

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 146 205**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **23 01681**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 01 K 5/70 (2023.01), G 01 K 13/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 23.02.23.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 30.08.24 Bulletin 24/35.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : **BEUCARNEA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.**

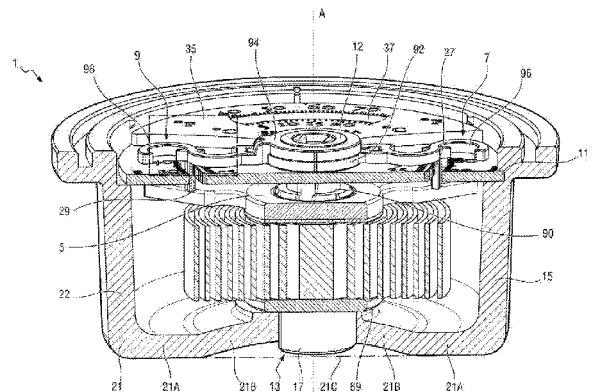
⑦② Inventeur(s) : **NAVEOS Tegwen.**

⑦③ Titulaire(s) : **BEUCARNEA Société par actions simplifiée (SAS).**

⑦④ Mandataire(s) : **REGIMBEAU.**

⑤④ Dispositif d'indication d'extremum de température à activation non réversible.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif (1) d'indication d'extremum de température comprenant : - un bilame métallique (3), - un indicateur (5) configuré pour être entraîné en rotation par le bilame (3), et - une aiguille (7, 9), le dispositif (1) étant agencé pour passer de manière non réversible : - d'une configuration neutre où l'aiguille (7,9) reste fixe lorsque l'indicateur est en mouvement, à - une configuration armée où l'aiguille (7,9) est entraînée en rotation par l'indicateur (5).
Figure à publier pour l'abrégé: Figure 1



FR 3 146 205 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'indication d'extremum de température à activation non réversible

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne les témoins d'extremum de température en particulier pour la surveillance des extrêmes de température auxquels un objet, et notamment une bouteille de vin, a été exposé.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] On sait que certains objets, notamment des produits médicaux ou biologiques, des produits de haute technologie ou des denrées alimentaires doivent être conservés dans des gammes de température précises pour ne pas être altérés.

[0003] Parmi ces objets on compte notamment le vin, produit particulièrement sensible à la température et à ses variations. Sa qualité et son « ressenti » en dégustation peut changer du tout au tout selon que celui-ci a été exposé pendant un temps plus ou moins long à une température trop élevée ou trop basse. Le vin supporte mal les amplitudes thermiques rapides et fréquentes et les températures extrêmes (gel, exposition au soleil). Une température trop élevée peut accélérer le vieillissement d'un vin mais provoque dans certains cas une dégradation prématurée de ses qualités naturelles, il n'atteindra pas le potentiel d'un vieillissement régulier à température normale et stable. Si au cours de la vinification, le vin est le plus souvent placé dans des conditions thermiques favorables, la phase de commercialisation paraît mettre les bouteilles de vin davantage en péril. Le vin suit en effet une chaîne de distribution passant entre les mains de négociants, grossistes et autres distributeurs, au cours de laquelle il peut être exposé à des températures inadaptées, pendant des durées très variables et ce de manière rarement contrôlée.

[0004] Il existe pour ces objets, dont la bonne qualité dépend des températures de conservation, un besoin d'indicateur d'extremum de température à laquelle l'objet est exposé, et en particulier des indicateurs qui peuvent être activés avant une période critique de transport ou de distribution.

Exposé de l'invention

[0005] Un but de l'invention est de proposer un indicateur d'extremum de température qui peut être activé avant une période critique de transport ou de distribution.

[0006] Le but est atteint dans le cadre de la présente invention grâce à un dispositif d'indication d'extremum de température comprenant :

- un bilame métallique,
- un indicateur configuré pour être entraîné en rotation par le bilame, et

- une aiguille,

le dispositif étant agencé pour passer de manière non réversible :

- d'une configuration neutre où l'aiguille reste fixe lorsque l'indicateur est en mouvement, à

- une configuration armée où l'aiguille est entraînée en rotation par l'indicateur.

[0007] Un tel dispositif est avantageusement et optionnellement complété par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou en combinaison :

- le dispositif comprend :

- un cadran, l'aiguille étant montée mobile sur le cadran en rotation autour d'un axe (A), et

- un support du bilame, le support comprenant des accroches, de sorte que lorsque le dispositif passe de la configuration neutre à la configuration armée, le support se déplace selon l'axe (A) vers le cadran et les accroches se déforment élastiquement pour se fixer au cadran ;

- le cadran comprend un disque s'étendant tout autour de l'axe (A) et comprenant une face supérieure et une face inférieure, la face inférieure étant en regard du bilame, le disque présentant une rainure qui s'étend dans une direction circonférentielle autour de l'axe, la rainure traversant le cadran de la face supérieure à la face inférieure selon une direction axiale parallèle à l'axe (A), l'aiguille traversant le cadran dans la direction axiale et faisant saillie du cadran depuis la face inférieure de sorte à former un butoir, le butoir étant situé selon la direction axiale entre le cadran et le bilame,

- le dispositif étant configuré pour :

[0008] qu'en configuration neutre le butoir et l'indicateur sont séparés selon la direction axiale de sorte que le butoir est situé selon la direction axiale entre la face inférieure et l'indicateur, et

[0009] passer de la configuration neutre à la configuration armée par le déplacement du support, du bilame et de l'indicateur vers le cadran selon la direction axiale de sorte que selon la direction axiale une distance séparant la face inférieure et l'indicateur est inférieure ou égale à une distance séparant la face inférieure et le butoir ;

- l'aiguille est montée mobile sur le cadran dans un seul sens de rotation autour d'un axe (A), avantageusement l'aiguille comprend un cliquet, la rainure et le cliquet étant en contact selon des formes dentées asymétriques ;

- le cadran présente une gorge traversant le cadran de la face supérieure à la face inférieure selon la direction axiale, la gorge s'étendant dans une direction circonférentielle autour de l'axe (A), de sorte que l'indicateur est en regard de la gorge selon la direction axiale, la gorge et la rainure s'étendant autour de l'axe (A) dans des secteurs angulaires autour de l'axe qui ne se recouvrent pas ;

- la face supérieure comprend un premier ensemble de graduations en température et

un deuxième ensemble de graduations en température, chaque ensemble s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe (A) le long de la rainure, le premier ensemble étant situé entre l'axe (A) et la rainure, la rainure étant située entre le premier ensemble et le deuxième ensemble, l'aiguille comprenant :

- [0010] une partie circonférentielle qui s'étend de manière circonférentielle en regard de la rainure, la partie circonférentielle comprenant une première pointe en direction du premier ensemble et une deuxième pointe en direction du deuxième ensemble, la première pointe et la deuxième pointe définissant une même direction radiale par rapport à l'axe (A),
- [0011] une partie intérieure qui s'étend en regard du premier ensemble de graduations et formant une première boucle,
- [0012] une partie extérieure qui s'étend en regard du deuxième ensemble de graduations et formant une deuxième boucle,
- [0013] la face supérieure et l'aiguille étant configurées pour que lorsque la direction radiale passe par une des graduations, alors l'une des graduations est entourée par la première boucle ou la deuxième boucle ;
 - l'aiguille est une première aiguille, le dispositif comprenant une deuxième aiguille, la première aiguille et la deuxième aiguille étant configurées pour être entraînée par l'indicateur dans des sens de rotation différents ;
 - la rainure est une première rainure, le cadran présentant une deuxième rainure qui s'étend dans une direction circonférentielle autour de l'axe, la gorge, la première rainure et la deuxième rainure étant régulièrement réparties angulairement autour de l'axe (A), la deuxième aiguille comprenant avantageusement un deuxième cliquet, la deuxième rainure et le deuxième cliquet étant en contact selon des formes dentées asymétriques ;
 - un boîtier définissant un logement fermé par le cadran, le bilame et l'indicateur se situant dans le logement, le boîtier comprenant une paroi inférieure, le bilame étant situé axialement entre le cadran et la paroi inférieure, la paroi inférieure définissant un orifice débouchant dans le logement et à l'extérieur du boîtier, le support comprenant un poussoir qui s'étend à travers la paroi inférieure par l'orifice le long de l'axe (A), le poussoir et l'orifice présentant des formes complémentaires en section à la direction axiale, les formes complémentaires ne présentant pas de symétrie de révolution par rapport à l'axe (A) ;
 - la paroi inférieure présente un renforcement central dirigé vers le bilame de sorte qu'en configuration neutre, une extrémité du poussoir la plus éloignée du bilame se trouve selon l'axe central (A) plus proche du bilame qu'une extrémité de la paroi inférieure la plus éloignée du bilame ;
 - l'un du boîtier et du cadran comprend un crantage s'étendant dans une direction cir-

conférentielle à l'axe (A) et l'autre du boîtier et du cadran comprend une dent configurée pour collaborer avec le crantage de sorte à fixer une position angulaire entre le boîtier et le cadran ; et

- une pièce en matériau transparent en regard du cadran, le cadran étant enfermé entre le boîtier et la pièce en matériau transparent.

[0014] L'invention porte également sur un procédé d'indication d'extremum de température comprenant le passage de manière non réversible

- d'une configuration neutre où une aiguille reste fixe lorsqu'un indicateur est entraîné en rotation par un bilame métallique, à

- une configuration armée où l'aiguille est entraînée en rotation par l'indicateur.

[0015] Un tel procédé est avantageusement et optionnellement complété par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou en combinaison :

- l'aiguille est montée sur un cadran, de sorte que l'aiguille est mobile par rapport au cadran autour d'un axe (A), le passage de la configuration neutre à la configuration armée comprenant le déplacement selon l'axe d'un support du bilame vers le cadran et la fixation d'accroches du support au cadran par déformation élastique des accroches ; et

- le déplacement du support est configuré de sorte qu'une distance selon une direction axiale parallèle à l'axe (A) entre l'indicateur et une face inférieure du cadran, la face inférieure étant en regard du bilame, devient inférieure ou égale à une distance selon la direction axiale entre un butoir de l'aiguille et la face inférieure, le butoir étant situé entre le cadran et le bilame.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative, et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[0017] [Fig.1]

[0018] [Fig.2]

[0019] [Fig.3]

[0020] [Fig.4]

[0021] [Fig.5]

[0022] [Fig.6]

[0023] [Fig.7] sont des représentations schématiques d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Bilame métallique

[0024] En rapport avec les figures 1 à 7, un dispositif 1 d'indication d'extremum de tem-

pérature comprend un bilame métallique 3. Le bilame métallique 3 comprend un feuillet formé de deux feuilles de deux métaux différents fixées l'une à l'autre.

L'épaisseur du feuillet est comprise entre 5 et 9 millimètres, de préférence entre 6 et 8 millimètres. Idéalement, on choisit une épaisseur du feuillet de 7.2 millimètres. Le bilame métallique 3 est enroulé autour d'un axe central A du dispositif 1 selon une forme de spirale. Le diamètre total du bilame métallique 3 peut être :

- supérieur ou égal à 21 millimètres, et de préférence supérieur ou égal à 25 millimètres,
- inférieur ou égal à 31 millimètres, et de préférence inférieur ou égal à 27 millimètres.

[0025] Idéalement, on choisit un diamètre total du bilame métallique 3 égal à 26 millimètres. Le bilame métallique 3 peut comprendre entre 6 et 12 spires, et de préférence entre 7 et 11 spires. Idéalement le bilame métallique 3 comprend 9 spires.

