



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.12.2008 Bulletin 2009/01

(51) Int Cl.:
E05F 15/00^(2006.01) E05F 15/20^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08158984.8**

(22) Date de dépôt: **25.06.2008**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(71) Demandeur: **VALEO SECURITE HABITACLE
S.A.S.**
94042 Créteil Cédex (FR)

(72) Inventeur: **Gehin, Frederic**
94042, Créteil (FR)

(30) Priorité: **25.06.2007 FR 0704550**

(54) **Procédé perfectionné de fermeture automatique d'un hayon de véhicule automobile**

(57) La présente invention a pour objet un procédé perfectionné de fermeture automatique d'un hayon de véhicule automobile équipé d'au moins un capteur (101 ; 102 ; 103) de distance, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant à conditionner l'opération de fermeture automatique du hayon notamment à la réalisation des opérations suivantes consistant à :

- détecter (201), au cours d'une campagne de mesures initiale, un élément à proximité d'une limite d'une zone de détection;
- réaliser un filtrage (204) sur des informations de distance déterminées au cours de campagnes de mesures rapprochées de la campagne de mesures initiale pour confirmer la présence de l'élément hors de la zone de détection.

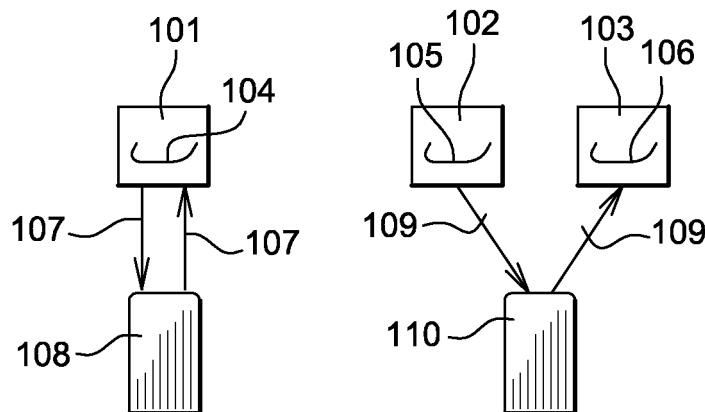


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention a pour objet un procédé perfectionné de fermeture automatique d'un coffre de véhicule automobile, le coffre étant de type hayon. L'invention a essentiellement pour but de faire disparaître certains dysfonctionnements observés dans des procédés classiques de fermeture automatique de hayon de véhicules faisant intervenir des capteurs à ultra-sons.

[0002] Le domaine de l'invention est, d'une façon générale, celui des dispositifs dits de confort d'utilisation des véhicules automobiles, destinés à faciliter pour un utilisateur différentes interventions qu'il effectue sur son véhicule. Parmi ces dispositifs, on connaît par exemple des dispositifs de condamnation centralisée des portières et du coffre, des dispositifs de fermeture électrique des vitres, mais également différents dispositifs de fermeture automatique d'ouvrants, par exemple de portes ou de coffre. Dans le cas des portes de certains véhicules, il existe des portes coulissantes dont la fermeture est commandée par une pression de l'utilisateur sur un bouton particulier, présent par exemple sur un dispositif de type identifiant, également susceptible de servir de clé de démarrage du véhicule, ou directement sur le véhicule. Dans le cas des coffres, il existe également la possibilité d'exercer une pression sur un bouton, le plus souvent situé à l'extrémité la plus accessible du coffre lorsqu'il est en position ouverte, pour provoquer la fermeture immédiate dudit coffre.

[0003] Par exemple, dans le cas des coffres de type hayon, certains véhicules disposent au niveau de l'extrémité libre dudit hayon, souvent du côté droit de celui-ci, un bouton de commande dédié à la fermeture automatique du hayon : une pression par un utilisateur, placée sous le hayon, sur ce bouton dédié déclenche la fermeture immédiate du hayon.

