



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 651 925 A5

⑤ Int. Cl.4: G 01 C 19/04
F 42 B 15/00
G 05 D 1/10

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑲ Numéro de la demande: 4524/82

⑳ Date de dépôt: 23.07.1982

㉓ Priorité(s): 24.07.1981 AU 9910/81

㉔ Brevet délivré le: 15.10.1985

㉕ Fascicule du brevet
publié le: 15.10.1985

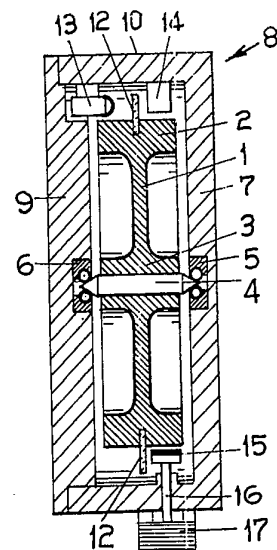
㉖ Titulaire(s):
The Commonwealth of Australia, Care of the
Secretary, Department of Defence Support,
Canberra (AU)

㉗ Inventeur(s):
Bolton, James Ormond, Hillbank/South Australia
(AU)

㉘ Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève

⑤④ **Dispositif de mesure de roulis.**

⑤⑦ Le dispositif de mesure de roulis pour un engin comprend une pièce à inertie (1) supportée autour d'un axe (4) par un boîtier (8) et des moyens pour mesurer la rotation du boîtier par rapport à la pièce à inertie autour de l'axe. La masse de la pièce à inertie est équilibrée autour de l'axe de manière que sa masse ne soit pas influencée en rotation par la pesanteur ou un mouvement moyen ou angulaire par rapport à l'axe.



REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure de roulis (8) pour un engin lancé depuis un avion et dont la vitesse relative par rapport à l'avion est faible, caractérisé en ce qu'il comprend un boîtier (9) fixé à l'engin et solidaire avec lui, une pièce à inertie statique (1) dans le boîtier agencée de telle manière que la masse est équilibrée autour d'un arbre (4) placé selon l'axe de vol afin de ne pas subir une contrainte en rotation due à la pesanteur ou à des mouvements dont la moyenne est nulle ou à un mouvement formant un angle par rapport à cet axe, un premier palier (5) à faible frottement portant depuis le boîtier une extrémité de l'arbre, un second palier (6) à faible frottement portant depuis le boîtier l'autre extrémité de l'arbre, des moyens pour mesurer la rotation (12, 13, 14, 15) du boîtier (9) autour de la pièce à inertie, lorsque l'engin est lancé depuis l'avion, tandis que la correction du roulis de l'engin autour de son axe de vol peut être commandée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un frein entre la pièce à inertie et le boîtier et des moyens pour libérer le frein lorsque l'engin est lancé depuis l'avion.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce à inertie comprend une roue ayant une jante (2) et un bossage axial (3) équilibrés par rapport à l'arbre (4), un disque annulaire sur cette roue ayant des moyens de marquage pour modifier sélectivement la transmission de lumière entre une source de lumière et un détecteur sensible à la lumière montés tous deux dans le boîtier.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un frein libérable pour bloquer la pièce à inertie au boîtier lorsqu'il est porté par un avion.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour mesurer la rotation du boîtier autour de la pièce à inertie sont un rayon lumineux dirigé vers un détecteur et modifié sélectivement par la pièce à inertie lorsqu'un mouvement relatif autour de l'axe a lieu.

6. Engin muni du dispositif selon la revendication 1, lancé depuis un avion et dont la vitesse relative par rapport à l'avion est faible.

7. Engin selon la revendication 6, dans lequel le dispositif commande le roulis de l'engin par rapport à l'axe de son vol tandis que le déplacement angulaire autour des deux autres axes reste limité, caractérisé en ce que des moyens de commande de l'engin sont actionnés selon un signal généré entre la pièce à inertie statique et le boîtier de l'engin.

8. Engin selon la revendication 6, caractérisé en ce que la pièce à inertie est bloquée par un frein entre elle et le boîtier pendant le vol de l'engin avec l'avion pour maintenir une orientation relative déterminée de la pièce à inertie par rapport au boîtier pour le marquage, mais que le frein est libéré lorsque l'engin est lancé pour enregistrer le roulis de la fusée par rapport à la pièce à inertie.

