

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 064 572**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **17 52899**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 R 25/01 (2017.01), B 60 R 25/30, E 05 B 47/00**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 PROCÉDE D'INHIBITION TEMPORAIRE D'UNE ACTIVATION A DISTANCE D'UNE FONCTION PRÉSENTE DANS UN VÉHICULE AUTOMOBILE.

②2 Date de dépôt : 04.04.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 05.10.18 Bulletin 18/40.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 22.03.19 Bulletin 19/12.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée* —FR et

⑦2 Inventeur(s) : BRILLON ALAIN et CHARBONNIER
STEPHANE.

⑦3 Titulaire(s) : *CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée,
CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH.*

⑦4 Mandataire(s) : *CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée.*

FR 3 064 572 - B1



La présente invention concerne un procédé d'inhibition temporaire d'une activation à distance d'une fonction présente dans un véhicule automobile.

Plus précisément, dans ce procédé d'inhibition, l'activation se fait entre un moyen d'activation porté par une personne habilitée à opérer cette activation et un module d'activation présent dans le véhicule par émission, réception et mesure d'ondes électromagnétiques entre le moyen d'activation et le module d'activation. Le module d'activation est apte à reconnaître le moyen d'activation, à déterminer une position mathématique dans un espace de champ électromagnétique du moyen d'activation situé dans une zone de détection prédéterminée et à autoriser l'activation dans ce cas.

10 Dans le procédé, l'inhibition de l'activation s'effectue après un nombre prédéterminé de tentatives d'activation n'ayant pas abouti en étant considérées comme localisées hors zone de détection et vraisemblablement malveillantes.

Le procédé conforme à la présente invention permet de différencier, parmi les tentatives supposées malveillantes n'ayant pas abouti, les tentatives d'activation n'ayant pas abouti mais qui n'ont pas de caractère malveillant en étant effectuées par une personne habilitée. Ces tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont principalement dues à des erreurs de détection du moyen d'activation, en possession de la personne habilitée, par le module d'activation présent dans le véhicule.

Il est connu des procédés d'activation à distance d'une fonction présente dans un véhicule automobile. Ces procédés sont connus sous l'appellation de procédé d'accès au véhicule et/ou de démarrage du véhicule du type « main libre ». Dans de tels procédés, la personne habilitée à effectuer l'activation, fréquemment le conducteur du véhicule, possède une clé électronique ou un badge électronique en tant que moyen d'activation effectuant le déverrouillage ou le verrouillage des ouvrants et/ou pouvant permettre le démarrage du véhicule en correspondant avec un module d'activation de la manière précédemment décrite.

Il est possible pour la personne habilitée de laisser la clé ou badge électronique sur elle ou dans un sac qu'elle porte pour réaliser ces actions. De tels systèmes permettant la mise en œuvre de tels procédés de déverrouillage dits « main libre » sont dénommés par exemple systèmes d'accès passif et de démarrage moteur et regroupés sous l'appellation anglo-saxonne de PASE pour « Passive Access and Start Engine » dont la traduction a été précédemment donnée. Ces systèmes « main libre » sont particulièrement avantageux car la personne habilitée n'a plus besoin de tenir à la main sa clé ou son badge en le pointant par exemple vers le véhicule.

Pour un système d'accès passif et de démarrage moteur, il a été mis au point par des personnes malveillantes et non autorisées à effectuer l'activation d'une fonction présente dans le véhicule, un procédé d'attaque appelée relais attaque. Un tel procédé d'attaque permet, par exemple pour effectuer un démarrage, de faire croire au module d'activation que le moyen d'activation est localisé à l'intérieur du véhicule alors que l'appareil simulant le moyen d'activation et la personne malveillante le manipulant sont à l'extérieur du véhicule.

Les solutions mises en œuvre actuellement contre un relais attaque ne permettent pas de garantir 100 % de protection contre une activation malveillante. Il a donc été proposé de suspendre temporairement l'activation de la fonction demandée après un certain nombre de tentatives d'activation n'ayant pas abouti. Cela permet de décourager les personnes malveillantes d'attaquer le système en ne leur permettant pas de continuer le relais attaque.

Par contre, une telle solution de suspension de l'activation présente le désavantage de verrouiller l'activation pour des tentatives d'activation n'ayant pas abouti bien que n'ayant aucun caractère malveillant en étant effectuées par une personne habilitée. C'est le cas quand le moyen d'activation n'est pas reconnu par le module d'activation en étant hors zone de détection ou quand la transmission entre moyen d'activation et module d'activation est perturbée par des appareils électroniques extérieurs au système d'activation, par exemple mais pas seulement par des téléphones portables se trouvant à proximité du véhicule.

Dans le cas d'une utilisation habilitée du moyen d'activation mais conduisant à une tentative d'activation n'ayant pas abouti, la personne habilitée, ne comprenant pas pourquoi son moyen d'activation en fonctionne pas, aura tendance à récidiver ses demandes de démarrage tout en prenant à la main son moyen d'activation. Il est possible que cela sorte le moyen d'activation hors d'une zone de non détection mais il se peut aussi que cela ne change rien à la non détection et qu'alors la personne habilitée verrouille elle-même l'activation en effectuant trop de tentatives d'activation n'ayant pas abouti et en dépassant un nombre maximal et prédéterminé pour la sécurité du procédé d'activation de tentatives d'activation n'ayant pas abouti.

