

Brevet N° **87942**
du **29 MAI 1991**
Titre délivré: **7 JUIL. 1992**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société INTERLINK ELECTRONICS EUROPE Sàrl (1)
B.P. 8 L-6401 ECHTERNACH (Zone Industrielle) (2)

dépose(nt) ce 29 mai (3)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant: (4)

"Système de contrôle et de sécurité pour éléments mobiles
et automatiques"

2. la délégation de pouvoir, datée de le
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
4. 2 (deux) planches de dessin, en deux exemplaires;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
le 29 mai 1991

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (5)
Jannik HAGEN - route de Luxembourg 40 L-3515 DUDELANGE

Michel WITTE - 248 rue de Luxembourg L-8077 BERTRANGE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)
déposée(s) en (7) (8)
le

au nom de (9)
élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 (dix huit) mois. (11)
Le 29 mai 1991

Jannik HAGEN

Directeur technique

Arlin MITCHELL
Managing Director

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des
Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du:

à 15 heures



Pr. Le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
p. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu «représentation» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt
en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7)
pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Brevet N°

87942

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

du

29 MAI 1991

Titre délivré :



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société INTERLINK ELECTRONICS EUROPE Sarl (1)

B.P. 8 L-6401 ECHTERNACH (Zone Industrielle) (2)

dépose(nt) ce 29 mai (3)

à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant : (4)

"Système de contrôle et de sécurité pour éléments mobiles
et automatiques"

2. la délégation de pouvoir, datée de le

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;

4. 2 (deux) planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 29 mai 1991

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

Jannik HAGEN - route de Luxembourg 40 L-3515 DUDELANGE (5)

Michel WITTE - 248 rue de Luxembourg L-8077 BERTRANGE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) déposée(s) en (7)

le (8)

au nom de (9)

élit(élient) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les

annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 (dix huit) mois. (11)

Le 29 mai 1991

ik HAGEN

général technique

Arlin MITCHELL
Managing Director

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

29 MAI 1991

à 15 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
p. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu de représentation par un agent agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant original — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

G01L

G05B

F05F

SYSTEME DE CONTROLE ET DE SECURITE POUR ELEMENTS MOBILES ET AUTOMATIQUES

Les éléments de fermeture ou de cloisonnement tels les portes et les fenêtres sont très souvent actionnés par un système automatique. On peut citer: toit ouvrant des voitures, vitres électriques, portes d'ascenseur et de garage, ...

Les normes de sécurité imposent dans la quasi totalité des cas la présence d'un dispositif visant à éviter les accidents comme une partie du corps coincée entre les éléments mobiles. La plupart des installations de sécurité sur des éléments à mouvement automatique sont basées sur les deux principes fondamentaux suivants:

- Contrôle et surveillance de l'élément moteur et/ou de sa transmission. Exemple du moteur électrique: contrôle de la puissance absorbée par mesure de courant-tension. Ou encore mesure du couple transmis.
- Installation d'un palpeur, type "tout ou rien", destiné à envoyer un signal quand l'objet mobile heurte un obstacle.

Les deux procédés ont chacun leurs inconvénients. Le premier ne fait qu'une mesure de l'effort fourni à la partie mobile. Le système est donc incapable de contrôler où l'effort est absorbé: par un éventuel obstacle ou par le mécanisme de transmission. L'inconvénient résultant est par exemple le déclenchement d'un arrêt d'urgence en l'absence d'obstacle réel. Il suffit qu'un système de transmission coince légèrement pour absorber suffisamment d'énergie et la procédure d'arrêt d'urgence s'amorce. La volonté d'avoir une marge de sécurité importante conduit souvent à des arrêts intempestifs de l'installation.

Le deuxième procédé est incapable de définir la nature de l'obstacle. Il réagit à un seuil donné et ignore l'amplitude de l'effort fourni par l'obstacle. Si le seuil fixé est trop bas, un simple effleurement déclenche l'arrêt d'urgence qui n'est pas nécessaire. En revanche si le seuil est fixé trop haut, l'arrêt d'urgence peut être déclenché tardivement avec un risque de dégât.

