

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 143 091 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.10.2001 Bulletin 2001/41

(51) Int Cl. 7: **E05B 49/00**

(21) Numéro de dépôt: **01400694.4**

(22) Date de dépôt: **15.03.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **06.04.2000 FR 0004380**

(71) Demandeur: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy, MI 48007 (US)

(72) Inventeur: **Lelandais, Guy**
91190 Gif-sur-Yvette (FR)

(74) Mandataire: **Abello, Michel**
Cabinet Peuscat,
78, avenue Raymond Poincaré
75116 Paris (FR)

(54) Dispositif d'accès "mains libres", notamment pour véhicule automobile

(57) Ce dispositif, destiné à contrôler et commander l'accès à un habitacle (1) fermé par au moins une porte (5-8) avec verrou, comprend un moyen d'identification (2) destiné à être installé dans l'habitacle et apte à établir un dialogue question/réponse, par une liaison de communication bidirectionnelle sans fil, avec un identifiant (3) destiné à être porté par une personne habilitée à pénétrer dans l'habitacle, pour commander automatiquement le déverrouillage de la porte en cas de détection d'un identifiant valide par le moyen d'identification ; la liaison de communication comporte au moins deux antennes émettrices (F, F', R, R', T) disposées en des emplacements distants l'un de l'autre à la périphérie de

l'habitacle (1), et, sur l'identifiant, au moins deux antennes réceptrices orientées suivant des axes différents pour capter les champs émis par les antennes émettrices et pour produire des signaux électriques en réponse à ces champs ; l'identifiant comporte un moyen de traitement de signaux connecté aux antennes réceptrices et comprenant un moyen discriminateur apte à distinguer si les champs reçus par les antennes réceptrices proviennent des antennes émettrices ou d'une seule antenne émettrice pirate, pour autoriser une réponse de l'identifiant (3) vers le moyen d'identification (2) dans le premier cas et interdire ladite réponse dans le second cas.

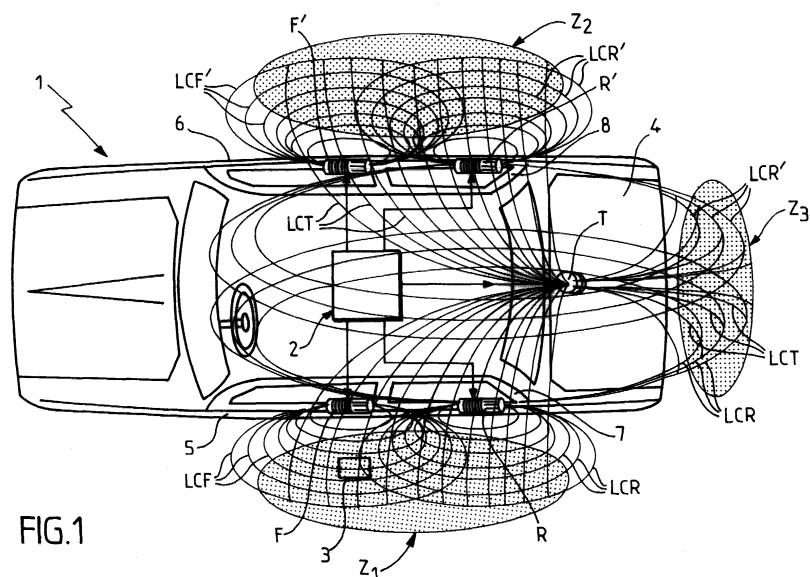


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'accès "mains libres" pour contrôler et commander l'accès à un habitacle fermé par au moins une porte équipée d'une serrure avec verrou, ledit dispositif comprenant un moyen d'identification destiné à être installé dans l'habitacle et apte à établir un dialogue question/réponse, par une liaison de communication bidirectionnelle sans fil, avec un identifiant destiné à être porté par une personne habilitée à pénétrer dans l'habitacle, pour commander automatiquement le déverrouillage de ladite serrure en cas de détection d'un identifiant valide par ledit moyen d'identification, ladite liaison de communication comportant, du côté moyen d'identification, au moins deux antennes émettrices disposées en des emplacements distants l'un de l'autre à la périphérie dudit habitacle, et comportant du côté identifiant au moins deux antennes réceptrices orientées suivant des axes différents pour capter les champs émis par lesdites antennes émettrices et pour produire des signaux électriques en réponse auxdits champs, et un moyen de traitement de signaux connecté auxdites antennes réceptrices.

[0002] Les dispositifs d'accès "mains libres" du genre susindiqué sont maintenant bien connus. Ils sont utilisés notamment dans le domaine de l'industrie automobile pour commander le verrouillage et le déverrouillage des portes d'un véhicule automobile et, éventuellement aussi, pour commander un dispositif d'anti-démarrage du véhicule automobile. Toutefois, les dispositifs d'accès "mains libres" ne sont pas limités à un tel domaine d'application, car ils peuvent être aussi utilisés pour commander le déverrouillage d'une porte d'un bâtiment ou d'un local dans un bâtiment, auquel l'accès doit être limité à une ou des personne(s) autorisée(s) à pénétrer dans ledit bâtiment ou ledit local.

