

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 janvier 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/013402 A2**

(51) Classification internationale des brevets :  
**E05F 15/10** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2008/000854

(22) Date de dépôt international : 19 juin 2008 (19.06.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0704496 22 juin 2007 (22.06.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SEAL-  
YNX AUTOMOTIVE TRANSIERES** [FR/FR]; 6, rue  
des Marguerites, F-92000 Nanterre (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PERRIN,  
Thierry** [FR/FR]; 3387, rue des Canadiens, F-76160 Saint  
Jacques Sur Darnetal (FR). **MALNOË, Michel** [FR/FR];  
15, rue des fleurs, F-14670 Saint Samson (FR).

(74) Mandataire : **CABINET JOLLY**; 54, rue de Clichy,  
F-75009 Paris (FR).

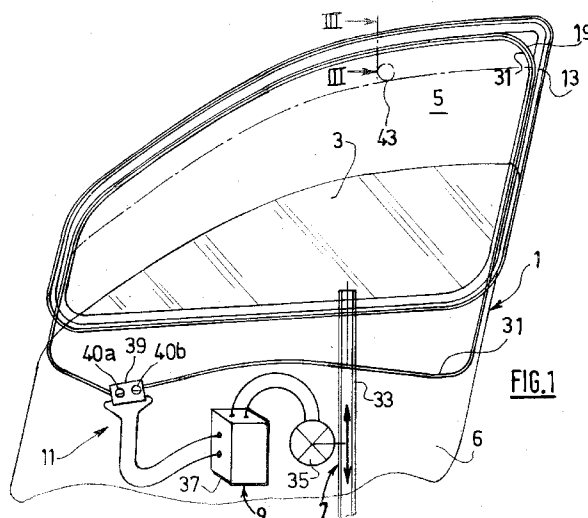
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,  
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,  
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: OBSTACLE DETECTION DEVICE, IN PARTICULAR A FRAME FOR A MOTORISED OPENING PANEL OF A  
MOTOR VEHICLE, AND RESULTING OPENING PANEL

(54) Titre : DISPOSITIF DE DETECTION D'OBSTACLE, NOTAMMENT CHASSIS POUR ELEMENT D'OUVRANT MOTO-  
RISE POUR VEHICULE AUTOMOBILE, ET ELEMENT D'OUVRANT OBTENU



(57) Abstract: The invention relates to a device for the detection of an obstacle (43) in relation to a controlled-movement panel (3), including: deformable tubular means or a flexible tube (31) for the propagation of low-frequency dynamic pressure waves; means for transmitting (40a) and receiving (40b) the low-frequency dynamic pressure waves; and means for processing (9) said dynamic pressure waves, which, upon detection of an obstacle, are designed to allow the panel (3) to be moved in relation to the obstacle (43), the panel being stopped, lowered or re-opened.

[Suite sur la page suivante]



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport*

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

---

**(57) Abrégé :** Dispositif de détection d'un obstacle (43) relativement à un élément (3) commandé en mouvement comportant : des moyens tubulaires déformables ou tube souple (31) de propagation d'ondes de pression dynamique de basse fréquence, des moyens émetteur (40a) et récepteur (40b) desdites ondes de pression dynamique de basse fréquence, et des moyens de traitement (9) desdites ondes de pression dynamique adaptés pour permettre suivant cette détection une commande adaptée du mouvement de l'élément (3) relativement à l'obstacle (43), arrêt, retrait ou réouverture de l'élément (3).

**Dispositif de détection d'obstacle, notamment châssis pour  
élément d'ouvrant motorisé pour véhicule automobile, et élément  
d'ouvrant obtenu**

L'invention concerne un dispositif de détection d'un obstacle  
relativement à un élément commandé en mouvement et/ou de  
commande du mouvement de l'élément relativement à l'obstacle, et  
notamment un châssis pour élément d'ouvrant motorisé, notamment  
pour véhicule automobile, pourvu d'un dispositif de sécurité  
d'obstacle à la fermeture, et l'élément d'ouvrant obtenu.

L'invention vise en particulier un dispositif anti-pincement  
pour vitre ou châssis de véhicule automobile à entraînement  
électrique mais elle concerne également un dispositif anti pincement  
pour élément d'ouvrant dans divers domaines tel que l'habitat avec  
les portails ou volets motorisés par exemple, mais également le  
domaine général du transport avec les éléments d'ouvrant motorisés  
des véhicules de transport en commun par exemple.

On connaît des dispositifs anti-pincement de doigts,  
notamment pour vitre de véhicule automobile entraînée  
électriquement, qui comportent un moyen de détection d'un  
dépassement de couple ou d'intensité du courant d'entraînement du  
moteur électrique à la fermeture de la vitre, ou un moyen de  
détection (par effet Hall) d'une variation de vitesse du moteur  
électrique devant un obstacle à la fermeture, et qui commandent la  
réouverture de la vitre, évitant ainsi de coincer la vitre sur l'obstacle,  
par exemple un doigt d'une main et de la blesser.

Néanmoins, ces dispositifs présentent certains inconvénients.

L'effort exercé sur l'obstacle (un doigt) est relativement  
important et peut blesser la personne concernée. En outre, le  
dispositif est dépendant de conditions extérieures : la température  
ambiante, l'usure, le frottement de coulissement de la vitre, etc. qui  
peuvent contribuer à augmenter l'effort de fermeture avant  
réouverture. En outre, l'effort peut être très grand dans les zones de  
cisaillement et dans les angles, avec un risque important de blesser  
gravement la personne.

Il existe également un système à gaine élastomère logeant des  
éléments de contact électrique susceptibles d'être court-circuités lors  
de l'écrasement de la gaine et qui fournissent ainsi le signal de

réouverture de la vitre. Néanmoins, la gaine est relativement rigide et difficile à déformer et le système est donc peu sensible. De plus, le coût de fabrication du système reste élevé, et limité en longueur et dans sa forme.

Un objet de l'invention est de proposer un système de sécurité d'élément d'ouvrant motorisé qui puisse être associé de préférence à un joint d'étanchéité de cet élément d'ouvrant, qui soit simple, fiable et économique et non limité en longueur relativement aux dispositifs connus.

De plus, les dispositifs de sécurité de type capacitif pour éléments d'ouvrant motorisés sont onéreux et sensibles au champ électromagnétique de l'environnement.

On connaît par ailleurs par US 5 629 681 un capteur tubulaire sonique de déplacement, lequel fait intervenir essentiellement un tube souple de propagation d'un signal ultra sonore (de 20 à 500 KHz), disposé au moins sur une partie de sa longueur sur une zone susceptible d'être en contact avec un obstacle, deux transducteurs sonores fixés aux extrémités du tube souple, et des moyens de traitement aptes à déterminer la modification de la propagation du signal ultrasonore et donc le pincement du tube souple par l'obstacle. Un tel capteur détecte la déformation du tube sur l'obstacle, même petite, mais ne détecte pas le choc de contact du tube sur l'obstacle avant la déformation du tube souple.

On connaît de plus par GB 2 288 014 un capteur déformable pour vitre motorisée de véhicule, comprenant un élément allongé sous forme, par exemple, d'un tube souple et apte à propager un rayonnement d'ondes lumineuses, et à signaler la présence d'un obstacle à la déformation du tube modifiant la propagation du rayonnement. Ici aussi, seule la déformation du tube sur l'obstacle est détectée et non le contact préalable de l'obstacle sur le tube.

L'invention vise à remédier à ces inconvénients et propose un dispositif de détection d'un obstacle relativement à un élément commandé en mouvement et/ou de commande du mouvement de l'élément relativement à l'obstacle, caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens tubulaires déformables ou tube souple de propagation d'ondes de pression dynamique de basse fréquence, inférieure à 500 Hz, ces moyens tubulaires

déformables ou tube souple étant aptes en outre à créer et propager une onde impulsionnelle de pression dynamique de très basse fréquence, inférieure à 100 Hz, émise au choc d'accostage de l'élément en mouvement sur l'obstacle,

- 5 - des moyens émetteur et récepteur desdites ondes de pression dynamique de basse fréquence, et récepteur de ladite onde impulsionnelle de pression dynamique de très basse fréquence, ces moyens émetteur et récepteur étant adaptés notamment en impédance de pression dynamique auxdits  
10 moyens tubulaires déformables ou tube souple ,
- des moyens de traitement desdites ondes de pression dynamique et onde impulsionnelle de pression dynamique, adaptés pour :
- vérifier en premier lieu le bon fonctionnement de la détection  
15 d'un obstacle et de la commande de mouvement par le dispositif, déterminer la détection de l'obstacle par l'élément en mouvement, choc d'accostage ou déformation desdits moyens tubulaires déformables ou tube souple, et permettre suivant cette détection une commande adaptée du  
20 mouvement de l'élément relativement à l'obstacle, arrêt, retrait ou réouverture de l'élément,
- ces moyens de traitement étant aptes à détecter selon une procédure sécurisée d'abord le choc d'accostage de l'élément sur l'obstacle, évitant et anticipant ainsi la déformation  
25 desdits moyens tubulaires déformables ou tube souple, puis la déformation des moyens tubulaires déformables ou tube souple, au moins de façon partielle, si le choc d'accostage n'est pas détecté.

Naturellement, le choc d'accostage est créé par le contact de  
30 l'obstacle contre les moyens tubulaires déformables ou tube souple selon un différentiel de vitesse de mouvement de ces éléments.

