

## EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2012

# Epreuve A(E/M)

## Electricité / Mécanique

Cette épreuve contient :

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| * Lettre du client       | 2012/A(E/M)/FR/1-6 |
| * Dessins du client      | 2012/A(E/M)/FR/7-8 |
| * Document D1            | 2012/A(E/M)/FR/9   |
| * Dessins du document D1 | 2012/A(E/M)/FR/10  |
| * Document D2            | 2012/A(E/M)/FR/11  |
| * Dessins du document D2 | 2012/A(E/M)/FR/12  |



**Lettre du client**

Cher Monsieur Ollie Bol,

**[001]** Mon invention concerne des dispositifs pour indiquer la température d'une huile de friture.

**[002]** Mon entreprise produit des beignets. On prépare les beignets dans une friteuse en immergeant des boules de pâte dans de l'huile portée à haute température. Les boules de pâte cuisent en flottant à la surface de l'huile. Idéalement, l'huile en contact avec la pâte doit avoir une température d'au moins 180°C. En-deçà de cette température, on obtient des beignets trop gras.

**[003]** Des dispositifs sont connus pour indiquer la température de l'huile près de la surface. Un de ces dispositifs est décrit dans D1. Le dispositif est doté d'une aiguille et d'une échelle pour indiquer la température de l'huile. Il n'est pas toujours facile de voir l'aiguille quand le dispositif est éclaboussé d'huile. Un autre de ces dispositifs est décrit dans D2. Ce dispositif est doté d'une ailette externe pour indiquer la température. L'ailette est facile à voir, mais le dispositif doit être mis au rebut ou être remis en état après une seule utilisation. D1 et D2 sont annexés à la présente. Les dispositifs de mon invention sont plus pratiques que chacun de ces dispositifs connus.



**[004]** Les figures 1 à 4 montrent un premier exemple d'indicateur de température selon mon invention.

**[005]** La figure 1a montre une friteuse contenant de l'huile 2 dans laquelle flotte l'indicateur de température. La figure 1b est un agrandissement d'une partie de la figure 1a. L'indicateur de température comporte un corps sphérique creux 1 en métal. Des lignes circonférentielles 7 sont agencées sur la surface externe du corps 1. Chaque ligne 7 est marquée d'une température (20°C, 160°C, 180°C, 200°C). La plus haute des lignes 7 est celle qui est marquée 20°C. Cela indique que la température de l'huile 2 est de 20°C.



**[006]** La figure 2 est une vue en perspective de l'indicateur de température de la figure 1, avec une partie écorchée afin de montrer l'intérieur de l'indicateur. L'indicateur comprend une bande bimétallique 3 conventionnelle. Une telle bande bimétallique comprend deux bandes de métaux différents jointes dans le sens de la longueur. Les deux métaux ont des coefficients de dilatation thermique différents. On utilise généralement l'acier et le cuivre. Les coefficients de dilatation thermique différents font que la bande bimétallique se courbe dans une direction pré-déterminée quand sa température augmente, et se redresse dans la direction opposée quand sa température diminue par la suite.

**[007]** Une extrémité 4 de la bande bimétallique 3 est attachée à la surface interne du corps 1. Un poids 5 en forme de bille est attaché à l'autre extrémité de la bande bimétallique 3. Le poids 5 est en métal. De façon alternative, le poids 5 peut être en céramique. À 20°C, la bande bimétallique 3 est alignée selon l'axe 9 du corps 1, comme représenté en traits continus. Les traits discontinus montrent la position de la bande bimétallique 3 et du poids 5 à une température plus élevée.

**[008]** Un poids stabilisateur 6 est attaché à la surface interne du corps 1. Le poids stabilisateur 6 est de préférence en métal.

**[009]** La figure 3 est une vue en coupe verticale de l'indicateur de température de la figure 1 flottant dans l'huile 2 à une première température égale à 20°C. La bande bimétallique 3 maintient le poids 5 dans une première position au centre du corps 1. Grâce au poids stabilisateur 6, l'indicateur est orienté dans l'huile 2 avec la plus haute des lignes 7 étant celle qui est marquée 20°C. Si la température de l'huile 2 augmente, la bande bimétallique 3 se courbe et déplace le poids 5 du centre du corps 1 dans le sens de la flèche X. Ceci a pour effet de faire tourner l'indicateur dans l'huile 2 dans le sens de la flèche Y.