[0003] Les dispositifs d'accès "mains libres" connus utilisent habituellement une liaison de communication radiofréquence, par exemple à 125 kHz pour communiquer du véhicule vers l'identifiant porté par le conducteur ou un passager du véhicule, la réponse de l'identifiant vers le véhicule étant renvoyée par la même liaison radiofréquence ou par une liaison de communication ultra haute fréquence (UHF), par exemple dans l'une des bandes de fréquences ISM telles que les bandes 315 MHz, 433 MHz, 868 MHz, 915 MHz et 2,4 GHz. Habituellement, la ou les liaisons de communication ont une portée utile de quelques mètres au moins, de sorte que les portières du véhicule ne peuvent être déverrouillées que si la personne autorisée portant l'identifiant se trouve à proximité du véhicule dans une zone correspondant à ladite portée utile, et les portes du véhicule sont verrouillées automatiquement lorsque la personne autorisée sort de cette zone.

[0004] Les diverses antennes émettrices connectées au dispositif d'identification embarqué dans le véhicule sont généralement utilisées pour permettre une locali-

sation de la personne autorisée portant l'identifiant, en particulier pour déterminer si elle se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule et, dans le cas où elle est à l'extérieur du véhicule, pour déterminer si elle se trouve du côté gauche ou du côté droit ou encore à l'arrière du véhicule près du coffre à bagages ou du hayon dudit véhicule.

[0005] L'identifiant porté par la personne autorisée comporte le plus souvent trois antennes réceptrices orientées respectivement selon les trois axes d'un système d'axes orthogonaux de référence. Une telle disposition est habituellement prévue pour éviter des "trous de réception" qui, si l'identifiant ne comportait qu'une seule antenne réceptrice, pourraient se produire dans le cas où ledit identifiant présente certaines orientations par rapport à la ou aux antenne(s) émettrice(s) émettant le signal engendré par le dispositif d'identification embarqué dans le véhicule, même si l'identifiant se trouve dans la zone correspondant à la portée utile desdites antennes émettrices. Avec un identifiant comportant trois antennes réceptrices orientées comme indiqué plus haut, il est pratiquement assuré qu'au moins l'une des trois antennes réceptrices recevra un signal en provenance de la ou des antenne(s) émettrice(s).

[0006] Toutefois, il est connu que les dispositifs d'accès "mains libres" du genre susindiqué peuvent être relativement aisément piratés par des personnes mal intentionnées utilisant un système de relais de communication entre le dispositif d'identification embarqué dans le véhicule et l'identifiant porté par la personne autorisée lorsque cette dernière s'est écartée suffisamment loin du véhicule. Pour remédier à cet inconvénient, il a été proposé des solutions basées sur la mesure du temps de propagation des ondes radios UHF ou hyperfréquence. Si le temps de propagation des ondes radios entre le moment où le dispositif d'identification embarqué dans le véhicule "interroge" un identifiant et le moment où il reçoit la réponse de l'identifiant dépasse un temps prédéterminé, la réponse de l'identifiant est invalidée et le processus de déverrouillage des portes ne pourra pas avoir lieu. De telles solutions peuvent être considérées comme des "solutions absolues", mais elles ne fonctionnent bien qu'avec des ondes radios UHF ou hyperfréquence, leur développement pose encore certains problèmes et elles sont relativement coûteuses. En outre, ces solutions sont inapplicables à des liaisons de communication radiofréquence, par exemple à 125 kHz, car cette fréquence porteuse est trop basse.

[0007] La présente invention a donc pour but de fournir une autre solution au problème du piratage d'un dispositif d'accès "mains libres" quel que soit le type de sa liaison de communication, radiofréquence ou UHF, mais de préférence radiofréquence.

[0008] A cet effet, le dispositif d'accès "mains libres" selon l'invention est caractérisé en ce que ledit moyen de traitement de signaux comprend un moyen discriminateur apte à distinguer si les champs reçus par lesdites antennes réceptrices proviennent desdites antennes

émettrices ou d'une seule antenne émettrice pirate, pour autoriser une réponse de l'identifiant vers le moyen d'identification dans le premier cas et interdire ladite réponse dans le second cas.

[0009] Le principe de base de la présente invention est d'utiliser la capacité tridimensionnelle du réseau d'antennes de certains identifiants comportant plusieurs antennes réceptrices, afin de définir avec précision l'orientation et, éventuellement, l'amplitude d'un champ magnétique donné, par exemple à 125 kHz, selon son origine dans le véhicule.

[0010] Etant donné que les véhicules qui sont déjà équipés d'un dispositif d'accès "mains libres" comportent diverses antennes qui sont relativement espacées les unes des autres pour des raisons de couverture sélective, il est donc proposé, selon l'invention, de doter le moyen de traitement de signaux, incorporé dans l'identifiant, d'un pouvoir de discrimination lui permettant de déterminer, grâce à la capacité tridimensionnelle de ses antennes réceptrices, si le champ magnétique reçu par lesdites antennes réceptrices a été émis ou n'a pas été émis par les antennes espacées installées sur le véhicule automobile.