Il résulte de cette disposition que relativement à la détection de la déformation des moyens tubulaires déformables ou du capteur tubulaire seule, le dispositif de détection d'obstacle selon l'invention  
35 permet une détection d'obstacle doublement sécurisée, du choc de contact et de la déformation des moyens tubulaires déformables, la détection du choc préalable à la déformation permettant au dispositif

de réagir plus rapidement qu'à la seule déformation du capteur et d'éviter la déformation de celui-ci, laquelle comporte plus de risques d'écraser l'obstacle.

De plus, un troisième niveau de sécurisation peut être réalisé par des moyens tubulaires déformables comportant une réserve de compressibilité, par exemple une épaisseur déformable du capteur tubulaire, apte à s'écraser facilement, de sorte qu'en cas de non détection du choc (vitesse d'accostage lente) et de la détection de déformation à l'écrasement complet des moyens tubulaires déformables par l'obstacle, ce qui correspond à une absence de signal d'ondes de pression dynamiques transmises, le dispositif soit apte à permettre une commande avec une réserve de compression de sécurité garantissant le temps de réponse jusqu'à l'arrêt du mouvement de l'élément et éventuellement l'inversion du mouvement pour le retrait de l'obstacle. Un délai de sécurité supplémentaire est ainsi attribué au temps de réponse de la chaîne de commande de la cinématique par ladite réserve de compressibilité des moyens tubulaires déformables.

Le signal d'ondes de pression dynamique peut être dans le spectre sonore ou infrasonore, mais il est avantageusement de fréquence inférieure à 250Hz. En outre, l'onde impulsionnelle peut être dans le spectre sonore ou infrasonore et elle est avantageusement de fréquence comprise entre 10 et 100Hz. De tels signaux cheminent bien, en effet, au sein des moyens tubulaires déformables ou tube souple et jusqu'à des longueurs importantes de ceux-ci (plusieurs dizaines de mètres).

Lesdits éléments émetteurs et récepteurs comportent avantageusement chacun un transducteur de petites dimensions, transducteur piézo-électriques par exemple, mis à l'atmosphère par au moins un trou par leur chambre (partie avant) et/ou partie arrière opposée à leur liaison avec l'extrémité du tube souple.

Ces éléments émetteurs et récepteurs sont avantageusement montés en liaison souple et étanche, chacun dans un boîtier fermé ou ensemble dans un même boîtier fermé en sorte d'être isolés des bruits et vibrations parasites, de l'humidité et des poussières de l'environnement.

Les transducteurs sont avantageusement intégrés chacun dans une chambre adaptée en impédance de pression dynamique (rapport de la pression du milieu du signal au débit volumique du milieu du tube souple) au signal à transmettre ou à recevoir et au tube souple, et reliée à l'extrémité de ce dernier, laquelle chambre amplifie l'émission et la transmission du signal émis ou reçu respectivement, et diminue l'influence du bruit extérieur.

Le tube souple peut être de section géométrique variable. Il est avantageusement de section cylindrique ou proche, de petit diamètre extérieur, de 4-6 mm pour un diamètre de section intérieure de 2-3 mm et il est de grande longueur, plusieurs mètres. La petite section et la grande longueur du tube souple nécessitent une pression dynamique importante du signal à faible débit volumique et donc des chambres de transducteurs de grand diamètre par rapport au diamètre du conduit du tube souple avec une faible profondeur de chambre avant (vers le tube) créant ainsi les conditions d'une amplification de pression adaptée au tube, la chambre étant de préférence sensiblement plate. Ledit au moins un trou de mise à l'atmosphère est également de petit diamètre (relativement au conduit du tube souple) et long pour permettre la réception à perte minimale de l'onde impulsionnelle générée par le choc d'accostage de l'obstacle, tout en formant filtre passe-bas des composantes parasites et égalisation de la pression statique atmosphérique.

Naturellement, l'élément émetteur peut être relié à plusieurs tubes souples montés en série ou en parallèle avec un ou plusieurs éléments récepteurs formant palpeur anti-pincement de parties mobiles à sécuriser d'un même véhicule. En outre, lesdits éléments émetteurs et récepteurs peuvent être regroupés en un même ensemble ou boîtier auquel sont reliées lesdites extrémités du tube souple

Ledit signal d'ondes de pression dynamique émis par l'élément émetteur peut comporter au moins une composante alternative régulière d'une seule fréquence, mais de préférence il comporte au moins deux composantes de fréquences proches (signal à modulation de fréquence) spécifiant ainsi le signal et sa reconnaissance par l'élément récepteur.

Ledit tube souple peut être issu d'extrusion ou éventuellement de moulage en matière synthétique, élastomère (à base de caoutchouc) par exemple, avec le joint de cadre du châssis. Cette matière synthétique, élastomère par exemple, permet la création d'une onde impulsionnelle de très basse fréquence essentiellement dans le spectre sonore d'environ 10 à 100 Hz et de courte durée (Impulsion de 10 à 100 ms) dans le tube, au choc d'accostage de ce dernier avec l'obstacle. La matière élastomère permet d'isoler en outre phoniquement l'intérieur du tube souple de l'environnement extérieur et le degré d'isolation phonique de l'intérieur du tube souple peut être ajusté avec l'épaisseur de la paroi du tube et la nature du matériau du tube.

Le tube souple peut comporter en outre une surface de paroi interne plus rigide, à même de mieux conduire le signal d'ondes de pression dynamique et l'onde impulsionnelle de pression dynamique et d'amplifier la déformation du tube (en longueur), et une paroi externe souple isolante du bruit externe.

L'invention peut être appliquée à un châssis pour élément d'ouvrant motorisé comportant un dispositif de détection d'obstacle tel que défini précédemment. Dans ce cas, le châssis selon l'invention peut être un châssis pour élément d'ouvrant motorisé notamment de véhicule automobile, comportant un cadre de châssis et un élément mobile entraîné relativement audit cadre de châssis par un moyen moteur, par exemple en fermeture ou ouverture du cadre de châssis, et comportant un dispositif de sécurité de la fermeture apte à arrêter, rétracter ou ouvrir l'élément mobile dès la détection d'un obstacle entre le cadre de châssis et l'élément mobile à la manœuvre d'entraînement de l'élément mobile, dans lequel le dispositif de sécurité de fermeture comporte :

- des moyens tubulaires déformables à forme de tube souple disposé au moins le long d'une zone à sécuriser relativement à un obstacle éventuel entre le cadre de châssis et l'élément mobile, par exemple le long d'au moins une partie du bord de périphérie de l'élément mobile ou du bord de périphérie du cadre dudit châssis, et formant saillie vers ladite zone à sécuriser,

- un moyen émetteur d'ondes de pression dynamique disposé à une extrémité dudit tube souple et apte à émettre un signal d'ondes de pression dynamique cheminant le long dudit tube souple,

5       - un moyen récepteur d'ondes de pression dynamique et de ladite onde impulsionnelle de pression dynamique, relié audit tube souple à une autre extrémité de celui-ci et apte à détecter au moins une variation de pression dudit signal d'ondes et l'onde impulsionnelle, de pression dynamique transmis depuis le moyen émetteur et générée par un obstacle accostant ou déformant ledit tube souple respectivement, et,

10

- un dispositif de régulation et commande du moyen moteur relié auxdits moyens émetteur et récepteur et au moyen moteur, apte à commander la manœuvre d'arrêt, de retrait ou d'ouverture de l'élément mobile relativement au cadre de châssis dès la détection successivement de ladite onde impulsionnelle de choc et/ou d'une dite variation de pression d'ondes de pression dynamique par l'élément récepteur et correspondant à un obstacle en contact et/ou déformant ledit tube souple respectivement.

15

Ledit tube souple peut être disposé au droit du cadre ou le long du bord de périphérie, côté intérieur et/ou côté extérieur du véhicule, de l'élément mobile ou du cadre de châssis. Il est notamment constitué en matière synthétique élastomère (caoutchouc), laquelle au contact ou choc d'accostage extérieur avec le tube crée en son sein une onde impulsionnelle à spectre sonore ou infrasonore, de très basse fréquence (inférieure à 100 Hz).

20

25

Il résulte de cette disposition que le contact d'un obstacle lors de la manœuvre d'approche de l'élément mobile crée un choc qui engendre une onde impulsionnelle de pression dynamique, et que, le début d'écrasement de cet obstacle entre le cadre de châssis et l'élément mobile crée une déformation du tube souple dans ladite zone à sécuriser et modifie la transmission du signal dans le tube souple. L'impulsion de pression créée par le choc, elle-même superposée à la variation de pression dynamique, créée par l'écrasement, sont détectées par l'élément récepteur. L'information est aussitôt transmise au dispositif de régulation et commande du moyen moteur pour commander l'arrêt, le retrait ou la réouverture de

30

35

l'élément mobile, libérant ainsi l'obstacle interposé entre le cadre de châssis et l'élément mobile.

Ledit élément mobile peut être une vitre coulissante de porte de véhicule automobile ou un toit ouvrant de véhicule ou un rideau mobile, manœuvré par un dispositif d'entraînement à moteur  
5 (électrique, hydraulique ou pneumatique).

Ledit élément mobile peut être une porte coulissante de véhicule automobile ou de transport en commun, manœuvrée par un dispositif d'entraînement à moteur électrique ou autre, ou un capot  
10 de coffre de véhicule manœuvré par un dispositif d'entraînement électrique ou hydraulique ou pneumatique. Il peut être également un portail motorisé, un volet roulant etc..