**[010]** La figure 4 est une vue en coupe verticale de l'indicateur de température de la figure 1 flottant dans l'huile 2 à une deuxième température égale à 180°C. À cette température, le poids 5 est dans une deuxième position et l'indicateur a adopté une nouvelle orientation dans l'huile 2. Dans cette orientation, la plus haute des lignes 7 est celle qui est marquée 180°C. Si la température de l'huile 2 diminue ensuite pour repasser de la deuxième à la première température, la bande bimétallique 3 ramène le poids 5 vers le centre du corps 1. Ceci a pour effet de faire tourner l'indicateur dans l'huile 2 jusqu'à ce qu'il adopte à nouveau l'orientation représentée à la figure 3.

**[011]** Entre la première et la deuxième températures, la position du poids 5 en forme de bille, et donc l'orientation de l'indicateur, dépendent de la température de la bande bimétallique 3. En outre, comme la bande bimétallique 3 déplace le poids 5 de façon réversible en réaction à des variations de température, l'indicateur peut resservir sans devoir être remis en état.

**[012]** Les figures 5 et 6 montrent un deuxième exemple d'indicateur de température selon mon invention.

**[013]** La figure 5 est une vue en coupe verticale de l'indicateur flottant dans de l'huile 2 à 20°C. L'indicateur comporte un corps sphérique creux 1 en métal. Des ailettes 12 font saillie sur la surface externe du corps 1. Chaque ailette 12 est marquée d'une température (20°C, 160°C, 180°C, 200°C). La plus haute des ailettes 12 est celle qui est marquée 20°C. Cela indique que la température de l'huile 2 est de 20°C.

**[014]** Un poids 5 en forme de bille est attaché à la surface interne du corps 1 au moyen d'un premier ressort 10 et d'un deuxième ressort 11. Les ressorts 10 et 11 travaillent en traction et maintiennent le poids 5 au centre du corps 1. Un poids stabilisateur 6 est attaché à la surface interne du corps 1. Grâce au poids stabilisateur 6, l'indicateur adopte une orientation prédéterminée lorsqu'il flotte dans l'huile 2.



**[015]** Le premier ressort 10 est un ressort normal en acier. Sa raideur est indépendante de la température. Le deuxième ressort 11 est un ressort thermovariable en un alliage nickel-titane. La raideur d'un ressort thermovariable est dépendante de la température. La raideur du ressort 11 augmente avec la température. Si la température de l'huile 2 augmente, le deuxième ressort 11 devient plus raide tandis que la raideur du premier ressort 10 n'est pas influencée par l'augmentation de température. Comme les deux ressorts 10 et 11 travaillent en traction, le poids 5 en forme de bille est déplacé du centre du corps 1 dans le sens de la flèche X. Ceci a pour effet de faire tourner l'indicateur dans l'huile 2 dans le sens de la flèche Y.

**[016]** La figure 6 est une vue en coupe verticale de l'indicateur flottant dans l'huile 2 à 180°C. À cette température, le poids 5 en forme de bille est déplacé du centre du corps 1 et l'indicateur a adopté une nouvelle orientation dans l'huile 2. Dans cette orientation, la plus haute des ailettes 12 est celle qui est marquée 180°C. Si la température de l'huile 2 diminue par la suite jusqu'à 20°C, la raideur du deuxième ressort 11 diminue. Les ressorts 10 et 11 ramènent le poids 5 vers le centre du corps 1. Ceci a pour effet de faire tourner l'indicateur dans l'huile 2 jusqu'à ce qu'il adopte à nouveau l'orientation représentée à la figure 5.

**[017]** Les figures 7 et 8 montrent un troisième exemple d'indicateur de température selon mon invention.

**[018]** La figure 7 est une vue en coupe verticale de l'indicateur flottant dans de l'huile 2 à une première température de 20°C. L'indicateur comprend un corps sphérique creux 1 en un matériau non-magnétique tel que l'aluminium. Une ailette 12 fait saillie sur la surface externe du corps 1.

