 coulisseau / glissière 76, 78.

Le coulisseau 76 est solidarisé à la platine 74 tandis que la glissière 78 est fixée sur le socle 22 du bâti 10, la glissière 78 étant orientée longitudinalement.

Un ensemble à billes, non représenté sur les figures par 15 souci de clarté, permet un déplacement du coulisseau sur la glissière quasiment sans frottement ou pour le moins avec des frottements négligeables vis à vis des efforts engendrés par la friction à mesurer, de tels ensembles à billes étant disponibles dans le commerce.

20 En se reportant plus spécifiquement sur la figure 2, on peut décrire en détail les moyens de déplacement 18. Ceux-ci comprennent un moteur 80 qui entraîne avec un pignon 81 une vis 82 montée à rotation entre deux paliers 84. Un écrou 86 coopère avec cette vis 82 et coulisse sur une tige 88 de 25 guidage, parallèle à la vis 82. Pour cet écrou, les mouvements en translation résultants sont symbolisés par la double flèche 90.

L'écrou 86 entraîne en translation une barre de poussée 92, solidaire de la platine mobile 74 par les vis 87. Entre 30 cette barre de poussée 92 et l'écrou 86, il est disposé un capteur 94 de mesure d'effort.

La barre de poussée 92 passe à travers la façade médiane 24. Le capteur d'effort 94 est relié aux moyens de pilotage 20. Ces moyens de pilotage, visibles sur les figures 1, 2 et 35 4, comprennent des moyens d'acquisition de données 96, des moyens d'affichage 98, des moyens de commande 100 et un interrupteur marche/arrêt 102.

Le fonctionnement du dispositif tel que décrit et schématiquement représenté sur les quatre figures est indiqué 40 ci-après pour la mesure comparative de coefficients de

friction de bouchons sur une plaque en verre, ladite mesure consistant en la mesure de l'effort nécessaire pour faire glisser une plaque en verre sur un bouchon le long de l'une de ses génératrices, l'ensemble simulant les déplacements en 5 translation d'un bouchon dans un goulot de bouteille en verre.

L'opérateur soulève le bras 26 en le faisant pivoter autour de l'axe 28 et place un bouchon 68 sur la plaque en verre, en sorte que le bouchon se trouve entre les deux 10 rouleaux 62 lorsque l'opérateur abaisse le bras.

Préalablement, en fonction de l'essai, le poids 36 a été réglé par un positionnement adapté le long de la lumière 34. A cet effet, l'opérateur dévisse l'écrou 48, ajuste la position du poids en translation et resserre l'écrou. Cette 15 étape permet de régler l'effort de compression exercé sur le bouchon, simulant les efforts radiaux du bouchon sur la paroi interne du goulot.

La plaque en verre 70 est positionnée en translation transversale en sorte que le bouchon se situe sur une surface 20 parfaitement propre, exempte de toute trace d'essais préalables.

Le moteur est en position retour par pression préalable à l'essai sur le contacteur adéquat.

Il suffit ensuite de lancer la mesure. L'opérateur, par 25 pression sur le contacteur correspondant, active les moyens d'acquisition 96 des mesures du capteur 94 et, simultanément, alimente le moteur 80 qui fait tourner la vis 82, qui, à son tour, déplace en translation l'écrou 86, qui transmet une poussée au capteur 94, proportionnelle à l'effort nécessaire 30 pour déplacer les moyens support 16 et donc la plaque en verre 70, nonobstant l'effort résistant exercé par les frottements de la génératrice du bouchon en contact avec ladite plaque, bouchon qui est soumis simultanément à un effort de compression donné.

35 Il convient de respecter un délai relativement bref entre la mise en place du bouchon et la mesure afin de s'affranchir des effets néfastes du fluage du liège sous l'effort de la compression.