[0004] Un problème est rapidement apparu avec de tels dispositifs pour lesquels le déclenchement de l'opération de fermeture est immédiat : l'utilisateur se trouve alors encore sous le hayon lorsque l'opération de fermeture débute. Il peut être apeuré par le déclenchement du mouvement, et n'a, en tout état de cause, que peu de temps pour se placer hors de la trajectoire du hayon lorsque celui-ci se referme. Certains dispositifs prévoient des détecteurs de choc qui permettent d'arrêter le mouvement du coffre quand celui-ci entre en contact avec un obstacle. Mais de tels dispositifs ne sont pas satisfaisants au regard du confort d'utilisation.

[0005] Afin de répondre à ce problème, on a, dans l'état de la technique, proposé l'utilisation de capteurs qui permettent de détecter la présence d'éléments, et notamment d'individus, dans une zone dite de détection, définie par le principe suivant : si le hayon se fermait alors qu'un élément est placé dans la zone de détection, un choc entre le hayon et l'élément considéré se produirait. Pour réaliser cette détection, différents types de capteurs peuvent être utilisés ; notamment, on peut utiliser des capteurs à ultra-sons qui sont disposés au niveau du pare-

choc arrière du véhicule, et qui sont habituellement utilisés pour réaliser une fonction d'aide au stationnement. De tels capteurs permettent d'obtenir une information sur la distance entre un élément présent derrière le véhicule et l'arrière du véhicule, et de déterminer ainsi s'il est présent dans ladite zone de détection.

[0006] Le fonctionnement des capteurs à ultra-sons, illustré au moyen de la figure 1, est schématiquement le suivant. Sur cette figure, on a représenté un premier capteur 101, un deuxième capteur 102 et un troisième capteur 103, qui sont chacun équipés d'une membrane mobile référencée respectivement 104, 105 et 106. Dans le cas des détections directes, c'est-à-dire le cas où c'est le même capteur qui émet une onde 107, et qui récupère cette onde une fois réfléchi par un premier obstacle 108, c'est la même membrane qui est utilisée pour émettre et pour recevoir l'onde émise. Après avoir excité cette membrane pour émettre les ultra-sons, il faut environ 1 milliseconde pour que la membrane se stabilise, c'est-à-dire pour qu'elle redevienne immobile, et pour qu'elle puisse de nouveau réagir à une éventuelle onde en retour. Outre les détections directes qui viennent d'être mentionnées, on a mis en place des détections croisées, dans lesquelles, dans l'exemple considéré, le deuxième capteur 102 émet une onde 109, et c'est le troisième capteur 103 qui récupère l'onde réfléchi par un deuxième obstacle détecté 110. De telles détections croisées nécessitent une bonne synchronisation de l'ensemble des capteurs intervenant. Il n'est ainsi plus nécessaire d'attendre la stabilisation de la membrane qui émet pour récupérer l'onde émise après réflexion sur l'obstacle, ladite onde récupérée parvenant sur un autre capteur.

[0007] Mais un problème majeur se pose avec les capteurs à ultra-sons utilisés : un même élément, immobile par rapport au véhicule, est susceptible de donner des résultats sensiblement différents en terme de distance mesurée par un même capteur. Les explications physiques de ce phénomène sont diverses :

Tout d'abord, la vitesse de propagation des ultra-sons dans l'air varie en fonction de la température.

[0008] Par ailleurs, les calculateurs qui sont utilisés dans la fonction d'aide au stationnement présentent une certaine instabilité pour les ordres de grandeurs qui interviennent dans les mesures réalisées par lesdits capteurs : au regard de la vitesse de propagation moyenne des ultra-sons dans l'air, voisine de 330 mètres par secondes, une distance de 1 centimètre est parcourue en environ 30 micro-secondes. Les calculateurs utilisés ne sont pas assez précis pour détecter de si faibles différences de temps de parcours, et le positionnement des obstacles dans la zone de détection présente une imprécision de quelques centimètres.