La présente invention concerne un dispositif de mesure de roulis et son utilisation. Un tel dispositif peut déterminer l'angle de roulis se produisant dans un engin ou un objet similaire qui roule autour d'un axe donné ou qui est susceptible de rouler autour d'un axe donné, ce dispositif s'appliquant particulièrement, bien que n'y étant pas limité, à un engin qui, après avoir été lâché par un porteur, doit être orienté en roulis dans une orientation particulière.

Bien entendu, il est connu d'utiliser des gyroscopes dans différents buts lorsqu'un écart par rapport à une trajectoire ou une orientation doit être mesuré mais, en général, ces dispositifs doivent être entraînés et sont d'une nature relativement complexe.

Dans le cas d'un engin, il serait avantageux de disposer d'un dispositif qui n'impose pas d'être actionné, par exemple par entraînement du gyroscope, à une vitesse relativement élevée avant que le dispositif ne passe en opération et un objet de l'invention est de pro-

poser une forme simple et efficace de dispositif qui peut mesurer un roulis autour d'un axe et produire des facteurs de correction ou de terminaison qui peuvent être nécessaires.

Il est déjà connu de monter en rotation une roue dans un boîtier pour lire un écart angulaire et quelques exemples de la technique antérieure en sont donnés ci-après.

Le brevet australien AU-B1 N° 54,110/79 décrit un disque tournant dans un boîtier avec un dispositif pour mesurer des écarts angulaires, mais en utilisant un point pondéré pour donner une référence de gravité.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4253243 décrit une roue dans un boîtier, pouvant y tourner librement, mais avec une charge sensible à la pesanteur et comprenant un dispositif de détection de lumière.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4159577 décrit un disque dans un boîtier et un dispositif pour mesurer la rotation entre le disque et le boîtier, mais le disque comporte un poids pour le rendre sensible à la pesanteur.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4172994 décrit une roue calibrée avec une diode électroluminescente et un phototransistor pour indiquer le mouvement, mais la roue est également pondérée pour être actionnée par la pesanteur.

Il faut noter que chacun de ces dispositifs comporte une roue influencée par la pesanteur mais également par des forces d'inertie, par exemple un lacet s'exerçant normalement à l'axe de la roue ou sous un angle par rapport à lui.

Un autre objet de l'invention est de proposer un dispositif qui mesure le roulis autour d'un axe sans que des forces normales à l'axe de mouvement ou faisant un angle avec lui, ou encore la pesanteur, n'affectent la mesure.

Ces buts sont atteints par le dispositif selon l'invention qui est défini par la revendication 1. Une translation, une accélération et une vitesse limitées du boîtier se produisent autour de trois axes, mais la pièce à inertie statique est disposée dans le corps d'un engin pour que son axe soit parallèle à l'axe de direction de l'engin et, étant donné qu'elle est fixe dans une position parallèle à cet axe, elle ne mesure que le roulis autour de ce dernier.

Pour commander le roulis de l'engin autour d'un axe pendant qu'un déplacement angulaire limité se produit autour des deux autres axes, on actionne un dispositif de commande sur l'engin par un signal produit entre la pièce à inertie et le boîtier-support dans l'engin, la pièce à inertie étant équilibrée autour d'un axe parallèle à l'axe de direction de l'engin et la pièce à inertie étant statique.

On peut également prévoir un dispositif de freinage pour positionner la pièce à inertie par rapport au boîtier. Ce dernier peut bien entendu être une partie du corps de l'engin et le terme boîtier comprend une partie intégrante d'un corps de l'engin.

Le dispositif peut comporter une roue équilibrée statiquement autour de ses paliers-supports, avec son axe parallèle à l'axe longitudinal de l'engin, qui est déverrouillée au moment du lancement, ou bien sa position est enregistrée au lancement et est ensuite utilisée comme une référence de roulis statique. Le dispositif doit avoir un rapport élevé entre le moment d'inertie et la masse, être protégé contre les chocs, avec de faibles frottements dans les paliers, et le dispositif de lecture de position ne doit pas provoquer de couple sur la roue, ce qui peut être obtenu au moyen d'un réticule sur la circonférence extérieure de la roue, coupant par intermittence la lumière que reçoit une diode sensible à la lumière provenant d'une diode électroluminescente.

De cette manière, le roulis du boîtier autour de la roue, qui elle-même ne subit pas de roulis à cause de son inertie et du faible coefficient de frottement des paliers, permet de mesurer le degré de roulis du boîtier et d'obtenir les angles exacts de roulis pour appliquer les forces de commande par des servomoteurs ou similaires aux ailerons de l'engin ou à un autre dispositif d'actionnement qui est nécessaire pour limiter ou corriger les facteurs de roulis.