Ledit tube souple peut être monté en liaison élastique ou souple sur le cadre de châssis ou sur l'élément mobile, réduisant  
15 ainsi la transmission des vibrations du véhicule susceptibles de perturber le signal d'ondes de pression dynamique. Il peut être monté clippé sur la feuillure du cadre ou enchâssé dans une lèvre souple du joint d'étanchéité.

Ledit tube souple peut également être collé par exemple par  
20 une bande adhésive souple isolante sur l'élément mobile ou le cadre de châssis.

Ledit tube souple peut être encore coextrudé avec le profil ou joint d'étanchéité entre l'élément mobile et le châssis.

Le dispositif de sécurité de la fermeture peut être pourvu, en  
25 tant que moyen de vérification du bon fonctionnement de la détection et de la commande de mouvement des moyens de traitement du dispositif (précité), d'un dispositif d'autocontrôle de la non présence d'un obstacle sur le tube souple, mis en fonctionnement dès la commande de l'élément mobile ou dès la mise en fonctionnement du  
30 véhicule et vérifiant que la transmission du signal d'ondes de pression dynamique depuis l'élément émetteur jusqu'à l'élément récepteur s'effectue normalement et sans obstacle avant d'activer le dispositif de régulation et de commande du moyen moteur.

Par ailleurs, ainsi que précité, le contact ou le choc d'accostage  
35 de l'obstacle sur le tube souple est apte à créer dans celui-ci un signal d'onde impulsionnelle de pression dynamique de basse fréquence et de grande amplitude selon une à deux pulsations

sonores ou infrasonores, lequel signal est détecté par l'élément récepteur et est aussitôt transmis au dispositif de régulation et commande du moyen moteur pour commander le retrait ou la réouverture de l'élément mobile.

5 Le tube souple est avantageusement étanche et l'un au moins des éléments émetteur ou récepteur ou leur ensemble comporte en outre au moins un petit trou d'ouverture à l'atmosphère, lequel permet de mettre le tube souple en équilibre atmosphérique quelles que soient les variations de pression atmosphérique et de ne pas  
10 influencer la transmission du signal de pression dynamique le long du tube souple.

Ledit dispositif de détection du dispositif comporte avantageusement des moyens d'analyse de la variation de pression du signal d'ondes de pression dynamique et de l'onde impulsionnelle  
15 de pression dynamique transmis depuis l'élément émetteur jusqu'à l'élément récepteur, aptes à traiter ces informations et à déterminer la présence en premier lieu d'un choc sur le tube souple ou en second lieu d'un pincement partiel ou total de celui-ci et d'adapter une commande d'arrêt ou de retrait de l'élément mobile dès sa  
20 détection.

En outre, ces moyens d'analyse intègrent dans leur traitement des compensations à l'usure des composants et des capteurs par une boucle automatique de régulation des gains et/ou des seuils de choc et pincement, rendant le système peu ou pas sensible aux variations  
25 climatiques (température, humidité, pression) et à des éventuelles évolutions d'atténuation du canal du tube souple.

Un avantage de ces corrections automatiques est de permettre l'adaptation du dispositif à divers cas d'emploi du dispositif, ceci simplifiant la maintenance en diminuant les références en stock.

30 L'invention est illustrée ci-après à l'aide d'exemples de réalisation et en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle d'un châssis de porte à vitre coulissante de véhicule automobile selon l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique des éléments émetteur  
35 et récepteur d'ondes de pression dynamique,
- la figure 3 montre selon une vue en coupe transversale partielle et selon la ligne III-III de la figure 1, le châssis en prise avec

un obstacle interposé entre le cadre de châssis et la vitre de porte à une position proche de la fermeture,

- la figure 4 montre une variante de réalisation de l'invention relative à une porte coulissante de véhicule automobile entraînée électriquement,

- la figure 5 est une vue en coupe transversale partielle du châssis de la figure 4 en prise avec un obstacle interposé entre le cadre du châssis et la porte coulissante à une position proche de la fermeture,

- les figures 6a et 6b montrent des variantes de réalisation du tube souple, coextrudé dans un joint d'étanchéité d'élément d'ouvrant et inséré dans une lèvre du joint d'étanchéité, respectivement, et

- la figure 7 montre les diverses applications d'éléments d'ouvrant selon l'invention pour un véhicule automobile.

Avec référence aux dessins et en particulier aux figures 1 à 3, le châssis de porte 1 à vitre coulissante 3 de véhicule automobile représenté, comporte essentiellement une fenêtre supérieure 5, une partie inférieure pleine 6 correspondant au bas de la porte et disposée sous la fenêtre 5, un élément de vitrage ou vitre 3 monté coulissant dans la fenêtre 5 de la porte et apte à ouvrir ou fermer ladite fenêtre 5, un dispositif 7 d'entraînement en coulissement de l'élément de vitrage 3, un dispositif de régulation et commande 9 de l'entraînement de l'élément de vitrage 3, et un dispositif de sécurité 11 de la fermeture de l'élément de vitrage 3.

La fenêtre 5 est délimitée par une partie de cadre périphérique supérieure 13 de la porte munie d'une feuillure intérieure 15, laquelle reçoit dans sa partie en U intérieure 17 (figure 3) un joint souple profilé 19 à lèvres externes croisées 21 recevant l'élément de vitrage 3 à la fermeture.

Ce joint 19 est disposé sur tout le tour du bord intérieur du cadre 13 de l'ouverture de la fenêtre, dans ladite feuillure 15. Il a une section sensiblement en U correspondant à celle en U de la feuillure 15 avec deux ailes latérales externes 23 repliées, dans le pli desquelles il peut recevoir en pincement chacune des branches de U 25 de la feuillure 15, et deux lèvres externes croisées opposées 21

au sommet du U recevant en flexion et de façon étanche l'élément de vitrage 3, sensiblement dans le plan médian du U.

Il comporte en outre des éléments de crochet en saillie à la base du U 27 et aux extrémités du pli des ailes 29, coopérant respectivement avec des cavités de réception complémentaires de la feuillure 15, et grâce auxquels il peut être monté rapidement par encliquetage dans la feuillure 15.

Ce joint 19 est issu d'extrusion en matière synthétique élastomère et comporte un tube souple 31 de préférence en caoutchouc cellulaire disposé en saillie sur l'aile latérale 23, côté intérieur du véhicule, ce tube étant orienté vers l'ouverture de la fenêtre 5 de la porte.

Le tube souple 31 fait partie du dispositif de sécurité 11 de la fermeture de l'élément de vitrage 3 précité et est adjacent à la lèvre 21 attenante à l'aile support correspondante 23.

Il comporte une section régulière sensiblement demi-circulaire ou circulaire, s'étendant sur le pourtour intérieur de l'ouverture de fenêtre 5, à l'exception du côté horizontal inférieur de la fenêtre 5 où il revient en boucle dans la partie inférieure 6 de la porte. Les dimensions de sa section externe varient de 4 à 8 mm et celle de sa section interne de 2 à 4 mm. Sa longueur peut être de plusieurs mètres. Sa paroi est étanche ou non et facilement déformable. Il comporte un faible trou (non représenté) pour sa mise à l'atmosphère.

L'élément de vitrage 3 est une plaque en verre classique conformée géométriquement à l'ouverture du cadre 13 de la fenêtre. Cette plaque de verre 3 coulisse verticalement vers le bas ou le haut, par l'action de son dispositif d'entraînement 7 pour ouvrir ou fermer la fenêtre 5 de la porte.

Le dispositif d'entraînement 7 en coulissement de l'élément de vitrage 3 est du type à rail vertical 33 et câble (non représenté) relié à l'élément de vitrage 3 et au support de l'élément de vitrage. Ce câble est tracté en boucle sur une poulie entraînée par un moteur électrique intégré 35. Il est monté dans la partie inférieure de la porte.

Le dispositif de régulation et commande de l'entraînement 9 comprend un boîtier électronique 37 logé dans la partie inférieure 6

de la porte. Il est relié au moteur 35 du dispositif d'entraînement et audit dispositif de sécurité 11 de la fermeture de l'élément de vitrage 3. Ce boîtier est classique et permet de commander l'ouverture ou la fermeture de la fenêtre de la porte par l'élément de vitrage en liaison avec une autorisation dudit dispositif de sécurité 11 de la fermeture décrit ci-après. Si cette autorisation est désactivée en cours de fermeture, il commande la réouverture instantanée de l'élément de vitrage 3.

Le dispositif de sécurité 11 de la fermeture de l'élément de vitrage comprend le tube souple précité 31 et un boîtier 39 logeant les éléments émetteur 40a et récepteur 40b d'ondes de pression dynamique (sonores ou infrasonores par exemple) reliés chacun à une extrémité du tube souple 31. Ces éléments émetteur et récepteur comportent chacun (figure 2) un transducteur acoustique (piézo-électrique par exemple), émetteur 41a d'un signal d'ondes de pression dynamique (signal de référence) et récepteur 41b du signal d'ondes de pression dynamique transmis par le tube souple, respectivement, intégré dans une chambre adaptée, émettrice 42a et réceptrice 42b, ouverte à l'atmosphère par un petit trou sur sa chambre, 44'a, 44'b et sa partie inférieure, 44a, 44b, respectivement et reliée par sa partie supérieure à une extrémité du tube souple 31.

Il est à noter que les combinaisons de montage souple et isolé des éléments émetteur et récepteur sont multiples, les transducteurs pouvant par exemple être reliés chacun dans un boîtier fermé ou commun au tube souple par un manchon souple, étanche, et la plaque de circuit intégré de traitement du signal fermer le boîtier à sa partie arrière, cette plaque pouvant en outre être montée de façon souple sur le boîtier et en connexion électrique non rigide de façon à être isolée des vibrations externes..