[0011] Si un système de relais pirate est interposé entre le véhicule automobile et la personne autorisée portant l'identifiant, l'orientation du champ mesuré par les antennes réceptrices de l'identifiant sera toujours la même dans une courte fenêtre temporelle, étant donné que, dans ce cas, il n'y a qu'une seule antenne source. Bien sûr, on pourrait imaginer qu'un premier boîtier relais pirate placé à côté du véhicule analyse les paramètres et les données d'émission et transmette tous ces paramètres et données à un second boîtier relais pirate placé à côté de la personne autorisée portant l'identifiant, mais on peut alors faire les trois remarques suivantes :

- a) un système de relais pirate ne peut plus être un simple relais de signal, mais il doit comporter une liaison multicanaux de communication de données en temps réel ;
- b) l'analyse prend un temps de traitement notable avant ou pendant la transmission, ce qui peut être aisément détecté par le dispositif d'accès "mains libres" en tant que critère de rejet ;
- c) il faudrait, de toute façon, que le système de relais pirate comporte plusieurs seconds boîtiers relais et que ces seconds boîtiers relais soient placés près de la personne autorisée portant l'identifiant de manière identique aux positions des antennes émettrices installées sur le véhicule, ce qui, bien qu'impossible, apparaît tout à fait irréaliste.

[0012] Le dispositif d'accès "mains libres" selon l'invention peut, en outre, présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le dispositif d'identification comprend une antenne

émettrice arrière située sensiblement au milieu du capot du coffre ou du hayon arrière du véhicule et deux antennes émettrices latérales de chaque côté droit et gauche du véhicule ;

- 5 - les antennes émettrices latérales sont montées sur les portes avant et arrière du véhicule ;
- l'identifiant comporte trois antennes réceptrices orientées respectivement selon les trois axes d'un système d'axes orthogonaux de référence lié à l'identifiant ;
- 10 - la liaison de communication comprend, du côté dispositif d'identification, des moyens pour exciter les antennes émettrices selon un arrangement prédéfini et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les champs reçus respectivement par les antennes réceptrices de l'identifiant varient selon au moins un arrangement mémorisé dans l'identifiant et correspondant audit arrangement prédéfini ;
- le moyen discriminateur est apte à déterminer celle des trois antennes réceptrices qui, à un moment donné, produit le plus fort signal ;
- 15 - les trois antennes émettrices du dispositif d'identification sont orientées de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'antenne émettrice qui émet audit moment donné, quelle que soit l'orientation de l'identifiant dans au moins une zone prédéfinie proche du véhicule ;
- dans un mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 20 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 25 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 30 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 35 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 40 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 45 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 50 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;
- 55 - dans un autre mode de réalisation de l'invention, les antennes émettrices sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédéfini proche du véhicule, les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie ;

- émettrices de telle façon que la fréquence émise passe par la fréquence de résonance de chaque antenne réceptrice ;
- les antennes réceptrices et/ou émettrices sont dé-saccordées.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus d'un véhicule automobile équipé d'un dispositif d'accès "mains libres" selon l'invention ;
- les figures 2 à 4 sont des schémas illustrant trois exemples de situations, parmi d'autres, pouvant être rencontrées en service par les trois antennes réceptrices d'un identifiant placé dans les champs produits par trois antennes émettrices espacées installées sur le véhicule automobile.

[0014] En se reportant à la figure 1, on peut voir un véhicule 1 équipé d'un dispositif d'accès "mains libres" comportant essentiellement un dispositif d'identification 2, installé à bord du véhicule, et un identifiant 3 destiné à être porté par le conducteur du véhicule ou une autre personne autorisée à conduire le véhicule ou à y pénétrer.

[0015] Le dispositif d'identification 2 est relié électriquement à plusieurs antennes émettrices qui sont espacées les unes des autres sur la carrosserie du véhicule automobile. Par exemple, il peut être prévu deux antennes émettrices latérales avant F et F', disposées respectivement sur les côtés gauche et droit du véhicule 1, deux antennes émettrices latérales arrière R et R' disposées respectivement du côté gauche et du côté droit dudit véhicule, et une antenne émettrice arrière T, disposée sensiblement au milieu du capot 4 du coffre à bagages. Les antennes F et F' sont installées par exemple sur les portes avant 5 et 6 du véhicule 1, par exemple au niveau des poignées de porte extérieures. Les antennes R et R' sont installées par exemple sur les portes arrières 7 et 8 du véhicule, par exemple au niveau des poignées de porte extérieures.

[0016] Toutes les antennes F, F', R, R' et T peuvent être constituées par exemple par des bobines, les bobines F, F', R et R' ayant leurs axes orientés par exemple horizontalement ou sensiblement horizontalement et la bobine T ayant par exemple son axe orienté verticalement ou sensiblement verticalement.

[0017] Lorsque les antennes ou bobines F, F', R, R' et T sont excitées à une fréquence prédéfinie, par exemple à 125 kHz, par des moyens d'excitation inclus dans le dispositif d'identification 2, elles produisent des champs magnétiques dont les lignes de champ sont désignées respectivement par les symboles LCF, LCF', LCR, LCR' et LCT dans la figure 1.