On remarque que le dispositif peut recevoir différents 40 diamètres de bouchons sans que l'opérateur ait à effectuer de

quelconques réglages car les rouleaux roulent sur le bouchon et le bras articulé compense les variations de diamètre. De même, l'articulation du patin 52 autour de l'axe 56 assure une transmission de l'effort de compression normalement au 5 bouchon. Le moletage de ces rouleaux assure un entraînement du bouchon sans glissement relatif desdits rouleaux sur le bouchon.

Le dispositif permet tous types d'essais par réglage de la position du poids également.

10 Les résultats obtenus peuvent être transférés des moyens d'acquisition 96 vers un ordinateur industriel, afin de réaliser des traitements mathématiques ou statistiques, ou des tracés de courbes.

On comprend tout l'intérêt de ce dispositif qui permet 15 de comparer différents produits mais on peut envisager de déterminer des coefficients directement à condition de réaliser des produits étalon sur la base desquels on effectue les réglages du dispositif.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure comparative du coefficient de friction d'un premier matériau sur un second matériau, notamment d'un bouchon en liège sur du verre, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mise en compression (14) et 5 de maintien réglables du premier produit réalisé dans le premier matériau sur le second produit réalisé dans le second matériau, des moyens support (16) du second produit, des moyens de déplacement relatif (18) du premier produit par rapport au second et un capteur de mesure (94) de l'effort 10 nécessaire à ce déplacement relatif.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de déplacement relatif (18) et le capteur de mesure (94) sont reliés à des moyens de pilotage (20) comprenant des moyens d'acquisition (96) de données et des 15 moyens d'affichage (98) et/ou d'impression.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de mise en compression (14) comprennent un bras (26) articulé sur un bâti (10) et muni d'un poids déplaçable en translation le long du bras de façon à régler 20 l'effort de compression.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de mise en compression (14) comprennent en outre des moyens d'immobilisation du premier produit.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en 25 ce que, dans le cas de bouchons en liège, les moyens d'immobilisation comprennent un patin de mise en compression (52) comportant une chape (54) articulée par rapport au bras (26) autour d'un axe transversal (56) et deux rouleaux (62), montés chacun libre en rotation dans ladite chape autour de 30 son axe longitudinal (64) et à surface moletée.