Les chambres d'émission 42a ou réception 42b (sonore ou infrasonore) sont isolées phoniquement l'une de l'autre et de l'ambiance externe, au sein du boîtier. Dans l'exemple, elles sont identiques l'une à l'autre, de configuration relativement plate et de faible volume. Elles sont montées en liaison souple sur le boîtier au tube souple par un joint d'étanchéité 45 à l'extrémité du tube souple. Elles sont reliées à l'atmosphère chacune par un trou fin latéral 44a', 44b' et un second trou fin inférieur 44a et 44b à leur partie arrière.

Ces chambres sont ainsi adaptées en impédance de pression dynamique pour recevoir et émettre un signal à forte pression dynamique, en raison de la petite section du tube souple.

5 L'élément émetteur 40a peut émettre un signal à modulation de fréquence, à deux fréquences proches l'une de l'autre (par exemple à environ 200 Hz et comprises dans le spectre sonore). L'élément récepteur 40b reçoit le signal transmis à l'autre extrémité du tube souple 31 dont l'amplitude est légèrement atténuée lorsque le tube souple n'est pas bouché (pincé). Le signal reçu est transmis au  
10 dispositif de régulation et commande de l'entraînement 9, qui le traite et l'analyse afin de déterminer si la variation de la pression acoustique du signal sonore transmis depuis l'élément émetteur correspond ou non à un obstacle en contact avec le tube souple (avec choc d'accostage et/ou écrasement) en vue de désactiver  
15 l'autorisation de fermeture de la fenêtre 5 et initier une réouverture de l'élément de vitrage 3. La vérification de la non présence d'un obstacle est effectuée dès la mise en fonctionnement du système, donc avant chaque mouvement de fermeture du vitrage ou du châssis.

20 Le traitement du signal pour la détection des chocs au sein des moyens d'analyse et traitement du dispositif de régulation et commande 9 peut consister par exemple à filtrer par un filtrage analogique passe-bas la sortie du signal sonore transmis, à l'amplifier, à le numériser, à le moyenner sur une période de temps  
25 glissante multiple de la fréquence d'émission (afin d'annuler la valeur moyenne du signal de référence). et à comparer les résultats de ce calcul à des valeurs de seuils maximum autorisés sur la dérivée et la valeur absolue de cette moyenne de choc, établis de façon proportionnelle à l'amplitude moyenne du signal de référence reçue.

30 Le traitement du signal pour la détection des pincements consiste à effectuer un traitement numérique selon une transformée de Fourier des valeurs de ce signal.

Afin de rendre ce traitement robuste vis-à-vis des possibles perturbations vibratoires et acoustiques extérieures au dispositif, la  
35 fréquence de référence (du signal de référence) est modulée en fréquence de façon à ce que les résultats de la convolution moyenne soient stables même si les perturbations extérieures sont fortes. Ceci

nécessite une intégration des calculs relativement à la modulation de fréquence qui peut-être par exemple linéaire, triangulaire, sinusoïdale ou autre. Du fait de ladite intégration, la détection de pincement devient moins réactive relativement à un pincement mais robuste vis-à-vis des événements redoutés qui sont, le non déclenchement en cas de pincement dans un milieu perturbé et le déclenchement intempestif en cas de perturbations.

De même que pour le choc le résultat de ces calculs de convolution du signal reçu avec le signal de référence modulé en fréquence et des moyennes à court et moyen terme du résultat sont comparés à des seuils établis de façon proportionnelle à l'amplitude moyenne du signal reçu filtré sur le long terme soient:

- un seuil maximum autorisé sur la dérivée à court terme,
- une valeur minimale relative de la moyenne de pincement à court terme par rapport à la moyenne à long terme.

Le dit signal de réception filtré sur le long terme doit être lui-même supérieur à un seuil minimal fixé suivant la construction du dispositif de détection afin d'assurer une dynamique et une précision minimale au dispositif de détection.

Ladite modulation est essentielle pour la robustesse du dispositif. Elle justifie la nécessité d'une détection de choc pour conserver une excellente réactivité, secondée par la détection de pincement pour une sécurité sans faille.

Le contact d'un obstacle avec le tube souple génère un choc qui se traduit à l'intérieur de celui-ci par une onde impulsionnelle sonore de basse fréquence d'environ 10 à 100Hz (à une ou deux pulsations rapidement amorties) pour ce type de tube souple en caoutchouc élastomère et cette onde peut être détectée par l'élément récepteur acoustique 40b dès la détection du choc de contact afin de permettre de désactiver la fermeture très peu de temps après le contact avec l'obstacle (quelques ms correspondant au temps de propagation et de traitement du signal). Ainsi la désactivation de la fermeture est activée soit à l'accostage de l'obstacle avec le tube souple (au choc de contact avec l'obstacle sans écrasement du tube souple) ou à un écrasement partiel du tube souple s'il n'y a pas de

choc comme par exemple si le pincement a été effectué avant la mise en service du système

L'atténuation de la pression dynamique du signal transmise varie de façon directe avec l'écrasement du tube souple par l'obstacle et il est possible de désactiver la fermeture de l'élément mobile à un niveau d'écrasement déterminé du tube souple, par exemple à 20-40 % d'écrasement de celui-ci évitant ainsi l'écrasement du doigt d'une personne.

Le fonctionnement du châssis de porte 1 pour véhicule est à présent décrit. Il se déduit de la description précédente.

Supposons que l'élément de vitrage 3 soit commandé en fermeture et qu'un doigt 43 d'une personne (fig. 3) soit accidentellement appliqué sur le bord de fenêtre 5 du châssis 1 de porte, par exemple au niveau supérieur de celui-ci. L'élément de vitrage 3 sous la commande du dispositif de régulation et commande de l'entraînement 9 et sous l'action de son dispositif d'entraînement 7, va monter jusqu'à venir au contact du doigt 43, lequel va toucher le tube souple 31. Le contact d'accostage du doigt avec le tube génère une onde de choc sonore qui est détectée par l'élément récepteur acoustique 40b. Le signal est traité et il est reconnu après analyse comme correspondant à un choc. Le dispositif de régulation et commande 9 désactive alors instantanément la fermeture et produit une commande de réouverture immédiate de l'élément de vitrage 3. Si aucun choc n'est produit par le contact du doigt 43 sur l'élément de vitrage 3, le doigt va alors aplatir le tube souple à son contact (trait interrompu sur la fig. 3). La déformation du tube souple 31 va générer une restriction à l'intérieur de celui-ci, laquelle va réduire la transmission du signal sonore à son niveau et cette variation de la pression dynamique va être détectée par l'élément récepteur 40b et ce dernier va générer ainsi que précité un signal de variation de pression dynamique au dispositif de régulation et commande de l'entraînement 9. Celui-ci va alors produire une commande de réouverture immédiate de l'élément de vitrage 3, donc sans blesser le doigt touché 43.

Il est à noter que l'invention peut également être appliquée en tant que variante de réalisation (figures 4 et 5) à une porte coulissante de véhicule entraînée électriquement.

Dans ce cas, le tube souple 31' est fixé non plus sur le bord du cadre de châssis 1' recevant l'élément mobile 3', mais sur le bord de l'élément mobile 3', étant tourné vers le bord opposé du cadre de châssis en regard (pied milieu de la carrosserie).

5 Le tube souple 31' est ainsi collé (par un adhésif double face par exemple) sur le bord de la porte coulissante 3' tourné vers le pied milieu 1' de la carrosserie du véhicule automobile. Ce tube souple 31' est configuré selon une ligne sensiblement rectiligne (trait épais sur la figure 4) sur toute la hauteur du bord vertical externe de la  
10 porte 3', là où un obstacle peut être appliqué (par exemple une main ou des doigts 43' d'une personne).

L'élément émetteur d'ondes de pression dynamique du tube souple (non représenté) pourra être disposé à une extrémité du tube souple 31', par exemple à l'extrémité inférieure, tandis que son  
15 extrémité supérieure est reliée à l'élément récepteur acoustique correspondant (non représenté), couvrant ainsi une zone de sécurité correspondant sensiblement à la longueur du tube souple. Le tube souple 31' peut également être mis en boucle (en trait mixte) revenant sur le côté intérieur de la porte pour le protéger également.

20 Il est à noter que le tube souple 31'' pourrait également être disposé le long du bord extérieur du pied milieu 1' (en trait mixte sur la figure 5) et éventuellement mis en boucle.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précités mais peut s'appliquer à tout élément mobile  
25 (figure 7) équipé d'un dispositif de sécurité selon l'invention (en trait interrompu) relativement à un cadre de châssis dans une zone où un obstacle peut être interposé entre le cadre et l'élément mobile, et par exemple à un capot ou hayon de coffre de véhicule ou un toit ouvrant de véhicule etc., manœuvré par un dispositif d'entraînement,  
30 électrique pneumatique ou hydraulique (non représenté).

De plus, comme représenté à la figure 6a, le tube souple 31''' peut être coextrudé avec un joint d'étanchéité 46 entre l'élément mobile et le châssis, étant par exemple logé à l'intérieur du joint d'étanchéité (protégé), dans un espace éloigné de la déformation de  
35 fermeture étanche de celui-ci (en trait interrompu). Seul un obstacle déforme le tube souple 31'''.