[0018] Il est ainsi défini, à l'extérieur du véhicule 1,

trois zones Z₁, Z₂ et Z₃ en chaque point desquelles les lignes de champ produites par les antennes F-R-T ou F'-R'-T ou R-R'-T se croisent perpendiculairement ou à peu près perpendiculairement.

[0019] D'autres positions et d'autres orientations sont bien entendu possibles pour les antennes F, F', R, R' et T. Par exemple, les antennes F et F' peuvent être disposées dans les rétroviseurs latéraux, les antennes R et R' peuvent être disposées sur un montant de porte de la carrosserie et l'antenne T peut être disposée sur le toit du véhicule.

[0020] L'identifiant 3, qui peut être par exemple inclus dans un porte-clé ou constitué par un badge ayant le format d'une carte de crédit, porte au moins deux antennes réceptrices, de préférence trois antennes réceptrices non montrées dans la figure 1, mais désignées respectivement par X, Y et Z dans les figures 2 à 4. Les trois antennes X, Y et Z, par exemple des bobines, sont, de préférence, orientées respectivement selon les trois axes d'un système d'axes orthogonaux de référence lié à l'identifiant 3. Ce dernier comporte aussi, de façon connue en soi, un moyen de traitement des signaux électriques produits par les antennes X, Y et Z en réponse aux champs magnétiques reçus par celles-ci en provenance d'une ou plusieurs des antennes émettrices F, F', R, R' et T installées sur le véhicule 1. Ce moyen de traitement de signaux est agencé pour commander l'émission, par une ou plusieurs des antennes X, Y et Z ou par une antenne spécifique, d'informations, comme par exemple un code utilisateur, vers le dispositif d'identification 2 dans le véhicule automobile 1.

[0021] Toutefois, dans le dispositif d'accès "mains libres" selon l'invention, le moyen de traitement de signaux inclut en outre, comme on le verra plus loin, un moyen discriminateur apte à distinguer dans une courte fenêtre temporelle si les champs magnétiques reçus par les trois antennes réceptrices X, Y et Z de l'identifiant 3 ont des orientations telles qu'ils proviennent bien des antennes émettrices du véhicule 1 ou si le champ magnétique provient d'une unique antenne. Dans ce dernier cas, l'unique antenne est considérée comme une source pirate et le moyen de traitement de signaux inhibe la transmission des informations de l'identifiant 3 vers le dispositif d'identification 2.

[0022] Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, le moyen discriminateur inclus dans le moyen de traitement de signaux de l'identifiant 3 est agencé pour déterminer celle des trois antennes réceptrices X, Y et Z qui, à un moment donné, produit le plus fort signal.

Le moyen discriminateur peut être constitué par exemple par le circuit intégré spécifique (microprocesseur convenablement programmé) habituellement inclus dans l'identifiant 3. Un tel circuit intégré possède le plus souvent une telle fonction de discrimination, mais dans les dispositifs d'accès "mains libres" connus cette fonction est habituellement utilisée pour ne conserver et ne traiter que le plus fort des trois signaux reçus par les antennes réceptrices.

[0023] En outre, les moyens d'excitation inclus dans le dispositif d'identification 2 sont agencés pour exciter au moins deux des antennes émettrices installées sur le véhicule 1, de préférence trois antennes émettrices selon une séquence prédéfinie dans une fenêtre temporelle prédéfinie. Par exemple, les moyens d'excitation peuvent exciter tout d'abord les trois antennes F, R et T selon ladite séquence prédéfinie dans une première fenêtre temporelle, puis les trois antennes émettrices F', R' et T selon ladite séquence prédéfinie ou une autre séquence prédéfinie dans une fenêtre temporelle suivante, et enfin les trois antennes émettrices R, R' et T selon ladite séquence prédéfinie ou encore une autre séquence prédéfinie dans une troisième fenêtre temporelle.

[0024] On supposera maintenant par exemple que l'identifiant 3 se trouve dans la zone Z₁, comme montré dans la figure 1, et que les trois antennes F, R et T qui couvrent cette zone Z₁ sont excitées séquentiellement dans l'ordre F-R-T. Dans ces conditions, si l'identifiant a dans la zone Z₁ une orientation telle que ses trois antennes réceptrices X, Y et Z occupent les positions montrées dans la figure 2 par rapport aux lignes de champ LCF, LCR et LCT produites respectivement par les antennes émettrices F, R et T, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice F est excitée est l'antenne X, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice R est excitée est l'antenne Z et l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice T est excitée est l'antenne X. En conséquence, en réponse à l'excitation séquentielle des antennes émettrices F, R et T dans cet ordre, le moyen discriminateur inclus dans le moyen de traitement de signaux de l'identifiant 3 détermine que les signaux les plus forts sont reçus par les antennes réceptrices X, Z et X dans cet ordre, et il enregistre la séquence X-Z-X dans une mémoire du moyen de traitement de signaux.

[0025] Dans la situation représentée sur la figure 3, en supposant encore que les trois antennes émettrices F, R et T sont excitées séquentiellement dans l'ordre F-R-T, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal lorsque l'antenne émettrice F est excitée est l'antenne X, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice R est excitée est l'antenne Y et l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice T est excitée est l'antenne Z. Dans ce cas, le moyen discriminateur inclus dans le moyen de traitement de signaux de l'identifiant détermine que les plus forts signaux sont reçus selon la séquence X-Y-Z et il enregistre cette séquence dans ladite mémoire.