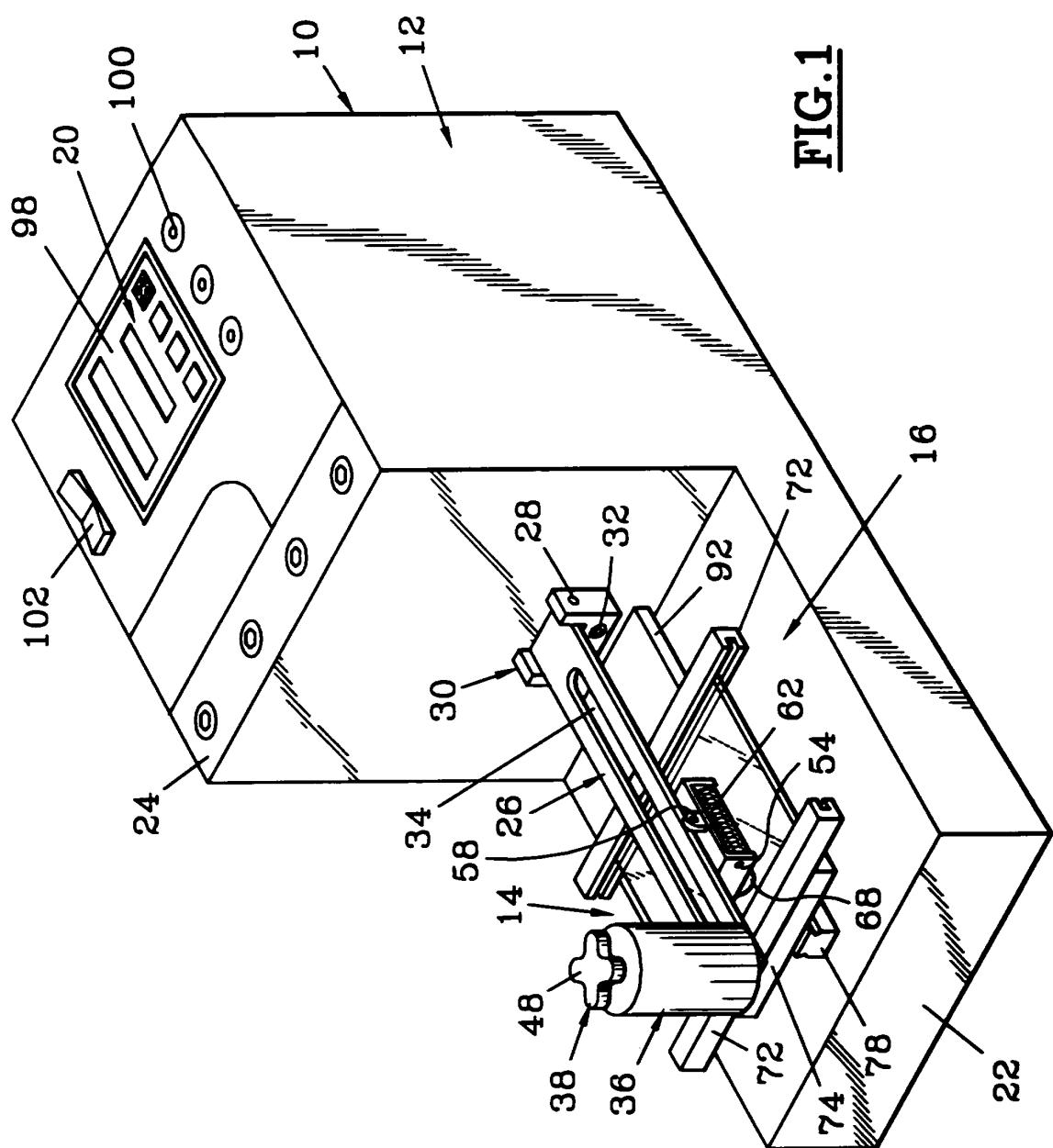
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens support (16) des produits à tester comprennent une platine (74) mobile en translation, prévue pour recevoir le second produit, 35 notamment une plaque en verre (70), et des moyens de liaison (92) avec les moyens de déplacement (18).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la platine (74) comprend également deux guides (72) prévus pour recevoir la plaque en verre (70), lesdits guides étant orientés perpendiculairement à la direction de 5 déplacement de la platine.

8. Dispositif suivant la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la platine (74) est montée sur un coulisseau (76) mobile en translation, quasiment sans frottement, sur une glissière (78) solidaire du bâti (10) et 10 plus particulièrement de son socle (22).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de déplacement (18) comprennent un moteur (80), un plateau de translation sur chemin à billes entraîné par un dispositif à vis/écrou 15 (82, 86) de haute précision, le capteur (94) étant interposé entre l'écrou (86) et les moyens de liaison (92) des moyens support (16) de façon à pouvoir exercer directement la poussée et mesurer l'effort nécessaire pour assurer le déplacement de ces moyens support.

