

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 513 770**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 18086**

(54) Détecteur de proximité à sonde orientable.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 01 V 3/00.

(22) Date de dépôt ..... 25 septembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 1-4-1983.

(71) Déposant : LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Michel Roumagnac.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : André Bouju,  
38, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne un détecteur de proximité à sonde orientable comprenant un boîtier ayant une embase et un couvercle amovible, ce boîtier étant destiné à être fixé à un bâti et présentant une région extrémale sensible dans laquelle il définit avec un couvercle amovible un logement apte à recevoir et à maintenir, dans une orientation choisie à volonté parmi un certain nombre d'orientations prédéterminées définissant chacune une direction de détection déterminée par rapport au boîtier, un bloc contenant une sonde ayant une direction de détection fixe par rapport au bloc, celui-ci portant en outre des conducteurs souples reliés à la sonde pour transmettre les informations fournies par celle-ci à des moyens pour traiter ces informations, un repère signalant à l'extérieur du boîtier la direction de détection de la sonde par rapport au boîtier.

De tels détecteurs, dont la direction de détection qui est fixe par rapport au solide contenant la sonde, peut être modifiée par rapport au boîtier, sont particulièrement appréciés lorsque les installations ou les appareils qui les utilisent comportent des moyens de fixation donnant au boîtier une orientation déterminée qui, si le solide était fixe dans le boîtier, ne correspondrait pas nécessairement à la direction de détection souhaitable orientée vers la trajectoire de la ou des pièces mobiles dont le passage est à détecter. Les détecteurs à sonde orientable dispensent ainsi de prévoir le support auxiliaire fait à la demande, qui est presque toujours nécessaire pour retrouver l'orientation favorable quand la sonde a une orientation fixe dans le boîtier.

Comme les fabricants de détecteurs ne connaissent pas à l'avance les dispositions et mouvements relatifs des pièces des appareils ou systèmes qui les recevront, la fourniture des détecteurs à sonde orientable est aujourd'hui considérée comme obligatoire.

Cette faculté d'orientation à la demande est naturellement sollicitée indépendamment de la nature des phénomènes physiques mis en oeuvre par la sonde; celle-ci pourra donc être inductive, soit capacitive, soit photosensible, et sera d'une façon générale sensible à un rayonnement ou à un champ directif.

5 On connaît déjà des détecteurs présentant la constitution générale décrite ci-dessus.

Dans un tel appareil connu, la sonde n'est accessible et son orientation ne peut être changée qu'après démontage du couvercle. En service, c'est-à-dire après fermeture du couvercle, il n'est plus possible de voir l'orientation effective de la sonde. C'est pourquoi un repère visuel est fixé, par exemple par collage, sur la face extérieure du boîtier qui correspond à la direction de détection de la sonde.

Si l'on doit modifier cette orientation, il faut soit livrer une étiquette séparée du détecteur, soit décoller puis recoller celle-ci; les erreurs d'indication qui peuvent intervenir au cours de ces opérations ne sont malheureusement pas perceptibles de l'extérieur, de sorte que si un détecteur défectueux est associé à un appareil pour limiter ou arrêter les déplacements d'une pièce mobile, des conséquences graves pourront résulter de la poursuite 25 d'un déplacement qui n'a pas été détecté.

On connaît également d'après le brevet français 2 451 094 des détecteurs de proximité à sonde orientable dans lesquels celle-ci est montée sur le boîtier à l'aide d'articulations croisées. Ces dispositifs sont compliqués 30 et fragiles en raison du nombre de pièces nécessaires, et sont exposés à une modification accidentelle de l'orientation choisie. On ne citera que pour mémoire les appareils détecteurs dans lesquels le problème de l'orientation de la sonde est résolu en ayant en stock plusieurs détecteurs 35 ayant chacun une seule orientation de détection particulière

et un marquage correspondant, car un choix de cette nature entraîne la tenue d'un stock considérable.

5 L'invention se propose donc de remédier aux inconvenients mentionnés ci-dessus en réalisant un détecteur de proximité dans lequel l'orientation de la sonde est toujours visible de l'extérieur, et qui dispense d'avoir à retoucher les indications originales d'orientation, même lorsqu'on modifie ultérieurement la direction de détection.