**[019]** Un poids cylindrique 22 est attaché à la surface interne du corps 1 au moyen d'un ressort de traction 21 et d'un aimant 20. Le poids 22 est attiré par l'aimant 20 et de ce fait maintenu dans une première position dans un tube de guidage 23. Le poids 22 peut par exemple être en fer. L'aimant 20 est attaché à la surface interne du corps 1. L'aimant 20 fait office de poids stabilisateur grâce auquel l'indicateur adopte une première orientation prédéterminée lorsqu'il flotte dans l'huile 2.



**[020]** Les aimants perdent leurs propriétés magnétiques quand on les chauffe au-dessus d'une certaine température appelée température de Curie  $T_c$ . Le phénomène est réversible. Lorsque la température de l'aimant retombe en dessous de  $T_c$ , l'aimant recouvre ses propriétés magnétiques. On choisit l'aimant 20 tel que la température  $T_c$  est égale à 180°C. L'aimant 20 pourra par exemple être constitué d'un alliage nickel-fer contenant de 30 à 35% en poids de nickel. Si la température de l'huile 2 dépasse 180°C, l'aimant 20 perd ses propriétés magnétiques. Le ressort 21 éloigne alors le poids 22 de l'aimant 20 dans le sens de la flèche X. Le poids 22 est guidé par le tube de guidage 23. Ceci a pour effet de faire tourner l'indicateur dans l'huile 2 dans le sens de la flèche Y.

**[021]** La figure 8 est une vue en coupe verticale de l'indicateur flottant dans l'huile 2 à une deuxième température, supérieure à 180°C. À cette température, le poids cylindrique 22 est dans une deuxième position et l'indicateur a adopté une deuxième orientation dans l'huile 2. Dans cette orientation, l'ailette 12 se trouve tout en haut du corps 1. Cela indique que la température de l'huile 2 est supérieure à 180°C. À toutes les températures supérieures à 180°C, le poids 22 reste dans la deuxième position.

**[022]** Si l'huile 2 refroidit en-dessous de 180°C, l'aimant 20 recouvre ses propriétés magnétiques. L'attraction magnétique de l'aimant 20 ramène le poids cylindrique 22 à sa première position. L'indicateur reprend alors sa première orientation. À toutes les températures inférieures à 180°C, le poids 22 reste dans la première position.

**[023]** Dans tous les exemples de mon invention, au moins la partie supérieure du corps peut être en un matériau transparent plutôt qu'en métal. Comme les positions des composants à l'intérieur de ces indicateurs peuvent être observées quand elles changent avec la température, l'invention peut fonctionner sans ligne circonférentielle ou ailette sur le corps. J'envisage aussi de développer des indicateurs selon mon invention avec un corps plein, les autres composants étant attachés à la surface externe du corps.



**[024]** Pour améliorer la stabilité des indicateurs de mon invention lorsqu'ils flottent, le corps des indicateurs peut être de forme allongée, par exemple cylindrique. En outre, on peut choisir la forme du corps de sorte qu'aucun poids stabilisateur ne soit nécessaire.

**[025]** Les indicateurs des exemples ci-dessus pourraient être modifiés pour indiquer la température de cuisson de n'importe quel liquide, par exemple de la confiture qui doit être cuite à 104°C.

**[026]** Je vous saurais gré de rédiger un jeu de revendications et une partie introductory de la description pour une demande de brevet européen protégeant mon invention, en supposant que les dessins joints à cette lettre feront partie de la demande. Veuillez noter que je ne suis pas disposé à payer de taxe de revendication pour cette demande de brevet ni de taxes pour d'autres demandes de brevet.