Le but de l'invention est de proposer une solution aux inconvénients des méthodes énoncées ci-dessus.

La présente invention se base sur l'utilisation de capteurs FSR™, c.à d. de résistance à détection de force, en tant que senseurs de sécurité pour éléments mobiles comme : toit ouvrant électrique de voiture, portes automatiques d'ascenseurs, portes de garage, etc ...

A cet effet on place un capteur FSR™ ayant les dimensions "ad hoc" sur l'arête d'un élément mobile ou coulissant, commandé automatiquement afin de palper sur toute la longueur de l'arête la présence d'un élément ou d'un objet susceptible d'entraver le mouvement de la partie mobile et de déclencher le cas échéant une procédure d'urgence comme une alarme ou l'arrêt de l'élément moteur et/ou du mouvement.

L'avantage d'utiliser un FSR™ en tant que palpeur de force réside dans sa grande dynamique de mesure d'effort, typiquement de 10 g/cm² à 10 kg/cm² soit un facteur 1000 entre la pression minimale détectable et la pression maximale de saturation, ce qui autorise une grande souplesse dans la détermination du seuil d'alarme, voire un établissement de plusieurs seuils pour déclencher plusieurs types d'actions, voire encore une intégration du capteur de pression dans une boucle d'asservissement de la commande de l'actuateur de l'élément mobile.

L'invention est décrite plus en détail ci-après et elle est illustrée par les figures annexes:

la figure 1 étant une coupe schématique à travers un FSR™

la figure 2 étant une illustration d'une application d'un FSR™ et

les figures 3 et 4 étant les représentations de deux systèmes de commande

Les FSR™ (1) (*figure 1*), ou "résistances à détection de force", (Force Sensing Resistors en anglais, l'acronyme FSR étant enregistré comme une marque), sont des composants dont la résistance électrique décroît proportionnellement avec la force normale appliquée. Ils se trouvent décrits dans le brevet américain n° 4,489,302.

Un FSR™ se présente sous la forme d'un laminé constitué de 2 parties: la première est une couche d'un élément semi conducteur (11), la deuxième est faite de deux peignes de conducteurs interdigités (10) qui sous l'effet d'une pression sont électriquement shuntés par la couche résistive. A force nulle la résistance est très élevée, de l'ordre de plusieurs

megaohms, pour décroître jusqu'à environ $1 \text{ k}\Omega$ pour une pression de 10 kg/cm^2 . L'épaisseur est de quelques dixièmes de millimètres.

Ces capteurs ont l'avantage de pouvoir être fabriqués avec une grande liberté de dimensions. On peut par exemple produire un capteur de 50 cm de long sur 1 cm de large. Si des longueurs supérieures sont souhaitées, on peut facilement connecter ces bandelettes les unes à la suite des autres.

La bandelette sensitive (10) du FSR™ (1) se colle sur l'arête de l'objet mobile. Par exemple sur le chant d'une porte coulissante (20) (toit ouvrant d'un véhicule, porte d'ascenseur, ...) Voir *figure 2*.

Une couche protectrice facultative (25) qui est une bandelette de caoutchouc recouvre le FSR™ (1). Cette protection distribue également la force de l'obstacle de façon plus homogène. La porte est guidée par des rails (21) ou tout autre dispositif à glissière. Dans certains cas la porte peut également pivoter au lieu d'être animée d'un mouvement linéaire : porte de garage basculante par exemple.

La porte est mise en mouvement par un actionneur (22) qui agit par l'intermédiaire d'une transmission (23). L'actionneur est piloté par un système de commande adéquat (24). Un câble bifilaire (26) relie le FSR™ (1) au système de commande qui lit la valeur de la résistance électrique à laquelle correspond une valeur de la force de résistance mécanique présentée par l'obstacle.