Le problème à la base de la présente invention est de concevoir un procédé d'inhibition d'une activation à distance d'une fonction présente dans un véhicule automobile par échange entre un moyen d'activation porté par une personne et un module d'activation intégré dans le véhicule automobile qui puisse plus précisément tenir compte des tentatives d'activation n'ayant pas abouti de caractère malveillant en évitant une inhibition non appropriée de l'activation pour des tentatives d'activation n'ayant pas abouti dues à d'autres causes que des actions malveillantes.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé d'inhibition temporaire d'une activation à distance d'une fonction présente dans un véhicule automobile, l'activation se faisant entre un moyen d'activation porté par une personne habilitée à opérer cette activation et un module d'activation présent dans le véhicule par
5 émission, réception et mesure d'ondes électromagnétiques entre le moyen d'activation et le module d'activation, le module d'activation étant apte à reconnaître le moyen d'activation, à déterminer une position mathématique dans un espace de champ électromagnétique du moyen d'activation pour une zone de détection et à autoriser
10 l'activation dans ce cas, l'inhibition de l'activation s'effectuant après un nombre prédéterminé de tentatives d'activation n'ayant pas abouti en étant considérées comme localisées hors zone de détection, remarquable en ce que les positions mathématiques respectives des tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont mémorisées et que seules sont prises en compte comme tentatives d'activation n'ayant pas abouti des tentatives d'activation dont la position diffère d'un certain seuil d'au moins une position d'une
15 tentative d'activation n'ayant pas abouti déjà mémorisée.

La solution proposée par la présente invention vise à mémoriser les positions du ou des moyens d'activation et de n'incrémenter les tentatives d'activation n'ayant pas abouti et conduisant à une inhibition de l'activation de la fonction présente dans le véhicule qui si les positions mathématiques de ces tentatives d'activation changent par
20 rapport aux tentatives d'activation déjà mémorisées.

La présente invention permet de différencier d'une manière sûre des tentatives d'activation n'ayant pas abouti faites par une personne habilitée et qui n'ont pas lieu d'être considérées comme des tentatives malveillantes contrairement aux autres tentatives d'activation n'ayant pas abouti.

25 Dans le cas d'une utilisation normale, la personne habilitée à activer la fonction présente dans le véhicule va persister dans sa demande d'activation de la fonction jusqu'à chercher le moyen d'activation qu'il porte, avantageusement sous la forme d'un badge, le sortir, le prendre à la main et le bouger tout en gardant la même position.

30 Dans un premier cas possible, le moyen d'activation va ainsi sortir d'une possible zone de non détection : la demande de démarrage suivante sera ainsi positive. Dans le cas contraire, quand le moyen d'activation reste dans une zone de non détection, ce qui est dû par exemple à des perturbations électromagnétiques externes, comme la personne habilitée aura déplacé le moyen d'activation tout en restant en place, le moyen
35 d'activation reste dans une position proche de la position qu'il occupait précédemment, plus précisément dans un environnement à portée de main de cette position qu'il occupait.

Ceci permet de différencier une tentative d'activation n'ayant pas abouti provoquée par une personne habilitée à une tentative d'activation provoquée de façon malveillante. En effet, dans ce dernier cas, la personne malveillante va se déplacer avec un appareil similaire à un moyen d'activation pour trouver une zone de détection pouvant amener à une activation du système.

Il s'ensuit qu'une position de tentative d'activation n'ayant pas abouti ne différant que peu d'une position d'une tentative d'activation déjà mémorisée, c'est-à-dire en dessous d'un seuil maximal de distance à la position mémorisée, est associée certainement à une tentative provoquée par une personne habilitée et n'a donc pas à être comptée dans les tentatives d'activation intrusives.

Enlever une telle tentative d'activation de la liste des tentatives d'activation n'ayant pas abouti qui sont pour la plupart malveillantes permet de ne pas augmenter cette liste et de ne pas provoquer une inhibition inappropriée de l'activation. Cela ne s'effectue pas du tout au détriment de la sécurité du procédé d'inhibition.

Au contraire, le retrait de telles tentatives d'activation, effectuées par une personne habilitée et faussement détectées par l'état de la technique comme intrusives, permet de ne pas bloquer l'inhibition de manière erronée. Ceci est d'autant plus vrai que la personne habilitée, ne comprenant pas pourquoi son moyen d'activation ne fonctionne pas, va faire successivement de nombreuses demandes d'activation qui conduisent rapidement à une inhibition bloquant inopinément l'activation dans un procédé selon l'état de la technique.

Le seuil maximal de distance correspond à un déplacement du moyen d'activation pour une position de la personne habilitée restant la même et dû à un mouvement d'un bras de la personne, c'est-à-dire que le moyen d'activation reste à la portée de la personne et donc de sa position initiale.

Avantageusement, le module d'activation est associé à au moins une antenne d'émission et de réception d'ondes électromagnétiques se trouvant sur ou dans le véhicule automobile.

Avantageusement, quand le module d'activation est associé à plusieurs antennes, les antennes sont disposées à différents endroits du véhicule, les antennes ou des groupes d'antennes émettant des ondes électromagnétiques à tour de rôle. Tout l'environnement du véhicule est alors couvert par les antennes en assurant une zone de détection suffisante du moyen d'activation par le module d'activation.

Avantageusement, chaque position mathématique du moyen d'activation est déterminée par moins une mesure de puissance en réception reçue par l'antenne ou chaque antenne d'une onde électromagnétique en retour du moyen d'activation. En effet,

la position physique du moyen d'activation n'est pas connue et seule sa position électromagnétique équivalente à une position mathématique est connue.

Avantageusement, chaque mesure de puissance en réception reçue d'une onde électromagnétique en retour du moyen d'activation subit un traitement de façon à
5 réduire une dynamique d'amplitude en fonction de la distance du moyen d'activation à l'antenne ou à chaque antenne. Ceci pourrait fausser la comparaison entre les coordonnées mathématiques d'une nouvelle position de tentative d'activation n'ayant pas abouti avec une ou des positions des tentatives d'activation déjà mémorisées comme n'ayant pas abouti.

10 Avantageusement, les tentatives d'activation à distance du véhicule n'ayant pas abouti mémorisées sont regroupées dans au moins une mémoire logicielle (ou un répertoire de mémoire) intégrée dans le module d'activation, l'antenne ou chaque antenne présentant une mémoire logicielle respective. Ainsi, les coordonnées se traduisant par des mesures de puissance des ondes électromagnétiques des différentes positions
15 mémorisées du moyen d'activation dans l'espace électromagnétique sont regroupées pour chaque antenne.

