

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 16586

(54) Détecteur inertiel du type à bille pesante, notamment pour dispositif de blocage d'enrouleur de ceinture de sécurité.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 05 G 15/00; A 62 B 35/00; B 60 R 21/10; G 01 P 15/04.

(22) Date de dépôt..... 31 août 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 3 septembre 1980, n° P 30 33 093.9.

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 5-3-1982.

(71) Déposant : Société dite : NV KLIPPAN SA, résidant en Belgique.

(72) Invention de : Per Olof Weman et Dieter Wolfgang Buchholz.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Novapat, cabinet Chereau,
107, bd Pereire, 75017 Paris.

1.

La présente invention concerne un détecteur d'actionnement inertiel, comprenant un corps pesant ou inertiel pouvant se déplacer librement par rapport à un anneau stationnaire sur un élément de support mais imperdable par rapport à ce dernier, et un bras de déclenchement pivotant, actionnable en déplacement par le corps inertiel, pour déclencher et/ou verrouiller des organes de sécurité, tels qu'un cliquet de blocage d'un enrouleur de ceinture de sécurité, le gonflement d'un coussin pneumatique ou l'extension d'un appui-tête, notamment dans les véhicules automobiles.

On connaît de nombreux types de détecteurs inertiels, notamment pour des dispositifs de blocage de ceintures de sécurité de véhicules, tels que ceux décrits notamment dans le brevet U.S. 3.901.461 ou la demande de brevet allemand publiée n° 2.731.072. Le détecteur inertiel peut être réalisé sous la forme d'un pendule suspendu ou d'un corps pesant en appui bas. Dans les systèmes automatiques, tels que par exemple les enrouleurs de ceintures de sécurité, permettant une extraction lente d'un brin de sangle hors d'un dispositif d'enroulement de sangle mais empêchant un dévidage de cette sangle pour une extraction rapide ou dans des conditions d'accélération marquées du véhicule, on a proposé principalement des détecteurs inertiels sous la forme de pendules suspendus, de billes roulantes ou de corps pesants culbutables. Ces détecteurs inertiels présentent l'inconvénient d'être souvent mis en oeuvre intempestivement et de se tra-

2.

duire par des coûts élevés non seulement de fabrication mais également de montage.

5 On a souvent constaté, dans les détecteurs inertiels constitués sous la forme de pendules suspendus, le défaut fonctionnel suivant : les critères de stabilité de tels pendules sont tels que le pendule commence à basculer effectivement à partir d'un angle de départ déterminé. Cet angle de départ correspond, on le sait, à la position dans laquelle le centre de gravité du pendule se trouve à la verticale de son point d'appui. Si, relativement à cet angle de départ, 10 l'angle vient à être légèrement augmenté du fait d'une inclinaison de la bague d'appui, le pendule réagit avec une inclinaison de l'ordre de cette augmentation de grandeur de l'angle. En d'autres termes, le pendule suspendu ne réagit que très 15 lentement pour des petites accélérations dans des conditions d'accident.

On comprendra que cet état de fait n'est pas satisfaisant. D'autre part, le pendule suspendu représente un autre inconvénient, à savoir que, par construction, il constitue un 20 détecteur souvent excessivement "pointu" ou nerveux. Cela signifie que le détecteur est très sensible aux oscillations ou aux mouvements du véhicule se déplaçant sur route et se met immédiatement à basculer. Les enrouleurs de ceinture de sécurité équipés de tels détecteurs inertiels sont souvent d'utilisation désagréable, dans la mesure où ils occupent le plus 25 souvent et mal à propos des configurations de blocage de dévidage de sangle.

Comme on l'a dit, les pendules suspendus posent par ailleurs des problèmes de coûts de fabrication et de montage. 30 Par exemple, la masse pendulaire doit être montée à la presse sur la tige après vissage en place de l'axe de rotation dans le palier support.

Comme également sus-mentionné, on connaît également des corps inertiels se présentant sous la forme de billes métalliques. Dans l'état de la technique, on a déjà proposé des 35 modes de support de telles billes inertielles conçus pour qu'elles fonctionnent théoriquement suivant des caractéris-

.../...

tiques de mode binaire, c'est à dire que les billes inertielles suspendues ou en appui bas occupent à un moment donné soit une position de repos, suspendue ou en appui, soit une position franchement basculée par rapport à la position de repos.