10 Selon l'invention, le détecteur est caractérisé en ce que le boîtier présente une série d'ouvertures reliant, du moins en l'absence du bloc, le logement avec l'extérieur, et en ce que le repère visuel se trouve sur le bloc et, dans chaque orientation prédéterminée du bloc, 15 apparaît par l'une respective des ouvertures du boîtier.

Ainsi, l'utilisateur constate de l'extérieur la direction de détection de la sonde, et fait cependant cette constatation sans risque d'erreur puisque le repère visuel se trouve sur le bloc par rapport auquel la direction de 20 détection de la sonde est fixe. Une telle constatation sans risque d'erreur est également possible avec les détecteurs connus à sonde articulée. Par rapport à ceux-ci, l'invention a l'avantage de la simplicité de fabrication, et de l'élimination du risque de déréglage accidentel de l'orientation 25 de détection.

Selon une version avantageuse de l'invention, le boîtier présente quatre ouvertures latérales opposées deux à deux selon des axes perpendiculaires, et une ouverture d'axe longitudinal perpendiculaire aux axes des ouvertures 30 latérales, le bloc porte six bossages opposés deux à deux selon des axes trirectangles, et le plan de joint entre l'embase et le couvercle passe par l'axe longitudinal et l'un des axes des ouvertures latérales.

Cette disposition, qui permet cinq directions 35 de détection différentes, procure en outre l'avantage

supplémentaire que, le plan de joint P entre le couvercle et l'embase étant voisin de, ou même correspondant à un plan médian du boîtier, l'accès à l'intérieur du boîtier pour réaliser des connexions ou procéder à une intervention  
5 est largement facilité.

D'autres particularités et avantages de l'invention résulteront encore de la description ci-après. Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs:

- la figure 1 montre le détecteur en perspective  
10 lorsque le boîtier est fermé et la sonde en place;
- la figure 2 est une vue en perspective du boîtier ouvert, le solide contenant la sonde étant dans une position différente de celle de la figure 1 et hors du boîtier;
- 15 . la figure 3 est une vue partielle en élévation du détecteur, en coupe selon un plan longitudinal médian; et
- les figures 4 et 5 sont des vues en perspective de deux variantes de réalisation du solide contenant la sonde.

20 Un boîtier 1 du détecteur montré à la figure 1, est formé par l'assemblage de deux demi-boîters 2,3, dont l'un 2 constitue en même temps une embase de fixation sur un support approprié, et dont l'autre 3 constitue alors un couvercle amovible. Les demi-boîters 2 et 3 sont assemblés  
25 le long d'un plan de joint P. Le boîtier 1 présente la forme générale d'un prisme ou parallélépipède rectangle ayant une base carrée 4 de côté a, dont la surface est repérée en 5, alors que les quatre faces latérales sont signalées par 6, 7, 8, 9.

30 Le couvercle 3 est fixé sur l'embase 2 par des vis 10, 11, 12 et présente des décrochements 13, 14, 15, 16 qui donnent accès à des ouvertures 17, 18, servant à la fixation de l'embase sur un support. Les formes qui viennent d'être mentionnées n'altèrent pas en particulier la  
35 forme prismatique d'une région supérieure -ou région

extrémale sensible- 19 du boîtier 1 destinée à contenir une sonde de détection, alors que la région inférieure opposée 20 contient notamment des moyens de raccordement électrique du détecteur vers l'utilisation, comme on le décrit en  
5 détail plus loin.

Les faces latérales 6 à 9 et la face de base 5 qui leur est perpendiculaire, présentent chacune une ouverture circulaire 21, 22, 23, 24, respectivement 25 de diamètre D, dont les axes de symétrie sont figurés par XX',  
10 YY' et ZZ'. Ces axes qui concourent en un point commun 0 placé à l'intérieur du boîtier forment les arêtes d'un trièdre trirectangle placé de façon que le point 0 soit équidistant des ouvertures circulaires 21 à 25. Le plan de joint P, qui passe par les axes ZZ', XX', partage le  
15 boîtier en deux moitiés.

Comme le montre la figure 2, où l'on a ôté le couvercle 3, la région sensible 19 de l'embase 2 comporte une première portion de logement 26 séparée par une cloison 27 d'une seconde portion de logement 28 placée dans la  
20 région 20.