Avantageusement, pour une nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti, il est procédé dans le module d'activation à une comparaison de la position de la nouvelle tentative d'activation avec les positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti de la
20 ou de chaque mémoire par antenne et si aucune des positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti déjà en mémoire(s) n'est identique à la position de la nouvelle tentative d'activation en considérant une marge d'erreur prédéterminée, la position de la nouvelle tentative d'activation est qualifiée de différente et cette position est entrée dans la ou les mémoires respectives.

25 Ce que recherche précisément la présente invention est de ne pas mémoriser des positions identiques qui pourraient entraîner une inhibition par dépassement d'un nombre maximal autorisé de positions mémorisées. L'hypothèse confirmée par la pratique à la base de la présente invention est que des positions identiques proviennent d'un moyen d'activation porté par une personne habilitée et qui a échoué dans sa tentative
30 d'activation pour une autre raison que la malveillance. Une telle tentative d'activation n'a pas à être comptée dans les tentatives d'activation intrusives servant à l'inhibition de l'activation à partir d'un nombre prédéterminé de tentatives d'activation n'ayant pas abouti mémorisées. La marge d'erreur prédéterminée en plus des erreurs de mesure correspond à un déplacement du moyen d'activation sans déplacement de la personne qui le porte,
35 par exemple à un déplacement du bras de la personne, le moyen d'activation se trouvant toujours à la portée de la personne étant restée en position.

Avantageusement, la comparaison s'effectue selon un calcul d'une distance mathématique entre la position de la nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti et la position de chaque tentative d'activation n'ayant pas abouti mémorisée selon les équations suivantes, avec pour une seule antenne :

$$5 \quad \text{Distance} = \text{MES_mémoire } 1 - \text{MES_nouv } 1$$

ou avec pour n antennes, n étant supérieur ou égal à 1 :

$$\text{Distance} = ((\text{MES_mémoire } 1 - \text{MES_nouv } 1)^2 + \dots + (\text{MES_mémoire } n - \text{MES_nouv } n)^2)^{0,5}$$

MES_mémoire 1 et MES_mémoire n étant les mesures de puissance reçue pour la mémoire de la première antenne et de la n^{ième} antenne, MES_nouv 1 et MES_nouv n étant les mesures de puissance reçue pour la nouvelle tentative d'activation pour la mémoire de la première antenne et de la nième antenne, et si la distance est inférieure à un seuil prédéterminé représentatif d'un déplacement du moyen d'activation dans un environnement à la portée d'une personne portant le moyen d'activation sans déplacement de la personne, la position de la nouvelle tentative d'activation est qualifiée d'identique et n'est pas comptabilisée dans la ou les listes tandis que si aucune des positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti déjà en mémoire(s) n'est identique à la nouvelle position, la nouvelle position est qualifiée de différente et cette position est entrée dans la ou les mémoires respectives. Pour la dernière équation mentionnée plus haut, la distance est alors une distance calculée selon toutes les positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti.

Avantageusement, après un nombre maximal atteint de tentatives d'activation n'ayant pas abouti, l'inhibition de l'activation à distance est opérée et reste valide pendant une durée d'inhibition prédéterminée et après une activation réussie d'une fonction du véhicule automobile, le cas échéant en considérant un temps de latence et/ou une distance parcourue par le véhicule après l'activation réussie, au moins une partie des positions mémorisées des tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont effacées.

Ce nombre maximal peut être par exemple de 3 à 6. Il peut être moins élevé que celui pour un procédé d'inhibition selon l'état de la technique car la détermination de tentatives d'activation n'ayant pas abouti est plus fiable dans le procédé selon l'invention que celui de l'état de la technique du fait du retranchement de tentatives d'activation n'ayant pas abouti déclenchées par une personne habilitée des tentatives mémorisées, ce qui accroît la sécurité d'inhibition en rendant plus sélectif les critères d'inhibition.

L'invention concerne aussi un procédé d'activation à distance d'une fonction d'un véhicule automobile, l'activation se faisant entre un moyen d'activation porté par une personne habilitée à opérer cette activation et un module d'activation présent dans le véhicule par émission, réception et mesure d'ondes électromagnétiques entre le moyen

d'activation et le module d'activation, remarquable en ce qu'il comprend un tel procédé d'inhibition temporaire.

Le procédé d'activation est rendu plus efficace et plus sûr selon la présente invention avec des inhibitions du procédé d'activation réellement dus à des tentatives
5 intrusives et non à de fausses détections de tentatives intrusives.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- 10 – la **figure 1** est une représentation schématique d'une vue de dessus d'un véhicule automobile doté d'un système d'activation à distance du type main libre d'une fonction présente dans le véhicule, le procédé d'inhibition selon la présente invention pouvant s'appliquer pour un tel véhicule automobile,
- 15 – la **figure 2** est une représentation schématique d'un système d'activation à distance du type main libre d'activation d'une fonction présente dans un véhicule automobile, le procédé d'inhibition selon la présente invention pouvant s'appliquer sur un tel système d'activation main libre.

Il va tout d'abord être décrit les caractéristiques d'un procédé d'activation à distance d'une fonction présente dans un véhicule automobile, ces caractéristiques servant à la mise en œuvre du procédé d'inhibition de la présente invention mais n'étant
20 pas spécifiquement relatives à l'inhibition de l'activation conformément à la présente invention.

Un exemple de système de détection d'une position d'un moyen d'activation à une distance prédéterminée d'un véhicule est illustré à la **figure 1**. Un tel système est partiellement intégré dans un véhicule 10 par un module d'activation 12 communicant à
25 distance avec un moyen d'activation 20 se présentant dans cet exemple sous la forme d'un badge d'accès « mains libre » au véhicule 10.

Le module d'activation 12 est fréquemment sous la forme d'une unité électronique dotée de ou associée à des moyens d'émission et de réception d'ondes électromagnétiques. A la **figure 1**, sans que cela soit limitatif, il est prévu trois antennes
30 omnidirectionnelles L, R, T couplées au module d'activation 12 comme moyens d'émission et de réception d'ondes électromagnétiques. Il est possible d'utiliser une antenne comme plusieurs antennes. L'utilisation de cinq antennes peut être préférée mais n'est pas non plus limitative.

