



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **717 832 A2**

(51) Int. Cl.: **G01C** 17/08 (2006.01)
G04B 47/06 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01129/20

(22) Date de dépôt: 09.09.2020

(43) Demande publiée: 15.03.2022

(71) Requéérant:
The Swatch Group Research and Development Ltd,
Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

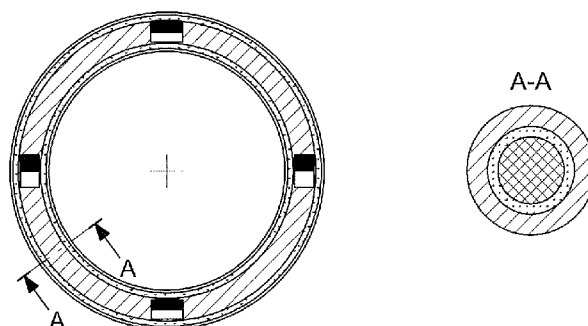
(72) Inventeur(s):
François Gueissaz, 2036 Cormondrèche (CH)
Michel Willemin, 2515 Prêles (CH)
Matthias Imboden, 2072 St-Blaise (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif fluidique annulaire avec fonction boussole magnétique.**

(57) L'invention concerne un dispositif fluidique annulaire caractérisé en ce qu'il comprend un tube annulaire fermé, en ce que le tube comprend au moins une portion de paroi transparente et renferme un tore rigide baignant dans un fluide remplissant le volume intérieur du tube, en ce que le tore est agencé pour être mobile dans le tube, et en ce qu'au moins deux éléments magnétiques permanents solidaires dudit tore lui permette de subir un moment de force l'amenant à s'aligner dans la direction du vecteur magnétique externe.

L'invention permet de réaliser une ou plusieurs fonctions boussole magnétique et/ou baromètre et/ou thermomètre dans un objet portable tel une montre au poignet.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un objet portable tel qu'une montre bracelet munie de fonctions accessoires typiquement d'une fonction de boussole magnétique et/ou baromètre et/ou thermomètre.

Arrière-plan technologique

[0002] On connaît déjà des boussoles de navigation en forme de sphère dans un globe rempli de liquide. On connaît également des baromètres utilisant des soufflets fermés changeant de volume en fonction de la pression ambiante ainsi que des thermomètres utilisant la dilation thermique de liquides. Certains de ces dispositifs ont été intégrés dans des montres bracelet

[0003] On comprend toutefois que ces dispositifs présentent un encombrement important dans la boîte et au niveau du cadran et nécessitent par là même d'importantes modifications de l'esthétique habituelle des montres de bracelet, ce qui peut nuire à leur attractivité.

Résumé de l'invention

[0004] L'invention a pour but d'offrir, dans un objet porté tel une montre au poignet, les fonctions de boussole magnétique et/ou baromètre et/ou thermomètre, dans un mode de réalisation magnétique-fluidique sans l'aide d'un système électronique, et sans besoin d'alimentation énergétique auxiliaire, en laissant un espace central vide tel que pour recevoir un mouvement horloger

[0005] A cet effet, l'invention concerne un système décrit ici propose une configuration annulaire, comparable à une lunette de montre, qui ne fixe pas de contraintes dans sa portion centrale, hormis l'absence de matériaux ferromagnétiques ou magnétiquement polarisés, pour y héberger par exemple un mouvement horloger. La fonction principale visée par cette invention est de constituer une boussole magnétique.

[0006] L'invention porte sur la réalisation d'une structure annulaire flottant en équilibre gravimétrique (principe du „ludion“), avec un coefficient de frottement statique quasi nul, à l'intérieur d'un tube annulaire rempli d'un liquide adéquat.

[0007] Cette structure annulaire mobile comporte au minimum deux aimants ou deux portions aimantées, polarisées de manière à ce qu'elle subisse un moment de force lorsque placée dans le champ magnétique terrestre.

[0008] Ce moment de force agit sur la structure et la force à s'aligner dans la direction du vecteur magnétique terrestre. L'alignement s'effectue de manière quasi parfaite, grâce à la faible force de frottement statique, avec une constante de temps qui dépend de la nature du liquide dans lequel la structure mobile baigne, et de divers facteurs tels la masse de la structure mobile, l'amplitude de la force magnétique, l'espace la séparant de la paroi du tube annulaire la contenant, etc...

[0009] La quasi absence de forces de frottement statique est fondée d'une part sur l'équilibre gravimétrique obtenu par ajustement de la masse volumique de la structure mobile de manière à ce qu'elle soit égale à celle du liquide remplissant le tube annulaire, et d'autre part sur les propriétés lubrifiantes de ce liquide.