Sincères salutations,

Ben Niais



Dessins du client

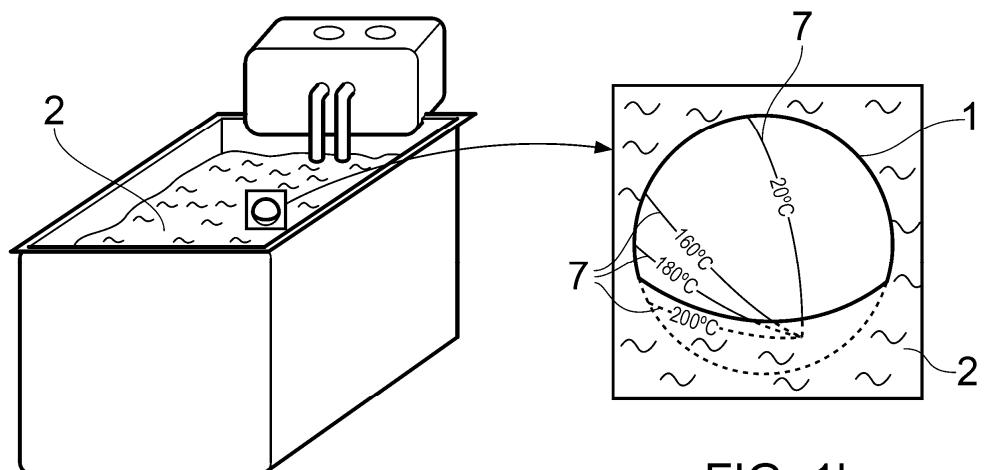


FIG. 1a

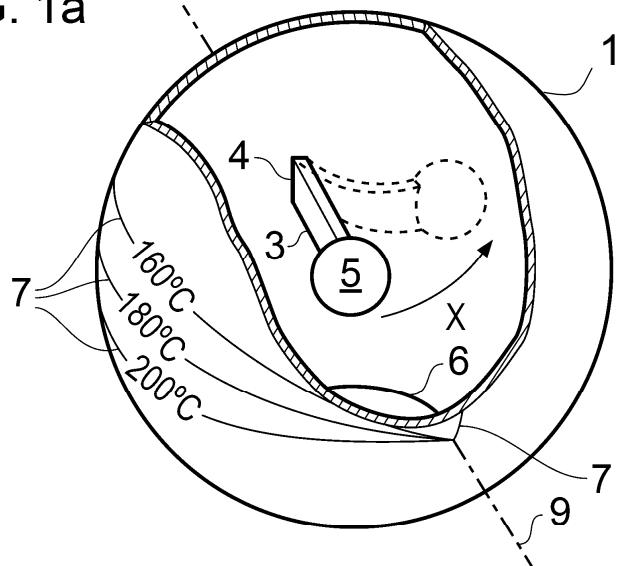


FIG. 2

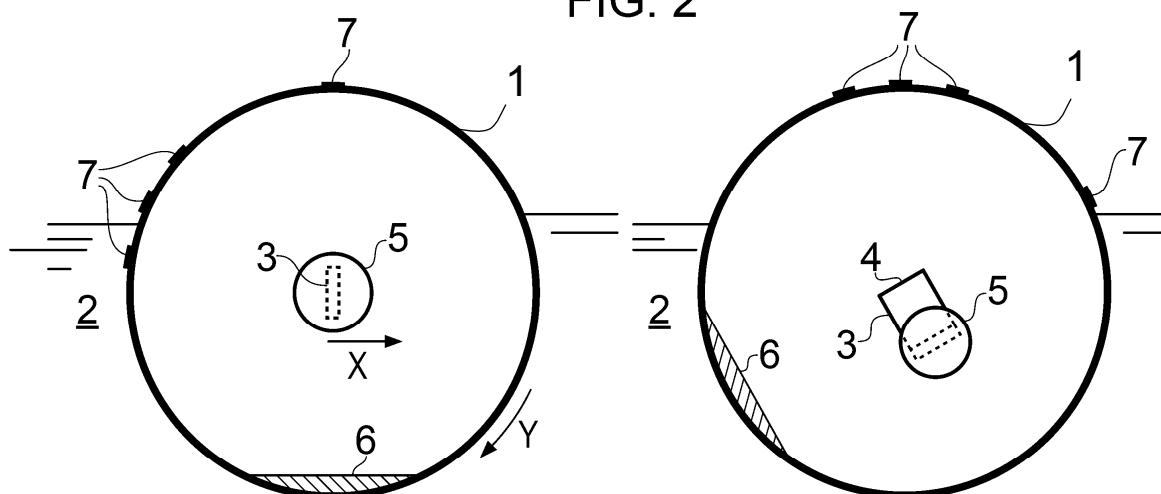


FIG. 3

FIG. 4



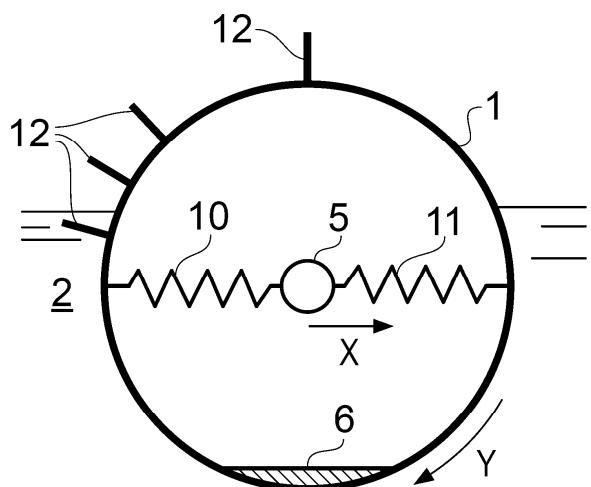


FIG. 5

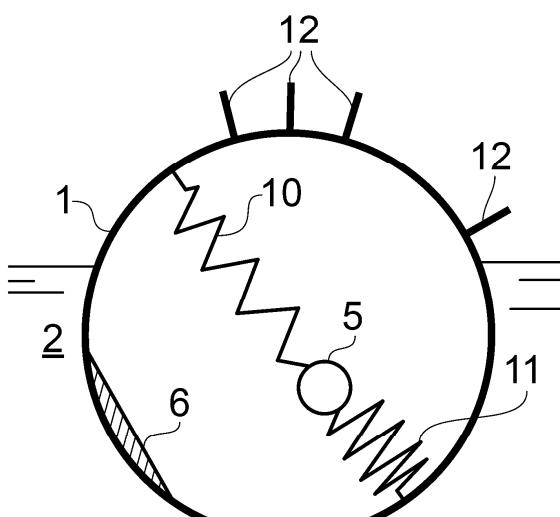


FIG. 6

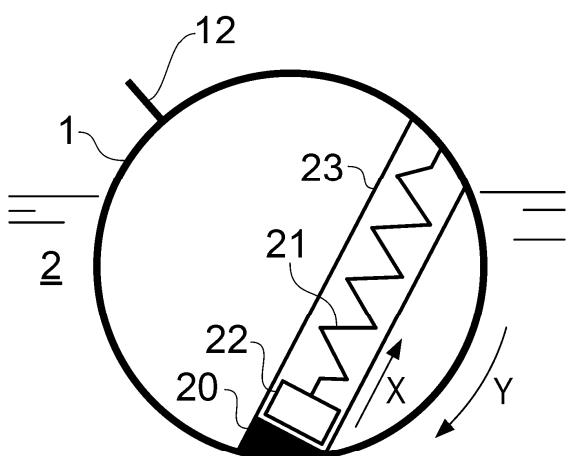


