

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 58440 B1** (51) Cl. internationale : **B60R 25/24; B60R 25/245; G07C 9/00**
- (43) Date de publication : **30.08.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **58440**
- (22) Date de Dépôt : **04.11.2022**
- (71) Demandeur(s) : **Université Internationale de Rabat, PARC TECHNOPOLIS RABAT-SHORE, CAMPUS UNIVERSITAIRE UIR, ROCADE RABAT-SALE, 11100 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Bouya Mohsine ; DERRAZ Mostafa ; BENABDELLAH Abdellatif**
- (74) Mandataire : **Bouya Mohsine**

-
- (54) Titre : **Système et méthode de verouillage sécurisé des voitures**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne une méthode et système de verouillage sécurisé des voitures composés d'une première étape d'initiation de la communication entre la clé et le véhicule, afin d'activer la clé en mettant en oeuvre les unités de type A. une deuxième étape de vérification que le signal émis par la clé est non cloné en mettant en oeuvre les unités de type B en permettant la vérification de la proximité de la clé au véhicule. Et d'une dernière étape d'envoi de la commande Porte ouverte de la clé au véhicule, en réinitialisant l'étape 1. Cette méthode est mise en oeuvre par un système composées d'une clé et des unités permettant l'émission et la réception des signaux cryptés et horodatés. Deux types d'unités sont prévus Type A Constituées de trois entités : Une entité de réception / transmission de signal, Une entité cryptographique, Un microcontrôleur. Elles sont intégrées dans la porte conducteur et dans la porte arrière. Les types B sont formées de deux entités : Une entité de transmission de signal et Une entité cryptographique.

Système et méthode de verrouillage sécurisé des voitures

Résumé

La présente invention concerne une méthode et système de verrouillage sécurisé des voitures composés d'une première étape d'initiation de la communication entre la clé et le véhicule, afin d'activer la clé en mettant en œuvre les unités de type A. une deuxième étape de vérification que le signal émis par la clé est non cloné en mettant en œuvre les unités de type B en permettant la vérification de la proximité de la clé au véhicule. Et d'une dernière étape d'envoi de la commande Porte ouverte de la clé au véhicule, en réinitialisant l'étape 1. Cette méthode est mise en œuvre par un système composées d'une clé et des unités permettant l'émission et la réception des signaux cryptés et horodatés. Deux types d'unités sont prévus Type A Constituées de trois entités : Une entité de réception / transmission de signal, Une entité cryptographique, Un microcontrôleur. Elles sont intégrées dans la porte conducteur et dans la porte arrière. Les types B sont formées de deux entités : Une entité de transmission de signal et Une entité cryptographique.

Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte au domaine des équipements ou systèmes pour interdire ou signaler l'usage non autorisé ou le vol de véhicules. Il se rapporte également aux moyens pour enclencher ou arrêter le système antivol par des éléments d'identification électroniques comportant un code non mémorisé par l'utilisateur.

Contexte de l'invention

Selon le magazine Forbes : La vulnérabilité des systèmes d'entrée sans clé de voiture permet à quiconque d'ouvrir et de voler votre véhicule. La sécurité des systèmes d'entrée sans clé est également une préoccupation sérieuse, car les voleurs peuvent l'affecter de plusieurs manières.

En 2011, des chercheurs de Zurich ont montré comment les signaux radio émis par les voitures peuvent être amplifiés, donnant l'impression que le porte-clés est à proximité. La police a enquêté sur des criminels qui bloquent les signaux des appareils sans clé afin que les portes des voitures ne se verrouillent jamais, et il y a également des allégations selon lesquelles des voleurs peuvent intercepter les codes transmis entre le porte-clés et la voiture.

En 2014, après une vague de vols de Range Rover, la police a conseillé aux propriétaires d'installer un antivol au volant comme deuxième ligne de défense contre les voleurs qui ont pu contourner la sécurité sans clé.

Les experts en sécurité recommandent de garder les clés d'entrée sans clé loin des portes et des fenêtres, et dans un étui de protection blindé, car les voleurs peuvent voler le signal pour dupliquer votre clé sans fil de l'extérieur de votre maison.

Art antérieur :

Le verrouillage des véhicules est assuré par le moyen de plusieurs principes de fermeture, on cite particulièrement :

Verrouillage par clé traditionnelle : La clé traditionnelle est le type de clé le plus élémentaire. Elle se trouve généralement sur les voitures anciennes et n'est pas codée.

Verrouillage par clé à transpondeur : Ce type de clé a une puce dans la poignée et est plus sûr qu'une clé de voiture traditionnelle. Les clés de voiture à transpondeur sont utilisées depuis 1995 elles sont insérées dans le contact, un capteur réagit et active le transpondeur. Un autre type de clé à transpondeur est la clé à code tournant.

Introduite en 1999, cette clé envoie un nouveau code à chaque fois que la voiture est utilisée, protégeant la voiture de manière plus sûre que les transpondeurs traditionnels

Verrouillage par clé intelligente : Une clé intelligente est un porte-clés qui, lorsqu'elle est à portée de la voiture, permet d'allumer la voiture en appuyant simplement sur un bouton. Elle n'a pas besoin d'être insérée dans l'allumage

Verrouillage sans clé : Les systèmes d'entrée sans clé espèrent éliminer la recherche fastidieuse et frustrante des clés cachées dans les sacs à dos et les sacs à main. Aucune voiture moderne ne vous oblige à déverrouiller votre porte en tournant physiquement une serrure - et un système d'entrée entièrement sans clé ne vous oblige même pas à appuyer sur un bouton. Ayez simplement le porte-clés dans votre poche pour déverrouiller les portes, laissant vos mains libres pour ranger vos objets de valeur en toute sécurité dans la voiture.