[0010] La constante de temps d'alignement de la structure mobile sur le vecteur magnétique terrestre doit être inférieure à environ 1 seconde afin de permettre 95 % du déplacement angulaire en moins d'environ 3 secondes (dans l'hypothèse de forces visqueuses proportionnelles à la vitesse angulaire) pour une utilisation pratique.

[0011] Des fonctions secondaires, telles que barométriques ou thermométriques, peuvent être envisagées dans le cadre de la présente invention. Elles utilisent les propriétés de compressibilité d'un volume fermé de gaz, selon la loi des gaz, ou la dilatation d'un liquide en fonction de la température.

[0012] L'invention permet de réaliser une ou plusieurs fonctions utiles, avec une esthétique innovante dans un objet portable tel une montre au poignet, ces fonctions pouvant être notamment intégrées dans la lunette de la montre et donc sans affecter l'esthétique du cadran.

Brève description des figures

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante de modes de réalisation préférés, présentés à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés

- la figure 1 montre une représentation schématique de la structure annulaire flottant dans un tube annulaire permettant de réaliser une fonction boussole.
- la figure 2 montre l'agencement permettant d'indiquer en outre la pression atmosphérique en plus de la fonction boussole.
- la figure 3 montre l'agencement permettant d'indiquer en outre la température en plus de la fonction boussole

Description détaillée de l'invention

[0014] Selon un premier mode de réalisation le dispositif de l'invention incorpore la seule fonction de boussole magnétique :

[0015] Le dispositif comprend un tube annulaire fermé, de section circulaire, carrée, ou autre. Ce tube représente l'enveloppe extérieure du dispositif, qui est intégré par exemple dans une boîte de montre. La paroi de ce tube est transparente, au moins sur la partie visible de l'extérieur, dans l'application visée. L'épaisseur de la paroi peut varier dans sa partie visible, afin de produire un effet optique avantageux pour la visualisation des points cardinaux indiqués par le système flottant à l'intérieur de ce tube. La paroi intérieure du tube est par exemple recouverte d'une fine couche fonctionnelle diminuant les forces de frottement.

[0016] Un système flottant sous la forme d'un tore rigide est placé à l'intérieur de ce tube, baignant dans un fluide adéquat remplissant l'espace vide. Le tore est mobile dans l'enveloppe tubulaire. Ce système peut être constitué d'un seul volume solide annulaire, ou de plusieurs éléments reliés par un anneau. La section de ce volume solide ou des éléments reliés par un anneau est inférieure à la section intérieure du tube annulaire les contenant.

[0017] Diverses géométries de section peuvent être envisagées, d'une part afin de réduire les effets de frottement avec la paroi intérieure du tube annulaire, et d'autre part dans le but de répondre aux critères esthétiques de l'application visée. Dans un mode de réalisation avantageux, les éléments reliés par un anneau seront des sphères. Le tore peut être réalisé en matériau plastique, typiquement de l'ABS.

[0018] Le système flottant à l'intérieur du tube annulaire comprend au moins deux éléments magnétiques permanents (aimants par exemple samarium cobalt) lui permettant de subir un moment de force l'amenant à s'aligner dans la direction du vecteur magnétique externe (champ magnétique terrestre). Ces aimants sont surmoulés par la matière du tore. Selon une variante des particules polarisables peuvent être intégrés à la matière du tore puis magnétisées.

[0019] Pour ajuster la masse volumique du tore et qu'il flotte dans le liquide, le tore peut comprendre en outre une ou plusieurs cavités remplies d'air, afin d'ajuster l'équilibre gravimétrique dans le fluide l'entourant.

[0020] De préférence la surface extérieure du tore est recouverte d'une fine couche fonctionnelle diminuant les forces de frottement.

[0021] Le tore flottant peut-être muni d'un décor correspondant à l'esthétique choisie pour l'application visée.

[0022] Dans un mode de réalisation préféré, ce décor comprend des portions phosphorescentes ou fluorescentes.

[0023] Un fluide adéquat sera choisi pour remplir l'espace vide entre la paroi intérieure du tube annulaire et la structure flottante. Les caractéristiques principales du fluide sont la transparence, la faible viscosité, une masse volumique adéquate.

[0024] Ce fluide peut être composé de chaînes d'hydrocarbures H-C-O (solvant organique) ou d'une huile silicone, sur lesquelles d'autres radicaux fonctionnels peuvent être greffés.

[0025] Les forces de frottement statiques doivent produire un moment de frottement statique largement plus faible que le moment magnétique appliqué par l'interaction de la structure flottante avec le champ magnétique terrestre, afin de donner une indication précise du nord magnétique.