FIG. 7

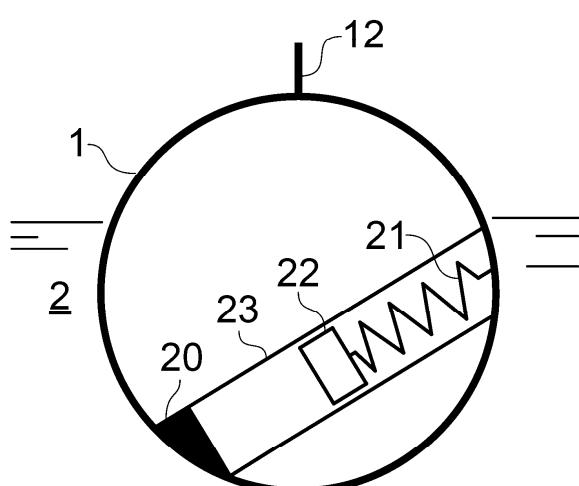


FIG. 8



**Document D1 (publié le 01.03.1990)**

[001] Ce document porte sur un dispositif pour indiquer la température d'une huile de friture. La figure 1 est une vue en coupe verticale du dispositif lorsqu'il flotte dans de l'huile 2. La figure 2 est une vue d'en haut du dispositif lorsqu'il flotte dans l'huile 2.