[0009] Les conséquences de ces imprécisions peuvent être particulièrement néfastes pour la fermeture automatique de hayon faisant intervenir de tels capteurs : si un obstacle se trouve juste à la limite de la zone de

détection, il peut, dans un premier temps, être détecté comme hors de la zone de détection, ce qui déclenche le processus de fermeture automatique du hayon, puis, alors même que ledit obstacle n'a pas bougé, sa position peut être interprétée comme étant dans la zone de détection. Le processus de fermeture automatique est alors interrompu, et, dans la plupart des cas, la fonction associée est annulée. L'utilisateur interprète ces événements, à juste titre, comme un dysfonctionnement de la fonction de fermeture automatique.

[0010] L'objet de l'invention propose une solution aux problèmes qui viennent d'être mentionnés. Dans l'invention, on propose des moyens pour éviter les dysfonctionnements qui apparaissent essentiellement dans les cas où un obstacle, notamment un individu, est présent au niveau des limites de la zone de détection. A cet effet, on propose, dans l'invention, de ne pas déclencher la fermeture automatique du hayon dès que les capteurs utilisés indiquent une première absence d'obstacle dans la zone de détection ; dans l'invention, on choisit d'attendre une confirmation de cette absence en réalisant une nouvelle série de mesures au moyen des capteurs considérés. D'une manière générale, on propose ainsi dans l'invention, de réaliser un filtrage des résultats obtenus par les capteurs lorsque ceux-ci laissent supposer la présence d'un élément à la limite de la zone de détection, éventuellement hors de la zone de détection, avant de déclencher effectivement la fermeture automatique du hayon.

[0011] L'invention concerne donc essentiellement un procédé perfectionné de fermeture automatique d'un hayon de véhicule automobile équipé d'au moins un capteur de présence de type capteur de distance, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant à conditionner l'opération de fermeture automatique du hayon notamment à la réalisation des opérations suivantes consistant à :

- détecter, au cours d'une campagne de mesures initiale, un élément à proximité d'une limite d'une zone de détection ;
- réaliser un filtrage sur des informations de distance déterminées au cours de campagnes de mesures rapprochées de la campagne de mesures initiale pour confirmer la présence de l'élément hors de la zone de détection.

[0012] Le capteur de distance est par exemple un capteur à ultra-sons apte à détecter la présence d'un élément dans une zone de détection en déterminant une information de distance.

[0013] Outre les, ou en remplacement des, caractéristiques principales qui viennent d'être mentionnées dans le paragraphe précédent, le procédé selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes :

- au cours de la campagne de mesures initiale, l'élé-

ment considéré est détecté à l'extérieur de la zone de détection, et le filtrage consiste notamment en une observation d'un nombre préalablement déterminé de mesures consécutives confirmant la présence de l'élément hors de la zone de détection ;

- les mesures consécutives sont observées dans les campagnes de mesures suivant directement la campagne de mesures initiale ;
- le nombre préalablement déterminé de mesures est compris entre cinq et quinze, notamment dix ;
- le filtrage consiste notamment en la réalisation des opérations suivantes consistant à :

- calculer une distance moyenne à partir des informations de distance déterminées par plusieurs mesures consécutives suivant directement la campagne de mesures initiale ;
- comparer la distance moyenne calculée à une valeur seuil préalablement définie marquant la limite de la zone de détection ; si la distance moyenne calculée est supérieure à la valeur seuil, réaliser l'opération de fermeture automatique du hayon ;

- le nombre de mesures consécutives est compris entre cinq et quinze, notamment dix ;
- les mesures consécutives sont réalisées par un unique capteur ;
- les mesures consécutives sont réalisées par au moins deux capteurs différents ;
- le filtrage comporte les opérations complémentaires consistant à :

- déterminer une trajectoire de l'élément considéré ;
- rejeter les informations de distance, déterminées au cours de campagnes de mesure rapprochées de la campagne de mesures initiale, incohérentes avec la trajectoire déterminée ;
- l'étape de détermination de la trajectoire de l'élément considéré est réalisée par triangulation au moyen de deux mesures de distance distinctes de la même campagne de mesure ;
- les capteurs de présence sont des capteurs utilisés pour une fonction d'aide au stationnement.