Quand un tel dispositif est utilisé dans un engin qui, lorsqu'il est lancé à partir de son porteur, se trouve dans une position autre que

son angle de trajectoire, il permet de corriger l'orientation de l'engin autour de son axe longitudinal pendant les quelques premières secondes de chute libre de l'engin en utilisant des ailerons orientables pour effectuer la correction nécessaire. En utilisant le dispositif selon l'invention, le roulis peut être interrompu aussitôt que l'angle préréglé nécessaire de roulis a été atteint, par exemple par des moyens de marquage coopérant sur la roue et son boîtier; il s'est avéré en effet qu'une roue maintient une position stable autour de son axe de rotation pendant le temps nécessaire pour permettre une détection précise de l'angle de roulis qui se produit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation et en se référant au dessin annexé sur lequel:

la fig. 1 est une coupe longitudinale du dispositif,

la fig. 2 est une vue de face du dispositif, le couvercle du boîtier étant enlevé, et

la fig. 3 est une coupe schématique du corps d'un engin illustrant une application typique.

La roue 1, qui est la pièce à inertie, comporte une jante 2 et un bossage central 3 sur un arbre 4 supporté par des paliers 5 et 6 à faible frottement, le palier 5 étant supporté dans une paroi 7 d'un boîtier 8 et le palier 6 dans une paroi démontable 9 du boîtier 8, le boîtier comportant un rebord périphérique 10.

Un anneau 12 est supporté par la roue 1 et il est transparent, comprenant un réticule ou des ouvertures pour permettre le passage de la lumière d'une manière déterminée, avec sur un côté une diode électroluminescente 13 et de l'autre côté une diode 14 sensible à la lumière formant le dispositif de mesure de déviation entre la roue 1 et le boîtier 8.

La roue 1 peut être maintenue contre toute rotation, si cela est désiré, au moyen d'un frein 15 comprenant une tige 16 qui traverse le rebord 10 du boîtier 8 et qui est actionné de toute manière voulue, par exemple un électro-aimant 17.

L'engin 20 représenté schématiquement sur la fig. 3 comporte un axe de direction 21 sur lequel est placé le boîtier 8; la référence 22

désigne des plans de commande et la référence 23 des transducteurs actionnés à la commande d'un microprocesseur avec un algorithme 24, recevant le signal du dispositif de mesure.

Il est fait mention ici d'une roue, étant entendu qu'une masse circulaire équilibrée comportant une jante lourde 2, comme la roue 1, est avantageuse, mais il n'est pas toujours nécessaire d'utiliser cette forme de dispositif, car toute masse à inertie pourrait être utilisée dans ce but, pourvu que sa forme et sa suspension soient telles qu'elle soit équilibrée autour de son axe pour ne pas être affectée par la pesanteur ou des forces perpendiculaires à l'axe, ou faisant un angle avec l'axe autour duquel la mesure d'écart angulaire du boîtier est effectuée.

Le dispositif pourrait aussi être associé avec un autre dispositif de détection maintenant l'orientation requise pendant une plus longue période; mais en général, il est extrêmement utile, dans des conditions où par exemple un engin doit être lancé dans une position et orienté en roulis dans une autre position avant de se déplacer vers la cible, que le dispositif n'impose aucune force d'entraînement et soit opérant aussitôt qu'un roulis de l'engin se produit, constituant ainsi une forme extrêmement simplifiée de détecteur de commande exempt de dispositif d'entraînement et ne comportant que les dispositifs nécessaires de mesure pour enregistrer l'angle de roulis qui se produit.

Il est quelquefois nécessaire, dans le cas par exemple d'un engin qui doit être transporté dans une certaine position angulaire puis orienté en roulis au lancement, dans une autre position angulaire, de positionner préalablement la roue 1 et de la verrouiller dans sa position de manière que, à la libération, elle enregistre si l'angle exact de roulis a été obtenu; mais cette libération peut se faire par le simple frein 15 appliqué sur la roue 1, ce frein 15 pouvant être libéré simultanément avec le lancement de l'engin par son porteur. Bien entendu, le blocage de la roue n'est pas essentiel, car elle peut être laissée libre, un dispositif de positionnement étant prévu en association avec les diodes 13 et 14, agencé pour mesurer la position de la roue 1 au commencement du fonctionnement et, quand un roulis se produit, pour déclencher les commandes qui sont nécessaires.