5 Des tentatives ont été faites pour maintenir en appui les billes inertielles dans un trou ou sur un siège conique présentant une conicité divergeant vers le haut. Il est bien connu, dans les milieux concernés qu'on ne peut pas réaliser des détecteurs de ce type qui fonctionnent parfaitement de

10 façon précise et fiable. Ainsi, un siège conique de bille pesante peut être encrassé par de la poussière et de l'eau de condensation. Enfin, les enrouleurs équipés de détecteurs de ce type sont réputés pour émettre des bruits non négligeables résultant des venues en contact permanentes de la bille métallique avec les pièces métalliques associées.

15

L'inconvénient essentiel des systèmes à billes inertielles connus réside dans le fait que, sous l'effet d'une accélération, par exemple dans des conditions d'accident d'un véhicule, le premier déplacement de la bille n'est pas un déplacement de roulement mais bien un déplacement de glissement.

20 De ce fait, les moindres variations du coefficient de friction du matériau de la bille ou de son mode d'appui ou de suspension deviennent très importantes. On sait qu'une bille ou un cylindre, placé sur un plan incliné, commence toujours à se déplacer suivant un mouvement de glissement. Le moment d'inertie en rotation empêche en effet qu'au début, le corps pesant ne commence son déplacement par un mouvement de rotation ou de roulage. Ceci joue un rôle particulier lorsque la bille est

25 encore davantage empêchée de rouler, jusqu'à un certain degré, par exemple par un cliquet reposant en appui sur la bille, avec l'effet de frottement inévitable entre la bille et le cliquet. Il s'ensuit, bien évidemment, des tolérances de sollicitation accrues, c'est à dire une sensibilité réduite.

30

On n'a jusqu'à présent pas réussi à garantir de façon

35 parfaite le fonctionnement en mode binaire sus-mentionné d'un

.../...

4.

détecteur inertiel de ce type, c'est à dire à réaliser des conditions telles que le corps inertiel ne puisse occuper que l'une ou l'autre de deux configurations distinctes. Avec les détecteurs en appui, qui présentent en général des caractéristiques meilleures que celles des pendules suspendus, et notamment avec les billes inertielles reposant sur une bague d'appui, l'effet de fonctionnement en mode binaire requis n'est en effet toutefois pas atteint lorsque la bague d'appui, sur laquelle la bille repose, suivant divers agencements connus, est formée avec une surface d'appui tronconique présentant, en coupe longitudinale ou axiale, une génératrice droite. En cas d'accident, ou à l'occasion d'un choc quelconque, la bille ne peut commencer à rouler que lorsque l'accélération g devient supérieure à la tangente de l'angle entre la dite génératrice droite et l'horizontale. Cette condition est liée à l'accélération effective, de sorte que la plupart des dispositifs de blocage connus fonctionnent dans un mode qui n'est pas binaire. La bille réagit en effet exactement proportionnellement à l'angle qui vient d'être évoqué. L'effet binaire n'est de fait atteint que lorsque le centre de gravité du corps inertiel se trouve en avant ou en arrière de la ligne de basculement.

On connaît également des détecteurs comprenant des corps inertiels qui sont supportés de façon articulée pour atteindre le mode de fonctionnement binaire. Les corps inertiels connus de ce type se caractérisent par des coûts de fabrication extrêmement élevés et doivent être réalisés avec beaucoup de soins sur des tours de précision. Les pièces ainsi réalisées au moyen de machines nombreuses et performantes, doivent en outre être exemptes de morfils et être le plus souvent ébarbées. L'expérience montre que, si l'on ne met pas en oeuvre ces opérations de finissage dispendieuses et que le détecteur présente, par exemple, la moindre arête ou barbe, il s'ensuit pour le détecteur une sensibilité directionnelle marquée et une perte d'efficacité certaine. Donc, malgré les modifications éventuelles afférentes de localisation du centre

.../...