[0026] De même, dans la situation représentée sur la figure 4, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice F est excitée est l'antenne Y, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal quand l'antenne émettrice R est excitée est l'antenne X et l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal

quand l'antenne émettrice T est excitée est l'antenne Z. Dans ce cas, la séquence Y-X-Z est déterminée par le moyen discriminateur inclus dans le moyen de traitement de signaux de l'identifiant et cette séquence est enregistrée dans la mémoire susmentionnée.

[0027] On voit donc que si on a enregistré au préalable dans la mémoire de l'identifiant 3 un certain nombre de séquences, comme les séquences X-Z-X, X-Y-Z, Y-X-Z, correspondant aux situations les plus probables de l'identifiant par rapport aux lignes des champs magnétiques produits par les trois antennes émettrices F, R et T, le moyen discriminateur inclus dans l'identifiant 3 pourra ensuite, en service, comparer la séquence des signaux les plus forts, reçus par les antennes réceptrices X, Y et Z en réponse à l'excitation séquentielle des antennes émettrices F, R et T, aux séquences enregistrées au préalable dans la mémoire, et si la séquence des signaux les plus forts reçus correspond à une des séquences enregistrées, il en déduira que les champs magnétiques reçus proviennent bien des antennes émettrices du véhicule, et il autorisera alors l'identifiant à envoyer une réponse vers le véhicule automobile 1.

[0028] Toutefois, pour la mise en oeuvre de l'invention, il n'est pas absolument indispensable que le moyen discriminateur effectue la phase de comparaison susmentionnée. Dans une version simplifiée de l'invention, le moyen discriminateur pourrait se contenter de déterminer qu'il reçoit en séquence, dans une fenêtre temporelle prédéfinie, des signaux plus forts reçus par plusieurs antennes réceptrices.

[0029] Par contre, si l'identifiant 3 se trouve dans le champ magnétique engendré par une source émettrice unique, comme cela serait le cas avec un boîtier relais pirate, l'antenne réceptrice qui produit le plus fort signal restera en permanence la même, c'est-à-dire soit l'antenne X, soit l'antenne Y, soit l'antenne Z pendant la courte fenêtre temporelle correspondant à une séquence d'émission attendue du véhicule 1. En conséquence, dans cette situation, le moyen discriminateur déterminera que le signal reçu est un signal pirate et il empêchera l'identifiant de répondre au signal pirate reçu, et le système de relais pirate ne pourra relayer aucune réponse vers le dispositif d'identification à bord du véhicule, de sorte que les portes de celui-ci resteront verrouillées.

[0030] Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, les antennes émettrices F, F', R, R' et T émettent à la même fréquence, par exemple à 125 kHz. Pour une meilleure efficacité, les antennes réceptrices devraient être accordées en fréquence, bien que cela ne soit pas impératif pour la transmission des informations (compte tenu des tolérances de fabrication, les fréquences de résonance des antennes sont généralement comprises dans une plage de $\pm 10\%$ par rapport à la fréquence nominale). Afin d'éviter la nécessité d'accorder les antennes réceptrices sur la fréquence émise par les antennes émettrices, le dispositif d'identification 2 peut être avantageusement doté de moyens permettant de

balayer les fréquences émises par les antennes émettrices autour d'une fréquence centrale prédéfinie, par exemple autour de 125 kHz, de telle façon que la fréquence émise passe par la fréquence de résonance de chacune des antennes réceptrices X, Y et Z. Il est également possible de désaccorder délibérément les antennes réceptrices et/ou émettrices afin d'améliorer l'efficacité de la discrimination.

[0031] Bien que l'invention ait été décrite ci-dessus à propos d'un mode particulier de réalisation, il va de soi que ce mode de réalisation a été donné à titre d'exemple purement indicatif et nullement limitatif, et que de nombreuses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art sans pour autant sortir du cadre de l'invention. C'est ainsi notamment que, du côté véhicule, l'émission peut être effectuée simultanément par plusieurs antennes à des niveaux différents afin de contrôler l'orientation du champ magnétique à un emplacement donné. En outre, les fréquences émises peuvent être avantageusement différentes ou balayées afin d'obtenir des vecteurs de champ tournants, éventuellement selon un arrangement codé.