A la **figure 1**, il est montré une antenne latérale gauche L et une antenne
35 latérale droite R, respectivement disposées dans chacune des poignées de portières avant gauche et avant droite, et une antenne arrière T disposée dans la zone arrière au niveau du pare-choc arrière ou de la serrure de coffre arrière, du véhicule 10.

Sous la commande du module d'activation 12, les antennes L, R et T émettent des ondes électromagnétiques induisant un champ électromagnétique définissant une zone d'émission, respectivement ZL, ZR et ZT.

5 Le moyen d'activation 20 est identifié comme appartenant au véhicule 10, en étant par exemple reconnaissable par un identifiant et est configuré, d'une part, pour détecter la présence d'au moins une des antennes L, R et T et mesurer l'amplitude totale du champ électromagnétique reçu, en provenance d'au moins une antenne et, d'autre part, pour transmettre les valeurs ainsi mesurées au module d'activation 12.

10 La fonction pouvant être concernée par l'activation peut être la fermeture et/ou l'ouverture d'un ouvrant, par exemple une porte ou le coffre du véhicule. La fonction peut aussi être le démarrage du véhicule 10. La personne habilitée portant le moyen d'activation 20 peut se trouver à l'extérieur ou à l'intérieur du véhicule 10 automobile quand l'activation est déclenchée, ceci dépendant de la fonction à activer.

15 Pour commander l'activation, il peut être détecté une position fixe du moyen d'activation 20 ou le moyen d'activation 20 peut suivre un parcours prédéterminé en subissant plusieurs détections.

20 Le module d'activation 12 est apte à reconnaître le moyen d'activation 20, à déterminer une position mathématique dans un espace de champ électromagnétique du moyen d'activation pour une zone de détection prédéterminée et à autoriser l'activation dans ce cas.

Comme précédemment mentionné, à ce système d'activation à distance est associé un système d'inhibition mettant en œuvre un procédé d'inhibition s'effectuant après un nombre prédéterminé de tentatives d'activation n'ayant pas abouti.

25 Selon l'état de la technique, il n'est pas fait de différences entre des tentatives malveillantes et des tentatives d'activation n'ayant pas abouti mais ayant été effectuées par une personne habilitée à le faire, ces tentatives n'ayant pas abouti pour diverses raisons, comme étant hors zone de détection ou parasitées par d'autres appareils électrique mais n'étant pas des tentatives malveillantes.

30 Selon l'invention, les positions mathématiques respectives des tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont mémorisées et seules sont prises en compte comme tentatives d'activation n'ayant pas abouti des tentatives d'activation dont la position diffère d'un certain seuil d'au moins une position d'une tentative d'activation n'ayant pas abouti déjà mémorisée.

35 L'invention prend en compte qu'une caractéristique spécifique d'une tentative d'activation n'ayant pas abouti effectuée par une personne habilitée s'effectue au même endroit, la personne habilitée ne se déplaçant pas mais essayant de trouver la meilleure position de fonctionnement de son moyen d'activation 20 en le saisissant et le déplaçant

avec sa main. Il s'ensuit que le mouvement du moyen d'activation 20 est faible et s'effectue autour de la position de la personne habilitée et à portée de main de cette personne.

5 Contrairement à cela, une tentative d'activation par une personne malveillante implique un déplacement conséquent d'un appareil faisant office de moyens d'activation 20 et donc une suite de tentatives d'activation à différents endroits. L'invention permet donc de concentrer la décision d'inhibition de l'activation sur des tentatives d'activation n'ayant pas abouti qui diffèrent les unes des autres par leurs positions et de ne pas inclure dans les tentatives n'ayant pas abouti les tentatives dans des positions
10 similaires qui sont plus le fait d'une personne habilitée que d'une personne malveillante.

En regard de la **figure 2** qui montre les détails d'un système d'activation à distance 1, un véhicule 10 comprend un module d'activation 12 à distance d'une fonction prévue dans le véhicule 10. Le système d'activation comporte au moins une antenne 14 omnidirectionnelle montée sur le véhicule 10 et pas seulement à la partie arrière du
15 véhicule. Cette antenne 14 est couplée audit module d'activation 12 et configurée, d'une part, pour émettre, de préférence périodiquement, des ondes électromagnétiques induisant un champ électromagnétique dans un espace 1 d'émission électromagnétique autour du véhicule 10 et, d'autre part, pour recevoir des ondes électromagnétiques du moyen d'activation 20.

20 Si à la **figure 2**, il est montré une seule antenne 14, le système peut être équipé de plusieurs antennes. Comme ce qui suit est relatif à la **figure 2**, il n'est mentionné qu'une antenne mais ce qui est décrit peut être appliqué à chaque antenne d'un système d'activation comprenant plusieurs antennes. Il peut aussi y avoir plusieurs antennes avec une antenne principale qui communique avec le module d'activation 12.

25 Comme il a été montré à la **figure 1**, quand le module d'activation est associé à plusieurs antennes, les antennes peuvent être disposées à différents endroits du véhicule, les antennes ou des groupes d'antennes pouvant émettre des ondes électromagnétiques à tour de rôle.

Les ondes électromagnétiques émises par l'antenne 14 ou chaque antenne
30 peuvent comprendre des informations regroupées dans une trame dite « de détection » comportant notamment un code d'identification du véhicule 10 ou des informations regroupées dans une trame dite «de requête de mesure» comportant une requête destinée à un moyen d'activation 20 associé au véhicule 10 pour la mesure par ce moyen d'activation 20 des composantes du champ magnétique induit par les ondes
35 électromagnétiques émises par l'antenne 14 ou chaque antenne. Le champ électromagnétique induit par les ondes émises par l'antenne 14 ou chaque antenne peut être quantifié en tout point de l'espace d'émission.