5.

de gravité, il est nécessaire d'ébarber ou de délarder avec précision le corps inertiel. Or, même une très petite variation de la localisation du centre de gravité ou de l'assise du corps inertiel, résultant d'un travail d'ébarbage ou de délardage, peut entraîner des variations importantes de sensibilité et des pertes d'efficacité afférentes. On a constaté par exemple qu'un détecteur, réalisé avec soin sur un tour de précision, pouvait être grandement endommagé et devenir inutilisable par simple chute par terre.

La présente invention a précisément pour objet de proposer un détecteur initial perfectionné du type considéré, permettant une bonne réponse aux sollicitations et une sensibilité convenable dans l'optique du mode de fonctionnement binaire en déplacement, tout en restant bon marché et de fabrication aisée, et se révélant par ailleurs relativement insensible à la corrosion et aux variations de sa surface externe.

Pour ce faire, selon une caractéristique de la présente invention, le corps inertiel est supporté en appui de façon à pouvoir basculer par rapport à une ligne d'appui sur la bague support, et comprend une ouverture dans laquelle est logée une cheville de retenue faisant saillie hors du corps inertiel et pénétrant dans le trou de la bague support.

La cheville de retenue maintient en place le corps inertiel sur la base de support tout en permettant au corps inertiel de basculer autour de la ligne susmentionnée, c'est à dire ponctuellement, si l'on considère la direction de l'accélération de sollicitation. Le détecteur bascule donc ainsi sans pouvoir rouler. Par ailleurs, cet agencement présente l'intérêt que, après commencement du basculement du corps inertiel, celui-ci peut commencer à glisser légèrement sur la surface de la bague support. L'effet de friction résultant de ce glissement permet d'amortir les oscillations après que le glissement a commencé à être mis en oeuvre, et non pas préalablement, comme c'était le cas dans les billes

.../...

6.

inertiels des systèmes existants évoqués précédemment. Le dispositif selon l'invention assure en outre un fonctionnement en mode binaire du fait que le corps inertiel se trouve dans l'une ou l'autre de deux positions, à savoir une position de repos en appui sur la bague support, et une autre position, ou position basculée hors d'appui sur la bague support en conséquence de l'application d'une accélération, par exemple dans une condition d'accident. Nonobstant ce mode de fonctionnement binaire caractérisé, le détecteur selon l'invention ne présente pas une nervosité particulière du fait que le léger mouvement de glissement susmentionné amortit les oscillations intempestives.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le corps inertiel se présente de préférence sous la forme d'une bille pesante. Avec cette configuration, l'ouverture dans le corps inertiel est constituée d'un alésage diamétral traversant, la cheville de retenue comprenant, faisant saillie à une extrémité de l'alésage, une tête en forme de champignon et, à son autre extrémité, faisant également saillie, une partie tronconique dont le plus grand diamètre est sensiblement égal à celui du trou dans la bague support, une surface en forme de calotte, solidaire d'un bras de déclenchement, reposant sur la partie de tête de la cheville de retenue.

Selon une autre caractéristique préférentielle de la présente invention, le rayon de courbure de la surface en forme de calotte est supérieur à celui de la partie de tête de la cheville de retenue, de façon que le bras de déclenchement puisse être actionné à pivotement, sans pertes notables dues aux frottements, sous l'effet du basculement du corps inertiel afin que la pointe avant du bras de basculement puisse s'intercaler entre les dents d'une roue dentée, typiquement une roue à rochet d'inertie ou de déclenchement d'un système d'enrouleur de ceinture de sécurité.

La cheville de retenue, réalisée avantageusement en matériau plastique, peut être facilement emmanchée fermement

.../...

7.

dans l'alésage traversant diamétral du corps inertiel. Le plus grand diamètre susmentionné de l'extrémité inférieure de la cheville de retenue faisant saillie par rapport à la bille se situe sensiblement au niveau de la bague support, de préférence
5 légèrement au dessous de la surface supérieure d'appui de cette dernière, sur lequel le corps inertiel est monté à basculement. Du fait de la pénétration de la partie d'extrémité inférieure tronconique de la cheville de retenue dans le trou de la bague support, le corps inertiel est maintenu généralement stable en
10 position sur la bague sans pour autant être empêché de basculer autour de la ligne ou du point de basculement susmentionné sous l'effet d'un choc ou d'une accélération, la forme tronconique autorisant un déplacement relatif de l'extrémité de la cheville dans le trou de la bague support.