[0026] Finalement, les forces de frottement dynamiques doivent être suffisamment faibles pour permettre un positionnement rapide de la structure flottante, avec une constante de temps inférieure ou égale à typiquement 1 seconde.

[0027] Selon un deuxième mode de réalisation le dispositif de l'invention incorpore en outre la fonction barométrique.

[0028] Un deuxième tube capillaire (à faible section interne) est greffé sur le tube annulaire décrit en lien avec le premier mode de réalisation. Sa géométrie extérieure est calculée afin de rendre visible une ligne de couleur déposée sur sa face arrière, sur la portion remplie par le liquide transparent issu du tube annulaire décrit ci-dessus, par un effet optique produisant un fort contraste.

[0029] Un volume d'expansion est placé à l'extrémité libre du capillaire, et une membrane est placée sur le tube annulaire décrit plus haut, afin de transmettre la pression atmosphérique sur le liquide. De cette manière, le liquide peut se déplacer à l'intérieur du capillaire en fonction de la pression atmosphérique et en donner une indication.

[0030] Selon un troisième mode de réalisation le dispositif de l'invention incorpore en outre la fonction thermomètre.

[0031] Le dispositif reprend les ajouts décrits en lien avec le deuxième mode de réalisation, à l'exception de la membrane (qui est supprimée), afin de permettre à la dilatation thermique du liquide de produire son déplacement dans le capillaire d'affichage décrit en lien avec le deuxième mode réalisation, donnant ainsi une indication de température en lieu et place de la pression atmosphérique.

[0032] Selon un quatrième mode de réalisation le dispositif de l'invention incorpore en outre la fonction d'indication de niveau (type niveau à bulle), pour une utilisation améliorée de la fonction de boussole magnétique

[0033] Le système flottant à l'intérieur du tube annulaire décrit en lien avec le premier mode de réalisation comprendra un dégagement dans sa partie (supérieure) visible, afin de permettre le passage d'une ou plusieurs bulles d'air, dans le but de donner une indication de niveau.

Revendications

1. Dispositif fluidique annulaire caractérisé en ce qu'il comprend un tube annulaire fermé, en ce que le tube comprend au moins une portion de paroi transparente et renferme un tore rigide baignant dans un fluide remplissant le volume intérieur du tube, en ce que le tore est agencé pour être mobile dans le tube, et en ce qu'au moins deux éléments magnétiques permanents solidaires dudit tore lui permette de subir un moment de force l'amenant à s'aligner dans la direction du vecteur magnétique externe.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments magnétiques sont des aimants surmoulés par la matière du tore.

Fig. 1

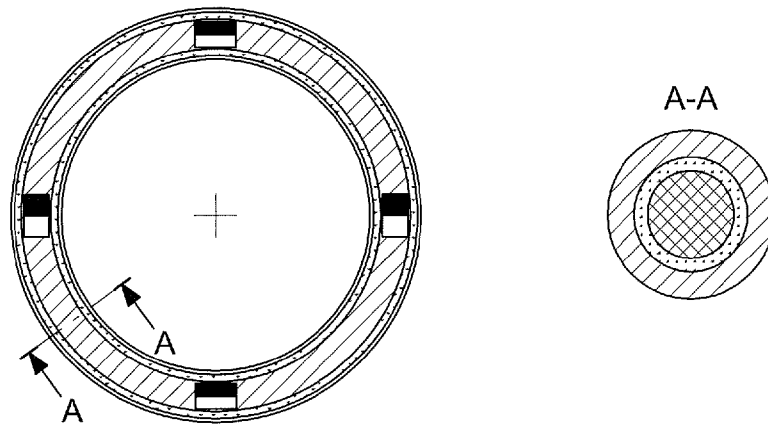


Fig. 2

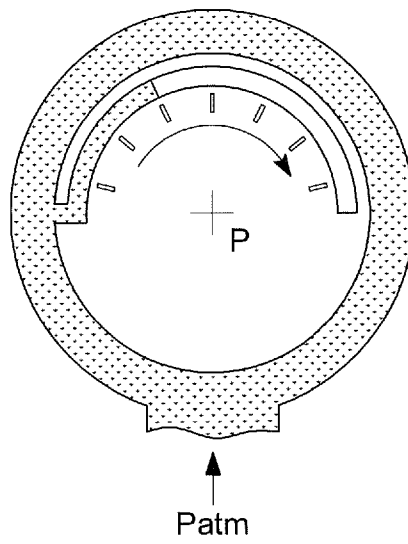


Fig. 3