1/4

FIG.1

2/4

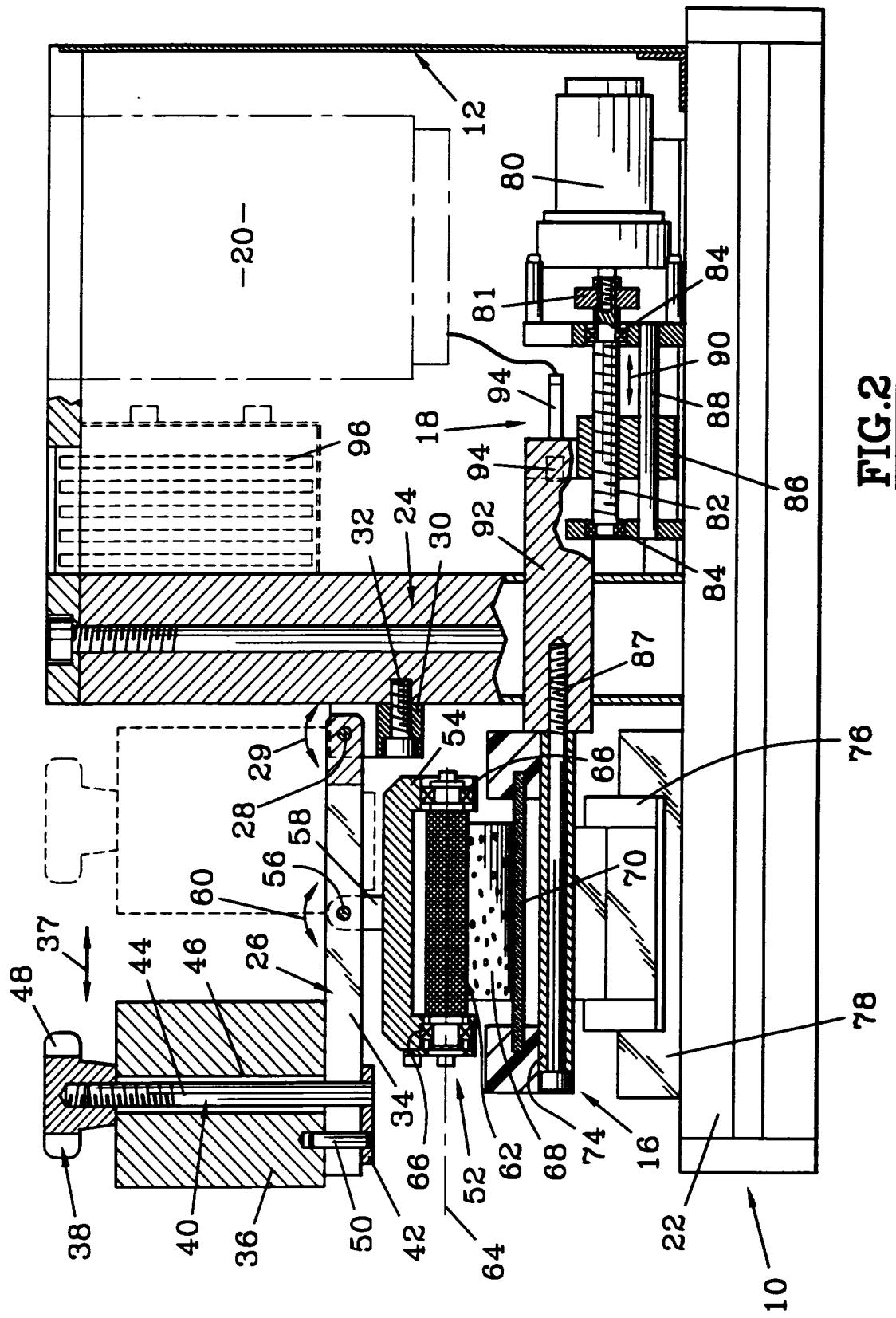


FIG.2

3/4

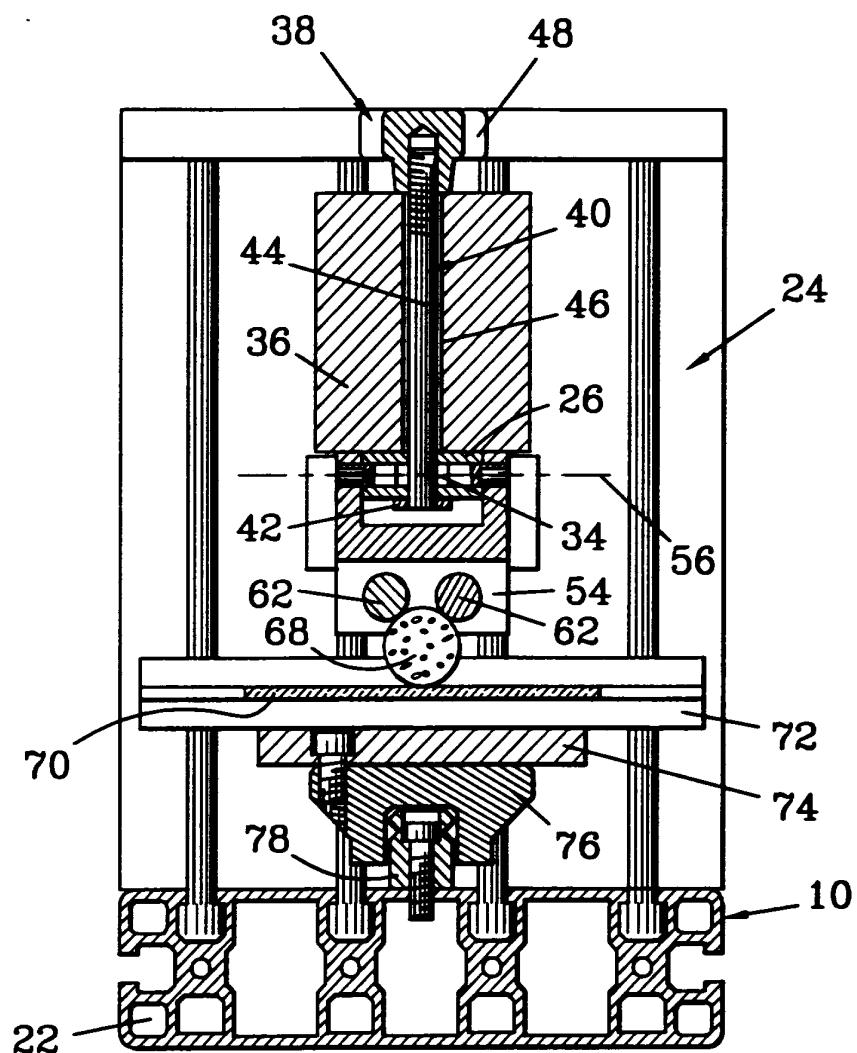


FIG.3

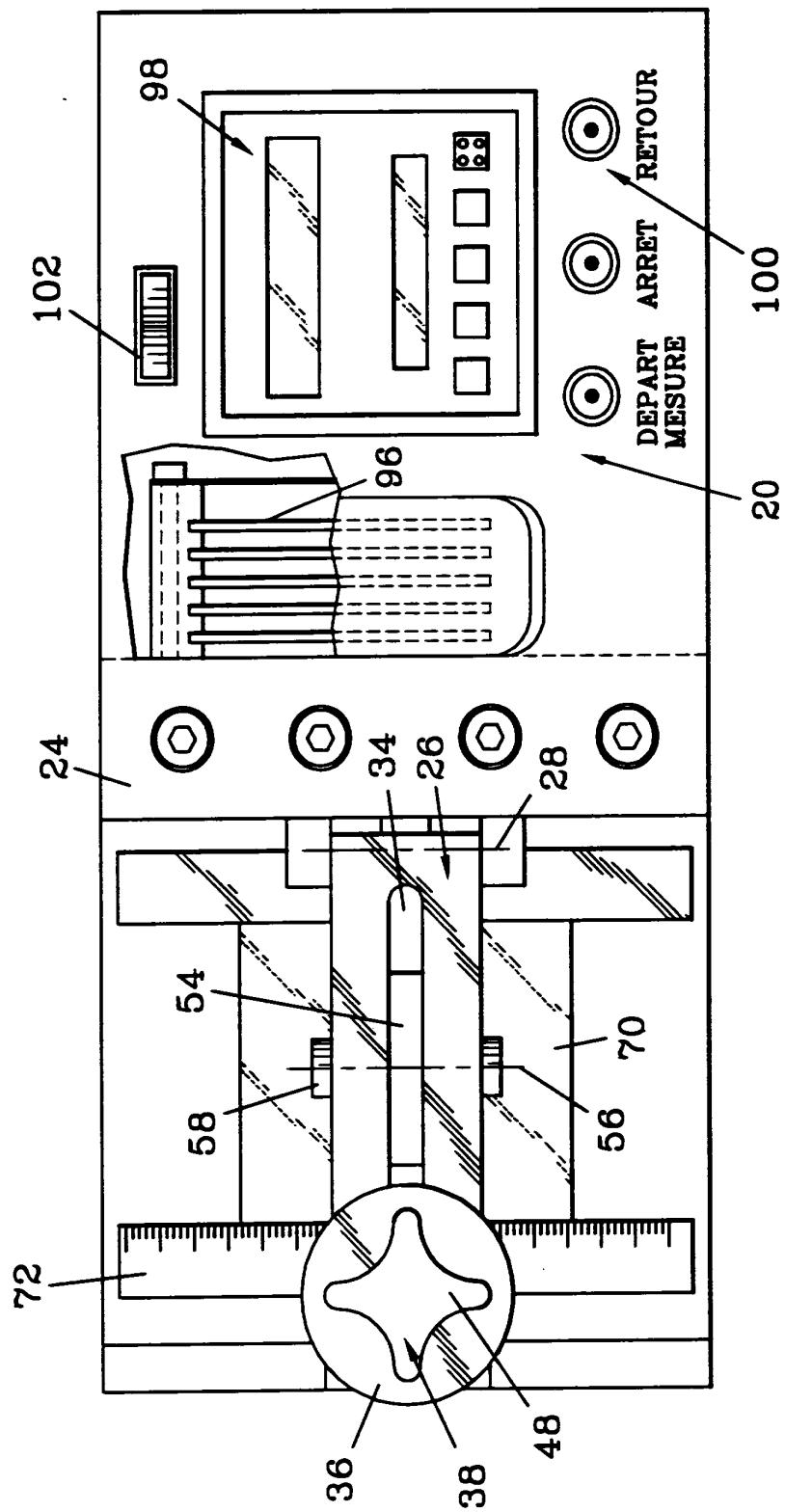


FIG.4

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement

FA 507299
FR 9414563

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.)
X	DE-A-27 12 262 (CONTINENTAL GUMMI-WERKE) 28 Septembre 1978	1-4, 6	
Y	* page 3, alinéa 2 - page 5, alinéa 2; figure *	8, 9	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011 no. 375 (P-644) ,8 Décembre 1987 & JP-A-62 145142 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 29 Juin 1987,	8, 9	
A	* abrégé *	1-7	