[0026] Le bilame métallique 3 comprend une extrémité intérieure 65 et une extrémité extérieure 67. Chacune des extrémités 65 et 67 comprend une partie rectiligne dans laquelle le feuillet s'étend d'une part selon une direction axiale parallèle à l'axe A et d'autre part selon une direction radiale. Une direction radiale est une direction perpendiculaire à l'axe A et qui passe par cet axe A.

[0027] La partie rectiligne de l'extrémité intérieure 65 présente une longueur selon une direction radiale comprise entre 4 et 6 millimètres, la longueur valant idéalement 4,8 millimètres.

[0028] La partie rectiligne de l'extrémité extérieure 67 présente une longueur selon une direction radiale comprise entre 1 et 3 millimètres, la longueur valant idéalement 1,8 millimètres.

[0029] L'axe A passe à travers l'extrémité intérieure 65. Il est possible de définir à partir des parties rectilignes des extrémités 65 et 67 un angle centré sur l'axe central rectiligne dans un plan radial. On définit ici un plan radial comme un plan perpendiculaire à l'axe A. Le bilame métallique 3 est configuré pour être thermosensible de sorte que l'angle change en fonction de la température. En particulier, on peut choisir une variation d'angle en fonction de la variation de température :

- supérieure ou égale à 2 degrés d'angle par degré Celsius, et de préférence supérieure ou égale à 2,5 degrés d'angle par degré Celsius ;
- inférieure ou égale à 3,6 degrés d'angle par degré Celsius, et de préférence inférieure ou égale à 3,1 degrés d'angle par degré Celsius.

[0030] Idéalement, on choisit une variation d'angle en fonction de la variation de température égale à 2,8 degrés d'angle par degré Celsius, soit 56 degrés d'angle pour une variation de 20 degrés Celsius.

[0031] Lors de la fabrication du bilame, on peut imposer que l'angle séparant les parties rec-

tilignes des extrémités 65 et 67 soit égal à zéro pour une température de 20°C, c'est-à-dire que les parties rectilignes sont dans le prolongement l'une de l'autre à cette température.

[0032] On définit le sens de rotation autour de l'axe central A de l'extrémité extérieure 67 par rapport à l'extrémité intérieure 65 comme :

- positif lorsque la température augmente, et
- négatif lorsque la température diminue.

Indicateur de température courante

[0033] Le dispositif 1 comprend un indicateur 5 configuré pour être entraîné en rotation par le bilame 3. Cet indicateur 5 peut notamment jouer le rôle d'un afficheur de température courante. On entend par température courante, la température actuelle du bilame ou la température du bilame au moment où on mesure l'écart angulaire du bilame. En rapport avec la [Fig.6], l'indicateur 5 comprend une partie centrale 75 qui s'étend de manière annulaire autour de l'axe central A. Cette partie centrale 75 présente la forme d'un anneau creux en son centre de sorte à laisser libre de matière une zone passant par l'axe central A et entourant l'axe central A. L'indicateur 5 comprend une partie périphérique 77 qui s'étend perpendiculairement à l'axe central à partir de la partie centrale 75 en s'éloignant de l'axe central A. La partie périphérique 77 comprend deux parois latérales 79 et 81 qui s'étendent chacune dans une direction radiale et parallèlement à l'axe central A. La partie périphérique 77 s'étend entre ces deux parois latérales sur un secteur angulaire centré sur l'axe central A qui vaut environ 56 degrés d'angle. La valeur du secteur angulaire peut être ainsi comprise entre 53 et 60 degrés d'angle et de préférence entre 55 et 57 degrés d'angle.

[0034] L'indicateur 5 s'étend selon la direction axiale entre une paroi inférieure en regard du bilame et une paroi supérieure. L'épaisseur de l'indicateur dans cette direction axiale peut être choisie entre 1 et 2 millimètres, par exemple égale à 1,6 millimètre. Les parois inférieure et supérieure sont orthogonales à l'axe central A. La paroi supérieure comprend un repère de température 39 identifiable par un opérateur.

[0035] De la paroi inférieure de l'indicateur 5 s'étendent selon la direction axiale deux plaquettes d'arrêt 83 et 85. Les deux plaquettes d'arrêt 83 et 85 se situent de part et d'autre de la partie rectiligne de l'extrémité extérieure 67, et sont au contact ou quasiment au contact de cette partie rectiligne. Les plaquettes d'arrêt 83 et 85 s'étendent dans la direction radiale associée à cette partie rectiligne sur une longueur d'environ 5 millimètres. L'indicateur 5 est monté mobile en rotation autour de l'axe central par rapport à l'extrémité intérieure 65 du bilame. Le mouvement de l'extrémité extérieure 67 dû à une variation de température emporte en rotation autour de l'axe central l'indicateur 5 via les plaquettes d'arrêt 83 et 85.

[0036] Ainsi l'indicateur 5 tourne par rapport à l'extrémité intérieure 65 :

- dans le sens positif lorsque la température augmente, et
- dans le négatif lorsque la température diminue.

Support du bilame

[0037] Le dispositif 1 peut comprendre un support 13 du bilame métallique 3. Un tel support 13 s'étend le long de l'axe central A à travers le bilame 3. En rapport avec la [Fig.3], le support 13 peut comprendre une plateforme 69 configurée pour être en contact selon un plan radial avec les premières spires du bilame, c'est-à-dire les premières spires qui entourent l'extrémité intérieure 65 du bilame. Cette plateforme 69 est configurée pour supporter ces premières spires. Le support 13 comprend deux tiges 71 et 73 qui s'étendent depuis la plateforme 69 dans la direction axiale, c'est-à-dire dans la direction de l'axe central A. Les deux tiges sont en regard l'une de l'autre et définissent entre elles un interstice dans lequel on peut insérer la partie rectiligne de l'extrémité intérieure 65 du bilame 3. La plateforme 69 n'est pas fendue au niveau de l'axe de sorte que la plateforme 69 est configurée pour bloquer la partie rectiligne de l'extrémité intérieure 65 du bilame 3 ainsi inséré dans l'interstice dans un sens de l'axe central A. Les deux tiges s'étendent parallèlement à la direction radiale associée à la partie rectiligne de sorte que la partie rectiligne de l'extrémité intérieure 65 ne peut pas tourner autour de l'axe central A par rapport au support 13.

Becs du support du bilame

[0038] Chacune des deux tiges 71 et 73 s'étend selon la direction axiale à partir de la plateforme 69 jusqu'à une extrémité distale 20. Les deux tiges 71 et 73 s'étendent depuis la plateforme selon la direction axiale et dans une position de référence du support s'éloignent l'une de l'autre. La position de référence correspond à une position où le support n'est pas soumis à une contrainte mécanique particulière. Les tiges 71 et 73 sont choisies suffisamment fines et elles sont faites en un matériau suffisamment élastique de sorte qu'un opérateur peut, par pression manuelle, rapprocher les tiges 71 et 73 l'une de l'autre, et notamment les extrémités distales 20 l'une de l'autre. Cette déformation amène le support dans une position contrainte. Cette déformation est élastique de sorte que lorsque l'opérateur cesse d'exercer une pression le support 13, les tiges 71 et 73 et les extrémités distales 20 quittent la position contrainte et reprennent la position de référence.

[0039] Les tiges 71 et 73 présentent une zone d'accueil 87 configurée pour recevoir la partie centrale 75 de l'indicateur 5. Les tiges 71 et 73 définissent, en position de référence, un diamètre dans un plan radial au niveau de la zone d'accueil 87 légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'anneau de la partie centrale 75 de l'indicateur 5. Les tiges 71 et 73 présentent chacune un bec 86 et 88 qui fait saillie radialement vers l'extérieur par rapport à l'axe central. Les becs 86 et 88 se situent à la même position axiale de sorte

que la zone d'accueil 87 se situe entre la plateforme 69 et les becs 86 et 88. Les becs 86 et 88 définissent, en position de référence, un diamètre extérieur dans un plan radial qui est légèrement supérieur au diamètre intérieur de l'anneau de la partie centrale 75 de l'indicateur 5.

[0040] Entre les becs 86 et 88 et les extrémités distales 20 les tiges 71 et 73 présentent radialement un diamètre extérieur inférieur au diamètre intérieur de l'anneau de la partie centrale 75 de l'indicateur 5.

[0041] Il est possible de faire pénétrer les extrémités distales 20 des tiges à travers l'anneau de la partie centrale 75 de l'indicateur 5 et de faire coulisser la partie centrale 75 jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec les becs. Ensuite un opérateur peut exercer une légère force de sorte que la partie centrale 75 est plaquée contre les becs 86 et 88 en direction de la plateforme 69. Les tiges 71 et 73 de l'indicateur se rapprochent l'une de l'autre sous l'action de cette force, et le support prend la position contrainte. La partie centrale 75 n'étant alors plus bloquée par les becs 86 et 88, elle peut être approchée de la plateforme 69 jusque dans la zone d'accueil 87. Les becs se trouvent en contact avec la paroi intérieure de l'anneau ce qui maintient les tiges 71 et 73 dans une position rapprochée. Lorsque la partie centrale 75 se situe en dessous des becs, les becs 86 et 88 ne sont plus en contact avec la paroi intérieure de l'anneau et le support 13, les tiges 71 et 73 et les extrémités distales 20 quittent la position contrainte et reprennent la position de référence. L'anneau de la partie centrale 75 est alors retenu par les becs entre la plateforme 69 et les becs. On peut en particulier placer l'indicateur 5 dans cette zone lorsque le bilame 3 est placé en contact contre la plateforme 69. De cette manière le bilame 3 et l'indicateur 5 sont retenus axialement par la plateforme 69 d'une part et par les becs d'autre part : le bilame est bloqué axialement par la plateforme 69, le bilame et l'indicateur 5 se bloquent mutuellement axialement et l'indicateur 5 est bloqué axialement par les becs. De plus, la distance séparant la plateforme 69 et les becs 86 et 88 peut être ajustée à la longueur selon l'axe central A du bilame et de la partie centrale 75 de l'indicateur 5. De cette manière, la paroi inférieure de l'indicateur est au contact ou quasiment au contact de spires du bilame. L'ajustement en distance laisse un jeu mécanique suffisant pour que les spires du bilame et l'indicateur 5 puissent tourner autour de l'axe par rapport au support 13.

Accroche du support du bilame

[0042] Les deux tiges 71 et 73 peuvent comprendre des accroches 19 entre les becs 86, 88 et les extrémités distales 20. Les accroches 19 font saillie radialement vers l'extérieur par rapport à l'axe central. Ces accroches 19 sont à proximité immédiate d'un creux 18 des deux tiges 71 et 73, de sorte qu'axialement depuis les becs vers les extrémités distales 20, le diamètre extérieur du support diminue au niveau du creux 18 et augmente au niveau des accroches 19 avant de diminuer à nouveau au niveau des extrémités distales

20. Les tiges 71 et 73 peuvent également présenter un appui 90 situé axialement entre les becs 86, 88 et le creux 18. L'appui 90 des tiges 71 et 73 définit un diamètre externe qui est supérieur au diamètre externe du creux 18.

[0043] *Aiguille de minimum ou maximum de température atteint*

[0044] Le dispositif 1 comprend également une aiguille 7 ou 9. Eventuellement le dispositif comprend deux aiguilles 7 et 9.

[0045] Les deux aiguilles présentent de nombreuses caractéristiques similaires que nous présentons maintenant. L'aiguille 7 (respectivement 9) comprend une bague centrale 92 (respectivement 94) qui entoure l'axe central A. La bague centrale 92 (respectivement 94) laisse une zone passant par l'axe central A libre de toute matière. Cette zone peut prendre la forme d'un disque centré sur l'axe central A, la bague centrale définissant un diamètre interne constant centré sur l'axe central A. La bague centrale 92 (respectivement 94) peut également définir un diamètre externe constant centré sur l'axe central A.