Le tube souple 31''' (figure 6b) peut encore être monté sur le joint d'étanchéité 47 inséré dans une lèvre souple 49 de celui-ci, ce qui facilite son montage.

On notera enfin que le tube souple peut comprendre deux canaux adjacents, issus de coextrusion par exemple, et aptes à acheminer chacun l'un l'aller du signal et l'autre le retour du signal, la continuité du signal de l'aller au retour étant réalisée par un cavalier adéquat en bout de tube.

L'invention apporte ainsi un dispositif de sécurité d'obstacle pour châssis à élément mobile, qui assure un contact de fermeture doux sans risque de blesser une personne, indépendant de l'usure et des efforts d'entraînement de l'élément mobile et des zones de cisaillement ou angles du cadre, et qui est adaptable dans la zone de fermeture à sécuriser de nombreux châssis à élément mobile.

Enfin, l'invention concerne à titre général un dispositif de détection d'obstacle comportant des moyens tubulaires déformables ou tube souple, caractérisé par

des moyens de détection du choc d'accostage de l'obstacle contre les moyens tubulaires déformables ou tube souple, par exemple par la mesure de l'impulsion sonore ou infrasonore et/ou l'onde de pression, émise dans les moyens tubulaires déformables ou tube souple lors du choc d'accostage de l'obstacle contre les moyens tubulaires déformables ou tube souple,

des moyens de détection du pincement ou de l'écrasement de l'obstacle sur les moyens tubulaires déformables ou tube souple, par exemple par la mesure de la variation de la pression de l'air engendrée par le pincement ou l'écrasement et/ ou d'un signal sonore ou infrasonore, transmis au sein des moyens tubulaires déformables ou tube souple,

des moyens d'analyse intégrant dans leur traitement des compensations à l'usure des composants et des capteurs par une boucle automatique de régulation des gains et/ou des seuils de choc et pincement, rendant le dispositif peu ou pas sensible aux variations climatiques (température, humidité, pression) et à des éventuelles évolutions d'atténuation du canal du tube souple, et un dispositif d'autocontrôle de la non présence d'un obstacle sur le tube souple, mis en fonctionnement dès la commande de l'élément mobile ou dès

la mise en fonctionnement du véhicule et vérifiant que la transmission du signal d'ondes de pression dynamique depuis l'élément émetteur jusqu'à l'élément récepteur s'effectue normalement et sans obstacle avant d'activer le dispositif de

5 détection d'obstacle.

**REVENDICATIONS**

1) Dispositif de détection d'un obstacle (43, 43') relativement à un élément (3, 3') commandé en mouvement et/ou de commande du mouvement de l'élément (3, 3') relativement à l'obstacle, (43, 43') caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') de propagation d'ondes de pression dynamique de basse fréquence, inférieure à 500 Hz, ces moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') étant aptes en outre à créer et propager une onde impulsionnelle de pression dynamique de très basse fréquence, inférieure à 100 Hz, émise au choc d'accostage de l'élément en mouvement (3, 3') sur l'obstacle (43, 43'),
- des moyens émetteur (40a) et récepteur (40b) desdites ondes de pression dynamique de basse fréquence, et récepteur (40b) de ladite onde impulsionnelle de pression dynamique de très basse fréquence, ces moyens émetteur (40a) et récepteur (40b) étant adaptés notamment en impédance de pression dynamique auxdits moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31'''),
- des moyens de traitement (9) desdites ondes de pression dynamique et onde impulsionnelle de pression dynamique, adaptés pour :
  - vérifier en premier lieu le bon fonctionnement de la détection d'un obstacle (43, 43') et de la commande de mouvement par le dispositif,
  - déterminer la détection de l'obstacle (43, 43') par l'élément en mouvement (3, 3'), choc d'accostage ou déformation desdits moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31'''), et

permettre suivant cette détection une commande adaptée du mouvement de l'élément (3, 3') relativement à l'obstacle (43, 43'), arrêt, retrait ou réouverture de l'élément (3, 3'),

ces moyens de traitement (9) étant aptes à détecter selon une procédure sécurisée d'abord le choc d'accostage de l'élément (3, 3') sur l'obstacle (43, 43'), évitant et anticipant ainsi la

déformation desdits moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31'''), puis la déformation des moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31'''), au moins de façon partielle, si le choc d'accostage n'est pas détecté.

2) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1 tel que les moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') comportent une réserve de compressibilité, par exemple, une épaisseur déformable du capteur tubulaire (31, 31', 31'', 31''', 31'''), apte à s'écraser facilement, une marge d'écrasement de l'obstacle étant obtenue par ladite réserve de compressibilité des moyens tubulaires déformables ou tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''').

3) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1 ou 2 tel que ledit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') est constitué en matière synthétique élastomère, laquelle au contact ou choc d'accostage extérieur avec le tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') crée en son sein une onde impulsionnelle à spectre sonore ou infrasonore, de très basse fréquence (inférieure à 100 Hz).

4) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-3 tel que le signal d'ondes de pression dynamique est dans le spectre sonore ou infrasonore, étant de fréquence inférieure à 250Hz.

5) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-4 tel que l'onde impulsionnelle est dans le spectre sonore ou infrasonore, étant de fréquence comprise entre 10 et 100 Hz.

6) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-5 tel que lesdits éléments émetteurs (40a) et récepteurs (40b) comportent chacun un transducteur (41a, 41b) de petites dimensions, transducteur piézo-électriques par exemple, mis à l'atmosphère par au moins un trou (44a, 44a'; 44b, 44b') par leur chambre (42a, 42b) et/ou partie arrière opposée à leur liaison avec l'extrémité du tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''').

7) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-6 tel que les transducteurs (41a, 41b) sont intégrés chacun dans une chambre (42a, 42b) adaptée en impédance de pression dynamique (rapport de la pression dynamique du milieu du signal au débit volumique du milieu du tube souple) (31, 31', 31'', 31''', 31''').

au signal à transmettre ou à recevoir et au tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31'''), et reliée à l'extrémité de ce dernier, laquelle chambre (42a,42b) amplifie l'émission et la transmission du signal émis ou reçu respectivement, et diminue l'influence du bruit extérieur.

5 8) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-7 tel que le tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') est de section cylindrique ou proche, de petit diamètre extérieur, de 4-6 mm pour un diamètre de section intérieure de 2-3 mm et il est de grande longueur, plusieurs mètres et cette petite section et grande longueur  
10 du tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') nécessitent une pression dynamique importante du signal à faible débit volumique et donc des chambres (42a,42b) de transducteurs petites, de préférence sensiblement plates .

15 9) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-8 tel que ledit au moins un trou (44a, 44a' ; 44b, 44b') de mise à l'atmosphère est petit et long pour permettre la réception à perte minimale de l'onde impulsionnelle générée par le choc d'accostage de l'obstacle (43,43'), tout en formant filtre passe-bas des composantes parasites.

20 10) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-9 tel que l'élément émetteur (40a) peut être relié à plusieurs tubes souples (31, 31', 31'', 31''', 31''') montés en série ou en parallèle avec un ou plusieurs éléments récepteurs (40b) formant palpeur anti-pincement de parties mobiles (3,3') à sécuriser d'un même véhicule.

25 11) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-10 tel que lesdits éléments émetteurs et récepteurs (40a,40b) peuvent être regroupés en un même ensemble ou boîtier (39) auquel sont reliées lesdites extrémités du tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') les transducteurs pouvant par exemple être reliés chacun dans un  
30 boîtier fermé ou commun au tube souple par un manchon souple, étanche, et la plaque de circuit intégré de traitement du signal fermer le boîtier à sa partie arrière, cette plaque pouvant en outre être montée de façon souple sur le boîtier et en connexion électrique non rigide de façon à être isolée des vibrations externes.

35 12) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-11 tel que ledit signal d'ondes de pression dynamique émis par l'élément émetteur (40a) comporte au moins une composante

alternative régulière d'une seule fréquence, par exemple deux composantes de fréquences proches (signal à modulation de fréquence) spécifiant ainsi le signal et sa reconnaissance par l'élément récepteur (40b).

5           13) Dispositif de détection d'un obstacle selon la revendication 1-12 tel que le tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') comporte en outre une surface de paroi interne plus rigide, à même de mieux conduire le signal d'ondes de pression dynamique et l'onde impulsionnelle de pression dynamique et d'amplifier la déformation du tube (en  
10 longueur), et une paroi externe souple isolante du bruit externe.