Dans une forme de réalisation préférée, le module d'activation 12 comprend ou est relié à un calculateur configuré pour déterminer la position mathématique dans un espace de champ électromagnétique du moyen d'activation 20. Le moyen d'activation 20 peut tout d'abord être configuré pour émettre des ondes électromagnétiques comportant des informations regroupées dans une trame dite « de réveil » destinée à l'antenne 14 ou chaque antenne et comprenant notamment un code d'identification du moyen d'activation 20.

Avantageusement, le module d'activation 12 peut envoyer par l'antenne 14 ou les antennes des ondes basse fréquence, par exemple autour de 125kHz, et le moyen d'activation 20 peut répondre par des ondes radiofréquences, par exemple à 433MHz ou 315MHz, mais ceci n'est pas limitatif.

Le moyen d'activation 20 est en outre configuré pour émettre, de préférence périodiquement, des ondes électromagnétiques comportant des informations regroupées dans une trame dite « de mesure » destinée à l'antenne 14 et comprenant un ensemble de valeurs des composantes spatiales du champ électromagnétique mesurées par le moyen d'activation 20 en un point de l'espace d'émission de l'antenne 14.

Le moyen d'activation 20 est également configuré pour envoyer, de préférence périodiquement, ces trames de mesure au module d'activation 12. A cette fin, le moyen d'activation 20 comprend des moyens d'émission du type antenne. Le moyen d'activation 20 se présente de préférence sous la forme d'un badge ou d'une clé électronique, sans que cela ne soit limitatif pour la portée de la présente invention.

Afin de détecter une position fixe d'un moyen d'activation 20, le module d'activation 12 du véhicule 10 peut émettre tout d'abord périodiquement, par exemple toutes les 300 à 500 ms des ondes électromagnétiques pouvant comprendre une trame de détection dans un espace d'émission électromagnétique via son antenne 14 ou chaque antenne.

Lorsqu'un moyen d'activation 20 associé au véhicule 10 pénètre dans ledit espace d'émission et reçoit au moins l'une des trames de détection émises par l'antenne 14, il peut déterminer, par exemple à l'aide d'un code d'identification du véhicule 10, qu'il est dans l'espace d'émission d'une antenne 14 ou des antennes couplées à un module d'activation 12 avec lequel il est associé à distance.

Le moyen d'activation 20 envoie alors à son tour des ondes électromagnétiques comprenant une trame dite de réveil au module d'activation 12 via l'antenne 14 ou au moins une des antennes servant d'antenne principale.

Le module d'activation 12 analyse la trame de réveil reçue et détermine, à partir du code d'identification du moyen d'activation 20 qu'elle contient, que cette trame a été envoyée par un moyen d'activation 20 qui lui est associé.

Ceci étant fait, le module d'activation 12 envoie, toujours via l'antenne 14 ou chaque antenne, des ondes électromagnétiques comprenant une trame de requête de mesure à destination du moyen d'activation 20.

5 Lorsque'il reçoit la trame de requête de mesure, le moyen d'activation 20 va alors effectuer, de préférence périodiquement, pendant un intervalle de temps de détection prédéterminé, une mesure de puissance des ondes électromagnétiques reçues en ayant été émis par l'antenne 14 ou chaque antenne associée au module d'activation 12 et envoie les mesures au module d'activation 12.

10 Les détections peuvent se faire périodiquement et les ondes électromagnétiques peuvent être envoyées en décalage par l'antenne 14 ou chaque antenne associée au module d'activation 12.

Le module d'activation 12 peut déterminer une position mathématique dans un espace de champ électromagnétique du moyen d'activation 20 pour une zone de détection et autoriser l'activation dans ce cas. Dans le cas contraire, la tentative d'activation relative à cette position est considérée comme n'ayant pas abouti et est placée dans une liste de tentatives d'activation n'ayant pas abouti, l'inhibition de l'activation s'effectuant après un nombre prédéterminé de tentatives d'activation n'ayant pas abouti.

20 Selon l'invention, pour une nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti, lorsque sa position mathématique est proche d'une autre des tentatives d'activation n'ayant pas abouti mémorisées, le module d'activation 12 ne procède pas à la mémorisation de cette nouvelle tentative comme tentative n'ayant pas abouti et cette nouvelle tentative n'influe pas sur l'inhibition du procédé d'activation.

25 Proche signifie que le moyen d'activation n'a pas subi de déplacement ou seulement un déplacement faible par rapport à la position d'une tentative mémorisée, par exemple résultant d'un mouvement d'un bras d'une personne tenant le moyen d'activation 20. Cela laisse supposer que le porteur de moyen d'activation 20 n'a pas changé de position chose que ne ferait pas une personne mal intentionnée qui va sans aucun doute se déplacer pour rechercher une possible position d'activation qui se situe dans la zone prédéterminée de détection.

30 Chaque position mathématique du moyen d'activation peut être déterminée par moins une mesure de puissance en réception reçue par l'antenne 14 ou chaque antenne d'une onde électromagnétique en retour du moyen d'activation. Une mesure de puissance en réception reçue fournit une indication sur l'intensité d'un signal reçu servant à la mesure du signal. On peut estimer une distance mathématique de l'objet ayant émis ce signal par rapport à l'antenne selon la valeur de l'intensité. La mesure de puissance en réception correspond à ce qui est connu sous l'abréviation anglo-saxonne de RSSI en

correspondant en langue anglo-saxonne à « Received Signal Strength Indication » dont mesure de puissance en réception est la traduction communément utilisée.

5 Chaque mesure de puissance en réception reçue d'une onde électromagnétique en retour du moyen d'activation peut subir un traitement de façon à réduire une dynamique d'amplitude en fonction de la distance du moyen d'activation à l'antenne ou à chaque antenne. En effet, le champ magnétique présente une très forte dynamique d'amplitude en fonction de la distance à l'antenne.

10 Le tableau suivant donne les valeurs de trois positions du moyen d'activation T1, T2 et T3 définies par des mesures de puissance MES_1, MES_2, MES_3, MES_4 et MES_5 pour cinq antennes différentes. L'unité nT représente des nano teslas.