15 La protubérance en forme de champignon, c'est à dire la partie de tête de la cheville formée à l'extérieur du trou du corps inertiel et comprenant une face supérieure externe également en forme de calotte, permet de supprimer un contact direct générateur de frottements entre le corps inertiel et le
20 bras de déclenchement, les deux surfaces en forme de calotte et ayant des courbures différentes glissant aisément l'une contre l'autre. Les considérations touchant aux caractéristiques de glissement ne concernent par ailleurs plus que ces deux surfaces. Il s'est révélé intéressant, à cet égard, de réaliser la partie
25 de tête de la cheville de retenue également en matériau plastique de façon, non seulement à réduire la friction, mais également à éliminer les risques d'endommagement de la surface en forme de calotte du bras de déclenchement. Avec cet agencement particulier de la cheville de retenue, il n'est plus besoin de fabriquer
30 avec une extrême précision le corps inertiel, ce qui se traduit par des avantages, notamment de coûts de fabrication, particulièrement appréciables. Il est ainsi possible de réaliser le corps inertiel par coulée sous pression. Un encrassement ou une légère déformation du corps inertiel ne modifie, pas plus que la corrosion, les caractéristiques de sensibilité du détecteur. L'homme
35

.../...

8.

de l'art appréciera pleinement les nombreux avantages résultant de la possibilité de réaliser le corps inertiel par moulage ou coulée sous pression.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, la bille métallique comprend localement deux méplats au niveau des deux extrémités de l'alésage traversant, la bague support présentant, pour sa part, un bourrelet annulaire. La ligne de basculement circulaire susmentionnée résulte ainsi de la coopération en appui du méplat inférieur de la bille coulée
10 sous pression et de ce bourrelet annulaire.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la bille métallique comprend localement un méplat au droit de l'extrémité inférieure de l'alésage traversant, la bague de support comprenant une surface annulaire plane parallèle à ce méplat de la bille dans la configuration de repos de
15 cette dernière. Dans cette configuration de repos, la bille repose donc sur la bague support suivant une surface plane annulaire, mais, au moment d'une accélération brusque, le basculement de la bille se produit de la même façon que précédemment autour d'une ligne ou d'un point de basculement.
20

Selon une autre caractéristique de l'invention, la bague ou l'anneau support comporte deux surfaces annulaires tronconiques s'élargissant vers le haut et formant une arête de contact et d'appui circulaire pour la bille pesante, cette
25 arête circulaire entre les deux surfaces tronconiques définissant la ligne de basculement requise pour atteindre le fonctionnement en mode binaire du détecteur.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la bille métallique comprend localement un méplat au moins au niveau de l'extrémité inférieure de l'alésage traversant, la bague support présentant une surface annulaire tronconique s'élargissant vers le haut. Cet agencement permet de réaliser un anneau d'appui de la bille au moyen de la seule surface tronconique de la bague support, comme dans un certain
30 nombre de dispositifs connus, tout en réduisant cet anneau
35

.../...

9.

sensiblement à un cercle du fait du méplat formé à la base de la bille, pour améliorer considérablement les capacités de basculement du corps inertiel.

L'agencement particulièrement simple du détecteur selon l'invention offre, on l'aura compris, de nombreux avantages. Par exemple, le centre de gravité du corps inertiel peut être facilement décalé en modifiant la forme du corps inertiel sans entraîner pour autant d'influence notable sur les facultés de basculement du corps inertiel. La corrosion de ce corps inertiel n'a que très peu d'effet sur sa sensibilité puisque le détecteur est actionné essentiellement par simple basculement du corps inertiel autour d'une zone de contact inférieure limitée. L'extrémité supérieure de la cheville de retenue peut être réalisée facilement pour être très uniforme et très lisse de façon à réduire véritablement au minimum les frottements entre le détecteur inertiel et le bras de déclenchement. Aucune opération particulière de finissage ou d'ébarbage n'est requise et, ce qui se révèle particulièrement important lorsqu'on n'a pas de moyens adéquats, pour des raisons d'encombrement globales que de peu d'espace interdisant un angle de basculement important, le corps de détecteur selon l'invention ne doit pas être nécessairement aménagé à l'intérieur d'un boîtier. Grâce à l'utilisation de matières plastiques au niveau de la zone de contact entre deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre, le détecteur selon l'invention se traduit en outre par un niveau de bruit extrêmement faible, en permettant notamment de supprimer les contacts habituels entre deux pièces métalliques, en l'occurrence le bras de déclenchement et le corps inertiel.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnés à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique, partiellement en coupe verticale, d'un équipement de corps inertiel selon l'in-