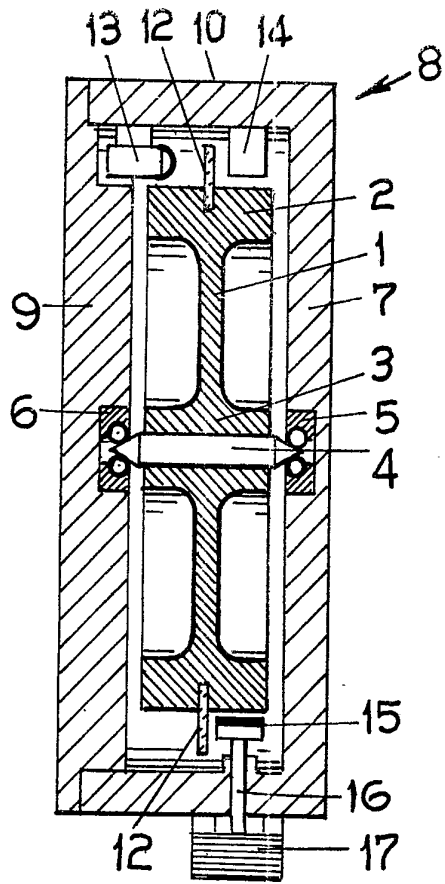


FIG. 1

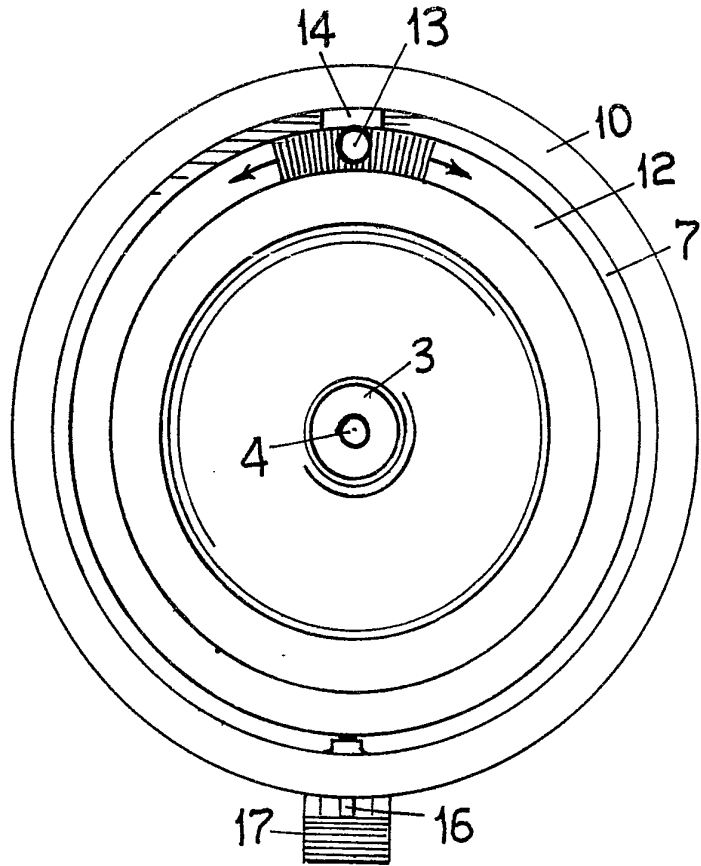


FIG. 2

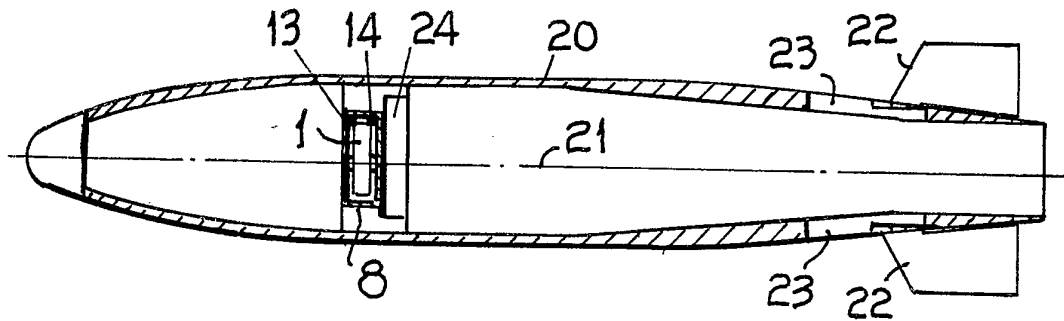


FIG. 3