Positions du.. moyen d'activation	MES_1	MES_2	MES_3	MES_4	MES_5
T1	3nT	50nT	0nT	0nT	0nT
T2	7nT	30nT	0nT	0nT	12nT
T3	0nT	0nT	8nT	35nT	15nT

15 Les tentatives d'activation à distance du véhicule n'ayant pas abouti sont regroupées dans au moins une mémoire logicielle intégrée dans le module d'activation, l'antenne ou chaque antenne présentant une mémoire logicielle respective, dans le cas où ces tentatives d'activation ne sont pas proches les unes des autres. Il existe un nombre maximal de tentatives d'activation dans chaque mémoire qui, une fois dépassé, provoque l'inhibition du procédé d'activation.

20 Pour un nombre d'antennes de n, la ou les mémoires contiennent les n mesures de puissance de la position de chaque tentative d'activation T1 à T3 n'ayant pas abouti. Pour un système à cinq antennes, par exemple, il y aura cinq mesures pour chaque position. S'il existe plusieurs moyens d'activation similaires pour le même véhicule, la ou les mémoires logicielles seront avantageusement dupliquées.

25 Pour une nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti, il est procédé dans le module d'activation à une comparaison de la position de la nouvelle tentative d'activation avec les positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti de la ou de chaque mémoire par antenne. Si aucune des positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti déjà en mémoire(s) n'est identique à la position de la nouvelle tentative d'activation en considérant une marge d'erreur prédéterminée, la position de la nouvelle tentative d'activation est qualifiée de différente et cette position est entrée dans la ou les mémoires respectives.

30 Par contre, si une nouvelle position d'une tentative d'activation n'ayant pas abouti est sensiblement identique à une position déjà mémorisée, cette nouvelle position

n'est pas mémorisée en étant considérée comme relative à une tentative d'activation faite par une personne habilitée présentant un moyen d'activation conforme et donc ne menaçant pas la sécurité du système.

5 La position du moyen d'activation, n'étant pas connue sous forme de position physique, est en fait mémorisée sous forme des n mesures de puissance, n étant le nombre d'antennes, qui correspondent à cette position. Les mesures de puissance proviennent des champs mesurés pour chaque antenne émettrice du système. Une variation de ces n mesures sera interprétée comme une variation de position.

10 Deux exemples non limitatifs de mode de calcul de la distance entre une position d'une tentative d'activation nouvelle n'ayant pas abouti et les positions des tentatives d'activation mémorisées dans le cadre du procédé d'inhibition selon la présente invention vont maintenant être donnés.

Pour une seule antenne, il est possible d'effectuer une comparaison selon un calcul d'une distance mathématique entre la nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti et chaque tentative d'activation n'ayant pas abouti mémorisée selon les équations suivantes, avec pour une seule antenne:

$$\text{Distance} = \text{MES_mémoire 1} - \text{MES_nouv 1}$$

20 MES_mémoire 1 étant la mesure de puissance reçue pour la mémoire de l'unique antenne et MES_nouv 1 la mesure de puissance reçue pour la nouvelle tentative d'activation.

En alternative, pour n antennes, il est possible d'effectuer une comparaison pour chaque position d'une tentative d'activation n'ayant pas aboutie mémorisée selon l'équation suivante :

$$\text{Distance} = ((\text{MES_mémoire 1} - \text{MES_nouv 1})^2 + \dots + (\text{MES_mémoire n} - \text{MES_nouv n})^2)^{0,5}$$

MES_mémoire 1 et MES_mémoire n étant les mesures de puissance reçue pour la mémoire de la première antenne 14 et de la n^{ième} antenne, MES_nouv 1 et MES_nouv n étant les mesures de puissance reçue pour la nouvelle tentative d'activation pour la mémoire de la première antenne 14 et de la nième antenne.

30 Dans les deux cas, si la distance est inférieure à un seuil prédéterminé représentatif d'un déplacement du moyen d'activation dans un environnement à la portée d'une personne portant le moyen d'activation sans déplacement de la personne, la position de la nouvelle tentative d'activation est qualifiée d'identique et n'est pas comptabilisée dans la ou les listes.

35 Inversement, si aucune des positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti déjà en mémoire(s) n'est identique à la nouvelle position, la nouvelle position est qualifiée de différente et cette position est entrée dans la ou les mémoires respectives.

Après un nombre maximal atteint de tentatives d'activation n'ayant pas abouti, l'inhibition de l'activation à distance est opérée et reste valide pendant une durée d'inhibition prédéterminée. Ceci représente une sécurité sachant que toutes les tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont vraisemblablement des tentatives d'activation malveillantes, les autres tentatives d'activation n'ayant pas abouti ayant été soustraites des tentatives n'ayant pas abouti mémorisées. Cette inhibition temporaire peut être par exemple d'une heure sans nouvelle demande d'activation de la fonction présente dans le véhicule, par exemple un démarrage.

Après une activation réussie d'une fonction du véhicule automobile, le cas échéant en considérant un temps de latence et/ou une distance parcourue par le véhicule après l'activation réussie, au moins une partie des positions mémorisées des tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont effacées.

Par exemple sans que cela soit limitatif et que cela puisse rester à l'appréciation du conducteur ou du constructeur automobile, le temps de latence peut être de 1 minute et/ou la distance parcourue peut être de 1km pour que toutes les mémoires des moyens d'activation disponibles soient vidées d'une ou de plusieurs de leur plus anciennes positions de tentatives d'activation n'ayant pas abouti.

L'invention concerne aussi un procédé d'activation à distance d'une fonction d'un véhicule automobile, l'activation se faisant entre un moyen d'activation porté par une personne habilitée à opérer cette activation et un module d'activation présent dans le véhicule par émission, réception et mesure d'ondes électromagnétiques entre le moyen d'activation et le module d'activation. Selon l'invention, le procédé d'activation comprend un procédé d'inhibition temporaire tel que précédemment décrit.