[0014] Toutes les caractéristiques supplémentaires du procédé selon l'invention, dans la mesure où elles ne s'excluent pas mutuellement, sont combinées selon toutes les possibilités d'association pour aboutir à différents exemples de mise en oeuvre de l'invention.

[0015] La présente invention se rapporte également à un véhicule automobile apte à mettre en oeuvre le procédé selon l'invention de fermeture automatique sécurisé d'un hayon de véhicule.

[0016] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.

[0017] Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- à la figure 1, déjà décrite, une représentation schématique de capteurs à ultra-sons intervenant dans la mise en oeuvre du procédé selon l'invention ;
- à la figure 2, un organigramme illustrant un exemple de mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

[0018] Une première étape 200 de l'organigramme de la figure 2 réside dans le fait qu'une opération de fermeture automatique du hayon du véhicule est susceptible de se produire. Les cas où une telle fermeture est susceptible de se produire sont variés : par exemple, le véhicule peut disposer d'une unité de contrôle électronique paramétrée pour déterminer que si le hayon est ouvert depuis un certain temps, alors une fermeture automatique de ce hayon peut être déclenchée, éventuellement sous réserves de l'observation de certaines conditions. Dans un autre exemple, la fermeture est susceptible d'intervenir suite à la réception d'une commande de fermeture : une telle commande de fermeture peut par exemple être donnée par l'utilisateur, notamment par l'intermédiaire d'un capteur d'intention, qui mémorise la volonté de l'utilisateur de provoquer la fermeture automatique du hayon ; dans un tel cas de figure, la fermeture effective intervient après l'observation de certaines conditions de sécurité pour assurer une telle fermeture.

[0019] A l'issue de l'étape 200 intervient une étape de décision 201 dans laquelle on détermine, au moyen des capteurs précédemment évoqués, si un élément se trouve à proximité de la limite de la zone de détection. Par proximité de la limite de la zone de détection, on désigne une surface typiquement d'une dizaine de centimètres de largeur, et globalement centrée sur une ligne marquant la sortie de la zone de détection.

[0020] Si aucun élément ne se trouve à proximité de la limite de la zone de détection, alors on procède, dans une nouvelle étape de décision 202 à la détermination d'une présence éventuelle d'un élément dans la zone de détection. Dans la négative, l'opération de fermeture automatique du hayon est réalisée dans une étape 203. Si un élément est détecté dans la zone de détection, alors le procédé est repris à l'étape 201.

[0021] Si un élément est détecté à proximité de la limite de la zone de détection, alors on procède à une étape 204 dite de filtrage. L'étape de filtrage débute à partir du moment où une campagne de mesures initiale a permis la détection d'un élément à proximité de la limite de la zone de détection. Par campagne de mesures, on désigne une série de mesures dans laquelle chaque capteur disponible réalise successivement, en détection directe ou croisée, une mesure. Ainsi, si on dispose de quatre capteurs, un exemple de campagne de mesures est constitué par l'activation successive, une unique fois, de chaque capteur.

[0022] Dans l'invention, plusieurs solutions de filtrage sont proposées :

Une première solution consiste à détecter, pour l'élément considéré, la sortie de la zone de détection dans une campagne de mesures initiales, puis de confirmer, dans les campagnes de mesure rapprochées, que l'élément considéré est effectivement sorti de la zone de détection. Ces confirmations peuvent être apportées par un même capteur, ou par des capteurs différents. Par l'expression "campagnes de mesures rapprochées", on désigne des campagnes de mesure qui n'ont pas lieu plus d'une seconde après la campagne de mesures initiale, chaque campagne de mesures durant entre 70 millisecondes et 100 millisecondes.