Les caractéristiques de l'ensemble dépendent principalement de l'organe de commande.

Suivant la possibilité illustrée par la *figure 3*, l'établissement d'un seuil de comparaison permet de déclencher une action à une force donnée :

Le FSR™ (1) est monté en diviseur de tension avec une résistance (31) de $47 \text{ k}\Omega$ environ. Ce diviseur attaque un simple comparateur (30) qui sort un "un" ou un "zéro" logique selon que la valeur du FSR™ dépasse un certain seuil qui est défini par la valeur de la résistance électrique (31) et la tension de référence appliquée sur la deuxième entrée du comparateur.

Il est clair qu'en plaçant n comparateurs en parallèle avec n seuils différents, on pourra entamer n actions distinctes pour chaque dépassement de seuil. Par exemple ralentir le mouvement en cas de détection d'une faible pression et stopper si une pression importante est mesurée. Dans le schéma on a : $n = 2$. Si on applique cet exemple à une porte d'ascenseur, le système fait qu'à la rencontre de l'obstacle la vitesse de fermeture diminue

pour s'arrêter si la pression détectée dépasse le deuxième seuil, c. à d. si l'obstacle ne s'est pas écarté.

Cette application simple peut encore être améliorée en utilisant non pas des seuils discrets qui sont définis par le nombre de comparateurs et de seuils de tension différents mais une information continue. Ceci conduit à l'application illustrée par la figure 4.

Une autre possibilité est de placer le FSR™ dans un retour de boucle pour asservir la force du moteur sur la pression détectée sur l'obstacle.

Placé sur l'arête la plus en avant de la porte, le FSR™ va transformer une pression due à l'éventuel obstacle rencontré en une résistance électrique, ou tension s'il est monté dans un diviseur de tension. Cette tension, admettons qu'elle varie entre 0 et 10 V, 0 V pour 0 g/cm² et 10 V pour 1 kg/cm², est injectée sur le régulateur de vitesse du moteur. De 0 à 8 V par exemple, la vitesse diminue jusqu'à une valeur nulle. A partir de 8 V elle s'inverse avec un module croissant jusqu'à 10V, c. à d. que la partie mobile change de sens de mouvement.

Ce type de montage donne le maximum de sécurité car il s'adapte à la situation. Si l'obstacle rencontré n'offre pas une grande résistance le système aura tendance à forcer pour tester si cela "passe quand même", avec éventuellement une sécurité supplémentaire temporelle. Si la résistance devient trop grande, le système s'arrête ou même recule pour libérer l'obstacle, par exemple le toit ouvrant d'une voiture qui libère le membre coincé d'une personne.

REVENDICATIONS

1. Système de contrôle et de sécurité pour éléments mobiles et automatiques caractérisé en ce que l'on place au moins un capteur FSR™ (Résistance à Détection de Force) sur l'élément mobile à commande automatique, en ce que le FSR™ palpe la présence d'un élément susceptible d'entraver le mouvement de la partie mobile et en ce que le FSR™ déclenche une intervention sur la commande automatique de l'élément mobile.

2. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le FSR™ est appliqué sur une partie de l'élément mobile susceptible de rencontrer un obstacle, par exemple une arête.

3. Système suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que par dessus le FSR™ appliqué à la partie mobile on superpose une couche protectrice capable de transmettre la pression.