Revendications

1. Dispositif d'accès "mains libres" pour contrôler et commander l'accès à un habitacle (1) fermé par au moins une porte (5-8) équipée d'une serrure avec verrou, ledit dispositif comprenant un moyen d'identification (2) destiné à être installé dans l'habitacle et apte à établir un dialogue question/réponse, par une liaison de communication bidirectionnelle sans fil, avec un identifiant (3) destiné à être porté par une personne habilitée à pénétrer dans l'habitacle, pour commander automatiquement le déverrouillage de ladite serrure en cas de détection d'un identifiant valide par ledit moyen d'identification, ladite liaison de communication comportant, du côté moyen d'identification (2), au moins deux antennes émettrices (F, F', R, R', T) disposées en des emplacements distants l'un de l'autre à la périphérie dudit habitacle (1), et comportant du côté identifiant (3), au moins deux antennes réceptrices (X, Y, Z) orientées suivant des axes différents pour capter les champs émis par lesdites antennes émettrices et pour produire des signaux électriques en réponse auxdits champs, et un moyen de traitement de signaux connecté auxdites antennes réceptrices, **caractérisé en ce que** ledit moyen de traitement de signaux comprend un moyen discriminateur apte à distinguer si les champs reçus par lesdites antennes réceptrices (X, Y, Z) proviennent desdites antennes émettrices (F, F', R, R', T) ou d'une seule antenne émettrice pirate, pour autoriser une réponse de l'identifiant (3) vers le moyen d'identification (2) dans le premier cas et interdire ladite réponse dans le second cas.

2. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 1 pour un véhicule automobile (1), **caractérisé en ce que** le dispositif d'identification (2) comprend une antenne émettrice arrière (T) située sensiblement au milieu du capot (4) du coffre ou du hayon arrière du véhicule (1) et deux antennes émettrices latérales (F et R, ou F' et R') de chaque côté droit et gauche du véhicule.
- 5 3. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices latérales (F, F', R, et R') sont montées sur les portes avant (5, 6) et arrière (7, 8) du véhicule (1).
- 10 4. Dispositif d'accès "mains libres" selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'identifiant (3) comporte trois antennes réceptrices (X, Y, Z) orientées respectivement selon les trois axes d'un système d'axes orthogonaux de référence lié à l'identifiant.
- 15 5. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la liaison de communication comprend, du côté dispositif d'identification (2), des moyens pour exciter les antennes émettrices (F, F', R, R', T) selon un arrangement prédéfini et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les champs reçus respectivement par les antennes réceptrices (X, Y, Z) de l'identifiant (3) varient selon au moins un arrangement mémorisé dans l'identifiant et correspondant audit arrangement prédéfini.
- 20 6. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen discriminateur est apte à déterminer celle des trois antennes réceptrices (X, Y, Z) qui, à un moment donné, produit le plus fort signal.
- 25 7. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les trois antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) du dispositif d'identification (2) sont orientées de telle façon que l'antenne réceptrice (X, Y ou Z) qui produit le plus fort signal est différente selon l'antenne émettrice qui émet audit moment donné, quelle que soit l'orientation de l'identifiant (3) dans au moins une zone prédéfinie (Z₁, Z₂ ou Z₃) proche du véhicule (1).
- 30 8. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices (X, Y, Z) produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.
- 35 9. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices (X, Y, Z) produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.
- 40 10. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices (X, Y, Z) produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.
- 45 11. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices (X, Y, Z) produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.
- 50 12. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices (X, Y, Z) produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.
- 55 13. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F ou F', R ou R' et T) sont excitées selon une séquence prédéfinie, et le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices (X, Y, Z) produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.

9. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les antennes émettrices (F, F', R, R', T) sont excitées simultanément à des niveaux prédéfinis différents afin de contrôler l'orientation du champ résultant produit par les antennes émettrices à au moins un emplacement prédefini proche du véhicule (1), **en ce que** les moyens d'excitation sont agencés pour faire varier selon une séquence prédéfinie les niveaux prédéfinis d'excitation des antennes émettrices afin de faire varier séquentiellement l'orientation contrôlée dudit champ résultant, de telle façon que l'antenne réceptrice (X, Y ou Z) qui produit le plus fort signal est différente selon l'instant considéré dans la séquence prédéfinie de variation des niveaux d'excitation des antennes émettrices, et **en ce que** le moyen discriminateur est apte à distinguer si les antennes réceptrices produisent leur plus fort signal en séquence selon au moins une séquence mémorisée dans l'identifiant et correspondant à ladite séquence prédéfinie.
10. Dispositif d'accès "mains libres" selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif d'identification (2) comprend un moyen de balayage de fréquences qui fait varier autour d'une fréquence prédéfinie la fréquence émise par les antennes émettrices (F, F', R, R', T) de telle façon que la fréquence émise passe par la fréquence de résonance de chaque antenne réceptrice (X, Y, Z).
11. Dispositif d'accès "mains libres" selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les antennes réceptrices (X, Y, Z) et/ou émettrices (F, F', R, R', T) sont désaccordées.