.../...

10.

vention associé à un bras de déclenchement;

- la figure 2 est une vue similaire d'un second mode de réalisation de l'invention;

5 - la figure 3 est une vue également similaire d'un troisième mode de réalisation de l'invention; et

- la figure 4 est une vue, toujours similaire, d'un quatrième mode de réalisation de l'invention.

10 Dans les différents modes de réalisation, le corps inertiel 1, constitué d'une bille métallique, est monté librement mais de façon imperdable sur un anneau support 2 fixé à un boîtier, sur lequel est également monté de façon articulée, autour d'un axe 41, un bras de déclenchement 4.

15 Dans le mode de réalisation de la figure 1, la bille 1 comprend deux méplats diamétralement opposés, la bague ou l'anneau support 2 comprenant un bourrelet annulaire 21 sur lequel repose, suivant une ligne de contact circulaire, le méplat inférieure 12 de la bille.

20 La bille 1 comprend un alésage traversant diamétral 11 dans lequel est emmanchée une cheville de retenue 3 en matériau plastique. L'extrémité supérieure de la cheville de retenue 3 est conformée à la façon d'une tête 31 en forme de champignon, avec une surface supérieure externe en forme de calotte, faisant saillie vers le haut par rapport à la bille 1. La cheville de retenue 3 fait saillie vers le bas, hors de la bille 1, par une partie d'extrémité tronconique 32 dont le plus grand diamètre \underline{D} est très légèrement inférieur à celui du diamètre interne du trou 22 de la bague annulaire 2. La partie d'extrémité tronconique 32 s'amincit vers l'extérieur et se termine légèrement au dessous de la surface inférieure de l'anneau support 2.

30 Sur le bras de déclenchement 4 est aménagée, entre l'axe de pivotement 41 et l'extrémité avant 42 destinée à coopérer en engagement avec les dents d'une roue à rochet (non représentée), une surface en forme de calotte 43 de rayon de courbure supérieur à celui de la surface supérieure externe

35

.../...

11.

de la tête 31.

Comme on le comprendra d'après la figure 1, si un choc, venant de la gauche, est exercé sur la bague support 2, la bille 1 se déplacera relativement à cette dernière vers la gauche comme figuré par l'arc de cercle 1', amenant ainsi la tête en forme de champignon 31 de la cheville de retenue à basculer également vers la gauche, comme figuré en traits mixtes. De ce fait, le levier de déclenchement 4 sera déplacé depuis sa position de repos, représentée en traits pleins, vers sa position d'engagement représentée en traits mixtes. Le même résultat serait obtenu dans le cas d'un choc s'exerçant sur la bague support 2 depuis la droite, dans la représentation de la figure 1, amenant un basculement dans le sens inverse à celui précédemment décrit de la bille 1. L'angle de débattement à basculement global autorisé pour la bille 1 est représenté sur la figure 1 par les deux arcs de cercle en opposition.

Dans les modes de réalisation des figures 2 à 4, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes chiffres de référence que sur la figure 1.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, la bille 1 comporte seulement à son extrémité inférieure un méplat 12 concentrique à l'alésage 11, la bille portant normalement en appui par ce méplat contre une surface annulaire plane 23 formée par un bossage de l'anneau support 2. Du fait que la bille 1 ne comprend pas de méplat à son extrémité supérieure, la tête en forme de champignon 31 de la cheville de retenue 3 en matériau plastique s'étend plus vers l'extérieur et vers le haut que dans le mode de réalisation de la figure 1. Le fonctionnement du dispositif est toutefois le même que celui décrit en relation avec la figure 1, c'est à dire que, pour un basculement de la bille 1 vers la gauche par rapport à la surface d'appui annulaire 24, la cheville 3 bascule également vers la gauche, comme figuré en traits interrompus par la position ainsi occupée par son axe de symétrie, ainsi que l'autorise la configuration tronconique de la partie d'extrémité 32 reçue dans le

.../...

12.

trou de la bague support 2.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, la bille pesante 1 ne comporte, au droit des extrémités de l'arlésage 11, aucun méplat tant supérieur qu'inférieur, la bille reposant en appui sur la bague support 2 suivant une ligne circulaire définie par l'arête circulaire 27 de raccordement entre deux surfaces annulaires tronconiques consécutives 25 et 26, la seconde surface tronconique extérieure 26 ayant un angle d'ouverture plus important que celle de la première surface tronconique intérieure 25. Comme précédemment mentionné, du fait de cet appui parfaitement linéaire, on obtient ainsi le mode de fonctionnement binaire recherché.

Si l'on veut conformer la bague support 2 avec un simple cône 28 au lieu des deux surfaces annulaires tronconiques 25 et 26 du mode de réalisation de la figure 3, on peut adopter l'agencement représenté dans le mode de réalisation de la figure 4. Dans ce cas, la bille 1 comporte de nouveau un méplat inférieur 12 pour porter ainsi contre la surface tronconique 28, suivant une ligne d'appui circulaire définie par l'arête périphérique du méplat 12, garantissant ainsi un agencement et un fonctionnement tout à fait similaires à ceux du mode de réalisation précédent.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, selon les besoins, le corps inertiel et au moins la hampe de la cheville de retenue peuvent être réalisés d'une seule pièce en métal coulé sous pression.

..../...

13.

REVENDICATIONS

1 - Détecteur inertiel, comprenant un corps inertiel imperdable monté de façon à pouvoir librement se déplacer sur un anneau stationnaire d'un élément de support, et un bras de déclenchement pivotant, actionnable par le corps inertiel pour actionner et/ou bloquer un organe de sécurité, plus particulièrement pour véhicule automobile, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) est supporté en appui de façon à pouvoir basculer par rapport à une ligne (21,24,24',27) sur l'anneau support (2) et comprend une ouverture (11) pour recevoir une cheville de retenue (3) faisant saillie hors du corps inertiel (1) et s'étendant dans le trou (22) de l'anneau support (2).

2 - Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) est un corps pesant symétrique, plus particulièrement une sphère.

3 - Détecteur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'ouverture (11) dans le corps inertiel (1) est un alésage central traversant, la cheville de retenue (3) faisant saillie, de part et d'autre de l'alésage (11), par une partie de tête en forme de champignon (31) et une partie d'extrémité tronconique (32), respectivement, le plus grand diamètre (D) de la partie tronconique (32) étant sensiblement égal au diamètre du trou (22) dans l'anneau support (2), une surface en forme de calotte (33) étant ménagée sur le bras de déclenchement (4) au voisinage de la partie de tête (31).

4 - Détecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rayon de courbure de la surface en forme de calotte (43) est supérieur à celui de la partie de tête (31) de la cheville de retenue (3).

5 - Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) est obtenu par coulée sous pression.

6 - Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) comporte

.../...

14.

des méplats au voisinage des deux extrémités opposées de l'alésage traversant (11), l'anneau support (2) comprenant un bourrelet annulaire (21).

5 7 - Détecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) comprend, au niveau de l'extrémité inférieure de l'alésage traversant (11), un méplat (12), l'anneau support (2) comprenant une surface annulaire supérieure (23) s'étendant, dans la configuration de repos du corps inertiel, parallèlement au méplat (12) de ce dernier.