Un tel procédé d'activation présente moins de risque d'être à tort verrouillé tandis qu'il présente au moins la même sécurité vis-à-vis de la détection de tentatives malveillantes que le procédé de l'état de la technique.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'inhibition temporaire d'une activation à distance d'une fonction présente dans un véhicule (10) automobile, l'activation se faisant entre un moyen d'activation (20) porté par une personne habilitée à opérer cette activation et un module d'activation (12) présent dans le véhicule (10) par émission, réception et mesure d'ondes électromagnétiques entre le moyen d'activation (20) et le module d'activation (12), le module d'activation (12) étant apte à reconnaître le moyen d'activation (20), à déterminer une position mathématique dans un espace de champ électromagnétique du moyen d'activation (20) pour une zone de détection et à autoriser l'activation dans ce cas, l'inhibition de l'activation s'effectuant après un nombre prédéterminé de tentatives d'activation n'ayant pas abouti en étant considérées comme localisées hors zone de détection, **caractérisé en ce que** les positions mathématiques respectives des tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont mémorisées et que seules sont prises en compte comme tentatives d'activation n'ayant pas abouti des tentatives d'activation dont la position diffère d'un certain seuil d'au moins une position d'une tentative d'activation n'ayant pas abouti déjà mémorisée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module d'activation (12) est associé à au moins une antenne (14) d'émission et de réception d'ondes électromagnétiques se trouvant sur ou dans le véhicule (10) automobile.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, quand le module d'activation (12) est associé à plusieurs antennes (14), les antennes (14) sont disposées à différents endroits du véhicule (10), les antennes (14) ou des groupes d'antennes (14) émettant des ondes électromagnétiques à tour de rôle.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** chaque position mathématique du moyen d'activation (20) est déterminée par au moins une mesure de puissance en réception reçue par l'antenne (14) ou chaque antenne d'une onde électromagnétique en retour du moyen d'activation (20).
5. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque mesure de puissance en réception reçue d'une onde électromagnétique en retour du moyen d'activation (20) subit un traitement de façon à réduire une dynamique d'amplitude en fonction de la distance du moyen d'activation (20) à l'antenne (14) ou à chaque antenne.
6. Procédé selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tentatives d'activation à distance du véhicule (10) n'ayant pas abouti mémorisées sont regroupées dans au moins une mémoire logicielle intégrée dans

le module d'activation (12), l'antenne (14) ou chaque antenne présentant une mémoire logicielle respective.

7. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, pour une nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti, il est procédé dans le module d'activation (12) à une comparaison de la position de la nouvelle tentative d'activation avec les positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti de la ou de chaque mémoire par antenne (14) et si aucune des positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti déjà en mémoire(s) n'est identique à la position de la nouvelle tentative d'activation en considérant une marge d'erreur prédéterminée, la position de la nouvelle tentative d'activation est qualifiée de différente et cette position est entrée dans la ou les mémoires respectives.

8. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la comparaison s'effectue selon un calcul d'une distance mathématique entre la position de la nouvelle tentative d'activation n'ayant pas abouti et la position de chaque tentative d'activation n'ayant pas abouti mémorisée selon les équations suivantes, avec pour une seule antenne (14) :

$$\text{Distance} = \text{MES_mémoire 1} - \text{MES_nouv 1}$$

ou avec pour n antennes (14), n étant supérieur ou égal à 1 :

$$\text{Distance} = ((\text{MES_mémoire 1} - \text{MES_nouv 1})^2 + \dots + (\text{MES_mémoire n} - \text{MES_nouv n})^2)^{0.5}$$

MES_mémoire 1 et MES_mémoire n étant les mesures de puissance reçue pour la mémoire de la première antenne (14) et de la n^{ième} antenne (14), MES_nouv 1 et MES_nouv n étant les mesures de puissance reçue pour la nouvelle tentative d'activation pour la mémoire de la première antenne (14) et de la nième antenne (14), et si la distance est inférieure à un seuil prédéterminé représentatif d'un déplacement du moyen d'activation (20) dans un environnement à la portée d'une personne portant le moyen d'activation (20) sans déplacement de la personne, la position de la nouvelle tentative d'activation est qualifiée d'identique et n'est pas comptabilisée dans la ou les listes tandis que si aucune des positions des tentatives d'activation n'ayant pas abouti déjà en mémoire(s) n'est identique à la nouvelle position, la nouvelle position est qualifiée de différente et cette position est entrée dans la ou les mémoires respectives.

9. Procédé selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après un nombre maximal atteint de tentatives d'activation n'ayant pas abouti, l'inhibition de l'activation à distance est opérée et reste valide pendant une durée d'inhibition prédéterminée et en ce qu'après une activation réussie d'une fonction

du véhicule (10) automobile, le cas échéant en considérant un temps de latence et/ou une distance parcourue par le véhicule (10) après l'activation réussie, au moins une partie des positions mémorisées des tentatives d'activation n'ayant pas abouti sont effacées.

- 5 **10.** Procédé d'activation à distance d'une fonction d'un véhicule (10) automobile, l'activation se faisant entre un moyen d'activation (20) porté par une personne habilitée à opérer cette activation et un module d'activation (12) présent dans le véhicule (10) par émission, réception et mesure d'ondes électromagnétiques entre le moyen d'activation (20) et le module d'activation (12), **caractérisé en ce qu'il** comprend un procédé d'inhibition temporaire selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Fig 1