[0046] L'aiguille 7 (respectivement 9) comprend un corps 96 (respectivement 98) qui s'étend radialement à partir de la bague centrale 92 (respectivement 94) en s'éloignant de l'axe central A. La bague centrale 92 (respectivement 94) et le corps 96 (respectivement 98) sont rigidement liés l'un à l'autre.

[0047] Le corps 96 (respectivement 98) peut comprendre notamment une partie circonférentielle 45 qui s'étend de manière circonférentielle autour de l'axe central A. La partie circonférentielle 45 comprend une première pointe 47 qui s'étend radialement depuis la partie circonférentielle 45 vers l'extérieur- c'est-à-dire en s'éloignant de l'axe central A - et pointe une direction radiale passant par l'axe central A. La partie circonférentielle 45 comprend une deuxième pointe 49 qui s'étend radialement depuis la partie circonférentielle 45 vers l'intérieur - c'est-à-dire en s'approchant de l'axe central A - et pointe la même direction radiale que la première pointe 47.

[0048] Le corps 96 (respectivement 98) peut comprendre une partie intérieure 51 qui s'étend radialement depuis la bague centrale 92 (respectivement 94) vers l'extérieur et jusqu'à la partie circonférentielle 45.

[0049] Le corps 96 (respectivement 98) peut comprendre une partie extérieure 53 qui s'étend radialement depuis la partie circonférentielle 45 vers l'extérieur.

[0050] Dans un plan radial, la partie intérieure 51 peut former une première boucle et la partie extérieure 53 peut former une deuxième boucle, chacune des boucles étant dans un prolongement de la partie circonférentielle 45. Le corps 96 (respectivement 98) prend ainsi la forme d'un S dont le centre est la partie circonférentielle 45.

[0051] Lorsque le dispositif 1 comprend les deux aiguilles 7 et 9, les corps 96 et 98 s'étendent dans des secteurs angulaires centrés sur l'axe central A qui sont différents. En particulier, ces secteurs angulaires où s'étendent les corps 96 et 98 peuvent être

centrés sur des directions radiales qui forment entre elles un angle supérieur ou égal à 120 degrés. Les corps 96 et 98 peuvent se situer à la même position axiale selon l'axe central A. Les bagues centrales 92 et 94 peuvent être situées à des positions axiales différentes selon l'axe central A. Chaque bague 92 et 94 et chaque corps 96 et 98 présente la même épaisseur axiale selon l'axe central A qui vaut entre 0,5 millimètre et 2 millimètres, idéalement 1 millimètre. L'une des bagues centrales, par exemple la bague 92, peut présenter la même position axiale que les corps 96 et 98, l'autre des bagues, par exemple la bague 94, étant décalée selon l'axe central A par rapport à cette position axiale. Le décalage vaut typiquement l'épaisseur axiale mentionnée plus haut. Les bagues 92 et 94 peuvent être au contact ou quasiment au contact l'une de l'autre. Chaque corps 96 et 98 prend la forme d'un S dont le centre est la partie circonférentielle 45, les S pouvant être orientés dans des sens identiques ou opposés. L'orientation du S peut notamment s'apprécier en parcourant le corps de l'aiguille radialement de l'intérieur vers l'extérieur par l'angle d'une tangente au corps par rapport à une direction radiale moyenne du corps. De manière préférée, les S des corps 96 et 98 sont orientés dans des sens opposés.

- [0052] Le corps 96 (respectivement 98) de l'aiguille 7 (respectivement 9) comprend un butoir 55 qui s'étend axialement depuis la partie circonférentielle 45. Le butoir 55 peut s'étendre depuis la partie circonférentielle sur une longueur comprise entre 2 et 3 millimètres, par exemple 2,8 millimètres.
- [0053] Le dispositif 1 est agencé de sorte que l'indicateur 5 se situe axialement entre le bilame métallique 3 et l'aiguille 7 (respectivement 9). En projection sur un plan radial l'aiguille 7 (respectivement 9) est placée angulairement dans le sens positif (respectivement négatif) par rapport à l'indicateur 5.
- [0054] Lorsque le dispositif 1 comprend les deux aiguilles 7 et 9, l'indicateur 5 se situe axialement entre d'une part le bilame métallique 3 et d'autre part les aiguilles 7 et 9. En projection sur un plan radial l'aiguille 7 est placée angulairement dans le sens positif par rapport à l'indicateur 5 et l'aiguille 9 est placée angulairement dans le sens négatif par rapport à l'indicateur 5. Le butoir 55 s'étend axialement depuis la partie circonférentielle 45 en direction de l'indicateur 5 et du bilame métallique 3.
- [0055] Dans le mode de réalisation le plus général, le dispositif 1 peut être agencé selon deux configurations différentes.
- [0056] Dans une première configuration, dite configuration neutre, l'aiguille 7 (respectivement 9) reste fixe lorsque l'indicateur 5 est en mouvement. En particulier, l'indicateur 5 n'entre pas en contact avec l'aiguille 7 (respectivement 9).
- [0057] Dans une deuxième configuration, dite configuration armée, l'aiguille 7 (respectivement 9) est entraînée par l'indicateur 5. Par exemple, l'indicateur 5 peut entrer au contact avec le butoir 55 de l'aiguille 7 (respectivement 9) et pousser

l'aiguille dans un sens de rotation. Plus précisément c'est une des parois latérales 79 ou 81 de l'indicateur 5 qui entre en contact avec le butoir 55.

- [0058] Le passage de la configuration neutre à la configuration armée peut être contrôlé ce qui permet de choisir le début de la surveillance de température.
- [0059] Le passage de la configuration neutre à la configuration armée peut s'effectuer en approchant axialement l'indicateur 5 et le bilame 3, notamment en déplaçant le support 3 axialement, vers l'aiguille 7 (respectivement 9), et notamment le butoir 55 de l'aiguille.
- [0060] En rapport avec la [Fig.4], le dispositif 1 peut être agencé en configuration neutre de sorte que le butoir 55 et l'indicateur 5 sont séparés d'une distance 61 non nulle selon la direction axiale. En configuration armée le butoir 55 de l'aiguille 7 (respectivement 9) est approché de l'indicateur 5 et du bilame 3 de sorte que selon la direction axiale l'indicateur 5 est au même niveau axial que le butoir 55. L'aiguille 7 (respectivement 9) peut être entraînée par l'indicateur 5 en rotation dans le sens positif (respectivement négatif).
- [0061] Il est à noter que le dispositif 1 est destiné, en fonctionnement, à couvrir une gamme de température comprise entre - 15 degrés Celsius et + 45 degrés Celsius, soit une dynamique de gamme égale à 60 degrés Celsius. Compte tenu de la variation d'angle du bilame en fonction de la variation de température, une dynamique de gamme égale à 60 degrés Celsius correspond à moins de 180 degrés d'angle. Il est donc peu probable que l'indicateur 5 effectue un tour complet autour de l'axe central A. C'est pourquoi on peut dire que l'aiguille 7 (respectivement 9) est entraînée par l'indicateur 5 en rotation dans le seul sens positif (respectivement négatif).
- [0062] L'aiguille 7 est un témoin du maximum de température atteint par le bilame.
- [0063] L'aiguille 9 est un témoin du minimum de température atteint par le bilame.
- [0064] En disposant une aiguille 7, 9 d'un côté ou de l'autre de l'indicateur 5 par rapport à la direction circonférentielle, celle-ci joue le rôle de témoin du maximum ou du minimum de température atteint par le bilame. En disposant une aiguille de chaque côté de l'indicateur 5, une aiguille joue le rôle de témoin du maximum de température atteint par le bilame et l'autre aiguille joue le rôle de témoin du minimum de température atteint par le bilame. Dans ce cas, la première aiguille 7 et la deuxième aiguille 9 sont configurées pour être entraînées par l'indicateur 5 dans des sens de rotation différents.
- [0065] Il est possible d'imposer que le dispositif 1 passe de la configuration neutre à la configuration armée de manière non réversible.

Cadran

- [0066] Le dispositif 1 peut comprendre un cadran 11. Le cadran 11 s'étend tout autour de l'axe central A et prend la forme d'un disque centré sur l'axe central A. Le diamètre du disque est supérieur au diamètre du bilame métallique 3. Le cadran 11 présente un

manchon central 12 qui entoure l'axe central A de sorte à laisser libre de matière l'axe A et autour de l'axe central A une zone libre de matière.

- [0067] En rapport avec les figures 1 et 3, le cadran 11 peut porter une aiguille 7, 9 ou deux aiguilles 7, 9, par exemple en agençant la bague centrale 92, 94 de l'aiguille 7, 9 autour du manchon central 12. L'aiguille 7, 9 est montée mobile sur le cadran 11 en rotation autour de l'axe central A. Par exemple, le diamètre externe du manchon central 12 et le diamètre interne de la bague centrale 92, 94 de l'aiguille 7, 9 peuvent être ajustés de sorte à laisser suffisamment de jeu mécanique pour permettre la rotation autour de l'axe central A de de l'aiguille 7, 9 par rapport au manchon central 12.
- [0068] Le disque du cadran 11 comprend une face supérieure 35 et une face inférieure 33, la face inférieure 33 étant en regard du bilame 3 et de l'indicateur 5. L'épaisseur du cadran selon l'axe central A entre la face supérieure et la face inférieure peut être choisie supérieure ou égale à un millimètre.
- [0069] L'aiguille 7,9 est placée sur le manchon central 12 de sorte à être en regard de la face supérieure 35.
- [0070] Le manchon central 12 s'élève donc selon la direction axiale au-dessus de la face supérieure 35 sur une hauteur qui est supérieure ou égale à l'épaisseur axiale d'une bague centrale. Avantageusement, cette élévation se fait au moins sur une hauteur correspondant à deux épaisseurs axiales d'une bague centrale, de sorte que le manchon 12 accueille sur son extérieur les bagues centrales 92 et 94 l'une au-dessus de l'autre.
- [0071] Le manchon central 12 présente une paroi interne qui définit un diamètre interne centré sur l'axe central A. Ce diamètre interne peut varier axialement.
- [0072] Du bas du manchon central 12, c'est-à-dire axialement du côté du bilame métallique 3, vers le haut du manchon c'est-à-dire axialement du côté du cadran 11, le diamètre interne diminue. Le manchon central 12 présente alors un rétrécissement interne en le parcourant du bas vers le haut.
- [0073] La zone basse du manchon central 12 présente un diamètre interne supérieur ou égal au diamètre externe des accroches 19 lorsque le support 13 est en position de référence.
- [0074] La zone haute du manchon central 12 présente un diamètre interne qui est, lorsque le support 13 est en position de référence :
- supérieur au diamètre externe du creux 18 des tiges 71 et 73, et
 - inférieur au diamètre externe des accroches 19,
 - supérieur ou égal au diamètre externe des tiges entre les accroches 19 et les extrémités distales 20 des tiges 71, 73.
- [0075] Entre la zone basse et la zone haute du manchon 12, le manchon 12 présente une zone de transition où le diamètre interne diminue de manière progressive. Cette diminution peut avantageusement correspondre à la diminution du diamètre externe des

tiges 71, 73 entre les accroches 19 et les extrémités distales 20 des tiges 71, 73.

[0076] Dans la configuration neutre, le cadran 11 n'est pas placé dans le creux 18 des tiges 71 et 73 du support 13. Le cadran 11 peut être maintenu au contact des accroches 19, et plus précisément les accroches 19 peuvent venir en butée dans le manchon central 12 au niveau de la zone de transition. La zone de transition du manchon central 12 bloque ainsi les tiges au niveau des accroches 19. Les tiges sont tenues dans le manchon central 12 du cadran 11. En particulier, les extrémités distales 20 des tiges 71 et 73 peuvent s'étendre dans la partie haute du manchon, au-delà de la zone de transition. Les extrémités distales 20 des tiges 71 et 73 peuvent abuter avec l'extrémité supérieure du manchon central 12 opposée au bilame métallique 3.