[002] L'indicateur de température comprend un corps sphérique creux 1 en un matériau conducteur de chaleur. La partie supérieure du corps 1 est transparente. Une échelle de température 35 est peinte sur la surface externe de la partie transparente du corps 1.

10

[003] L'indicateur comprend en outre une aiguille 34, un pivot 33 et une bande bimétallique 30 en acier et cuivre. L'aiguille 34 est montée de façon à pivoter sur le pivot 33. La bande bimétallique 30 est enroulée en forme de spirale. Une première extrémité 31 de la bande bimétallique 30 est attachée à la surface interne du corps 1.

15 Une deuxième extrémité de la bande bimétallique 30 est attachée à un côté de l'aiguille 34 au moyen d'une tige 32. La bande métallique 30 se déroule quand sa température augmente. La bande métallique 30 s'enroule quand sa température diminue.

20 [004] Un poids stabilisateur métallique 6 est situé au fond de l'indicateur. En outre, la bande bimétallique 30 et l'aiguille 34 sont très légères. Par conséquent, l'indicateur flotte toujours de façon stable dans l'huile 2, avec l'aiguille 34 parallèle à la surface de l'huile.

25 [005] Si la température de l'huile 2 augmente, la bande bimétallique 30 se déroule progressivement. Ce faisant, elle déplace l'aiguille 34 dans le sens horaire (indiqué par la flèche X à la figure 2) tandis que l'indicateur reste immobile dans l'huile 2. La position de l'aiguille 34 relativement à l'échelle 35 indique la température de l'huile 2.

30 [006] Si la température de l'huile 2 diminue par la suite, la bande bimétallique 30 s'enroule et déplace l'aiguille 34 dans le sens antihoraire tandis que l'indicateur reste immobile dans l'huile.