Des premières et secondes portions de logements de disposition et de formes identiques sont disposées dans le couvercle. Dans la suite du texte, les portions de logement supérieur et les portions de logement inférieur seront  
25 considérées comme formant des ensembles séparés portant les références 26 et 28, lesquelles sont complétées lors de l'assemblage de l'embase 2 et du couvercle 3.

Les ouvertures 21 à 25 débouchent dans le premier logement 26 qui est relié au second logement 28 par une  
30 ouverture 29 pratiquée au centre de la cloison 27 et formée par la juxtaposition de deux demi-ouvertures portées chacune par l'un des demi-boîtiers 2, 3.

Un bloc 30 réalisé par exemple en résine et contenant la sonde proprement dite (ou autre organe de détection)  
35 non visible en raison de son surmoulage épouse la forme d'un

solide cubique 32 dont seules les faces 33, 34, 35 sont visibles.

Le logement 26 a la forme d'un prisme, dont les bases carrées perpendiculaires à l'axe ZZ' ont un côté 5 (longueur d'arête)  $b_2$  légèrement supérieur au côté  $b_1$  du solide 32, la différence correspondant aux jeux permettant l'emboîtement.

L'épaisseur  $e$  des parois séparant le premier logement 26 de l'extérieur est sensiblement uniforme.

10 Le solide 32 dont le centre de symétrie propre est O' présente sur chacune de ses six faces propres un bossage ou prolongement cylindrique de diamètre voisin de D et de hauteur voisine de  $e$ . Seuls les bossages 38, 39, 40 sont visibles à la figure 2. Les six bossages sont terminés par 15 des faces planes circulaires externes, trois d'entre elles référencées 41, 42, 43 étant seules visibles, et possèdent des axes de symétrie U, V, W disposés selon les arêtes d'un trièdre trirectangle dont le sommet est en O', les axes U, V, W étant perpendiculaires aux faces propres respectives 20 33, 34, 35.

Lorsque le solide 32 est placé dans le logement 26, les points O et O' sont très voisins ou confondus. La hauteur mesurée selon l'axe ZZ' du logement prismatique 26 est au moins égale à  $b_2+e$ , de manière à loger entre le 25 solide 32 et la cloison 27 le bossage qui n'est accueilli par aucune des ouvertures 21 à 25.

Les cinq autres bossages tels que 38 à 40 qui sont engagés dans les ouvertures 21 à 25 obturent ces dernières de façon sensiblement étanche quelle que soit l'orientation 30 du bloc 30 dans le boîtier 1. Ceci assure au logement 26 une certaine étanchéité relativement à l'extérieur.

La sonde noyée dans le bloc 30 possède une direction particulière et une seule selon laquelle se propage son faisceau détecteur 44.

35 Dans l'exemple représenté à la figure 2, ce

faisceau 44 est orienté dans le sens U en raison de la disposition particulière de la sonde à l'intérieur du bloc 30 au voisinage de la face externe de l'un des bossages (non visible à la figure 2) appelée face sensible ou active 5 50 (figure 1). La face sensible 50, qui est donc perpendiculaire à direction U du faisceau 44, porte un repère visuel d'identification 57.

Les faces externes telles que 41, 42, 43 et les trois autres faces externes non visibles qui sont parallèles aux faces du solide cubique 32 sont séparées deux à deux 10 par une distance sensiblement égale au côté a de la face 5 du boîtier 1, de sorte qu'en service les faces externes des bossages constituent sensiblement la continuation des parois 5 à 9 du boîtier 1.

Le solide 32 présente un dégagement 45 qui com- 15 porte par exemple deux surfaces 46, 47 perpendiculaires définissant un canal le long d'une arête 48 du cube qui a disparu, et qui est représentée en pointillés; cette arête 48 appartient à la face 33 qui est opposée à la face sensible 50. Comme le montre la figure 2, le dégagement 45 passe derrière les bossages voisins 38 à 40 mais n'empêche 20 pas sur eux de sorte que ceux-ci conservent leur forme cylindrique appropriée pour obturer l'ouverture dans laquelle ils sont engagés quand ils ne sont pas tournés vers la cloison 27.

Un petit câble souple 49, contenant des conducteurs de liaison tels que 49' qui sont reliés 25 à la sonde (ou à tout autre composant ou élément de circuit qui lui serait associé) sort du solide 32 avec lequel il est partiellement surmoulé, dans le dégagement 45, par exemple à travers la surface 46.

Ce petit câble souple de liaison traverse ensuite une bague d'étanchéité 51 en élastomère, qui est logée dans l'ouverture 29, et poursuit son chemin jusqu'à des points de connexion tels que 52, ces derniers faisant partie, par 35 exemple, d'un circuit électronique de traitement de signaux

53 recevant des informations par les conducteurs du câble 49 et fournissant des ordres à des bornes de raccordement telles que 54.

Le circuit électronique 53 ainsi que les points 5 de connexion 52 et les bornes de raccordement 54 sont placés dans le second logement 28, duquel sort par une ouverture 55 un câble (non représenté) transmettant à l'extérieur les ordres donnés par le circuit 53 aux bornes 54.

Il est souhaitable que le logement 28, qui renferme contacts et circuits électroniques, bénéficie d'une bonne étanchéité. La bague 51, un joint périphérique (non représenté) disposé entre l'embase 2 et le couvercle 3 autour du logement 28 ainsi qu'un presse-étoupe (non représenté) associé à l'ouverture 55 rendent le logement 28 étanche aussi bien vis-à-vis de l'extérieur que du logement 26. Si l'étanchéité des bossages 38 à 40 dans les ouvertures 21 à 25 n'est pas parfaite, cela n'est donc pas dommageable aux éléments contenus dans le logement 28.

Le détecteur s'utilise de la façon suivante:  
20 En service, les cinq faces externes des cinq bossages engagés dans les ouvertures 21 à 25 sont visibles de l'extérieur. La face active 50 est aisément identifiable par le repère visuel 57 qu'elle porte, et qui apparaît donc lui aussi à l'extérieur. L'utilisateur constate donc la direction de détection U sans risque d'erreur.  
25

Grâce au dégagement 45, il est possible de donner au solide 32, et par suite à la sonde 31 dans le premier logement 26, l'une de cinq orientations utiles, à savoir les quatre orientations latérales X, ou X', ou Y, ou Y', 30 et la direction longitudinale Z, la direction Z', ne correspondant pas à une orientation pratique en raison de la présence voisine du logement 28. Ainsi qu'on le voit à la figure 3, le câble souple de liaison 49 peut circuler librement dans le canal 45 fermé latéralement par les 35 parois latérales du premier logement.

Grâce à la disposition du canal 45 à l'opposé de la face active 50, le câble souple 49 a, entre le solide 32 et les points de connexion 52, la plus courte longueur possible compatible avec la possibilité de donner au bloc 30 5 les cinq orientations prévues.

Cette longueur, qui a été exagérée sur la figure 2, pour ne pas la mutiler, est logée partiellement dans le dégagement et dans un volume résiduel 56 compris dans le logement 26 entre le solide 32 et la cloison 27.

10 Pour changer la direction de détection U par rapport au boîtier 1, on ôte le couvercle 3 et on oriente le bloc 30 de façon que la face 50 ait la direction souhaitée parmi les cinq directions disponibles. Quelle que soit la nouvelle orientation de la face 50 par rapport au boîtier 1, cinq bossages obtureront chacun l'une des ouvertures 21 à 25, et le repère 57 apparaîtra dans l'une d'elles.

15 On constate que la disposition du plan de joint P de façon telle que le boîtier est partagé en deux moitiés sensiblement identiques pour permettre la mise en place du solide contenant la sonde, procure en plus une grande facilité d'accès au second logement 28 pour la mise en place des circuits 53 et ultérieurement aux bornes de raccordement 54 dont l'utilisateur devra se servir lors de la mise en œuvre du détecteur.

20 25 Les dimensions données au dégagement 45 visible aux figures 2 et 3, sont réduites à leur valeur minimale lorsque des composants électroniques, directement associés à l'organe sensible 31 de la sonde, doivent être incorporés dans le solide 32.

30 35 Comme le montre la figure 4, si ces composants sont peu nombreux, on peut augmenter la taille de ce dégagement 45 jusqu'à qu'il occupe toute une face du cube, par exemple une face adjacente à la face sensible 50'. Ceci se traduit par une réduction sensible du volume du solide 32'. La hauteur de l'un des bossages 39' devient alors plus

importante, puisque les faces externes des bossages sont toujours portées par un cube.

Le petit câble souple de liaison 59 peut déboucher, en cas de besoin, sur une portion de la surface 60 du dégagement placée au voisinage de la face active 50'. Comme précédemment, ce câble de liaison circule dans un canal formé entre le solide 32' et le premier logement 26 du boîtier.

Si, pour des raisons constructives particulières, 10 le volume occupé par le solide 32 devait être réduit à son minimum, la sonde serait placée dans un bloc surmoulé 61 visible à la figure 5, ayant la forme d'une croix à six branches cylindriques 62, 63, 64, 65, 66, 67 d'axes trirectangulaires et le petit câble souple de liaison 68 pourrait 15 sortir, par exemple, dans une région voisine de la racine commune 69 pour circuler dans l'un des canaux subsistant entre la pièce surmoulée 61 et le premier logement 26. Compte tenu du volume réduit de la pièce 61, on pourrait donner à ce premier logement un volume propre inférieur à 20 celui qui est nécessaire dans les deux cas précédents.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

On pourrait prévoir que le boîtier est cylindrique, que sa région sensible soit sphérique, que le nombre des possibilités d'orientation du bloc soit supérieur ou inférieur à cinq, et/ou que le bloc soit démunie de bossages et ne soit positionné que par coopération de forme avec 30 son logement.

Le repère visuel peut être de toute nature. Ce pourrait être une forme particulière de la face sensible, ou encore des flèches portées par deux, trois ou la totalité des quatre faces externes des bossages dirigés selon 35 les directions V et W, ces flèches pointant dans la

direction de détection. Quelle que soit l'orientation du solide 32 dans le logement 26, l'une au moins des flèches apparaîtrait dans une ouverture pour indiquer la direction de détection.

REVENDICATIONS

1. Détecteur de proximité à sonde orientable comprenant un boîtier (1) ayant une embase (2) et un couvercle amovible (3), ce boîtier étant destiné à être fixé à un bâti, et présentant une région extrémale sensible (19) dans laquelle l'embase (2) définit avec le couvercle amovible (3) un logement (26) apte à recevoir et à maintenir, dans une orientation choisie à volonté parmi un certain nombre d'orientations prédéterminées définissant chacune 10 une direction de détection déterminée par rapport au boîtier (1), un bloc (30, 61) contenant une sonde ayant une direction de détection (U) fixe par rapport au bloc, celui-ci portant en outre des conducteurs souples (49, 59, 68) reliés à la sonde pour transmettre les informations fournies 15 par celle-ci à des moyens (53) pour traiter ces informations, un repère visuel (57) signalant à l'extérieur du boîtier la direction de détection de la sonde par rapport au boîtier, caractérisé en ce que le boîtier présente une série d'ouvertures (21 à 25) reliant, du moins avant montage du bloc (30), 20 le logement (26) avec l'extérieur, et en ce que le repère visuel (57) se trouve sur le bloc (30, 61); et, dans chaque orientation prédéterminée du bloc (30, 61), apparaît par l'une respective des ouvertures (21 à 25) du boîtier (1).
2. Détecteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce qu'en service, dans chaque orientation prédéterminée du bloc (30, 61), celui-ci obture de façon sensiblement hermétique toutes les ouvertures (21 à 25) du boîtier (1).
3. Détecteur conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que les ouvertures (21 à 25) ont un contour identique, et en ce que le bloc (30, 61) présente des bossages (38 à 40, 39', 62 à 67) ayant même contour que les ouvertures et engagés dans celles-ci dans chaque orientation du bloc (30, 61).
- 35 4. Détecteur conforme à la revendication 3,

caractérisé en ce que la face externe (41 à 43, 50, 50') des bossages (38 à 40, 39', 62 à 67) constitue en service la continuation de la paroi externe (5 à 9) du boîtier (1).

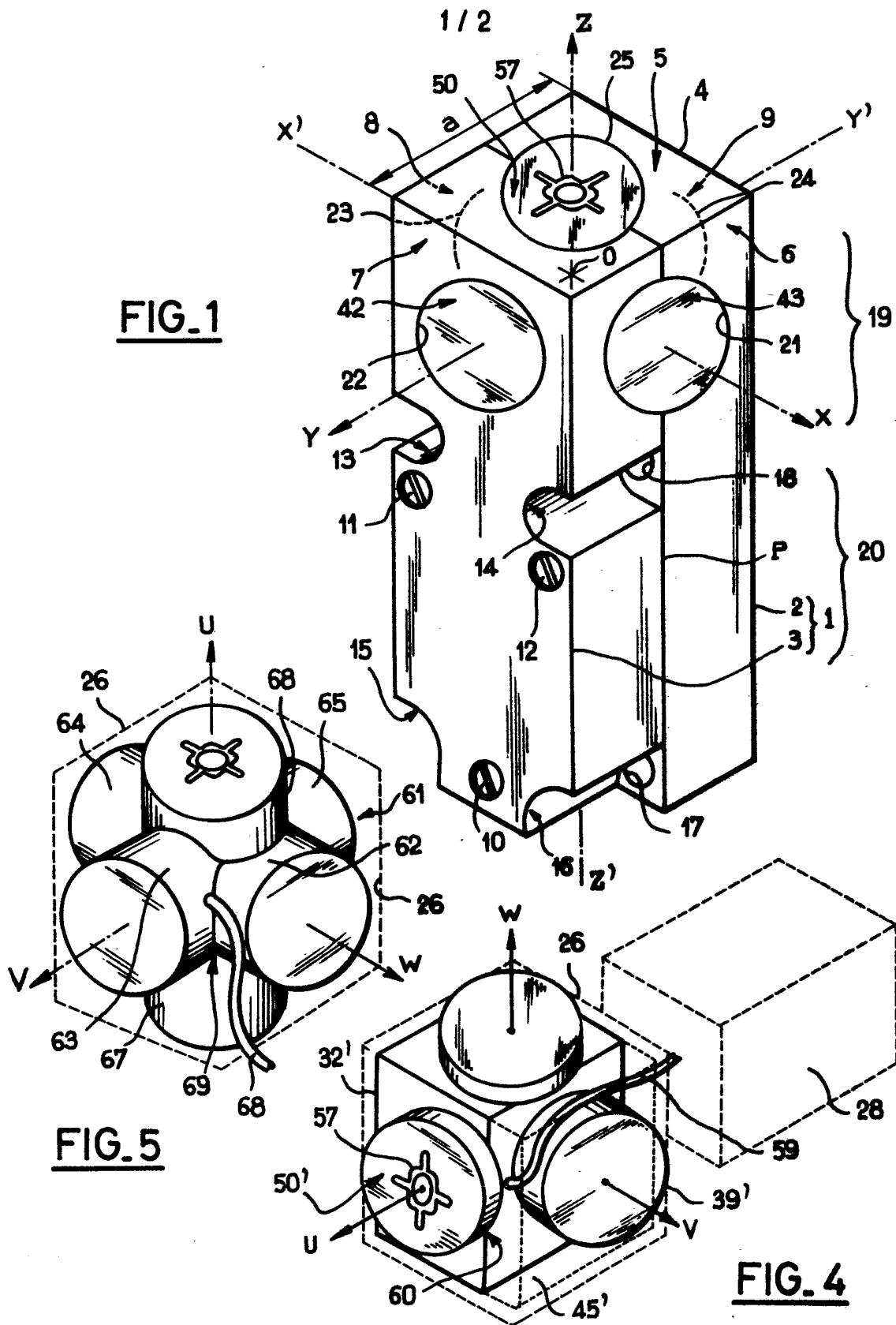
5. Détecteur conforme à l'une des revendications  
5 1 à 4, caractérisé en ce que le boîtier (1) présente quatre ouvertures latérales (21 à 24) opposées deux à deux selon des axes (XX', YY') perpendiculaires, et une ouverture (25) d'axe longitudinal (ZZ') perpendiculaire aux axes (XX', YY') des ouvertures latérales, en ce que le bloc  
10 10 (30, 61) porte six bossages (38 à 40, 39', 62 à 67) opposés deux à deux selon des axes trirectangles (U, V, W), et en ce que le plan de joint (P) entre l'embase (2) et le couvercle (3) passe par l'axe longitudinal (ZZ') et l'un des axes (XX', YY') des ouvertures latérales.
- 15 6. Détecteur conforme à la revendication 5, caractérisé en ce que les ouvertures (21 à 25) sont équidistantes du point d'intersection (O) de leurs axes trirectangles (XX', YY', ZZ'), et en ce que les faces externes (41 à 43, 50, 50') des bossages (38 à 40, 62 à 67) sont planes et  
20 20 équidistantes du point d'intersection (O') des axes trirectangles (U, V, W) des bossages (38 à 40, 39', 62 à 67).
7. Détecteur conforme à l'une des revendications  
5 ou 6, caractérisé en ce que les conducteurs (49, 59, 68), réunis en câble souple, sortent du logement (26) par une  
25 25 face (36) opposée à l'ouverture (25) d'axe longitudinal (ZZ'), et en ce que le bloc (30) présente une forme dégagée réservant un canal (45, 45') pour le rangement du câble entre le solide (30, 61) et les parois du logement (26), ce canal étant adjacent à la face (33) du bloc (30) opposée  
30 30 à la direction (U) de détection de la sonde.
8. Détecteur conforme à la revendication 7, caractérisé en ce que le canal (45, 45') passe derrière l'un au moins des bossages (38 à 40) sans affecter ceux-ci.
9. Détecteur conforme à l'une des revendications  
35 35 5 à 8, caractérisé en ce que le logement (26) réservé au