          14) Châssis (1, 1') pour élément d'ouvrant motorisé comportant un dispositif selon la revendication 1-13, notamment de véhicule automobile, comprenant un cadre de châssis (13) et un élément mobile (3, 3') entraîné relativement audit cadre de châssis (13) par un  
15 moyen moteur (35), par exemple en fermeture ou ouverture du cadre de châssis (13), et comportant un dispositif de sécurité de la fermeture apte à arrêter, rétracter ou ouvrir l'élément mobile (3, 3') dès la détection d'un obstacle (43, 43') entre le cadre de châssis et l'élément mobile (3, 3') à la manœuvre d'entraînement de l'élément  
20 mobile (3, 3'), dans lequel le dispositif de sécurité de fermeture comporte :

- des moyens tubulaires déformables (31, 31', 31'', 31''', 31''') à forme de tube souple disposé au moins le long d'une zone à sécuriser relativement à un obstacle éventuel (43, 43') entre le cadre de châssis  
25 (13) et l'élément mobile (3, 3') , par exemple le long d'au moins une partie du bord de périphérie de l'élément mobile ou du bord de périphérie du cadre (13) dudit châssis, et formant saillie vers ladite zone à sécuriser,

- un moyen émetteur (40a) d'ondes de pression dynamique  
30 disposé à une extrémité dudit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') et apte à émettre un signal d'ondes de pression dynamique cheminant le long dudit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31'''),

- un moyen récepteur (40b) d'ondes de pression dynamique et de ladite onde impulsionnelle de pression dynamique, relié audit tube  
35 souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') à une autre extrémité de celui-ci et apte à détecter au moins une variation de pression dudit signal d'ondes et l'onde impulsionnelle, de pression dynamique transmis

depuis le moyen émetteur (40a) et générée par un obstacle (43, 43') accostant ou déformant ledit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') respectivement, et,

5           - un dispositif de régulation et commande (9) du moyen moteur (35) relié auxdits moyens émetteur (40a) et récepteur (40b) et au moyen moteur (35), apte à commander la manœuvre d'arrêt, de retrait ou d'ouverture de l'élément mobile (3, 3') relativement au cadre (13) de châssis dès la détection successivement de ladite onde impuls ionnelle de choc et/ou d'une dite variation de pression d'ondes  
10       de pression dynamique par l'élément récepteur (40b) et correspondant à un obstacle (43, 43') en contact et/ou déformant ledit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') respectivement.

15       15) Châssis (1,1') selon la revendication 14 tel que ledit tube souple peut être disposé au droit du cadre ou le long du bord de périphérie, côté intérieur et/ou côté extérieur du véhicule, de l'élément mobile ou du cadre de châssis.

20       16) Châssis (1,1') selon la revendication 14-15 tel que ledit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') peut être monté clippé sur la feuillure du cadre ou enchâssé dans une lèvre souple (49) du joint d'étanchéité (47).

25       17) Châssis (1,1') selon la revendication 14-15 tel que ledit tube souple ( 31') peut être collé, par exemple par une bande adhésive souple isolante sur l'élément mobile (3') ou le cadre de châssis.

30       18) Châssis (1,1') selon la revendication 14-17 tel que ledit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') peut comprendre une paroi étanche ou non et facilement déformable et comporter un faible trou pour sa mise à l'atmosphère.

35       19) Châssis (1,1') selon la revendication 14-18 tel que le moyen de vérification du bon fonctionnement de la détection et de la commande de mouvement des moyens de traitement (9) comporte un dispositif d'autocontrôle de la non présence d'un obstacle ( 43,43') sur le tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') , mis en fonctionnement dès la commande de l'élément mobile (3,3') ou dès la mise en fonctionnement du véhicule et vérifiant que la transmission du signal d'ondes de pression dynamique depuis l'élément émetteur (40a) jusqu'à l'élément récepteur (40b) s'effectue normalement et sans

obstacle avant d'activer le dispositif de régulation et de commande (9) du moyen moteur (35).

20) Châssis (1,1') selon la revendication 14-19 tel que ledit dispositif de détection d'obstacle comporte des moyens d'analyse de la variation de pression dynamique du signal d'ondes de pression dynamique et de l'onde impulsionnelle de pression dynamique transmis, aptes à traiter ces informations et à déterminer la présence en premier lieu d'un choc sur le tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') et en second lieu d'un pincement partiel ou total de celui-ci, et d'adapter une commande d'arrêt ou de retrait de l'élément mobile (3,3') dès sa détection.

21) Châssis (1,1') selon la revendication 14-20 tel que le traitement du signal au sein des moyens d'analyse et traitement du dispositif de régulation et commande (9) peut consister par exemple à filtrer par un filtrage analogique passe-bas la sortie du signal de pression dynamique transmis, à l'amplifier, à le numériser et à effectuer un traitement numérique selon une transformée de Fourier, à le moyennner sur une période de temps donnée et à le comparer à des valeurs de seuil, correspondant à un choc ou pincement du tube (31, 31', 31'', 31''', 31''') .

22) Châssis (1,1') selon la revendication 14-21 tel que ledit tube souple (31, 31', 31'', 31''', 31''') comprend deux canaux adjacents, issus de coextrusion par exemple, et aptes à acheminer chacun l'un l'aller du signal et l'autre le retour du signal, la continuité du signal de l'aller au retour étant réalisée par un cavalier adéquat en bout de tube.

23) Châssis(1,1') selon l'une des revendications 14-22 tel que ledit élément mobile peut être une vitre coulissante (3) de porte de véhicule automobile ou un toit ouvrant de véhicule ou un rideau mobile, manœuvré par un dispositif d'entraînement (7) à moteur (électrique, hydraulique ou pneumatique) ou une porte coulissante (3') de véhicule automobile ou de transport en commun, manœuvrée par un dispositif d'entraînement à moteur électrique ou autre, ou un capot de coffre de véhicule manœuvré par un dispositif d'entraînement électrique ou hydraulique ou pneumatique ou un portail motorisé, un volet roulant etc..

24) Dispositif de détection d'obstacle comportant des moyens tubulaires déformables ou tube souple, caractérisé par

des moyens de détection du choc d'accostage de l'obstacle contre les moyens tubulaires déformables ou tube souple, par exemple par la mesure de l'impulsion sonore ou infrasonore et/ou l'onde de pression, émise dans les moyens tubulaires déformables ou tube souple lors du choc d'accostage de l'obstacle contre les moyens tubulaires déformables ou tube souple,

des moyens de détection du pincement ou de l'écrasement de l'obstacle sur les moyens tubulaires déformables ou tube souple, par exemple par la mesure de la variation de la pression de l'air engendrée par le pincement ou l'écrasement et/ ou d'un signal sonore ou infrasonore (signal de référence), transmis au sein des moyens tubulaires déformables ou tube souple,

des moyens d'analyse intégrant dans leur traitement des compensations à l'usure des composants et des capteurs par une boucle automatique de régulation des gains et/ou des seuils de choc et pincement, rendant le dispositif peu ou pas sensible aux variations climatiques (température, humidité, pression) et à des éventuelles évolutions d'atténuation du canal du tube souple,

et un dispositif d'autocontrôle de la non présence d'un obstacle sur le tube souple, mis en fonctionnement dès la commande de l'élément mobile ou dès la mise en fonctionnement du véhicule et vérifiant que la transmission du signal d'ondes de pression dynamique depuis l'élément émetteur jusqu'à l'élément récepteur s'effectue normalement et sans obstacle avant d'activer le dispositif de détection d'obstacle.

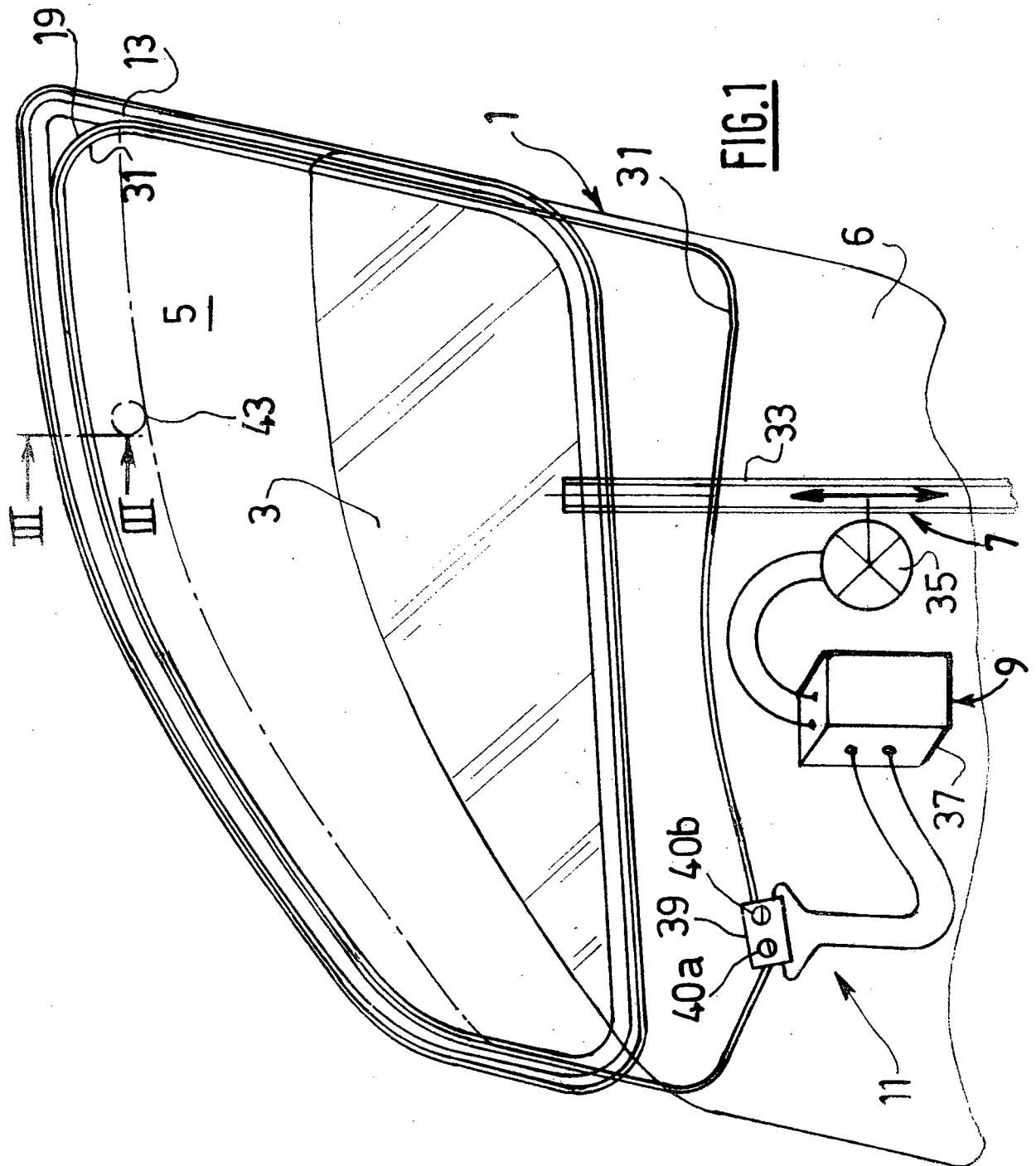
25) Dispositif de détection d'obstacle selon la revendication 24 tel que pour la détection des chocs, les moyens d'analyse comportent des moyens aptes à filtrer par un filtrage analogique passe-bas la sortie du signal sonore transmis, à l'amplifier, à le numériser, à le moyennner sur une période de temps glissante multiple de la fréquence d'émission (afin d'annuler la valeur moyenne du signal de référence) et à comparer les résultats de ce calcul à des valeurs de seuils maximum autorisés sur la dérivée et la valeur absolue de cette moyenne de choc, établis de façon proportionnelle à l'amplitude moyenne du signal de référence reçue.