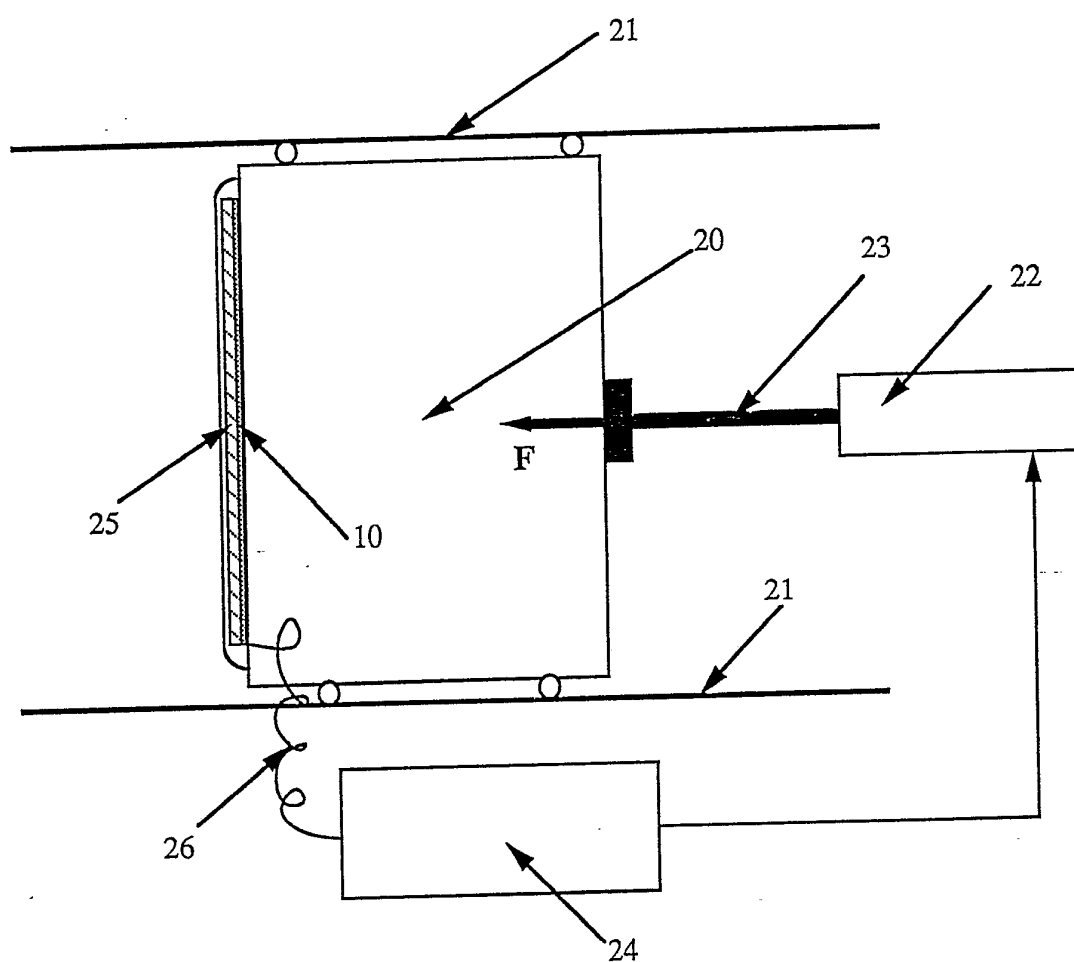
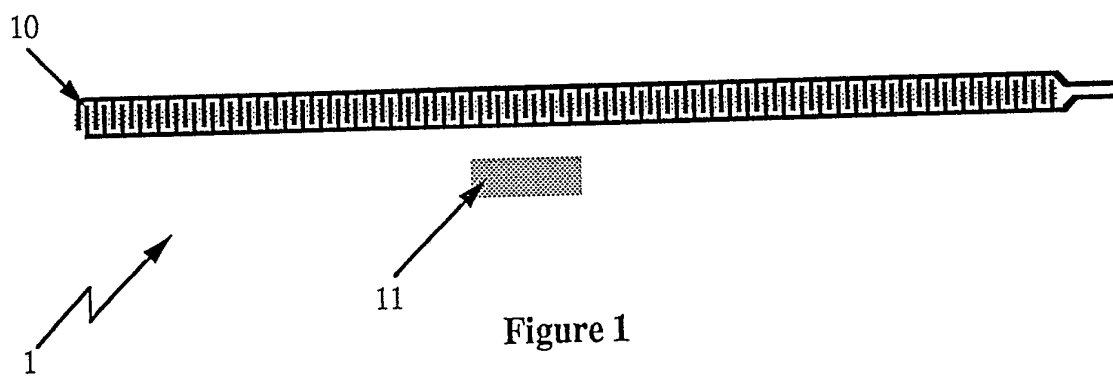
4. Système suivant des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il permet de déclencher plusieurs types d'actions distinctes en fonction de la plage de pression détectée.