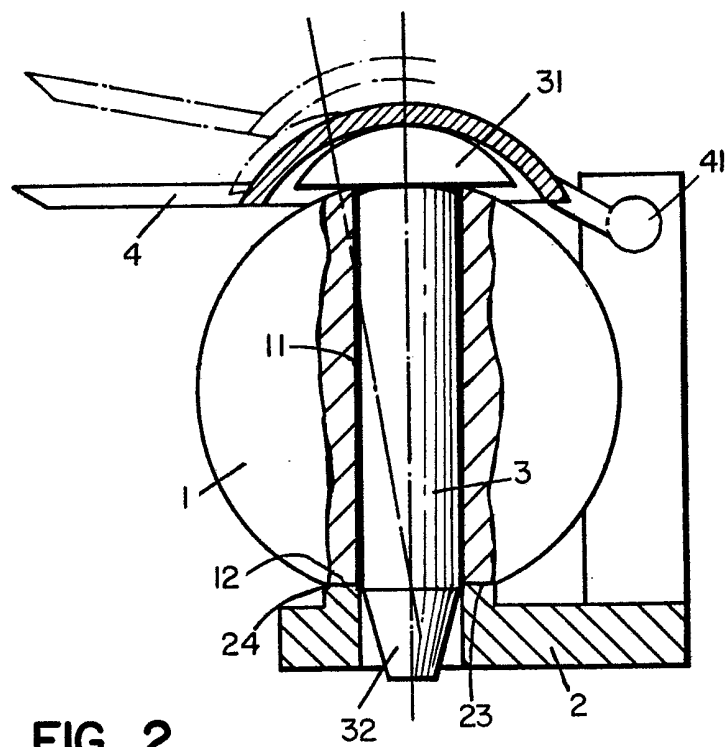
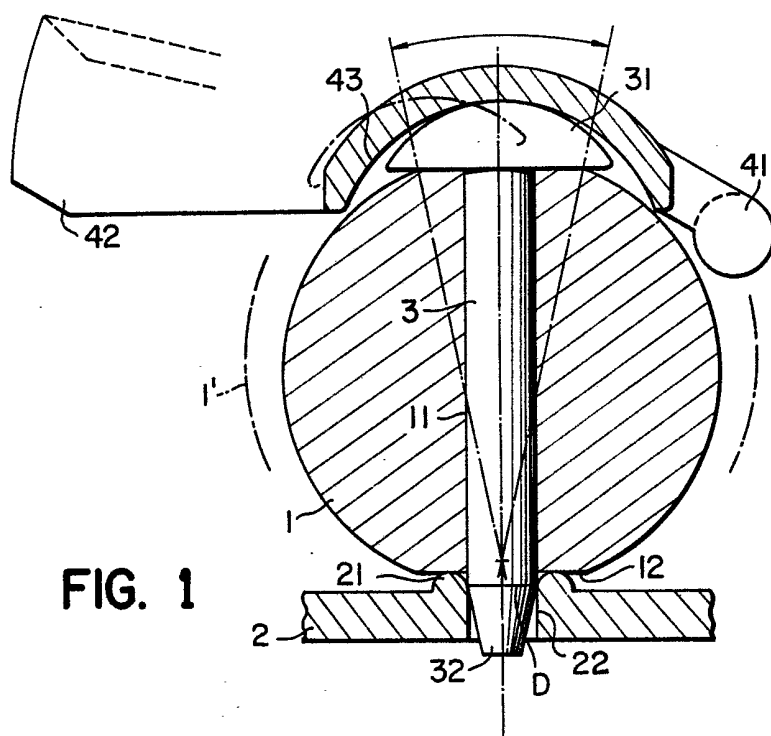
10 8 - Détecteur inertiel selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'anneau support (2) comprend deux surfaces annulaires tronconiques successives (25,26) s'élargissant vers le haut et définissant entre elles une arête ou ligne de contact circulaire (27) avec le corps inertiel (1).

15 9 - Détecteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) comprend, au moins au niveau de l'extrémité inférieure de l'alésage traversant (11), un méplat (12), l'anneau support (2) comprenant une surface annulaire tronconique (28) s'élargissant vers le haut.

20 10 - Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cheville de retenue (3) est réalisée en un matériau plastique.

25 11 - Détecteur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le corps inertiel (1) et la cheville de retenue (3) sont réalisés d'une seule pièce.

PL.I/2



PL.II/2