40

45

50

55

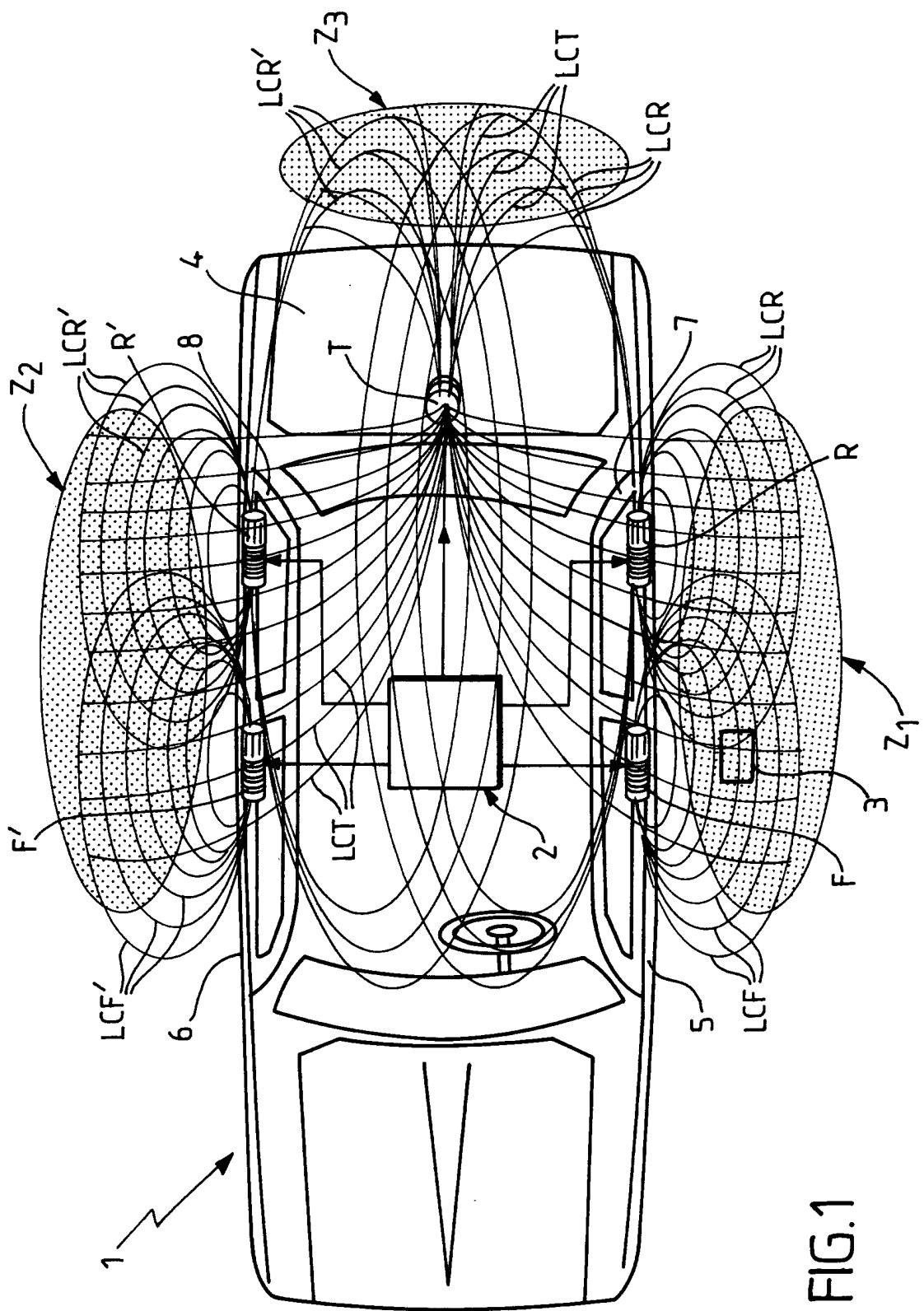
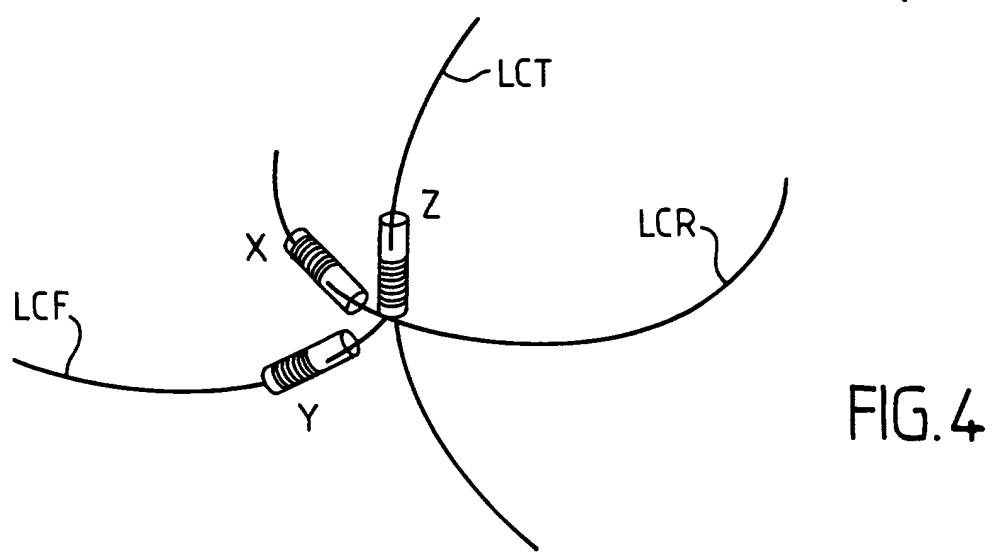
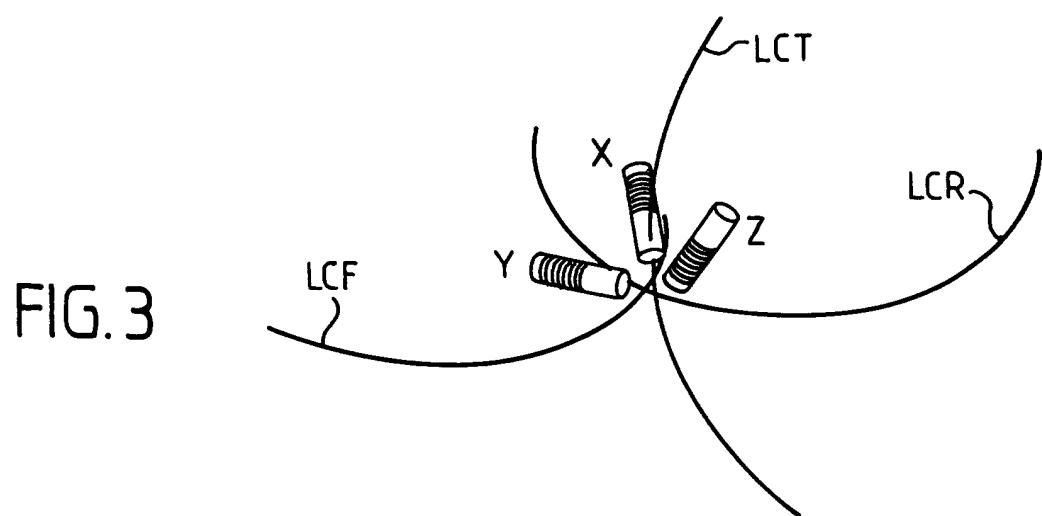
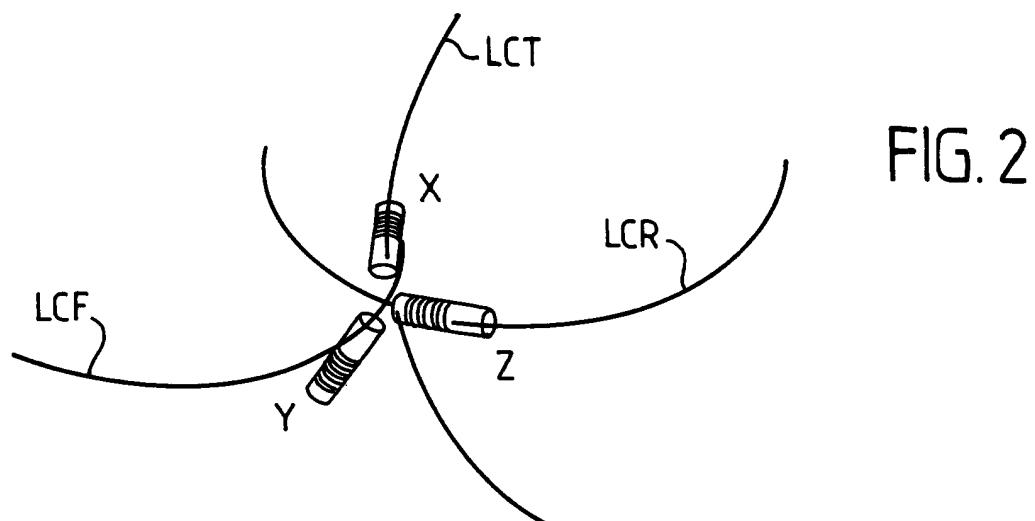