26) Dispositif de détection d'obstacle selon la revendication 24 ou 25 tel que pour la détection des pincements, les moyens d'analyse comportent des moyens aptes à effectuer un traitement numérique du signal afin que ce traitement soit rendu robuste vis-à-vis des possibles perturbations vibratoires et acoustiques extérieures au dispositif, la fréquence de ce signal est modulée en fréquence de façon à ce que les résultats de la convolution moyenne soient stables même si les perturbations extérieures sont fortes, ceci nécessitant une intégration des calculs relativement à la modulation de fréquence qui peut-être par exemple linéaire, triangulaire, sinusoïdale ou autre et ladite intégration devient moins réactive relativement à un pincement mais robuste vis-à-vis des événements redoutés qui sont, le non déclenchement en cas de pincement dans un milieu perturbé et le déclenchement intempestif en cas de perturbations .

27) Dispositif de détection d'obstacle selon la revendication 24, 25 ou 26 tel que le résultat des calculs de convolution du signal reçu avec le signal de référence modulé en fréquence et des moyennes à court et moyen terme du résultat sont comparés à des seuils établis de façon proportionnelle à l'amplitude moyenne du signal reçu filtré sur le long terme soient:

- un seuil maximum autorisé sur la dérivée à court terme,
- une valeur minimale relative de la moyenne de pincement à court terme par rapport à la moyenne à long terme, et le dit signal de réception filtré sur le long terme doit être lui-même supérieur à un seuil minimal fixé suivant la construction du dispositif de détection afin d'assurer une dynamique et une précision minimale au dispositif de détection.