[0077] La configuration armée peut notamment correspondre à la situation où le cadran 11 est placé dans le creux 18 des tiges 71 et 73 du support 13. Le cadran 11 est alors maintenu entre les accroches 19 et l'appui 90 des tiges 71 et 73.

[0078] Le passage de la configuration neutre à la configuration armée peut notamment s'effectuer en déplaçant le support 13 selon l'axe central A vers le cadran 11. Le bilame métallique 3 et l'indicateur 5 sont emportés par le support 3 vers le cadran 11. Il est possible de faire coulisser les extrémités distales 20 des tiges 71, 73 à travers le manchon central 12 du cadran 11 jusqu'à ce que ce manchon central 12 entre en contact avec les accroches 19. Notamment, les accroches 19 peuvent être en butée dans le manchon central 12 au niveau de la zone de transition. Ensuite un opérateur peut exercer une légère force de sorte que la zone de transition du manchon central 12 se plaque contre les accroches 19 en direction de la plateforme 69 ou de manière équivalente à plaquer les accroches 19 contre la zone de transition du manchon central 12 en direction opposée au bilame métallique 3. Les tiges 71 et 73 de l'indicateur se rapprochent l'une de l'autre sous l'action de cette force, et le support 13 prend la position contrainte. Le manchon central 12 n'étant alors plus bloqué par les accroches 19, celui-ci s'approche de la plateforme 69 jusque dans la zone du creux 18 des tiges 71 et 73. Les accroches 19 se trouvent en contact avec la paroi intérieure du manchon central du cadran qui maintient le support 13 et les tiges 71 et 73 dans la position contrainte. Les accroches 19 finissent par sortir du manchon central 12. Elles ne sont alors plus en contact avec la paroi intérieure du manchon central 12 du cadran 11. Le support 13 et les tiges 71 et 73 reprennent la position de référence. Les accroches 19 se déploient radialement vers l'extérieur et forment des butées axiales du manchon central 12. Le manchon central 12 du cadran 11 est alors retenu par les accroches 19 entre la plateforme 69 et les accroches 19. Lorsque les tiges 71 et 73 présentent l'appui 90 situé axialement entre les becs 86, 88 et le creux 18, celui-ci peut définir un diamètre externe qui est supérieur au diamètre interne d'une partie inférieure du manchon central 12 du cadran 11. L'appui 90 des tiges bloque le manchon central 12 en

translation axiale vers la plateforme 69. Le manchon central 12 du cadran 11 est alors bloqué d'une part vers la plateforme 69 par l'appui 90 des tiges et d'autre part dans l'autre sens par les accroches 19.

[0079] Au cours de ce mouvement, le support 13 se déforme élastiquement et en particulier les accroches 19 et les tiges 71, 73 se déforment élastiquement depuis la position de référence, à la position contrainte puis de nouveau à la position de référence. Au cours de ce mouvement, les accroches 19 traversent le manchon central 12 et viennent se fixer au cadran 11.

[0080] C'est la déformation des accroches 19 qui permet de donner le caractère non réversible au passage de la configuration neutre à la configuration armée. Il est à noter que d'autres mises en œuvre de ce caractère non réversible peuvent être réalisées. Le cadran 11 peut par exemple présenter une partie déformable élastiquement, notamment au niveau du manchon central 12.

Butoir et entraînement de l'aiguille

[0081] Le butoir 55 de l'aiguille 7, 9 s'étend au travers du cadran 11, par exemple au travers d'une rainure 27, 29 traversante du cadran, vers le bilame 3 et l'indicateur 5. La rainure 27, 29 peut traverser le cadran 11 de la face supérieure 35 à la face inférieure 33 selon une direction axiale parallèle à l'axe central A. Le butoir 55 s'étend axialement vers le bilame 3 au-delà de la face inférieure 33 du cadran 11. Le butoir 55 s'étend à partir de la face inférieure 33 vers le bilame métallique sur une longueur comprise entre 1 et 2 millimètres, par exemple 1,7 millimètre. On peut ainsi définir une distance 57 séparant la face inférieure 33 et le butoir 55. La distance 57, telle qu'illustrée en [Fig.4], peut être plus précisément définie entre la face inférieure 33 et l'extrémité du butoir 55 la plus éloignée axialement de la face inférieure 33. Cette distance est comprise entre 1 et 2 millimètres, par exemple 1,7 millimètre.

[0082] Dans la configuration neutre du dispositif 1, l'indicateur 5 et la face inférieure 33 du cadran 11 peut être séparée par une distance 59 supérieure à la distance 57. Comme illustrée en [Fig.4], la distance 59 peut être plus précisément définie entre la face inférieure 33 et la paroi supérieure de l'indicateur 5 en regard du cadran 11. Le butoir 55 et l'indicateur 5 sont séparés d'une distance 61 selon la direction axiale de sorte que le butoir 55 est situé selon la direction axiale entre la face inférieure 33 et l'indicateur 5. Cette distance 61 peut être choisie comprise entre 0,5 millimètre et 1 millimètre, par exemple 0,6 millimètre. Cette configuration neutre correspond en outre à la [Fig.1]. Dans cette configuration neutre, l'indicateur 5 et le butoir 55 s'étendent axialement sur des zones qui ne se recouvrent pas. Aussi l'indicateur 5 quel que soit son mouvement de rotation, n'entre pas en contact avec le butoir 55, ne peut pas le pousser et mettre ainsi en mouvement l'aiguille 7.

[0083] Dans la configuration armée, et en rapport avec la [Fig.3], la distance 63 séparant la

face inférieure 33 du cadran 11 et l'indicateur 5 est inférieure ou égale à la distance 57 séparant la face inférieure et le butoir. Dans ce cas, l'indicateur 5 et le butoir 55 s'étendent axialement sur des zones qui ont un recouvrement non nul. Aussi l'indicateur 5 peut, à la faveur d'une rotation, entrer en contact avec le butoir 55, le pousser et mettre ainsi en mouvement l'aiguille 7.

[0084] Le déplacement axial du support 3, du bilame et de l'indicateur 5 entre la configuration neutre et la configuration armée est donc supérieur ou égal à la longueur 61 qui sépare axialement le butoir 55 et l'indicateur 5 dans la configuration neutre. Ce déplacement axial correspond au déplacement axial des accroches 19 lors du passage de la configuration neutre à la configuration armée. Ce déplacement axial peut être choisi égal à 2 millimètres, par exemple égal à 2,1 millimètres.

Système de cliquet

[0085] L'aiguille 7, 9 est montée mobile sur le cadran 11 autour de l'axe central A. Plus précisément, l'aiguille 7, 9 peut être montée mobile en rotation autour de l'axe central A par rapport au manchon central 12.

[0086] L'aiguille 7, 9 est mise en mouvement de rotation par l'indicateur 5 lorsque le dispositif 1 est en configuration armée. Cette mise en rotation n'a lieu que dans un seul sens de rotation, l'indicateur 5 ne pouvant pousser l'aiguille que dans un seul sens.

[0087] L'aiguille 7, 9 présente le butoir 55 qui traverse le cadran 11 par une rainure 27, 29. Cette rainure 27, 29 s'étend dans une direction circonférentielle autour de l'axe de façon à permettre le déplacement en rotation du butoir 55 autour de l'axe central A dans le cadran 11.

[0088] L'aiguille 7, 9 peut en outre être montée mobile sur le cadran 11 dans un seul sens de rotation autour d'un axe selon la direction axiale. Il existe différentes possibilités pour bloquer un sens de rotation de l'aiguille 7, 9.

[0089] Par exemple la rainure 27, 29 du cadran 11 présente des formes dentées asymétriques configurées pour être en contact avec un cliquet 31 que porte l'aiguille 7, 9 au niveau du butoir 55. En référence à la [Fig.4], le système formé par ces formes dentées et le cliquet permet d'interdire à l'aiguille 7, 9 un sens de rotation. L'aiguille 7, 9 est alors configurée pour tourner seulement dans un seul sens de rotation. Le cliquet 31 peut par exemple comprendre 3 dents identiques en saillie vers l'axe central A, et la rainure 27, 29 peut par exemple présenter un grand nombre d'encoches dentées complémentaires aux dents du cliquet 31.

[0090] Ce système de cliquet donne un caractère non réversible au mouvement de l'aiguille : une fois qu'elle a été poussée dans un sens et qu'elle a été déplacée d'au moins un cran supplémentaire dans la rainure, l'aiguille ne peut pas être déplacée dans le sens opposé à moins d'être démontée et remontée sur le cadran.

Indication de température courante

- [0091] Le cadran 11 présente une gorge 37 qui traverse de part en part le cadran 11 depuis la face supérieure 35 jusqu'à la face inférieure 33 selon la direction axiale parallèle à l'axe central A. La gorge 37 permet ainsi un regard à travers le cadran 11. Le dispositif 1 est configuré de sorte que l'indicateur 5 est en regard de la gorge 37 selon la direction axiale.
- [0092] Un opérateur situé au-dessus du cadran 11, c'est-à-dire en face de la face supérieure 35 du cadran 11, peut voir à travers la gorge 37 l'indicateur 5. Il peut voir la paroi supérieure de l'indicateur 5. Celle-ci comprend le repère de température 39 que l'opérateur peut identifier.
- [0093] En rapport avec les figures 1 et 5, la gorge 37 s'étend dans une direction circonférentielle autour de l'axe central A. La gorge 37 et la rainure 27, 29 s'étendent autour de l'axe central A dans des secteurs angulaires autour de l'axe A qui ne se recouvrent pas.
- [0094] La gorge 37 peut s'étendre dans cette direction circonférentielle sur un angle centré sur l'axe A qui correspond à la variation angulaire du bilame lors d'une variation de température d'environ 20 degrés Celsius. La gamme peut être avantageusement comprise entre 20 degrés et 25 degrés. Si on choisit une variation d'angle en fonction de la variation de température égale à 2,8 degrés d'angle par degré Celsius, cela donne environ 56 degrés d'angle pour l'étendue de la gorge 37 dans la direction circonférentielle. Cela correspond notamment au cas où le dispositif 1 est destiné, en fonctionnement, à être fixé sur une bouteille qui est bien conservée à une température proche de 14 degrés Celsius, sur une gamme d'environ 22 degrés, typiquement donc entre 3 degrés Celsius et 25 degrés Celsius. Il est à noter que cela est bien compatible avec le fait que le dispositif 1 couvre plus largement une gamme de température comprise entre - 15 degrés Celsius et + 45 degrés Celsius, pour conserver en mémoire des extrema de température dans cette gamme plus large.
- [0095] La position du repère de température 39 par rapport à la gorge 37 permet à l'opérateur d'estimer la température courante.
- [0096] Pour faciliter cette estimation, et en référence à la [Fig.5], le cadran 11 peut comprendre autour de la gorge 37 des graduations thermiques 100 et 102. Les graduations thermiques s'étendent de manière circonférentielle autour de l'axe le long de la gorge, des premières graduations 100 étant situées entre l'axe central A et la gorge 37, la gorge 37 étant située entre les premières graduations 100 et les deuxièmes graduations 102. Les premières graduations 100 peuvent correspondre à une échelle de température en degré Celsius. Les deuxièmes graduations 101 peuvent correspondre à une échelle de température en degré Fahrenheit.
- [0097] Le repère de température 39 est disposé sur la paroi supérieure de l'indicateur 5 et les graduations thermiques 100, 102 sont disposées sur le cadran 11 de sorte que la

direction radiale passant par l'axe central et le repère de température 39 croise les graduations thermiques 100, 102 à une valeur de température qui est la valeur de la température courante.

- [0098] Le repère de température 39 est avantageusement placé à égale distance des deux parois latérales 79 et 81 de l'indicateur 5. De cette manière, l'indicateur 5 est, le plus souvent, apparent à travers toute la gorge 37. Si on choisissait au contraire de placer le repère de température 39 proche de l'une des deux parois latérales 79 ou 81, alors on apercevrait à travers la gorge 37 l'indicateur 5 mais aussi le bilame métallique, ce qui serait inesthétique.
- [0099] La gorge 37 et la rainure 27, 29 s'étendent autour de l'axe central A dans des secteurs angulaires autour de l'axe A qui ne se recouvrent pas. Lorsque, en configuration armée, l'aiguille 7 (respectivement 9) est à la même hauteur axiale que les parois latérales 79 ou 81 de l'indicateur 5, alors l'indicateur 5 en rotation peut pousser dans le sens positif (respectivement négatif) l'aiguille 7 (respectivement 9). Dans cette situation, un repère de température 39, placé à égale distance des deux parois latérales 79 et 81 de l'indicateur 5, est destiné à occuper un secteur angulaire qui ne recouvre pas le secteur angulaire de l'aiguille 7 (respectivement 9).

Indication d'extremum de température

- [0100] La position de l'aiguille 7 (respectivement 9) par rapport au cadran 11 permet à l'opérateur de lire la température maximale (respectivement minimale) expérimentée par le dispositif 1 depuis son armement.
- [0101] Pour faciliter cette lecture, et en référence à la [Fig.5], le cadran 11 peut comprendre autour de la rainure 27 (respectivement 29) un premier ensemble de graduations en température 41 et un deuxième ensemble de graduations en température 43. Chaque ensemble 41, 43 s'étend de manière circonférentielle autour de l'axe central A le long de la rainure 27 (respectivement 29). Le premier ensemble 41 est situé entre l'axe central A et la rainure 27 (respectivement 29). La rainure 27 (respectivement 29) est située entre le premier ensemble 41 et le deuxième ensemble 43. Le premier ensemble 41 peut correspondre à une échelle de température en degré Celsius. Le deuxième ensemble 43 peut correspondre à une échelle de température en degré Fahrenheit.
- [0102] Lorsque le dispositif 1 est en configuration armée et que l'indicateur 5 tourne sous l'effet d'une variation de température de sorte que l'aiguille 7 (respectivement 9) est entraînée par l'indicateur 5, l'aiguille 7 (respectivement 9) se trouve alors placée à une certaine position dans la rainure 27 (respectivement 29). A une certaine température extrême, l'indicateur 5 cesse d'entraîner l'aiguille 7 (respectivement 9) et tourne en sens inverse.
- [0103] L'aiguille 7 (respectivement 9), le premier ensemble de graduations 41 et le deuxième ensemble de graduations 43 sont configurés de sorte qu'une direction radiale

définie par l'aiguille 7 (respectivement 9) croise le premier ensemble de graduations 41 et le deuxième ensemble de graduations 43 à une valeur de température qui est la valeur de la température extrême qui a engendré le dernier mouvement de l'aiguille 7 (respectivement 9).

- [0104] Comme évoqué précédemment, l'aiguille 7 (respectivement 9) peut comprendre une première pointe 47 et une deuxième pointe 49 qui pointent toutes les deux dans la même direction radiale. De même, l'aiguille 7 (respectivement 9) peut comprendre une partie intérieure 51 formant une première boucle et une partie extérieure 53 formant une deuxième boucle. Dans cette situation, la direction radiale définie par l'aiguille 7 (respectivement 9) peut être la direction radiale définie par la première pointe 47 et la deuxième pointe 49. Si cette direction radiale passe par une des graduations du premier ensemble 41 ou du deuxième ensemble 43, alors cette graduation peut être avantageusement entourée par la première boucle de la partie intérieure 51 ou la deuxième boucle de la partie extérieure 53. L'opérateur estime ainsi plus facilement la température extrême qui a engendré le dernier mouvement de l'aiguille 7 (respectivement 9).
- [0105] Chaque boucle de la partie intérieure 51 et de la partie extérieure 53 peut s'étendre dans un plan radial comme un arc de cercle sur environ 220° d'angle. Cela permet de cerner la valeur de température extrême sur plus de 180 degrés, et de limiter l'erreur de lecture.
- [0106] La rainure 27 (respectivement 29) peut s'étendre dans la direction circonférentielle sur un angle centré sur l'axe A qui correspond à la variation angulaire du bilame lors d'une variation de température d'environ 20 degrés Celsius. La gamme peut être avantageusement comprise entre 20 degrés et 25 degrés. Si on choisit une variation d'angle en fonction de la variation de température égale à 2,8 degrés d'angle par degré Celsius, cela donne 56 degrés d'angle pour l'étendue de la rainure 27 (respectivement 29) dans la direction circonférentielle. Si le dispositif 1 est destiné, en fonctionnement, à être fixé sur une bouteille qui est bien conservée à une température proche de 14 degrés Celsius, sur une gamme de +22 degrés Celsius, typiquement donc entre +3 degrés Celsius et +25 degrés Celsius, on peut prévoir une rainure 27 (respectivement 29) correspondant à une gamme de température maximale expérimentée comprise entre +25 degrés et +47 degrés Celsius et/ou une gamme de température minimale expérimentée comprise entre +5 degrés et -17 degrés Celsius ou +3 degrés et -15 degrés Celsius.
- [0107] Lorsque le dispositif 1 comprend les deux aiguilles 7 et 9, le cadran 11 comprend deux rainures 27, 29. Avantageusement, la gorge 37, la première rainure 27 et la deuxième rainure 29 sont régulièrement répartis angulairement autour de l'axe central A. La gorge 37 et les deux rainures 27, 29 peuvent être centrées sur des directions radiales qui forment un angle de 120 degrés deux à deux.

Boitier

- [0108] Le dispositif 1 peut comprendre un boitier 15 définissant un logement 16 configuré pour recevoir le bilame métallique 3 et l'indicateur 5. Le boitier 15 s'étend le long de l'axe central A sur une hauteur supérieure à la somme de la hauteur axiale du bilame métallique et de la hauteur axiale de l'indicateur 5. Le boitier 15 comprend une paroi périphérique 22 qui s'étend radialement autour de l'axe central A de sorte à entourer radialement le bilame métallique 3 et l'indicateur 5. Le boitier 15 comprend une paroi inférieure 21. Le bilame métallique 3 et l'indicateur 5 sont situés axialement entre la paroi inférieure 21 et le cadran 11.
- [0109] Le logement 16 est défini par la paroi inférieure 21 et la paroi périphérique 22. Le logement 16 peut être fermé par le cadran 11. A cet effet, la paroi périphérique 22 peut définir un rebord 24 ajusté au diamètre externe du cadran 11. Le cadran 11 peut ainsi venir s'insérer dans le boitier en appui du rebord 24. Le cadran 11 peut être fixé au boitier dans cette position.
- [0110] Le boitier 15 permet de sécuriser le bilame métallique 3 et l'indicateur 5. En particulier il devient plus difficile d'accéder à l'extrémité extérieure du bilame 67, c'est-à-dire la partie mobile et thermosensible qui permet de surveiller la température du dispositif 1 au cours du temps. La surveillance de cette température devient plus difficile à falsifier. C'est d'autant plus le cas si le cadran 11 ferme le logement 16 du boitier 15.
- [0111] La paroi inférieure 21 définit un orifice 23 débouchant dans le logement 16 et à l'extérieur du boitier 15. L'orifice 23 laisse libre de matière une zone passant par l'axe central A.
- [0112] Le support 13 comprend un poussoir 17 qui s'étend à travers la paroi inférieure 21 par l'orifice 23 le long de l'axe central A.
- [0113] Le poussoir 17 s'étend de l'autre côté de la plateforme 69 par rapport aux tiges 71 et 73. Le poussoir 17 s'étend depuis la plateforme 69 le long de l'axe central A. Le poussoir présente une longueur radiale inférieure à la longueur radiale de la plateforme 69.
- [0114] Le poussoir 17 et l'orifice 23 présentent des formes complémentaires en section à la direction axiale, c'est-à-dire dans un plan radial. De cette manière, le poussoir 17 peut être inséré dans l'orifice 23 et coulisser selon l'axe central A à travers l'orifice 23. Autrement dit, on peut déplacer le support 13 selon l'axe central A par rapport au boitier 13, et ce faisant changer la distance selon l'axe central A entre le bilame métallique 3 et le cadran 11.
- [0115] Comme le poussoir présente une longueur radiale inférieure à la longueur radiale de la plateforme 69, la plateforme 69 ne peut traverser l'orifice 23. La plateforme 69 vient limiter la course du poussoir 17 selon l'axe central dans un sens de déplacement,

lorsque la plateforme est en butée contre la paroi inférieure 21. Lorsque la plateforme est en butée contre la paroi inférieure 21, le dispositif se trouve dans la configuration neutre du dispositif.

- [0116] On peut, en agissant sur le poussoir 17 passer de la configuration neutre à la configuration armée. Plus précisément, si on appuie sur le poussoir 17 pour déplacer le support 13 vers le cadran, on vient mettre les accroches 19 en appui contre l'intérieur du manchon central 12 du cadran 11. Avec une force suffisante, le support 13 est déformé dans sa position contrainte, les accroches 19 passent du côté de la face supérieure du cadran 11 et le dispositif passe en configuration armée. Dans la configuration armée, le poussoir 17 s'étend à travers l'orifice. On peut assurer un jeu mécanique pour ne pas trop contraindre la configuration neutre du dispositif. Pour cela entre une première position axiale du support 13 où la plateforme est en butée contre la paroi inférieure 21, et une deuxième position axiale du support où les accroches butent contre l'intérieur du manchon central 12, on peut prévoir une distance inférieure à 0,5 millimètre, par exemple 0,2 millimètre.
- [0117] Les formes complémentaires du poussoir 17 et de l'orifice 23 ne présentant pas de symétrie de révolution par rapport à l'axe central A. Par exemple, et en rapport avec la [Fig.2], cette forme est un disque centré sur l'axe central A, le disque comprenant un méplat 25 pour ne pas présenter de symétrie de révolution. De cette manière, le poussoir 17 ne peut pas tourner dans l'orifice 23 par rapport à l'axe central A. La position angulaire du support 13 autour de l'axe central A est fixe par rapport au boîtier 15. Cela signifie que l'extrémité intérieure 65 du bilame 3 a une position angulaire autour de l'axe central A fixe par rapport au boîtier 15. Cela signifie que l'extrémité extérieure 67 du bilame 3 a une position angulaire autour de l'axe central A mobile par rapport au boîtier 15, cette position angulaire dépendant de la seule température. Le poussoir 17 s'étendant au travers de l'orifice en configuration neutre ou armée, la rotation du poussoir 17 par rapport au boîtier 15 est bloquée dans les deux configurations. En configuration armée, le poussoir 17 ne fait pas nécessairement saillie à l'extérieur du boîtier 15. En revanche, le poussoir 17 s'étend suffisamment à travers la paroi inférieure 21 en regard de l'orifice 23, pour que le poussoir soit bloqué, dans la configuration armée, en rotation autour de l'axe central A par le boîtier 15.
- [0118] La paroi inférieure 21 peut comprendre :
- une partie périphérique 21A qui s'étend de orthogonalement à l'axe central A depuis la paroi périphérique 22 vers l'axe central A, et
 - une partie centrale 21B qui entoure directement l'orifice 23, la partie centrale 21B étant située radialement entre la partie périphérique et l'axe central A.
- [0119] Avantageusement, et en rapport avec les figures 1 et 2, la paroi inférieure 21 présente un renforcement central dirigé vers le bilame 3 de sorte que la partie centrale 21B est

axialement plus proche du cadran 11 que la partie périphérique 21A.