Dessins du document D1

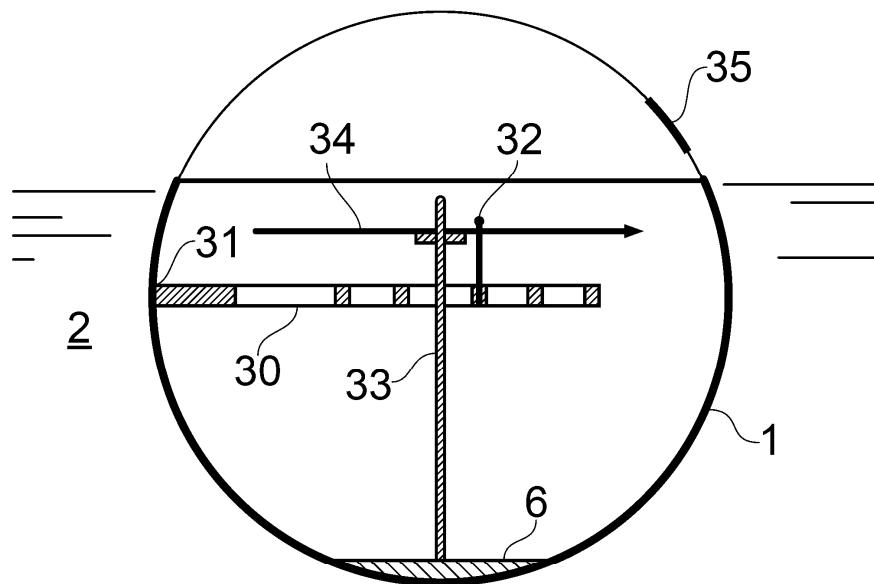


FIG. 1

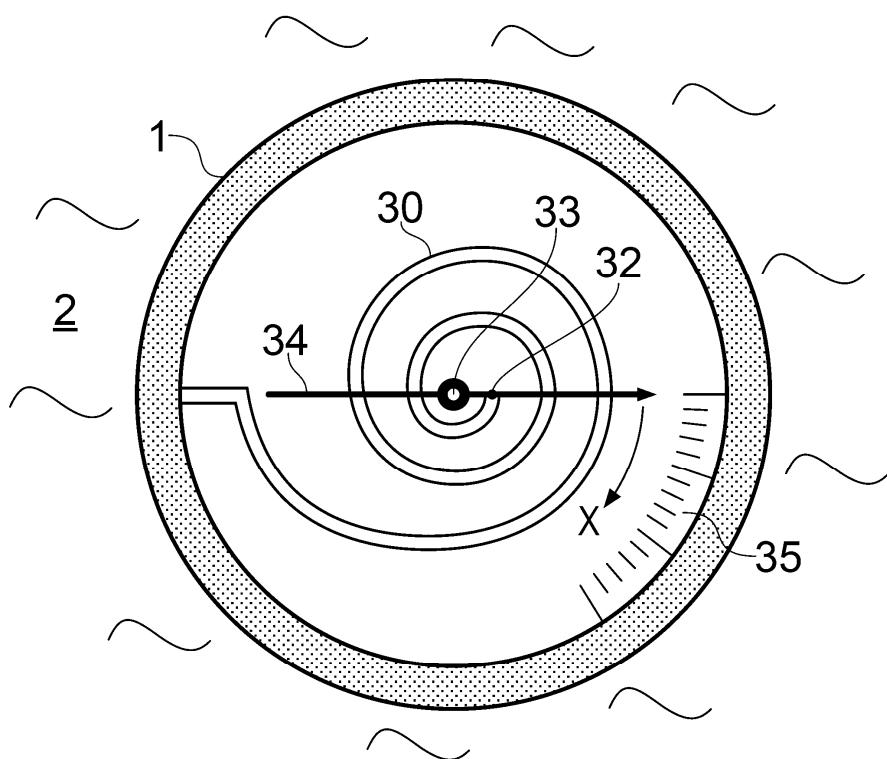


FIG. 2



**Document D2 (publié le 10.03.2000)**

[001] Ce document porte sur un dispositif pour indiquer que la température d'une huile de friture a atteint 180°C. La figure 1 est une vue en coupe verticale du dispositif flottant dans de l'huile 2 à 20°C. Le dispositif comporte un corps sphérique creux 1 en métal. Une ailette 12 fait saillie sur la surface externe du corps 1.

[002] Un poids 5 en forme de bille est attaché à la surface interne du corps 1 au moyen d'un ressort 42, un support 40 conique creux en métal et une couche de cire 41. La cire 10 est solide à 20°C et fait adhérer le poids 5 au support 40. Le ressort 42 travaille en compression. Un poids stabilisateur 6 est attaché à la surface interne du corps 1. Grâce au poids stabilisateur 6, le dispositif adopte une orientation prédéterminée lorsqu'il flotte dans l'huile 2.

15 [003] La cire a un point de fusion égal à 180°C. Si la température de l'huile 2 atteint 180°C, la cire fond et se disperse. Comme le ressort 42 travaille en compression, il éloigne le poids 5 du support 40, comme indiqué par la flèche X. Ceci a pour effet de faire tourner le dispositif dans l'huile 2 dans le sens de la flèche Y.

20 [004] La figure 2 est une vue en coupe verticale du dispositif flottant dans l'huile 2 après fusion et dispersion de la cire. Le poids 5 en forme de bille repose sur le poids stabilisateur 6, et le dispositif a adopté une nouvelle orientation dans l'huile 2. Comme le ressort 42 est un ressort faible, le poids 5 en forme de bille reste au fond du corps 1. Dans la nouvelle orientation du dispositif, l'ailette 12 se trouve tout en haut du corps 1. 25 Le dispositif adopte cette orientation quand la température de l'huile 2 atteint pour la première fois 180°C.

[005] Normalement, le dispositif est mis au rebut après une seule utilisation. De façon alternative, le dispositif peut être remis en état de sorte à pouvoir être réutilisé. Pour ce faire, on ouvre le corps 1 et on fait adhérer le poids 5 en forme de bille au support 40 à l'aide d'une nouvelle couche de cire.

[006] Le corps du dispositif peut être de forme cylindrique plutôt que sphérique.