FIG.1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0694

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)		
A	DE 198 36 957 C (SIEMENS AG) 30 septembre 1999 (1999-09-30) * abrégé; figures * * colonne 1, ligne 20 - ligne 52 * * colonne 1, ligne 63 - colonne 3, ligne 48 * * colonne 4, ligne 58 - colonne 6, ligne 19 * ---	1-9	E05B49/00		
A	FR 2 763 186 A (SIEMENS AG) 13 novembre 1998 (1998-11-13) * abrégé; figure 1 * * page 3, ligne 28 - page 4, ligne 4 * * page 5, ligne 13 - page 6, ligne 17 * * page 10, ligne 1 - ligne 28 * ---	1,4,6			
A	DE 197 18 764 C (SIEMENS AG) 27 août 1998 (1998-08-27) * abrégé; figures 1-4 * * colonne 3, ligne 35 - colonne 5, ligne 22 * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)		
A	DE 198 11 572 C (SIEMENS AG) 19 août 1999 (1999-08-19) ---		E05B G06K G08B B60R		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
LA HAYE	27 juillet 2001	Buron, E			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES					
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention				
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
A : arrrière-plan technologique	D : cité dans la demande				
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons				
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant				

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0694

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19836957 C	30-09-1999	EP 0980800 A JP 2000052928 A US 6218932 B	23-02-2000 22-02-2000 17-04-2001
FR 2763186 A	13-11-1998	DE 19718423 A GB 2326769 A	05-11-1998 30-12-1998
DE 19718764 C	27-08-1998	BR 9808744 A WO 9850652 A EP 0994998 A	03-10-2000 12-11-1998 26-04-2000
DE 19811572 C	19-08-1999	AUCUN	