- [0120] Ce renforcement est suffisamment important pour qu'en configuration neutre, l'extrémité axiale du poussoir 17 se trouve entre la partie périphérique 21A et le cadran 11. Dit autrement, en configuration neutre, une extrémité du poussoir 17 la plus éloignée du bilame 3 se trouve selon l'axe central A plus proche du bilame 3 qu'une extrémité de la paroi inférieure 21 la plus éloignée du bilame 3. Autrement dit encore, et en rapport avec la [Fig.1], en prolongeant la partie périphérique 21A vers l'axe central A par une surface virtuelle 21C orthogonale à l'axe A, le poussoir 17 et la partie central 21B sont situées entre cette surface virtuelle 21C et le bilame 3.
- [0121] En configuration neutre, le poussoir 17 peut faire saillie à l'extérieur de la paroi inférieure 21, ce qui implique un risque d'armement non souhaité lors d'une manipulation du dispositif. Le renforcement permet de limiter ce risque. Notamment, en posant sur une surface le dispositif par la mise en contact de la paroi inférieure 21 sur la surface, le renforcement fait que le contact n'a lieu qu'avec la partie périphérique 21A. Le poussoir 17 n'entre pas en contact avec la surface.
- [0122] En option, l'un du boîtier 15 et du cadran 11 peut comprendre un crantage s'étendant dans une direction circonférentielle à l'axe central A et l'autre du boîtier et du cadran comprend une dent configurée pour collaborer avec le crantage de sorte à fixer une position angulaire entre le boîtier et le cadran. Le crantage comprend notamment une pluralité d'encoches qui sont chacune complémentaires à la dent. La dent peut se placer dans chacune des encoches correspondant à une position angulaire particulière du boîtier 15 par rapport au cadran 11. Il est possible ainsi de régler cette position angulaire avant de fixer rigidement le cadran 11 et le boîtier 15 entre eux. Par exemple le crantage comprend 11 encoches chacune séparées angulairement d'un angle de 1,4 degrés centré sur l'axe central A.
- [0123] Cette possibilité permet d'ajuster la position des différentes graduations thermiques comprises par le cadran 11 au bilame métallique 3 et à l'indicateur 5.
- [0124] Le montage du dispositif 1 peut commencer par les étapes suivantes. Le bilame métallique 3 est monté dans le support 13 de sorte que l'extrémité intérieure 65 du bilame est glissé dans la fente entre les deux tiges 71, 73. L'indicateur 5 est ensuite monté sur le bilame 3 de sorte que les plaquettes d'arrêt 83, 85 viennent entourer l'extrémité extérieure 67 du bilame 3. Le support 13 est placé dans le boîtier 15 de sorte que le poussoir 17 est inséré dans l'orifice 23 et que la plateforme 69 vienne au contact de la paroi inférieure 21 du boîtier 15. Le cadran 11 est ensuite placé au-dessus de l'indicateur 5, de sorte que les tiges 71, 73 soient insérées dans le manchon central 12. Le cadran 11 est ajusté de sorte que le repère de température courante 39 de l'indicateur 5 soit visible à travers la gorge 27. La température de l'ensemble de ces pièces est stabilisée à une température de référence, par exemple 20 degrés. On ajuste

ensuite la position angulaire du cadran 11 par rapport au boîtier 15 en faisant coïncider la position du repère de température courante 39 avec la graduation de la température de référence. Le cadran 11 est ensuite fixé au boîtier 15.

Pièce transparente de couverture

- [0125] Le dispositif 1 peut être avantageusement complété d'une pièce 26 en matériau transparent en regard du cadran 11, le cadran 11 étant enfermé entre le boîtier 15 et la pièce en matériau transparent 26.
- [0126] La pièce 26 peut prendre la forme d'un disque dont le centre passe par l'axe central A. La paroi supérieure du disque, c'est-à-dire la paroi opposée au cadran 11, peut présenter un bombage vers l'extérieur centré sur l'axe central A. La pièce 26 recouvre totalement le cadran 11 et s'étend avantageusement au-delà de celui-ci. Autrement dit, la pièce 26 présente un diamètre supérieur au diamètre du cadran 11. En particulier, la pièce 26 peut présenter un diamètre qui est égal ou quasiment égal au diamètre extérieur du boîtier 15. Des valeurs « quasiment égales » signifient ici des valeurs qui présentent un écart relatif à 5% ou 2%. La périphérie de la pièce 26 peut être utilisée pour fixer la pièce au boîtier 15, notamment par soudure à ultrasons.
- [0127] Cette soudure a un caractère non réversible au sens où une fois soudés la pièce 26 et le boîtier 15 ne peuvent être séparés qu'en détruisant en partie au moins le boîtier 15 et/ou la pièce 26. Si cette situation se produit, un observateur peut facilement constater que la pièce 26 et le boîtier 15 ont été désolidarisés.
- [0128] En rapport avec cette étape de soudure, il peut être avantageux de prévoir que le cadran 11, la pièce 26, les aiguilles 7,9, l'indicateur 5 et le support 13 soient composés de matériaux différents, et notamment des matériaux plastiques différents. De cette manière, les ultrasons destinés à souder la pièce 26 au boîtier 15 ne pourront pas souder le cadran 11, les aiguilles 7,9 et le support 13 entre eux ou bien à la pièce 26 et/ou au boîtier 15. Par exemple, on peut notamment choisir :
- le boîtier 15 en polycarbonate,
 - la pièce 26 en polycarbonate,
 - une première aiguille en POM, avantageusement l'aiguille qui se situe entre l'autre aiguille et le cadran,
 - une deuxième aiguille en PA66, avantageusement l'aiguille qui se situe entre la première aiguille et la pièce 26,
 - le cadran 11 en PBT,
 - le support 13 en POM, et
 - l'indicateur 5 en PA66 et fibre de verre 30%.
- [0129] Le PA66 comme le PBT ne se soudent pas facilement avec le polycarbonate ou le POM.
- [0130] Une bague opaque, par exemple une bague en métal, comme de l'aluminium anodisé,

peut être ajoutée pour couvrir la zone de la pièce 26 qui a été soudée. La pièce 26 peut présenter en regard du cadran une paroi inférieure qui suit le relief du cadran, des aiguilles et du support 13. En particulier, la paroi inférieure peut présenter un renforcement central pour accueillir les extrémités distales 20 des tiges 71, 73. La paroi inférieure peut être au quasi-contact des aiguilles 7, 9, c'est-à-dire que la distance séparant axialement la paroi inférieure des aiguilles est inférieure ou égale à 2 millimètres.

- [0131] La présence de la pièce 26 permet de rendre inaccessible la zone du manchon central 12 qui est en contact avec les accroches 19, les aiguilles 7, 9 et plus encore le bilame métallique 3 et l'indicateur 5. La pièce 26 vient sceller le dispositif 1 et en assurer le caractère inviolable.
- [0132] Le montage du dispositif 1 dont les premières étapes ont été décrites précédemment peut être poursuivi par les étapes suivantes.
- [0133] On monte l'aiguille 7, 9 ou les aiguilles 7, 9 sur l'extérieur du manchon 12 du dessus du cadran. Pour chaque aiguille, le butoir 55 est inséré à travers la rainure et l'aiguille est placée dans un plan radial au plus proche de l'indicateur 5. Cela correspond aux graduations thermiques de la rainure les plus proches de 15 degrés Celsius. La pièce 26 en matériau transparent est placée contre le boîtier 15 de sorte à couvrir le cadran 11 et les aiguilles 7, 9. La pièce 26 est soudée au boîtier 15. Un anneau opaque est placé à la périphérie de la pièce 26 pour masquer la zone de soudure.
- [0134] A la fin du montage, le dispositif 1 est en configuration neutre. Il est prêt à être armé par pression sur le poussoir 17.
- [0135] Une fois le dispositif 1 armé, une pastille peut être placée contre le boîtier 15 et le poussoir 17 de sorte à sceller la position du poussoir 17.
- [0136] En option, l'armement peut être effectué au moment où on appose le dispositif 1 dans un objet, par exemple une bouteille. Le dispositif 1 est inséré dans un logement prévu dans l'objet de sorte que le cadran est visible de l'extérieur. Le logement comprend un appui configuré pour être placé en regard du poussoir 17. Le logement présente des bords contre lesquels on fixe le boîtier, ces bords étant en contact avec le boîtier uniquement après que l'appui entre en contact avec le poussoir 17 et déplace le poussoir 17 vers le cadran 11 de sorte à armer le dispositif. Le boîtier entre ensuite au contact des bords et peut être fixé à l'objet. Dans cette option la fixation du dispositif à l'objet et son armement sont simultanés.

Procédé d'indication d'extremum de température

- [0137] Le dispositif 1 tel qu'on a pu le présenter jusqu'à présent peut permettre de mettre en œuvre un procédé d'indication d'extremum de température comprenant le passage de manière non réversible
- d'une configuration neutre où l'aiguille 7, 9 reste fixe lorsque l'indicateur 5 est

entraîné en rotation par le bilame 3, à

- une configuration armée où l'aiguille 7,9 est entraînée en rotation par l'indicateur 5.

[0138] L'aiguille 7, 9 peut être est montée sur le cadran 11, de sorte que l'aiguille 7, 9 est mobile par rapport au cadran 11 autour de l'axe A. Dans ce cas, le passage de la configuration neutre à la configuration armée comprend le déplacement selon l'axe central A du support 13 du bilame 3 vers le cadran 11 et la fixation des accroches 19 au cadran 11 par déformation élastique.

[0139] Le déplacement peut être configuré notamment de sorte que la distance selon une direction axiale parallèle à l'axe entre l'indicateur 5 et la face inférieure 33 du cadran 11, la face inférieure 33 étant en regard du bilame 3, devient inférieure ou égale à une distance selon la direction axiale entre un butoir 55 de l'aiguille 7, 9, et la face inférieure 33, le butoir 55 étant situé entre le cadran 11 et le bilame 3.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (1) d'indication d'extremum de température comprenant :
- un bilame métallique (3),
 - un indicateur (5) configuré pour être entraîné en rotation par le bilame (3), et
 - une aiguille (7, 9),
- le dispositif (1) étant agencé pour passer de manière non réversible :
- d'une configuration neutre où l'aiguille (7,9) reste fixe lorsque l'indicateur est en mouvement, à
 - une configuration armée où l'aiguille (7,9) est entraînée en rotation par l'indicateur (5).
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1 comprenant :
- un cadran (11), l'aiguille (7, 9) étant montée mobile sur le cadran (11) en rotation autour d'un axe (A), et
 - un support (13) du bilame (3), le support (13) comprenant des accroches (19), de sorte que lorsque le dispositif (1) passe de la configuration neutre à la configuration armée, le support (13) se déplace selon l'axe (A) vers le cadran (11) et les accroches (19) se déforment élastiquement pour se fixer au cadran (11).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 2 dans lequel le cadran (11) comprend un disque s'étendant tout autour de l'axe (A) et comprenant une face supérieure (35) et une face inférieure (33), la face inférieure (33) étant en regard du bilame (3), le disque présentant une rainure (27, 29) qui s'étend dans une direction circonférentielle autour de l'axe, la rainure (27, 29) traversant le cadran (11) de la face supérieure (35) à la face inférieure (33) selon une direction axiale parallèle à l'axe (A), l'aiguille (7, 9) traversant le cadran (11) dans la direction axiale et faisant saillie du cadran (11) depuis la face inférieure (33) de sorte à former un butoir (55), le butoir (55) étant situé selon la direction axiale entre le cadran (11) et le bilame (3),
- le dispositif (1) étant configuré pour :
- qu'en configuration neutre le butoir (55) et l'indicateur (5) sont séparés selon la direction axiale de sorte que le butoir (55) est situé selon la direction axiale entre la face inférieure (33) et l'indicateur (5), et
 - passer de la configuration neutre à la configuration armée par le déplacement du support (13), du bilame (3) et de l'indicateur (5) vers le

cadran (11) selon la direction axiale de sorte que selon la direction axiale une distance (63) séparant la face inférieure (33) et l'indicateur (5) est inférieure ou égale à une distance (57) séparant la face inférieure (33) et le butoir (55).