bloc (30) est un prisme dont la base carrée est perpendiculaire à l'axe longitudinal ZZ', et dont la longueur est adaptée pour pouvoir loger le bossage opposé à celui faisant saillie par l'ouverture (25) d'axe longitudinal (ZZ'),  
5 et en ce que le bloc (30) présente des surfaces cubiques (32, 32') dont le côté (b<sub>1</sub>) correspond sensiblement à celui (b<sub>2</sub>) du logement (26), moyennant des jeux permettant l'emboîtement.

10 10. Détecteur conforme à l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le bloc (61) est une croix à six branches cylindriques (62 à 67) opposées deux à deux selon des axes trirectangles (U, V, W).

15 11. Détecteur conforme à l'une des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que le faisceau de détection (44) de la sonde a sensiblement la direction (U) de l'un des bossages (40), et en ce que le repère visuel (57) est porté par la face extérieure (50, 50') de ce bossage.

20 12. Détecteur conforme à l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le boîtier (1) définit un second logement (28) renfermant les moyens pour traiter les informations fournies par la sonde, ce logement étant fermé de façon sensiblement étanche aussi bien vis-à-vis de l'extérieur que du logement (26) réservé au bloc (30, 61) contenant la sonde.



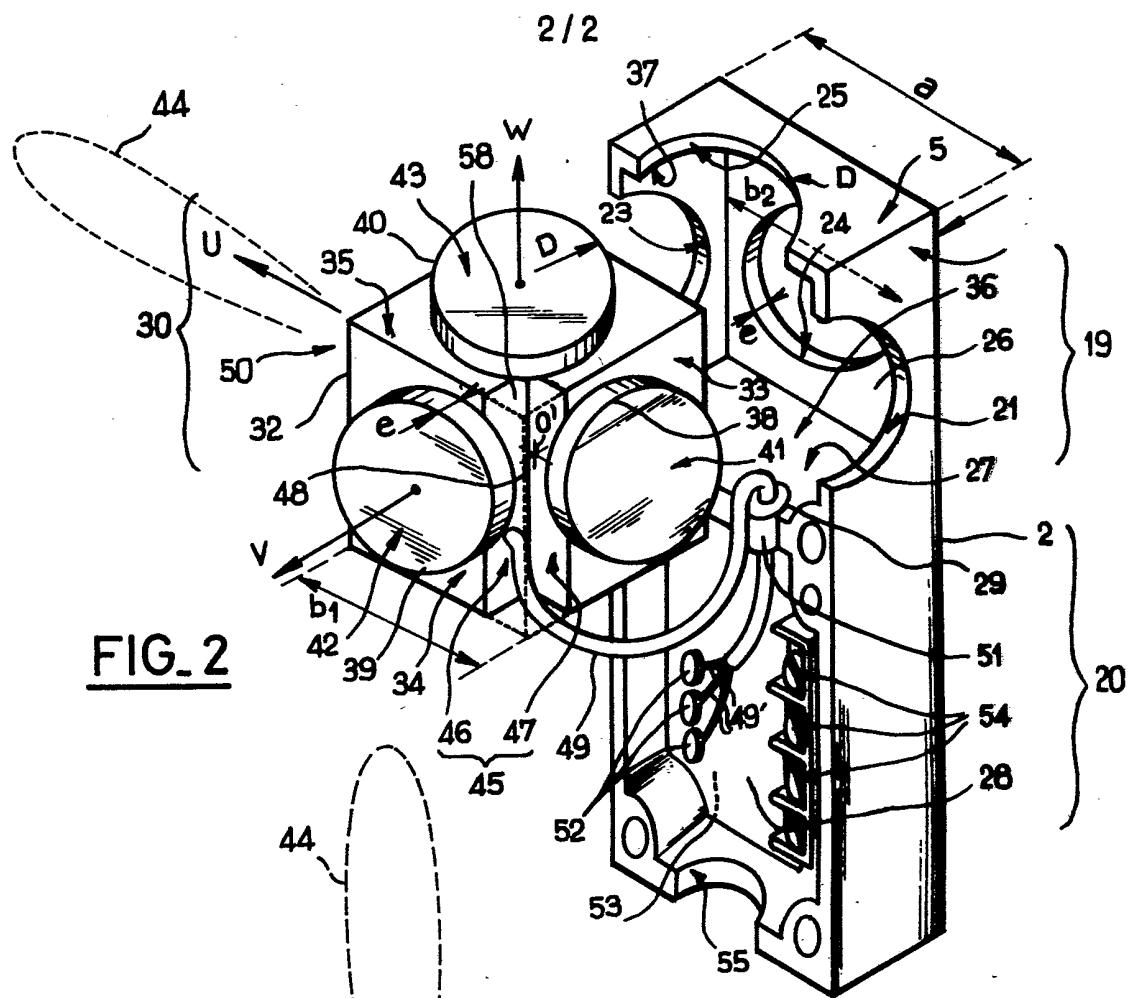


FIG. 2

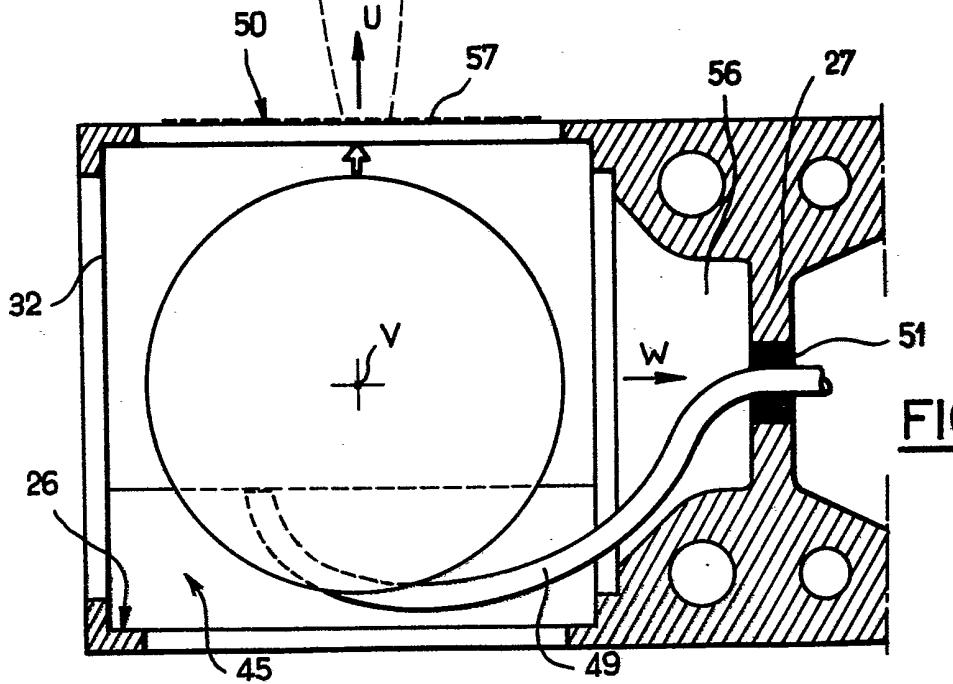


FIG. 3