Dessins du document D2

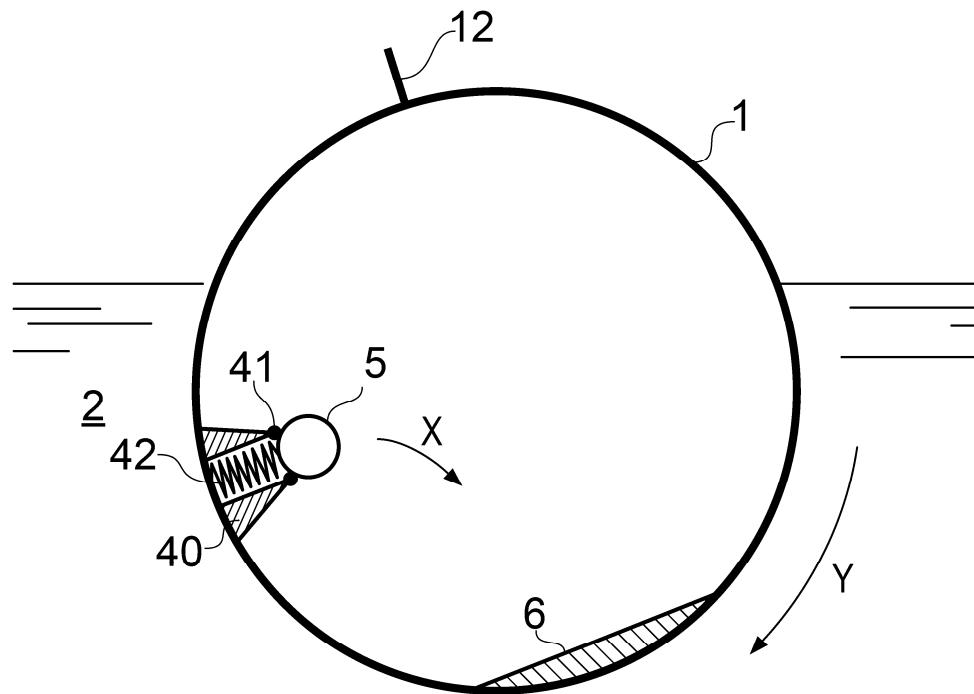


FIG. 1

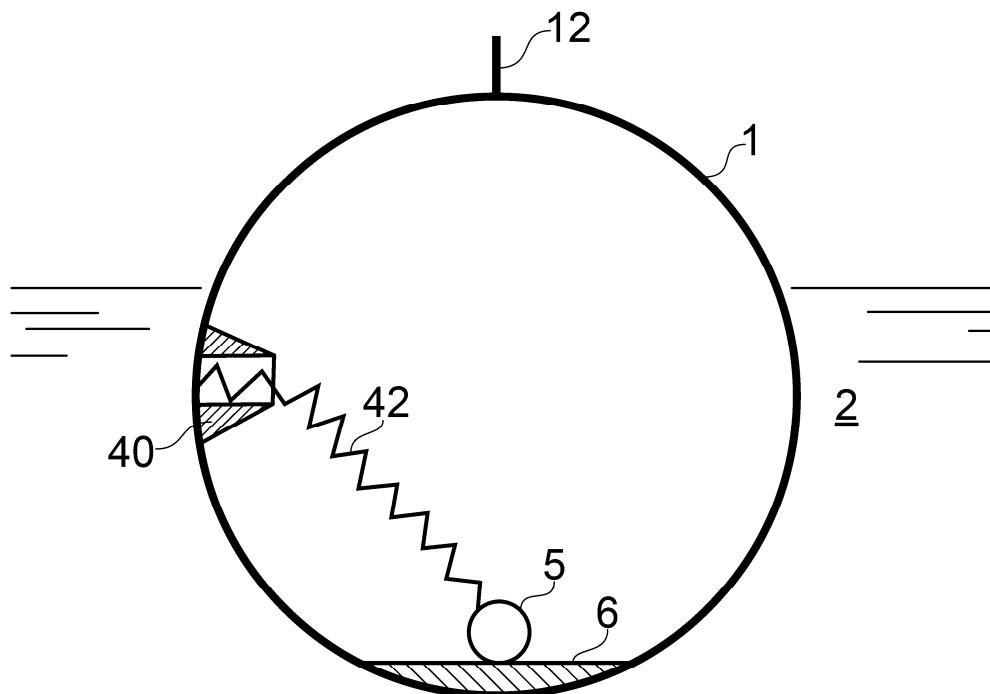


FIG. 2