5. Système suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'action déclenchée commande la vitesse et/ou le sens de déplacement de l'élément mobile.

ABREGE

SYSTEME DE CONTROLE ET DE SECURITE POUR ELEMENTS MOBILES ET AUTOMATIQUES

Le système de contrôle et de sécurité pour éléments mobiles et automatiques consiste à placer au moins un capteur FSR™ (Résistance à Détection de Force) sur l'élément mobile à commande automatique, afin de palper la présence d'un élément susceptible d'entraver le mouvement de la partie mobile. Dans le cas d'une telle détection le FSR™ déclenche une intervention sur la commande automatique de l'élément mobile.



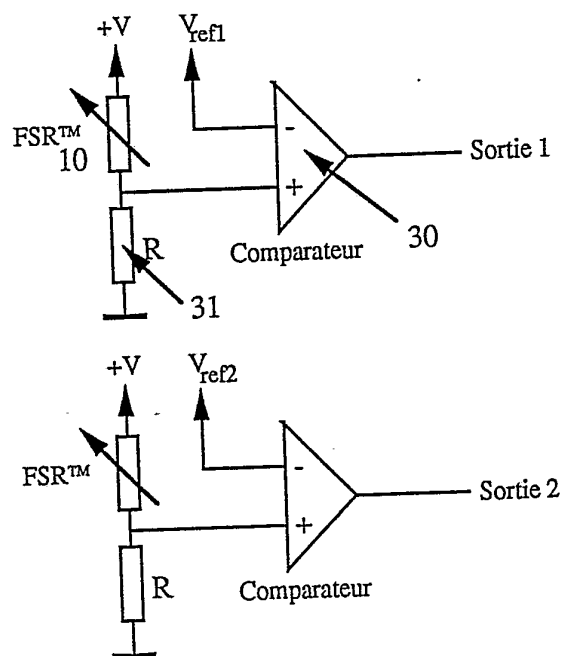


Figure 3

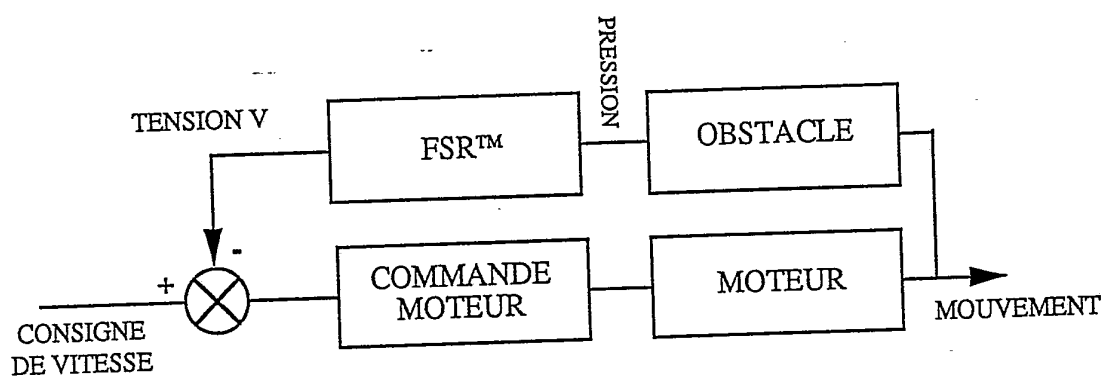


Figure 4