X	SENSORS AND ACTUATORS A (PHYSICAL), vol. A41, no. 1-3, 1 Avril 1994 ISSN 0924-4247 , SWITZERLAND, pages 300-303, GARDNER J W ET AL 'Electropolymerized films for low friction microactuator bearings'	1-4	
A	* page 300, colonne de droite, alinéa 2; figure 1 *	6	G01N
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011 no. 375 (P-644) ,8 Décembre 1987 & JP-A-62 145141 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 29 Juin 1987,	1, 2	
A	* abrégé *	3-9	
	---	-/-	
1		Date d'achèvement de la recherche 22 Août 1995	Examineur Johnson, K
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : thème ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non brevetée P : document intercalaire			

BREVET FRANÇAIS (POFC)

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 507299
FR 9414563

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	<p>JOURNAL OF PHYSICS E (SCIENTIFIC INSTRUMENTS), vol. 21, no. 8, Août 1988 ISSN 0022-3735, UK, pages 753-756, HAYWARD I P ET AL 'A computer-controlled friction measuring apparatus' * le document en entier *</p> <p>-----</p>	1-3, 6, 9
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (cat.CI.)		
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	22 Août 1995	Johnson, K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou antécédent technique général O : divulgation non-tiers P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet délivréant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons R : membre de la même famille, document correspondant		