[0023] Une deuxième solution consiste à réaliser une moyenne des distances mesurées pour l'élément considéré, en partant de la campagne de mesures initiale, puis en considérant les campagnes de mesures suivantes. On obtient ainsi une distance moyenne qui est comparée à une valeur seuil correspondant à la limite de la zone de détection.

[0024] Une fois l'étape de filtrage achevée, on passe à une étape de décision 205 dans laquelle la décision est prise de fermer, dans une étape 206, ou non automatiquement le hayon. Dans le cas où c'est la première solution qui est mise en oeuvre, une telle décision est prise si, par exemple, dix mesures consécutives ont confirmé la sortie de l'élément considéré hors de la zone de détection. Dans le cas où c'est la deuxième solution qui est mise en oeuvre, une telle décision est prise si, par exemple, la moyenne sur dix mesures consécutives a donné une information de distance supérieure à la valeur seuil considérée.

[0025] Si la décision de fermeture automatique n'est pas prise, le procédé reprend à l'étape 201.

[0026] Dans un mode de mise en oeuvre avantageux, on prévoit de réaliser, au moyen de deux des capteurs intervenant dans la fonction d'aide au stationnement, par triangulation, un suivi de trajectoire de l'élément considéré. Notamment, en déterminant une vitesse et un sens de déplacement de l'élément considéré, il est possible de rejeter certaines mesures incohérentes données par les capteurs dans l'étape de filtrage.

[0027] Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on utilise des moyens prenant la forme d'équipements de type microprocesseurs, microcontrôleurs et bus de communication classiques pour interpréter les différents signaux reçus par les capteurs, et pour réaliser les opérations de filtrage, et véhiculer, entre les différents organes intervenant, les signaux appropriés.

Revendications

1. Procédé perfectionné de fermeture automatique d'un hayon de véhicule automobile équipé d'au moins un capteur (101 ;102 ;103) de distance caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant

à conditionner l'opération de fermeture automatique du hayon notamment à la réalisation des opérations suivantes consistant à :

- détecter (201), au cours d'une campagne de mesures initiale, un élément à proximité d'une limite de la zone de détection ;
 - réaliser un filtrage (204) sur des informations de distance déterminées au cours de campagnes de mesures rapprochées de la campagne de mesures initiale pour confirmer la présence de l'élément hors d'une zone de détection.
2. Procédé selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** , au cours de la campagne de mesures initiale, l'élément considéré est détecté à l'extérieur de la zone de détection, et **en ce que** le filtrage consiste notamment en une observation d'un nombre préalablement déterminé de mesures consécutives confirmant la présence de l'élément hors de la zone de détection.
3. Procédé selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** les mesures consécutives sont observées dans les campagnes de mesure suivant directement la campagne de mesures initiale.
4. Procédé selon l'une au moins des revendications 2 ou 3 **caractérisé en ce que** le nombre préalablement déterminé de mesures est compris entre cinq et quinze, notamment dix.
5. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le filtrage consiste notamment en la réalisation des opérations suivantes consistant à :
- calculer une distance moyenne à partir des informations de distance déterminées pour plusieurs mesures consécutives suivant directement la campagne de mesures initiale ;
 - comparer la distance moyenne calculée à une valeur seuil préalablement définie marquant la limite de la zone de détection ; si la distance moyenne calculée est supérieure à la valeur seuil, réaliser l'opération de fermeture automatique du hayon.
6. Procédé selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** le nombre de mesures consécutives est compris entre cinq et quinze, notamment dix.
7. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes et selon l'une au moins des revendications 2 ou 5 **caractérisé en ce que** les mesures consécutives sont réalisées par un unique capteur.
8. Procédé selon l'une au moins des revendications 1

à 6 et selon l'une au moins des revendications 2 ou 5 **caractérisé en ce que** les mesures consécutives sont réalisées par au moins deux capteurs différents.

9. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le filtrage comporte les opérations complémentaires consistant à :
- déterminer une trajectoire de l'élément considéré ;
 - rejeter les informations de distance, déterminées au cours de campagnes de mesure rapprochées de la campagne de mesures initiale, incohérentes avec la trajectoire déterminée.
10. Procédé selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** l'étape de détermination de la trajectoire de l'élément considéré est réalisée par triangulation au moyen de deux mesures de distance distinctes de la même campagne de mesure.
11. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les capteurs de présence sont des capteurs utilisés pour une fonction d'aide au stationnement.
12. Véhicule automobile apte à mettre en oeuvre le procédé selon l'une au moins des revendications précédentes.

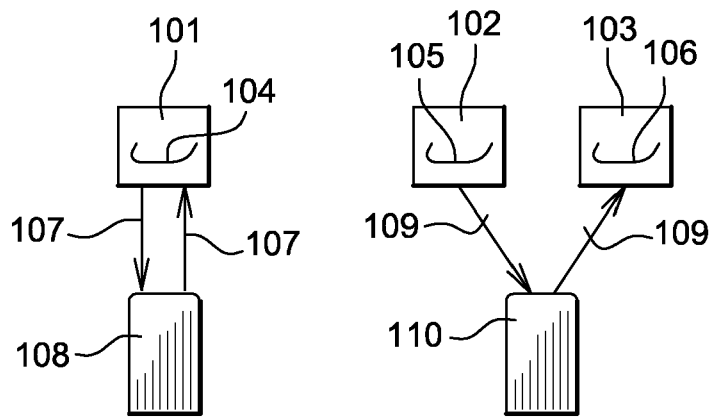


Fig. 1

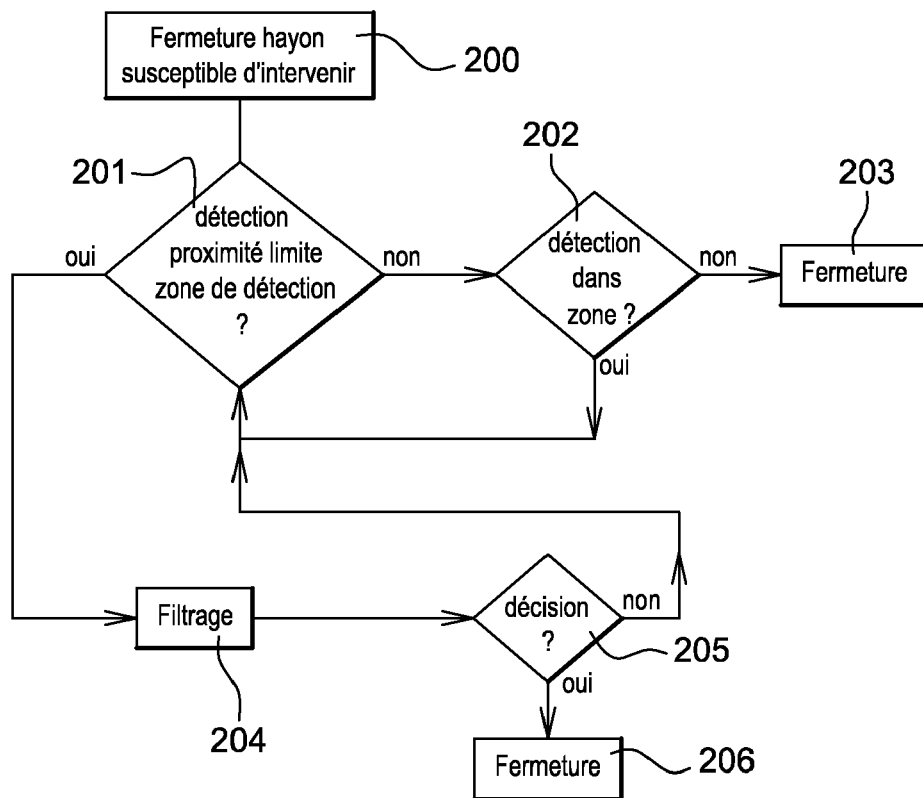


Fig. 2