[Revendication 4]

Dispositif selon la revendication 3 dans lequel l'aiguille (7, 9) est montée mobile sur le cadran (11) dans un seul sens de rotation autour d'un axe (A), avantageusement l'aiguille (7, 9) comprend un cliquet (31), la rainure (27, 29) et le cliquet (31) étant en contact selon des formes dentées asymétriques.

[Revendication 5]

Dispositif selon l'une quelconque des revendication 3 à 4 dans lequel le cadran (11) présente une gorge (37) traversant le cadran (11) de la face supérieure (35) à la face inférieure (33) selon la direction axiale, la gorge (37) s'étendant dans une direction circonférentielle autour de l'axe (A), de sorte que l'indicateur (5) est en regard de la gorge (37) selon la direction axiale, la gorge (37) et la rainure (27, 29) s'étendant autour de l'axe (A) dans des secteurs angulaires autour de l'axe qui ne se recouvrent pas.

[Revendication 6]

Dispositif selon l'une quelconque des revendication 3 à 5 dans lequel la face supérieure (35) comprend un premier ensemble de graduations en température (41) et un deuxième ensemble de graduations en température (43), chaque ensemble (41, 43) s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe (A) le long de la rainure (27, 29), le premier ensemble (41) étant situé entre l'axe (A) et la rainure (27, 29), la rainure (27, 29) étant située entre le premier ensemble (41) et le deuxième ensemble (43), l'aiguille (7, 9) comprenant :

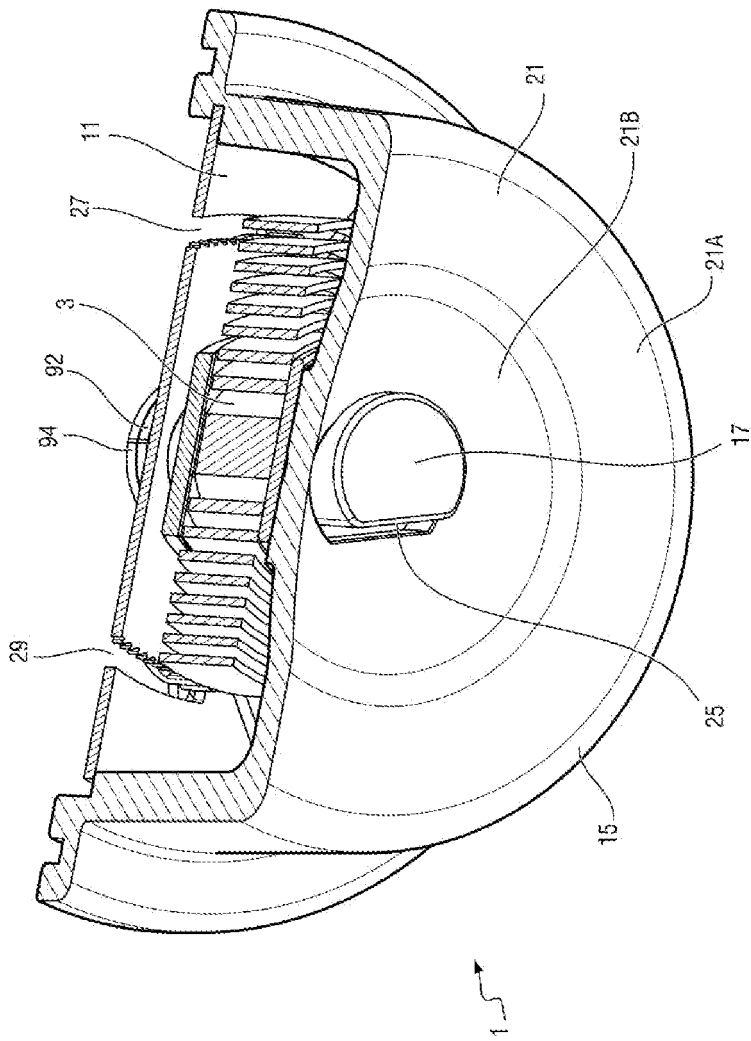
- une partie circonférentielle (45) qui s'étend de manière circonférentielle en regard de la rainure (27, 29), la partie circonférentielle (45) comprenant une première pointe (49) en direction du premier ensemble (41) et une deuxième pointe (47) en direction du deuxième ensemble (43), la première pointe (49) et la deuxième pointe (47) définissant une même direction radiale par rapport à l'axe (A),
- une partie intérieure (51) qui s'étend en regard du premier ensemble (41) de graduations et forme une première boucle,
- une partie extérieure (53) qui s'étend en regard du deuxième ensemble (43) de graduations et formant une deuxième boucle,

la face supérieure (35) et l'aiguille (7, 9) étant configurées pour que lorsque la direction radiale passe par une des graduations, alors l'une des graduations est entourée par la première boucle ou la deuxième

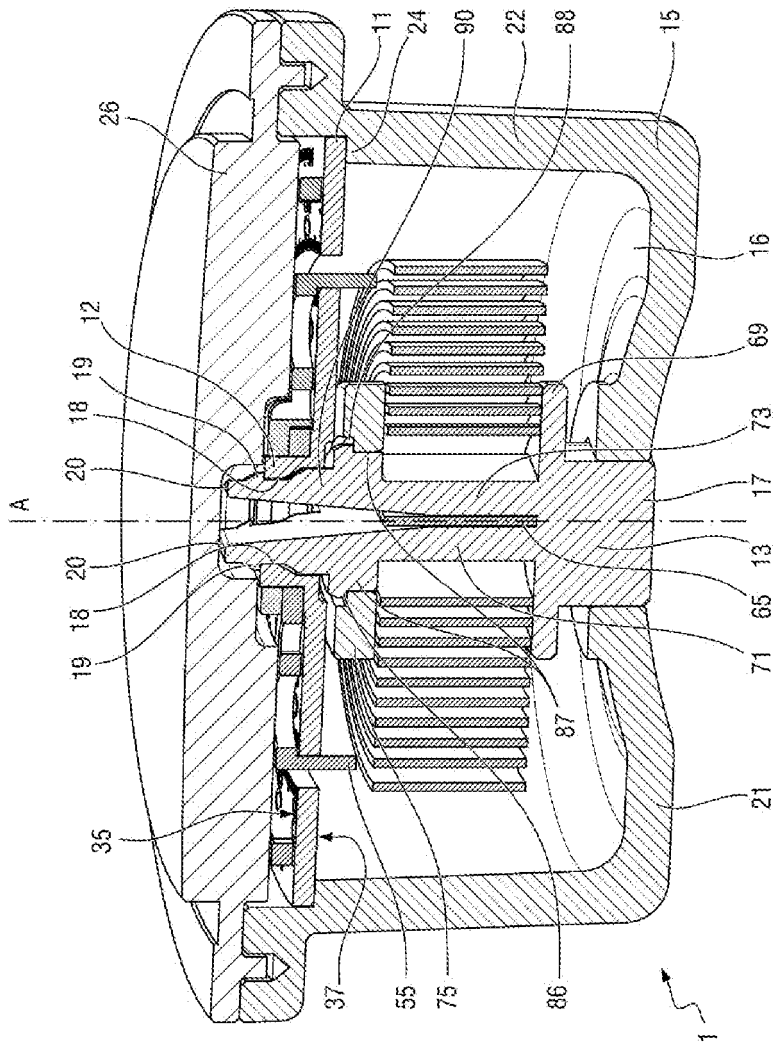
- boucle.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'aiguille (7, 9) est une première aiguille (7, 9), le dispositif comprenant une deuxième aiguille (9, 7), la première aiguille (7, 9) et la deuxième aiguille (9, 7) étant configurées pour être entraînée par l'indicateur (5) dans des sens de rotation différents.
- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 7 dans sa dépendance à la revendication 5, dans lequel la rainure (27, 29) est une première rainure (27, 29), le cadran (11) présentant une deuxième rainure (29, 27) qui s'étend dans une direction circonférentielle autour de l'axe, la gorge (37), la première rainure (27, 29) et la deuxième rainure (29, 27) étant régulièrement répartis angulairement autour de l'axe (A), la deuxième aiguille (9, 7) comprenant avantageusement un deuxième cliquet, la deuxième rainure et le deuxième cliquet étant en contact selon des formes dentées asymétriques.
- [Revendication 9] Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8 dans sa dépendance à la revendication 2, comprenant un boîtier (15) définissant un logement (16) fermé par le cadran (11), le bilame (3) et l'indicateur (5) se situant dans le logement (16), le boîtier (15) comprenant une paroi inférieure (21), le bilame (3) étant situé axialement entre le cadran (11) et la paroi inférieure (21), la paroi inférieure (21) définissant un orifice (23) débouchant dans le logement (16) et à l'extérieur du boîtier (15), le support (13) comprenant un poussoir (17) qui s'étend à travers la paroi inférieure (21) par l'orifice (23) le long de l'axe (A), le poussoir (17) et l'orifice (23) présentant des formes complémentaires en section à la direction axiale, les formes complémentaires ne présentant pas de symétrie de révolution par rapport à l'axe (A).
- [Revendication 10] Dispositif selon la revendication 9 dans lequel la paroi inférieure (21) présente un renforcement central dirigé vers le bilame (3) de sorte qu'en configuration neutre, une extrémité du poussoir (17) la plus éloignée du bilame (3) se trouve selon l'axe central (A) plus proche du bilame (3) qu'une extrémité de la paroi inférieure (21) la plus éloignée du bilame (3).
- [Revendication 11] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 10 dans lequel l'un du boîtier (15) et du cadran (11) comprend un crantage s'étendant dans une direction circonférentielle à l'axe (A) et l'autre du boîtier (15) et du cadran (11) comprend une dent configurée pour collaborer avec le crantage de sorte à fixer une position angulaire entre le boîtier (15) et le

- cadran (11).
- [Revendication 12] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11 comprenant une pièce (26) en matériau transparent en regard du cadran (11), le cadran (11) étant enfermé entre le boîtier (15) et la pièce (26) en matériau transparent.
- [Revendication 13] Procédé d'indication d'extremum de température comprenant le passage de manière non réversible
- d'une configuration neutre où une aiguille (7,9) reste fixe lorsqu'un indicateur (5) est entraîné en rotation par un bilame (3) métallique, à
 - une configuration armée où l'aiguille (7, 9) est entraînée en rotation par l'indicateur (5).
- [Revendication 14] Procédé selon la revendication 13 dans lequel l'aiguille (7, 9) est montée sur un cadran (11), de sorte que l'aiguille est mobile par rapport au cadran (11) autour d'un axe (A), le passage de la configuration neutre à la configuration armée comprenant le déplacement selon l'axe d'un support (13) du bilame (3) vers le cadran (11) et la fixation d'accroches (19) du support (13) au cadran (11) par déformation élastique des accroches (19).
- [Revendication 15] Procédé selon la revendication 14 dans lequel le déplacement du support (13) est configuré de sorte qu'une distance selon une direction axiale parallèle à l'axe (A) entre l'indicateur (5) et une face inférieure (33) du cadran (11), la face inférieure (33) étant en regard du bilame (3), devient inférieure ou égale à une distance selon la direction axiale entre un butoir (55) de l'aiguille (7, 9) et la face inférieure (33), le butoir (55) étant situé entre le cadran (11) et le bilame (3).