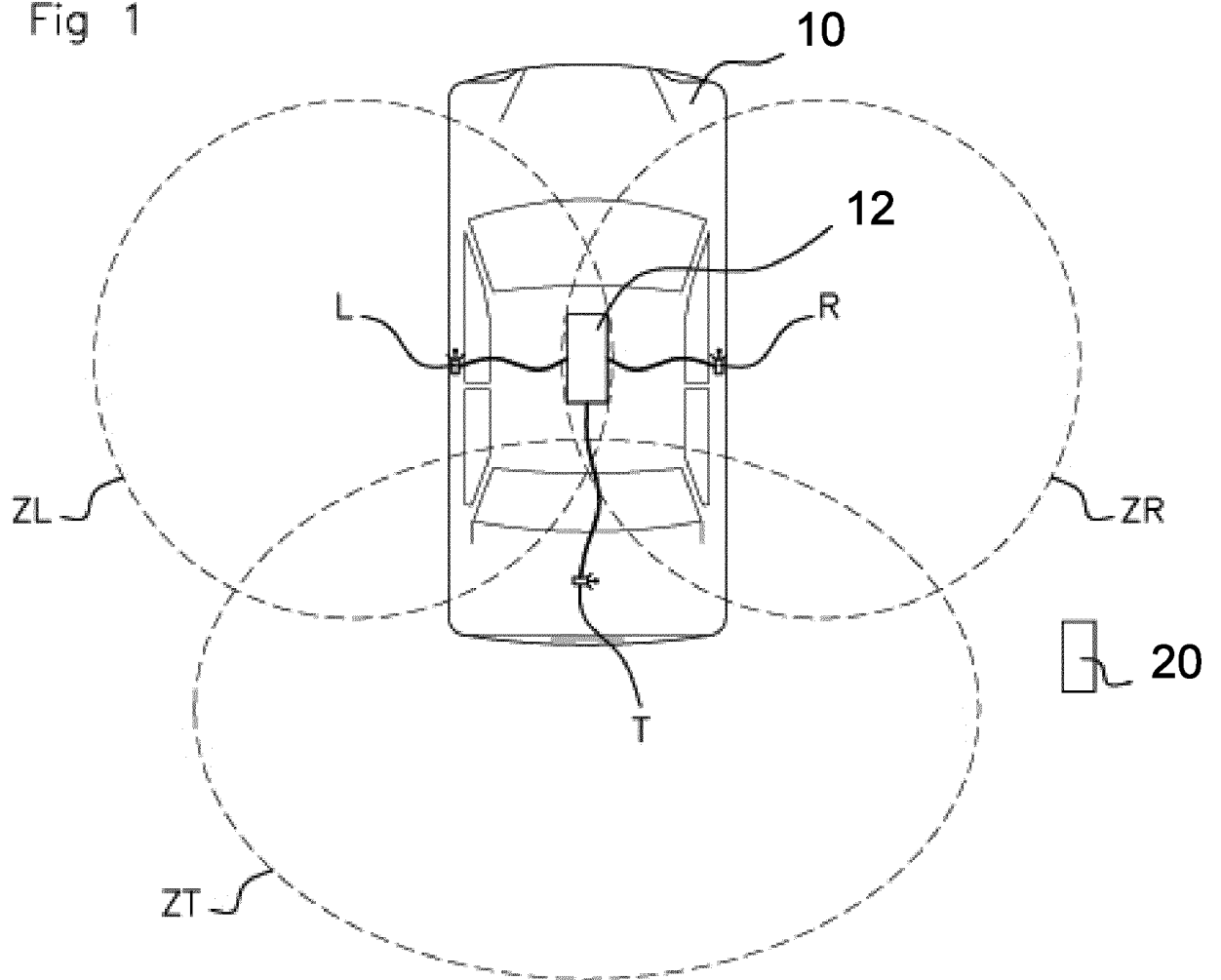
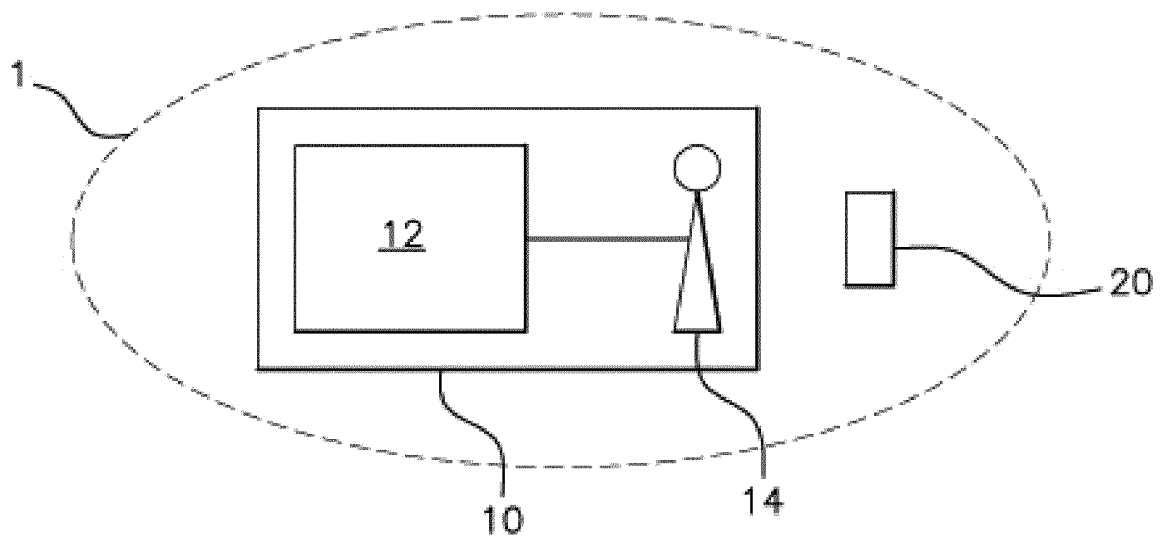


Fig 2



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

EP 1 046 558 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 25 octobre 2000 (2000-10-25)

FR 2 852 048 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10 septembre 2004 (2004-09-10)

US 2011/102139 A1 (GIRARD III HILTON W [US] ET AL) 5 mai 2011 (2011-05-05)

WO 2014/044524 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27 mars 2014 (2014-03-27)

FR 3 020 027 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 23 octobre 2015 (2015-10-23)

US 2007/191998 A1 (ARIE SHINICHI [JP] ET AL) 16 août 2007 (2007-08-16)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT