

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 26.03.99.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.09.00 Bulletin 00/39.

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

60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71) Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA — FR.

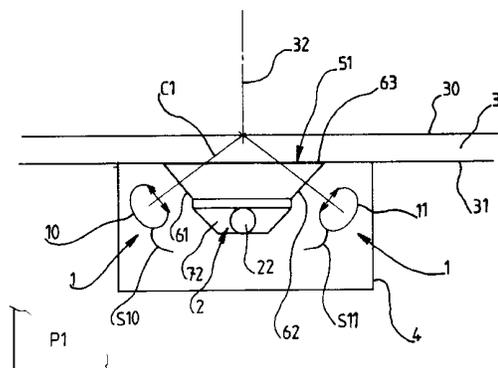
72) Inventeur(s) : BURGUBURU PHILIPPE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET WEINSTEIN.

54) DISPOSITIF INTEGRE DE DETECTION DE CONDITIONS DE VISIBILITE.

57) L'invention concerne un dispositif de détection de conditions de visibilité à travers un pare-brise (3) de véhicule, ce dispositif comprenant un premier capteur optique (1) délivrant en fonctionnement un signal représentatif d'un état d'humidité d'une face externe (30) du pare-brise (3), et un second capteur optique (2) délivrant en fonctionnement un signal représentatif d'une condition de luminosité ambiante. Selon l'invention, les premier et second capteurs (1, 2) sont logés dans un boîtier commun (4) fixé à une face interne (31) du pare-brise (3).



La présente invention concerne de façon générale un dispositif de détection de conditions de visibilité, destiné à surveiller la visibilité à travers un pare-brise de véhicule à moteur, en vue de déclencher automatiquement la mise en marche des essuie-glace ou l'allumage des feux de ce véhicule.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif comprenant un premier capteur optique délivrant en fonctionnement un signal représentatif d'un état d'humidité d'une face externe du pare-brise, et un second capteur optique délivrant en fonctionnement un signal représentatif d'une condition de luminosité ambiante.

L'utilisation de tels capteurs est connue dans l'art antérieur.

En particulier, il est connu, pour détecter la présence de gouttes d'eau sur le pare-brise et déclencher l'actionnement automatique des essuie-glace, d'observer la perte de flux lumineux subie par un composant optique en contact parfait avec la vitre, cette perte résultant de la diffusion opérée par les gouttes de pluie.

De même, il est connu, pour déclencher l'allumage automatique des feux du véhicule, d'observer la luminosité ambiante suivant une direction verticale.

Dans les applications courantes, le capteur de luminosité est généralement placé sur la planche de bord ou près du capteur de pluie ou d'humidité pour pouvoir bénéficier de la vision à la verticale et d'une surface de pare-brise nettoyée par les essuie-glace.

Cependant, compte tenu de l'inclinaison du pare-brise, un support spécifique doit être prévu pour maintenir ce capteur de luminosité, de sorte que l'encombrement du dispositif devient important.

Plus généralement, l'ensemble des contraintes de fonctionnement de ces capteurs induit, dans le contexte indiqué, à la fois un problème d'encombrement et de

surcoût de fabrication et d'installation, que la présente invention vise précisément à résoudre.

A cette fin, le dispositif de l'invention, par ailleurs conforme à la définition qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que les premier et second capteurs sont logés dans un boîtier commun fixé à une face interne du pare-brise.

Dans le mode de réalisation privilégié du dispositif de détection de l'invention, les premier et second capteurs sont respectivement sensibles à des premier et second faisceaux lumineux respectifs se propageant suivant des premier et second chemins optiques respectifs, et les premier et second chemins optiques passent par un même bloc optique de ce dispositif de détection.

A cette fin, le bloc optique comprend avantageusement une face frontale couplée optiquement à la face interne du pare-brise et traversée par chacun des premier et second chemins optiques, le premier chemin optique appartenant de préférence à un premier plan qui contient une normale à la face externe du pare-brise et qui est perpendiculaire à un plan vertical passant par cette normale.

Dans un mode de réalisation simple de l'invention, le premier capteur comprend un émetteur et un premier détecteur, le premier faisceau lumineux étant émis en fonctionnement par l'émetteur, avec une intensité déterminée, à destination du premier détecteur en passant entre les faces interne et externe du pare-brise, de manière telle que le premier faisceau subisse sur la face externe du pare-brise une réflexion dépendant de l'état d'humidité, et le premier détecteur produit, en tant que signal représentatif de l'état d'humidité, un premier signal représentatif de l'intensité du premier faisceau lumineux qu'il reçoit.

D'autre part, dans la mesure où le second faisceau lumineux choisi présente lui-même une intensité dépendant

de la condition de luminosité, le second capteur comprend un second détecteur recueillant le second faisceau lumineux, et le second détecteur produit, en tant que signal représentatif de la condition de luminosité, un
5 second signal représentatif de l'intensité du second faisceau lumineux.

Le second chemin optique est lui-même de préférence choisi comme appartenant à un second plan, qui est sensiblement vertical et qui contient une normale à la
10 face externe du pare-brise.

Pour une mise en oeuvre pratique de l'invention, le bloc optique délimite un premier prisme admettant pour génératrice une droite perpendiculaire au premier plan, ce premier prisme comprenant une face d'entrée en regard
15 de laquelle est disposé l'émetteur, une face de sortie en regard de laquelle est disposé le premier détecteur, et une troisième face disposée entre les faces d'entrée et de sortie de ce premier prisme et appartenant à la face frontale du bloc optique, le premier faisceau lumineux
20 traversant la troisième face en provenance de l'émetteur et à destination de la face externe du pare-brise, et traversant cette troisième face en provenance de la face externe du pare-brise et à destination du premier détecteur.

Le bloc optique délimite par ailleurs, de préférence, un second prisme admettant pour génératrice une droite perpendiculaire au second plan, ce second prisme constituant un prisme à réflexion totale pour le second faisceau lumineux et comprenant une face d'entrée
30 appartenant à la face frontale du bloc optique, une face de sortie en regard de laquelle est disposé le second détecteur, et une face de réflexion totale disposée entre la face d'entrée et la face de sortie, le second faisceau lumineux tombant sur le pare-brise suivant une incidence
35 verticale et étant dévié vers le second détecteur suivant une incidence sensiblement horizontale.

Les conditions précédemment décrites sont plus facilement réunies en disposant la face de sortie du second prisme entre les faces d'entrée et de sortie du premier prisme.

5 Pour augmenter encore la compacité du dispositif, il peut être judicieux de loger aussi dans le boîtier le circuit électronique de commande qui est associé aux premier et second capteurs, et qui est relié à ces
10 étant relié à des relais de déclenchement des essuie-glace ou d'allumage des feux du véhicule par l'intermédiaire d'un faisceau électrique traversant le boîtier.

D'autres caractéristiques et avantages de
15 l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est une vue schématique en coupe d'un
20 dispositif de détection de pluie ou d'humidité connu, la coupe étant réalisée dans un premier plan P1 qui contient une normale à la face externe du pare-brise et qui est perpendiculaire à un plan vertical passant par cette normale;

25 - La figure 2 est une vue schématique en coupe d'un dispositif de détection de luminosité connu, la coupe étant réalisée dans un second plan P2, qui est sensiblement vertical et qui contient une normale à la face externe du pare-brise;

30 - La figure 3 est une vue schématique en coupe d'un capteur de luminosité conforme à l'invention, la coupe étant réalisée dans le second plan P2;

- La figure 4 est une vue schématique du capteur de luminosité de la figure 3, observé suivant l'incidence
35 indiquée par la flèche IV de la figure 3;

- La figure 5 est une vue schématique du capteur de luminosité de la figure 3, observé à travers le boîtier,

suivant l'incidence indiquée par la flèche V de la figure 3; et

- La figure 6 est une vue schématique du capteur de luminosité de la figure 3, observé suivant l'incidence 5 indiquée par les flèches VI-VI de la figure 3.

Comme indiqué précédemment, la figure 1 illustre un dispositif connu de détection de pluie, comprenant, dans un boîtier 40, un capteur optique 1 propre à délivrer, en fonctionnement, un signal S11 représentatif de l'état 10 d'humidité d'une face externe 30 d'un pare-brise 3.

Ce capteur comprend essentiellement lui-même un émetteur 10 propre à émettre, avec une intensité déterminée, un faisceau lumineux à destination d'un détecteur 11, ce faisceau empruntant un chemin optique 15 matérialisé par le rayon optique moyen C1.

Comme le montre la figure 1, le dispositif de détection de pluie comprend en outre, dans le boîtier 40, un bloc optique 50, qui est couplé optiquement à la face interne 31 du pare-brise 3.

20 Le faisceau lumineux pénètre dans le bloc optique 50 par une face d'entrée 610 de ce dernier, en ressort par la face frontale 510 de ce bloc optique, passe de la face interne 31 à la face externe 30 du pare-brise 3, est plus ou moins réfléchi par la face externe 30 du pare-brise 3, retransverse la face interne 31 du pare-brise et 25 la face frontale 510 du bloc optique 5, et s'extrait de ce dernier par une face de sortie 620 pour tomber sur le détecteur 11.

Dans ces conditions, l'intensité du faisceau 30 lumineux de chemin optique C1 recueilli par le détecteur 11 dépend du taux de réflexion de ce faisceau par la face externe 30 du pare-brise 3, ce taux de réflexion dépendant lui-même de l'état de sécheresse du pare-brise 3 et diminuant en présence de traces d'humidité ou de 35 gouttes de pluie telles que H, qui diffusent une partie de ce faisceau lumineux.

Le détecteur 11, qui est conçu pour produire un signal S11 représentatif de l'intensité du premier faisceau lumineux qu'il reçoit, produit donc un signal représentatif de l'état d'humidité du pare-brise, ce
5 signal ayant une amplitude d'autant plus faible que le taux d'humidité du pare-brise est élevé.

Comme le montre la figure 1, le dispositif connu de détection de pluie comprend, dans le boîtier 40 également, un circuit électronique 80 d'une part relié à
10 l'émetteur 10 auquel il fournit l'énergie électrique S10 nécessaire à l'émission du faisceau lumineux, d'autre part relié au détecteur 11 pour recueillir et traiter le signal S11 de sortie de ce détecteur, et enfin relié à un relais (non représenté) de déclenchement des essuie-glace
15 par un faisceau électrique 90 propre à véhiculer le signal de commande de ce relais.

La figure 2 illustre quant à elle un dispositif connu de détection de luminosité, comprenant, logé dans un boîtier 41, un capteur optique 2 propre à délivrer, en
20 fonctionnement, un signal représentatif de la luminosité ambiante reçue à travers un pare-brise 3.

Outre ce capteur, le dispositif de détection de luminosité comprend, également logé dans le boîtier 41, un bloc optique 59 couplé optiquement à la face interne
25 31 du pare-brise 3, et propre à diriger vers le capteur 2 un faisceau lumineux empruntant un chemin optique matérialisé par le rayon optique moyen C2.

Plus précisément, le faisceau acheminé vers le capteur 2 est le faisceau lumineux qui tombe sur la face
30 externe 30 du pare-brise suivant une incidence verticale et qui présente donc une intensité représentative de la luminosité ambiante, indépendamment de tout éventuel éclaircissement direct du pare-brise par les feux d'un véhicule circulant en sens inverse.

35 Le faisceau lumineux de chemin C2, qui appartient à un plan P2 sensiblement vertical et contenant une normale 32 à la face externe 30 du pare-brise 3, traverse le

pare-brise 3 de sa face externe 30 à sa face interne 31 en subissant une réfraction sur la face 30, pénètre dans le bloc optique 59 par une face d'entrée 710 de ce dernier, en ressort par la face de sortie 720 de ce bloc optique, et tombe sur le détecteur 22 du capteur 2.

Dans ces conditions, le détecteur 22, qui est conçu pour produire un signal de sortie S22 représentatif de l'intensité du faisceau lumineux qu'il reçoit, produit donc un signal représentatif de la luminosité ambiante avec une amplitude croissant avec la luminosité.

Comme le montre la figure 2, le dispositif connu de détection de luminosité comprend, dans le boîtier 41 également, un circuit électronique 81 d'une part relié au détecteur 22 pour recueillir et traiter le signal S22 de sortie de ce détecteur, et d'autre part relié à un relais (non représenté) de déclenchement des feux du véhicule par un faisceau électrique 91 propre à véhiculer le signal de commande de ce relais.

L'invention se distingue essentiellement de ces dispositifs connus par le fait que le capteur de pluie 1 et le capteur de luminosité 2 sont, comme le montrent notamment les figures 3, 5 et 6, logés dans un boîtier commun 4 fixé à une face interne 31 du pare-brise 3.

Plus précisément, les faisceaux de chemins C1 et C2 auxquels les capteurs 1 et 2 sont sensibles passent par un même bloc optique 5 du dispositif de détection, ce bloc 5 comprenant à cette fin une face frontale 51 couplée optiquement à la face interne 31 du pare-brise et que traverse chacun de ces faisceaux.

Le chemin optique C2 du faisceau exploité par le capteur de luminosité 2 appartient, comme sur la figure 2, au plan P2, qui est sensiblement vertical et qui contient une normale 32 à la face externe 30 du pare-brise, et le chemin optique C1 du faisceau exploité par le capteur de pluie 1 appartient, comme sur la figure 1, au plan P1 qui contient la normale 32 à la face externe

30 du pare-brise et qui est perpendiculaire au plan vertical P2.

Pour permettre la détection de pluie ou d'humidité, le bloc optique 5, comme le montre la figure 6, délimite un premier prisme 61, 62, 63 admettant pour génératrice une droite perpendiculaire au premier plan P1, c'est-à-dire perpendiculaire au plan de la figure 6.

Ce premier prisme 61, 62, 63 comprend plus précisément une face d'entrée 61 en regard de laquelle est disposé l'émetteur 10, une face de sortie 62 en regard de laquelle est disposé le premier détecteur 11, et une troisième face 63 disposée entre les faces d'entrée 61 et de sortie 62 de ce premier prisme 61, 62, 63 et appartenant à la face frontale 51 du bloc optique.

Le faisceau lumineux exploité par le capteur 1 traverse donc la troisième face 63 de ce prisme en provenance de l'émetteur 10 et à destination de la face externe 30 du pare-brise, et retransverse cette troisième face 63 en provenance de la face externe 30 du pare-brise et à destination du premier détecteur 11.

Pour permettre la détection de luminosité, le bloc optique 5, comme le montre la figure 3, délimite un second prisme 71, 72, 73 admettant pour génératrice une droite perpendiculaire au second plan P2, c'est-à-dire perpendiculaire au plan de la figure 3.

Ce second prisme 71, 72, 73 constitue un prisme à réflexion totale pour le faisceau lumineux de chemin optique C2 et comprend une face d'entrée 71 appartenant à la face frontale 51 du bloc optique 5, une face de sortie 72 en regard de laquelle est disposé le second détecteur 22, et une face de réflexion totale 73 disposée entre la face d'entrée 71 et la face de sortie 72.

Grâce à cet arrangement, le faisceau lumineux exploité par le capteur 2 tombe sur le pare-brise 3 suivant une incidence verticale et est dévié vers le second détecteur 22 suivant une incidence sensiblement horizontale, de sorte que l'encombrement global du

dispositif de détection de l'invention s'en trouve encore réduit.

Comme le montre la figure 6, la face de sortie 72 du second prisme est avantageusement disposée entre les
5 faces d'entrée 61 et de sortie 62 du premier prisme.

Un circuit électronique de commande 8, commun aux capteurs 1, 2 et relié à chacun d'eux, est logé dans le boîtier 4 pour fournir un signal d'énergie électrique S10 à l'émetteur 10 et recueillir les signaux de sortie S11
10 et S22 des détecteurs 11 et 22.

Ce circuit électronique de commande 8 peut ainsi traiter les signaux S11 et S22 et délivrer, sur un faisceau électrique 9 auquel il est relié et qui traverse le boîtier 4, des signaux de commande à destination de
15 relais (non représentés) de déclenchement des essuie-glace et d'allumage des feux.

Pour diminuer le nombre de conducteurs électriques du faisceau électrique 9, le circuit électronique de commande 8 peut, de façon connue, comprendre un
20 multiplexeur de manière à pouvoir émettre les signaux de commande de façon séquentielle.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection de conditions de visibilité à travers un pare-brise de véhicule, ce
5 dispositif comprenant un premier capteur optique (1) délivrant en fonctionnement un signal représentatif d'un état d'humidité d'une face externe (30) du pare-brise (3), et un second capteur optique (2) délivrant en fonctionnement un signal représentatif d'une condition de
10 luminosité ambiante, caractérisé en ce que les premier et second capteurs (1, 2) sont logés dans un boîtier commun (4) fixé à une face interne (31) du pare-brise (3).

2. Dispositif de détection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les premier et second capteurs
15 (1, 2) sont respectivement sensibles à des premier et second faisceaux lumineux respectifs se propageant suivant des premier (C1) et second (C2) chemins optiques respectifs, et en ce que les premier et second chemins optiques (C1, C2) passent par un même bloc optique (5) du
20 dispositif de détection.

3. Dispositif de détection suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le bloc optique (5) comprend une face frontale (51) couplée optiquement à la face interne (31) du pare-brise et traversée par chacun des premier et
25 second chemins optiques (C1, C2).

4. Dispositif de détection suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le premier chemin optique (C1) appartient à un premier plan P1 qui contient une normale (32) à la face externe (30) du pare-brise et qui
30 est perpendiculaire à un plan vertical (P2) passant par cette normale (32).

5. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le premier capteur (1) comprend un émetteur (10) et un
35 premier détecteur (11), le premier faisceau lumineux étant émis en fonctionnement par l'émetteur (10), avec une intensité déterminée, à destination du premier

détecteur (11) en passant entre les faces interne (31) et externe (30) du pare-brise, en ce que le premier faisceau subit sur la face externe (30) du pare-brise une réflexion dépendant de l'état d'humidité, et en ce que le premier détecteur (11) produit, en tant que signal représentatif de l'état d'humidité, un premier signal représentatif de l'intensité du premier faisceau lumineux qu'il reçoit.

6. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le second faisceau lumineux présente une intensité dépendant de la condition de luminosité, en ce que le second capteur (2) comprend un second détecteur (22) recueillant le second faisceau lumineux, et en ce que le second détecteur (22) produit, en tant que signal représentatif de la condition de luminosité, un second signal représentatif de l'intensité du second faisceau lumineux.

7. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le second chemin optique (C2) appartient à un second plan (P2), qui est sensiblement vertical et qui contient une normale (32) à la face externe (30) du pare-brise.

8. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée aux revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le bloc optique (5) délimite un premier prisme (61, 62, 63) admettant pour génératrice une droite perpendiculaire au premier plan (P1), ce premier prisme (61, 62, 63) comprenant une face d'entrée (61) en regard de laquelle est disposé l'émetteur (10), une face de sortie (62) en regard de laquelle est disposé le premier détecteur (11), et une troisième face (63) disposée entre les faces d'entrée (61) et de sortie (62) de ce premier prisme (61, 62, 63) et appartenant à la face frontale (51) du bloc optique, le premier faisceau lumineux traversant la troisième face (63) en provenance de l'émetteur (10) et à destination de la face externe (30) du pare-brise, et

traversant cette troisième face (63) en provenance de la face externe (30) du pare-brise et à destination du premier détecteur (11).

5 9. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée aux revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le bloc optique (5) délimite un second prisme (71, 72, 73) admettant pour génératrice une droite perpendiculaire au second plan (P2), ce second prisme (71, 72, 73) 10 constituant un prisme à réflexion totale pour le second faisceau lumineux et comprenant une face d'entrée (71) appartenant à la face frontale (51) du bloc optique (5), une face de sortie (72) en regard de laquelle est disposé le second détecteur (22), et une face de réflexion totale 15 (73) disposée entre la face d'entrée (71) et la face de sortie (72), le second faisceau lumineux tombant sur le pare-brise (3) suivant une incidence verticale et étant dévié vers le second détecteur (22) suivant une incidence sensiblement horizontale.

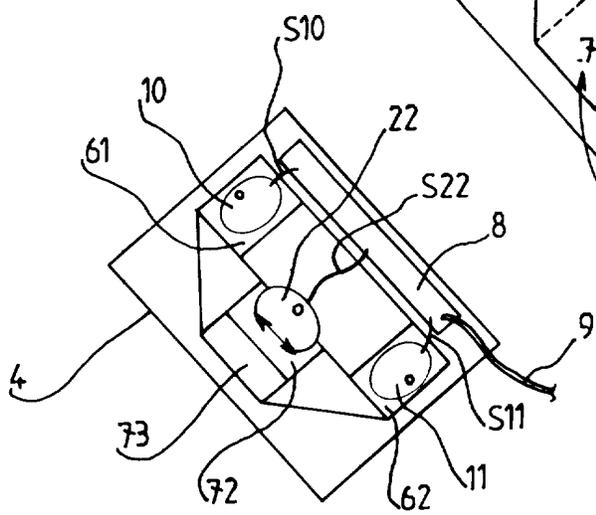
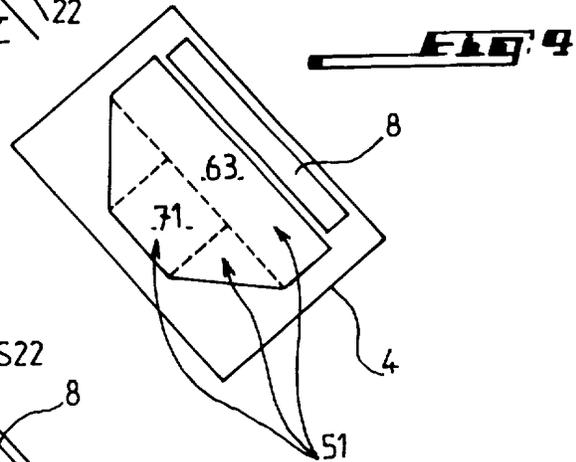
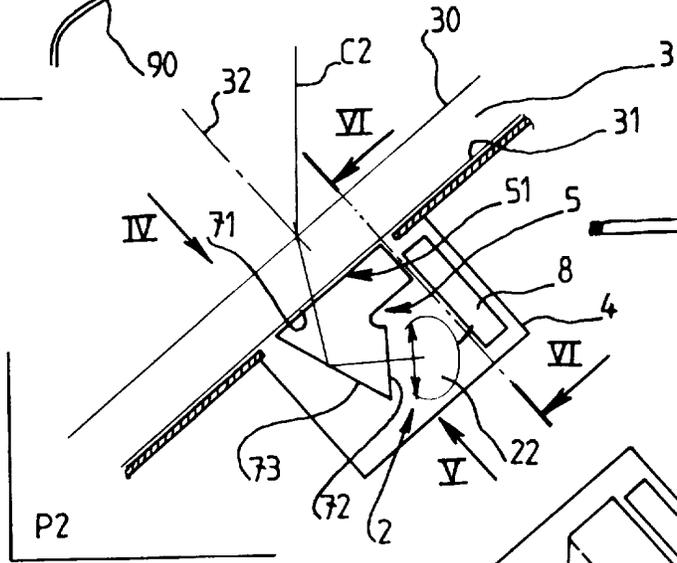
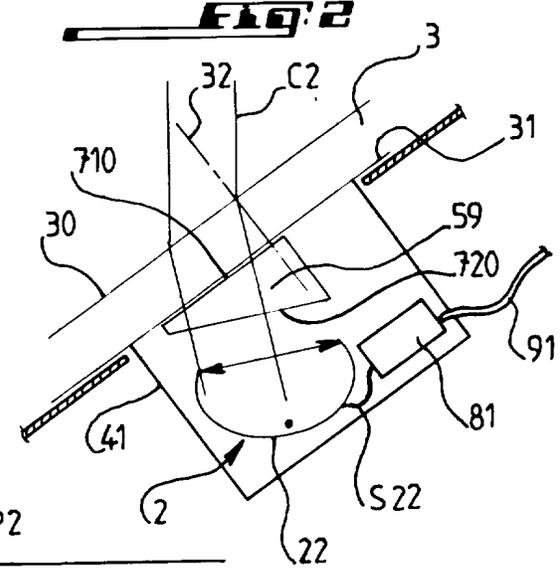
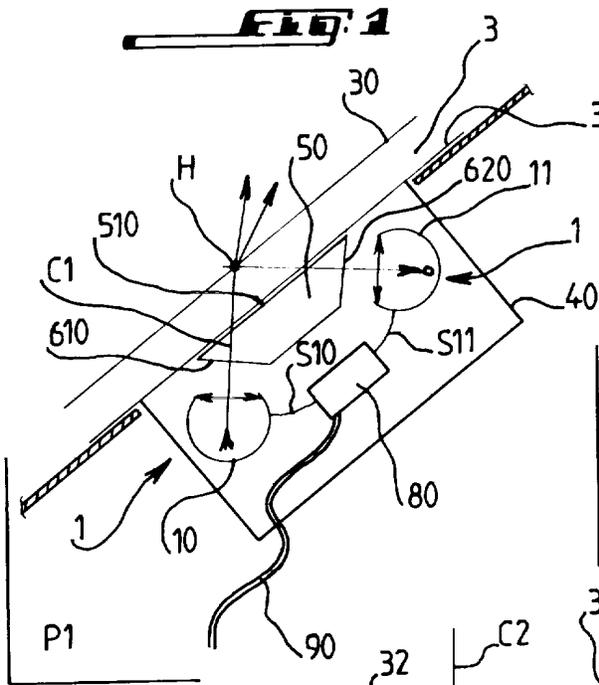
20 10. Dispositif de détection suivant l'ensemble des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la face de sortie (72) du second prisme (71, 72, 73) est disposée entre les faces d'entrée (61) et de sortie (62) du premier prisme (61, 62, 63).

25 11. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un circuit électronique de commande (8), relié aux premier et second capteurs (1, 2), est logé dans le boîtier (4).

30 12. Dispositif de détection suivant la revendication 11, caractérisé en ce que le circuit électronique de commande (8) est relié à un faisceau électrique (9) traversant le boîtier (4).

35 13. Dispositif de détection suivant l'une quelconque des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que le circuit électronique de commande (8) comprend un multiplexeur.

1/2



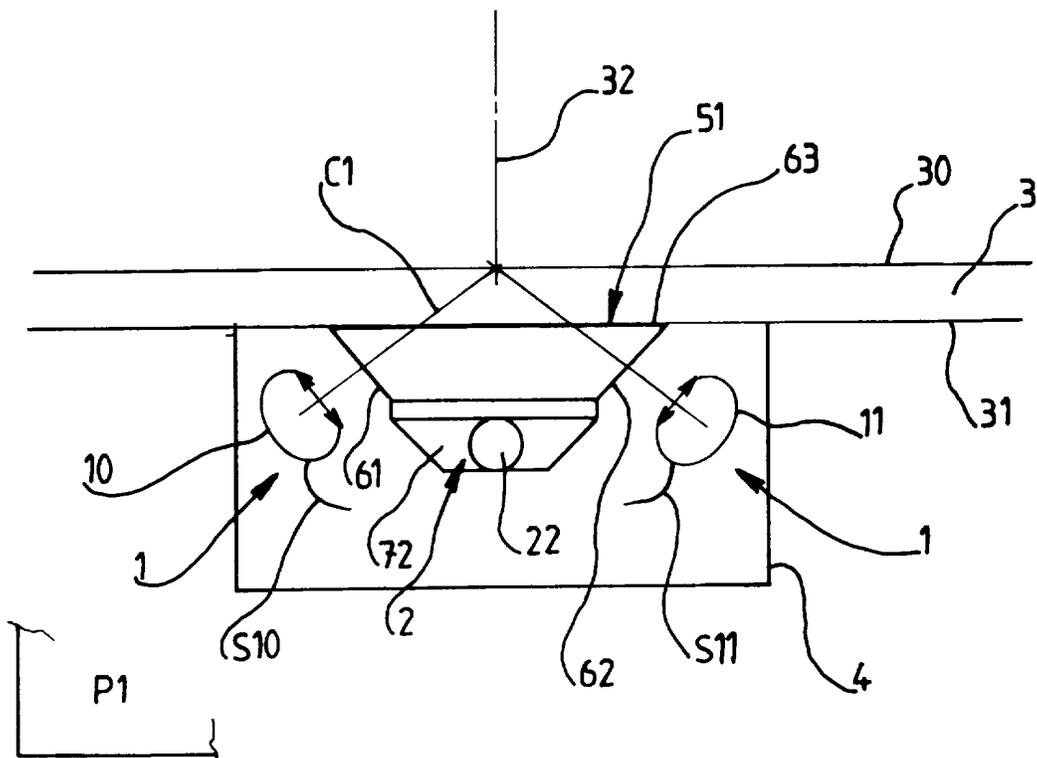


FIG. 6

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 572340
FR 9903825

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 4 871 917 A (O'FARRELL DESMOND J ET AL) 3 octobre 1989 (1989-10-03)	1,11
Y	* colonne 9, ligne 59 - colonne 10, ligne 29; figures 2,15,16 *	2-6,12,13
A		12
Y	US 4 701 613 A (WATANABE TAKASHI ET AL) 20 octobre 1987 (1987-10-20)	2-6
	* colonne 5, ligne 17 - colonne 6, ligne 10; figure 2 *	
Y	US 4 859 867 A (LARSON MARK L ET AL) 22 août 1989 (1989-08-22)	12,13
A	* colonne 3, ligne 52 - colonne 4, ligne 22; figures 1-3 *	1
E	DE 198 39 273 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 septembre 1999 (1999-09-23)	1-6,11,12
A	* colonne 3, ligne 37 - colonne 4, ligne 37; figure 1 *	7
A	US 4 676 638 A (YASUDA SHIGEKAZU) 30 juin 1987 (1987-06-30)	1,2,4,5,8
	* colonne 4, ligne 62 - colonne 5, ligne 40; figures 6,7 *	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 187 (M-236), 16 août 1983 (1983-08-16) & JP 58 089430 A (NIPPON DENSO KK), 27 mai 1983 (1983-05-27) * abrégé *	1
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
19 janvier 2000		Blandin, B
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1 (03/02) (FR/CI)