30



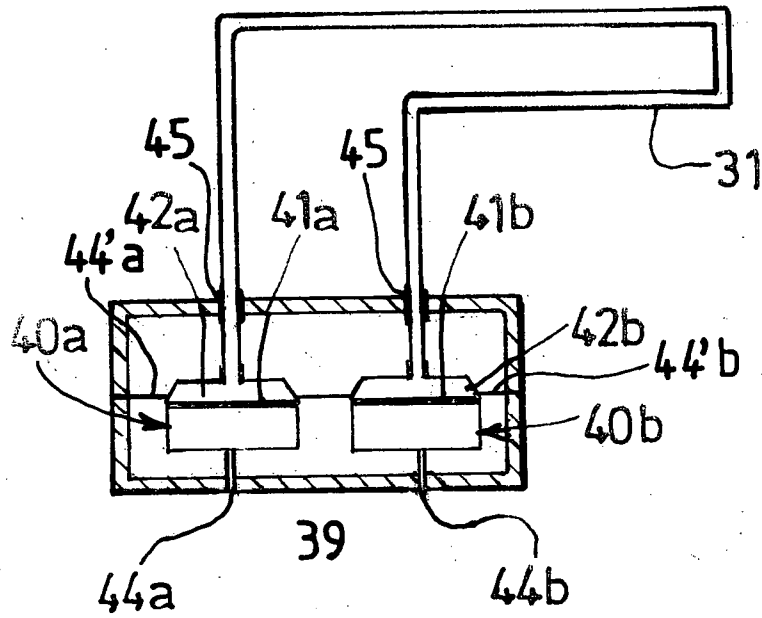


FIG. 2

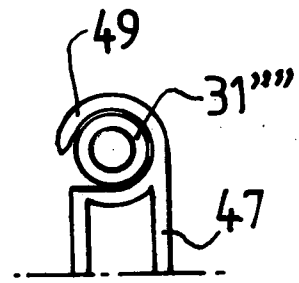


FIG. 6b

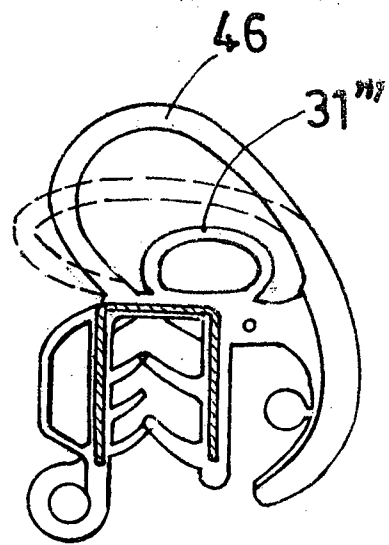


FIG. 6a

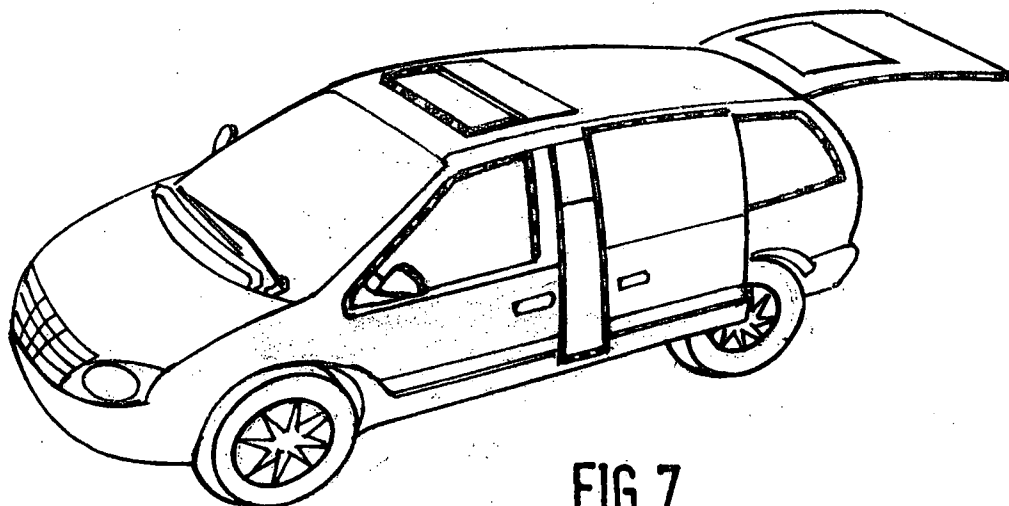
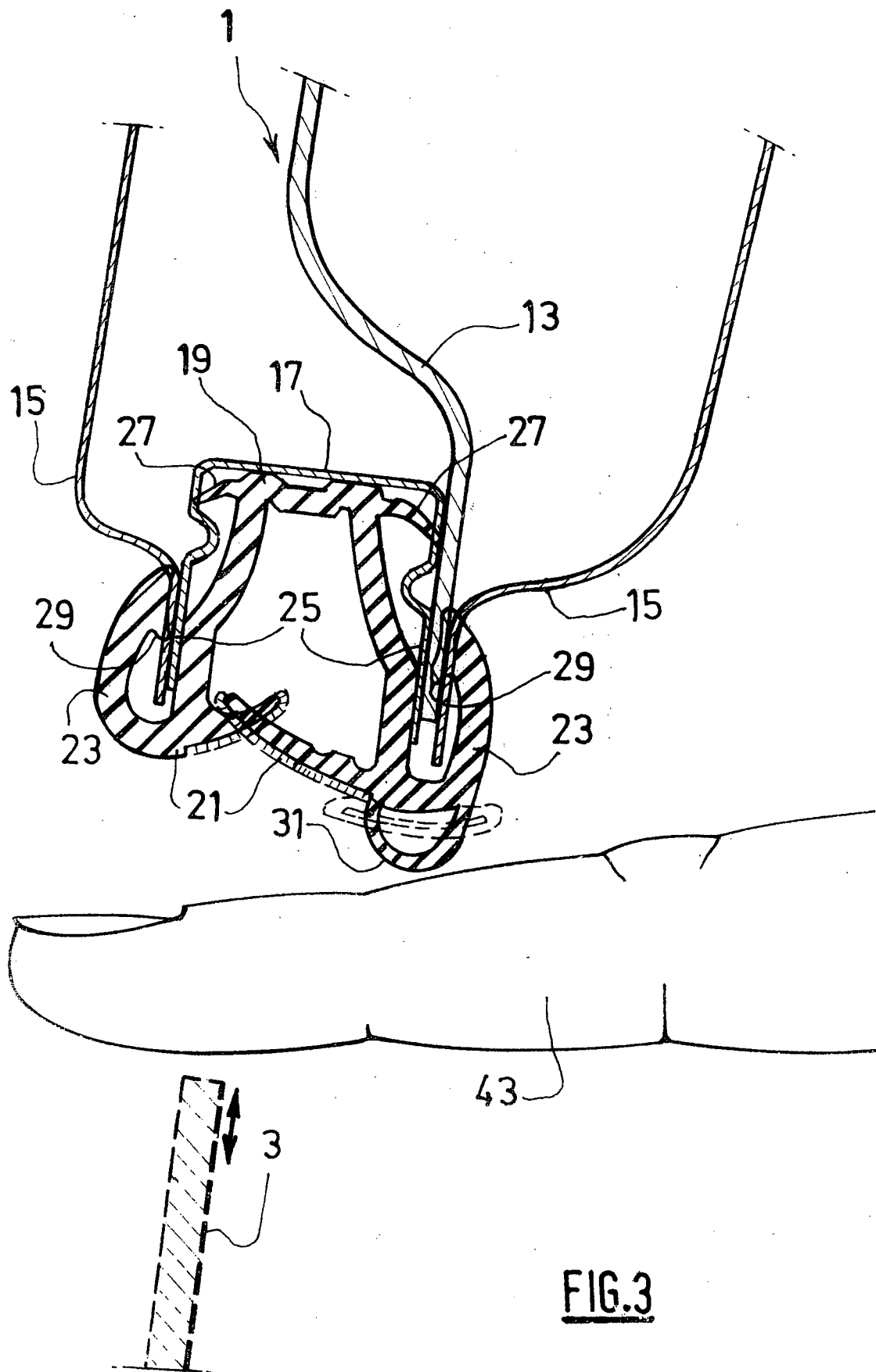
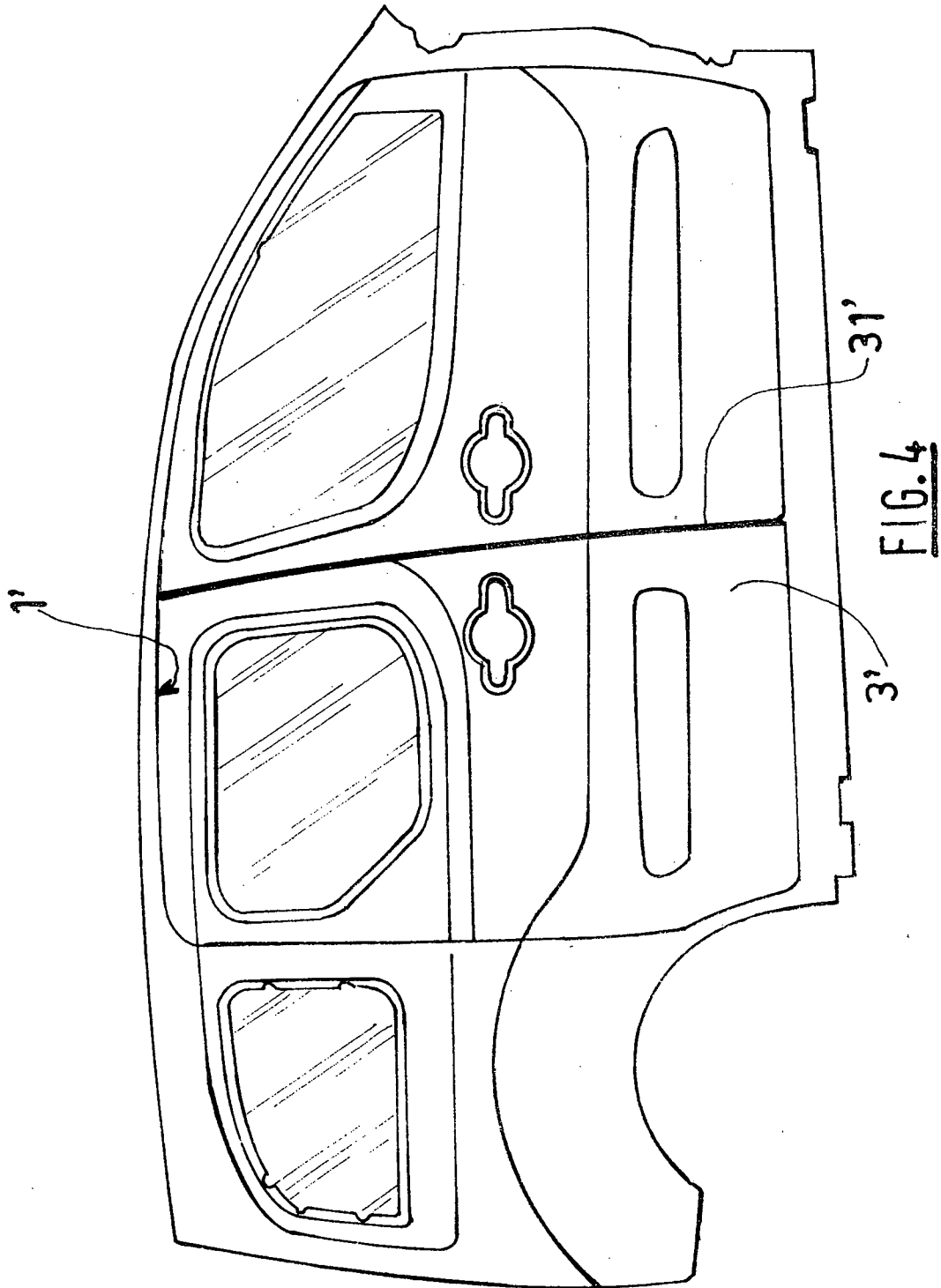


FIG. 7



**FIG.3**



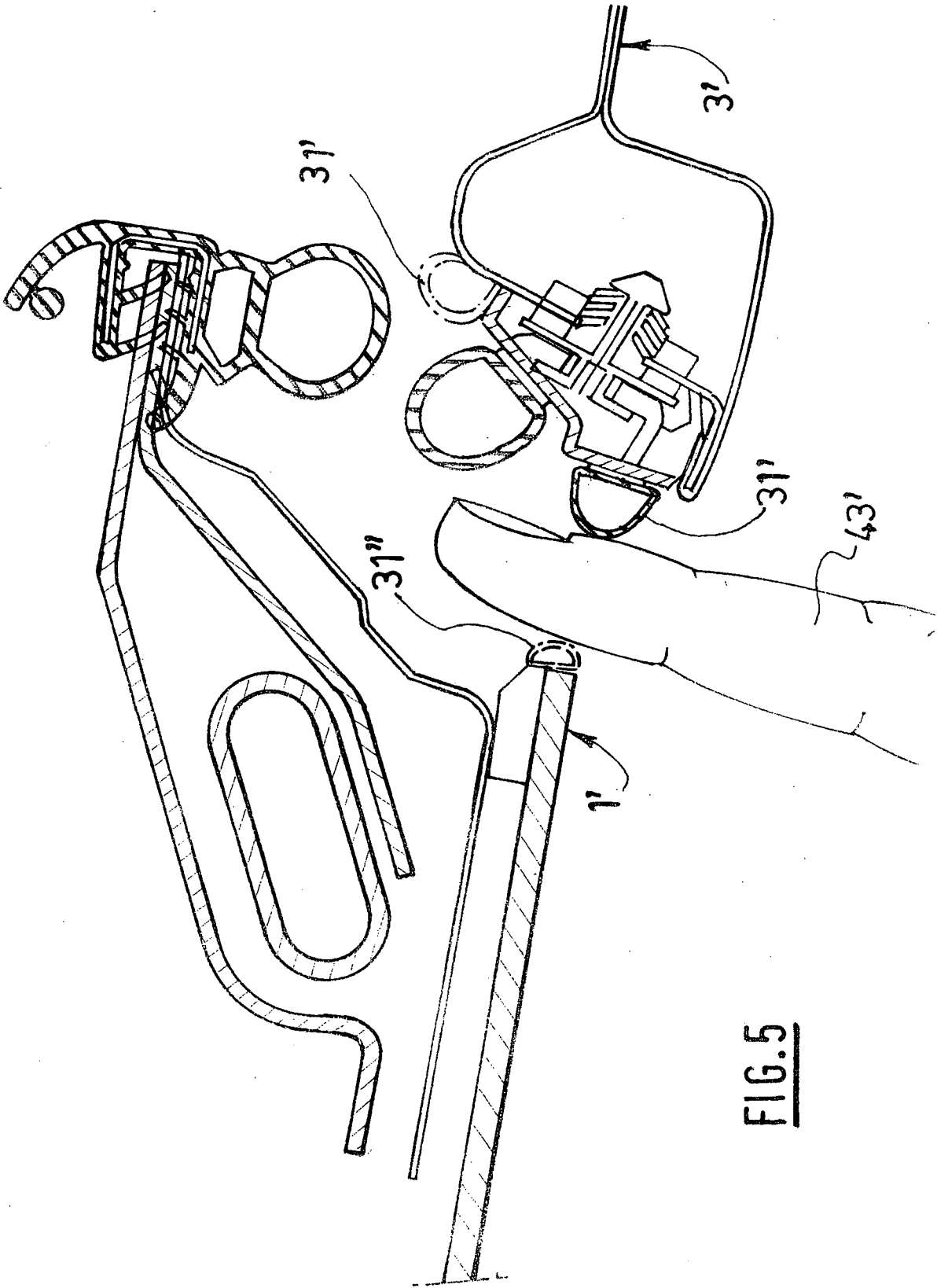


FIG.5