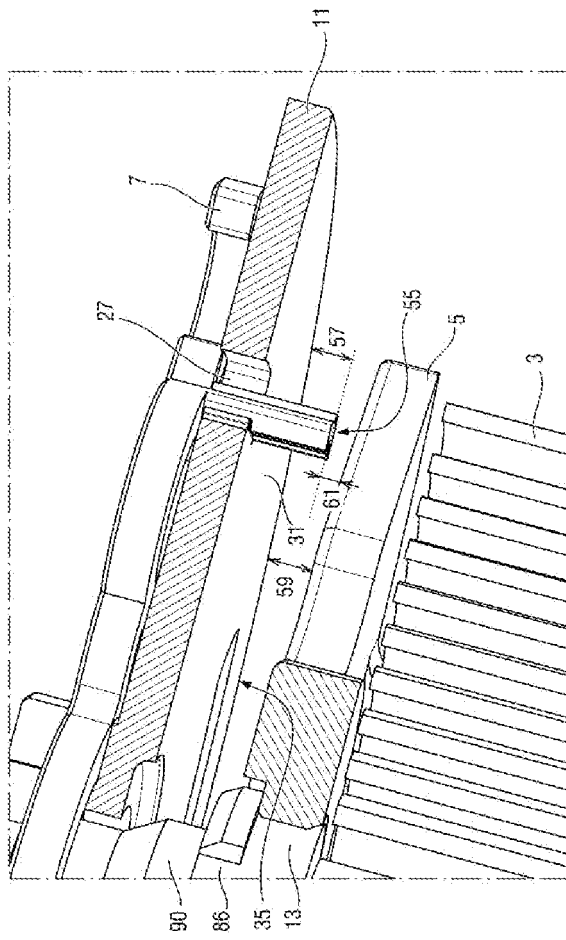
[Fig. 2]



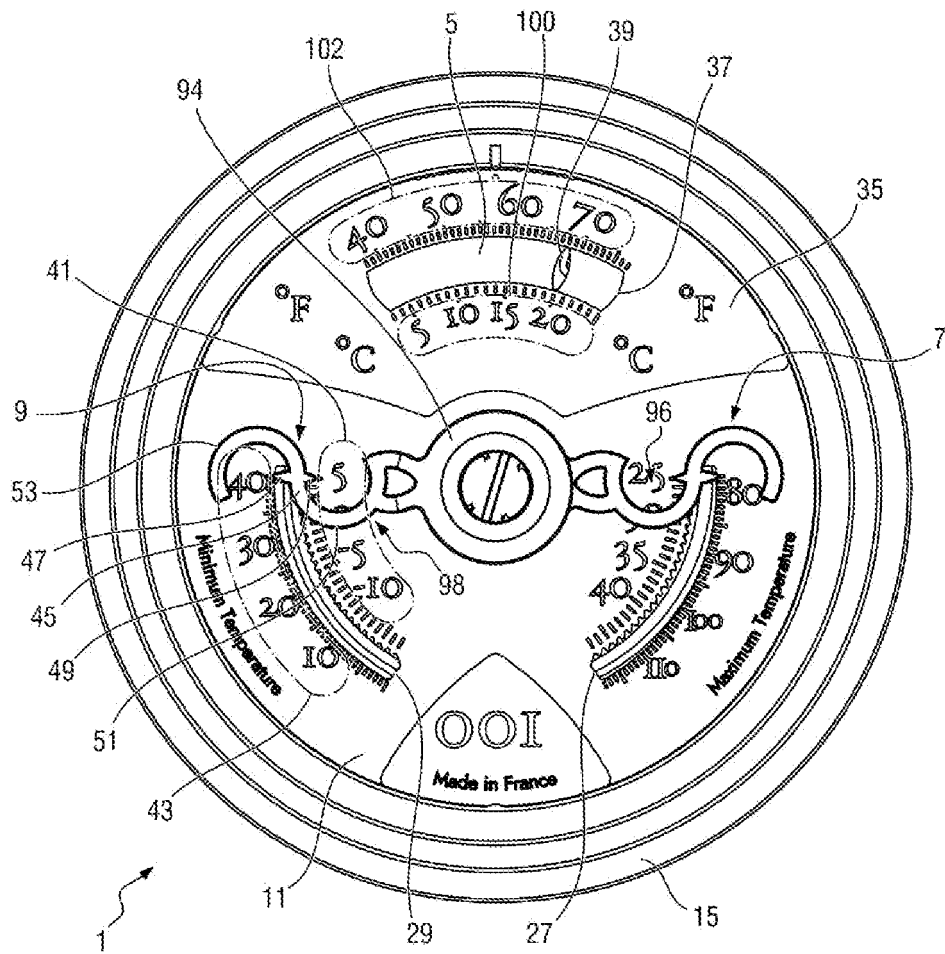
[Fig. 3]



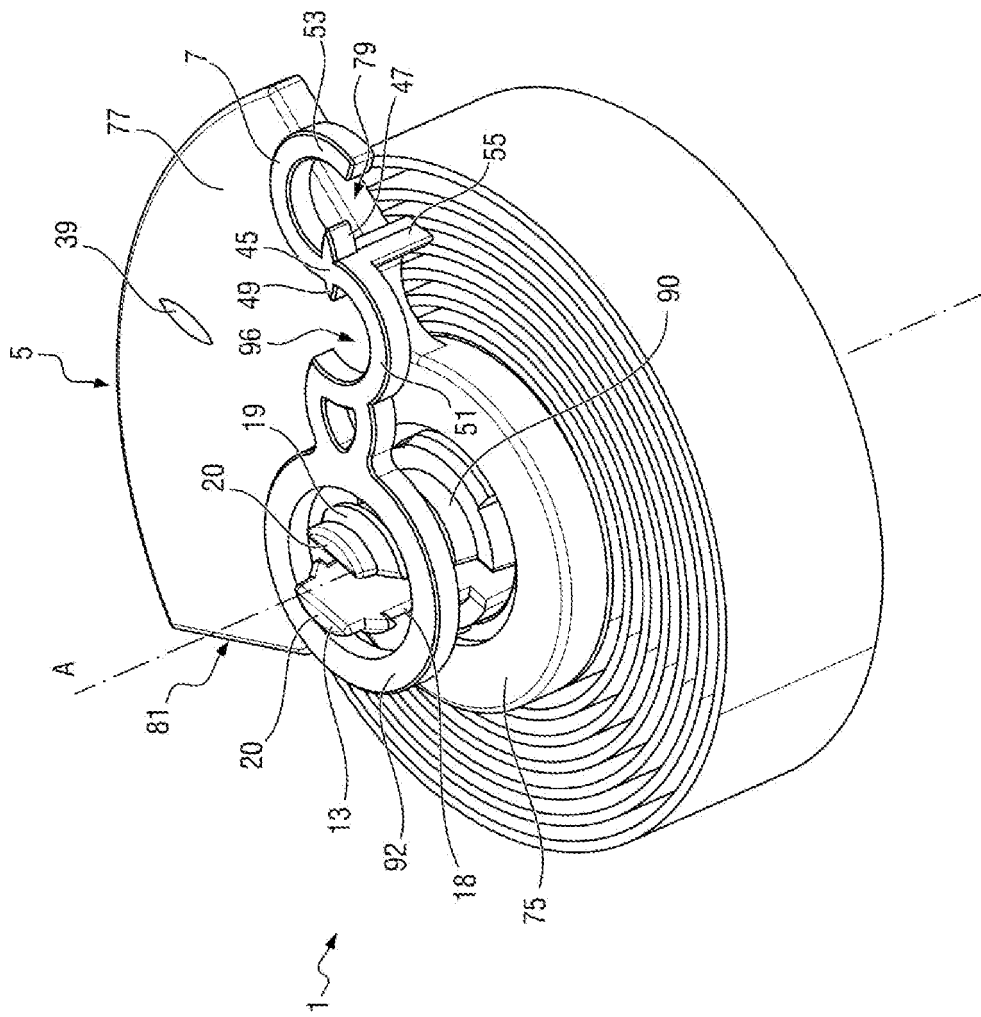
[Fig. 4]



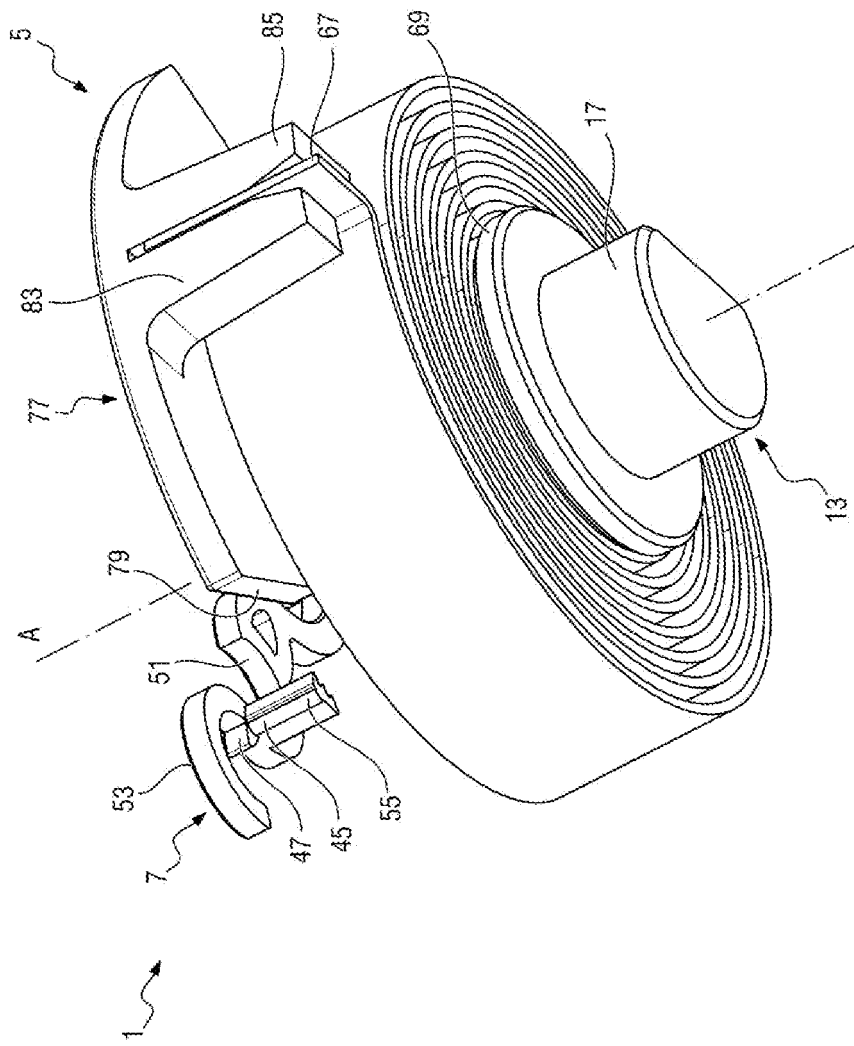
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 916168
FR 2301681

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	<p>FR 3 105 412 A1 (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]) 25 juin 2021 (2021-06-25)</p> <p>* abrégé *</p> <p>* alinéas [0001], [0009], [0011], [0018], [0026], [0027], [0046], [0049], [0052], [0054], [0055], [0059]</p> <p>*</p> <p>* figures 1-4 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15	<p>G01K 13/00</p> <p>G01K 5/70</p>
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 septembre 2023		Bagnera, Carlo	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie 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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2301681 FA 916168**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-09-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3105412 A1	25-06-2021	FR 3105412 A1	25-06-2021
		WO 2021123066 A1	24-06-2021