Une fois à l'intérieur, vous pouvez simplement appuyer sur un bouton pour démarrer le moteur, si la voiture est également équipée d'un système de démarrage et d'arrêt sans clé Le brevet US10202102B2 divulgue un système sans clé comprenant un dispositif monté sur une voiture et un dispositif portable porté par un utilisateur, le dispositif portable détecte l'état statique du dispositif portable pendant une période arbitrairement définie ou plus avec une section de détection d'action statique, et transmet un signal de réponse servant de réponse à un signal transmis depuis le dispositif monté sur voiture à condition que l'état statique ait été détecté par la section de détection d'action statique. Cela peut

permettre une commande de véhicule telle que le verrouillage et le déverrouillage d'une porte d'un véhicule par une action simple ne nécessitant pas d'opération avec la main d'un utilisateur, et peut empêcher une commande de véhicule inutile non prévue par l'utilisateur.

L'invention WO2013135381A1 concerne un système de fermeture (3) destiné à un véhicule à moteur (1), s'apparentant à une fonctionnalité Keyless-go (système d'autorisation d'accès et/ou de conduite sans clé) et comportant un premier dispositif (4), comme un dispositif de commande servant à déverrouiller et/ou à verrouiller les portières (6), ou analogue, et un second dispositif (5) associé du type clé électronique ou analogue. Les deux dispositifs (4, 5) possèdent, pour leur fonctionnement conforme, des émetteurs et/ou des récepteurs en particulier pour des signaux électromagnétiques (7). Une antenne (29, 30) est associée au premier dispositif (4) pour transmettre au moins l'un des signaux (7). Pour le premier dispositif (4), au moins deux antennes (30,31) physiques différentes sont prévues pour fonctionner avec deux canaux de fréquence différents, l'antenne (30,31) amenée à fonctionner étant celle pour laquelle la qualité du signal (7) reçu par le second dispositif (5) satisfait à un critère minimal prédéfini.

L'invention CN111674358A concerne un système d'entrée sans clé et son procédé de commande. Le système d'entrée sans clé comprend une clé de véhicule, un module Bluetooth, un module de transmission de signal LF basse fréquence et un contrôleur de carrosserie BCM. Le procédé comprend les étapes selon lesquelles le module Bluetooth envoie une diffusion de signal Bluetooth à la clé du véhicule ; à condition que la clé du véhicule établisse une connexion Bluetooth avec le module Bluetooth sur la base de la diffusion de signaux Bluetooth, le module de transmission de signaux LF transmet un signal LF ; la clé du véhicule transmet des informations d'intensité de signal dans le signal LF reçu au BCM ; le BCM localise la clé du véhicule en fonction des informations d'intensité du signal dans le signal LF, et détermine la zone où se trouve la clé du véhicule en fonction du positionnement ; et le BCM commande une porte de véhicule du véhicule à déverrouiller ou à verrouiller en fonction de la zone où se trouve la clé du véhicule.

Les inventions antérieures concernant les systèmes keyless parlent généralement de méthode d'authentification en fonction de l'intensité des ondes électromagnétiques issus de la clé déterminant ainsi le degré de proximité et la position du conducteur en dehors du véhicule.

Description de l'invention

Des centaines de millions de véhicules vendus depuis une vingtaine d'années peuvent facilement être déverrouillés à distance en piratant la télécommande de leur clé. Quand une personne ferme son véhicule à distance, le voleur active son brouilleur de clé pour empêcher le signal de la clé de parvenir à la voiture, ce qui a pour effet d'empêcher le verrouillage des portes et d'empêcher l'activation de l'alarme du véhicule. Comme si vous aviez oublié de verrouiller votre voiture. Le voleur entre sans difficulté dans le véhicule et branche un programmeur de clés sur la prise de diagnostic du véhicule. En quelques secondes une nouvelle clé est reprogrammée et il peut démarrer avec le véhicule.

Le vol de relais se produit lorsque deux voleurs travaillent ensemble pour pénétrer par effraction dans des voitures équipées de systèmes d'entrée sans clé.

Les voleurs peuvent utiliser des équipements pour capturer les signaux émis par certaines touches qui sont utilisées pour démarrer de nouveaux véhicules.

Un voleur se tient près de la voiture avec un émetteur, tandis que l'autre se tient près de la maison avec un autre, qui capte le signal de la clé qui est généralement conservée près de la porte d'entrée sur une table ou un crochet.

Ceci est ensuite relayé à l'autre émetteur par le véhicule, lui faisant penser que la clé est à proximité

et l'invitant à s'ouvrir. Les voleurs peuvent alors chasser le véhicule et remplacer rapidement les serrures et les dispositifs d'entrée.

Techniquement, tout véhicule avec entrée sans clé pourrait être vulnérable au vol de relais. Comme cela est bien connu, les systèmes d'entrée sans clé utilisaient un signal crypté à courte portée pour ouvrir la portière de la voiture (sans clic).

À première vue, il semble que le pirate informatique devrait casser le cryptage pour voler les voitures et il est peu probable que cela se produise en raison de la complexité du cryptage lui-même. Malheureusement, les pirates n'ont pas à se soucier du cryptage, ils ont juste besoin d'étendre la portée de transmission, pour faire croire au système que la clé est très proche de la voiture (20 cm) et que la clé répond à toutes les exigences de sécurité, même si la clé est en fait si loin de la voiture. En bref, l'opération est très similaire à la copie et au collage du signal de la clé et à la retransmission du signal copié devant la voiture.

Pour briser la sécurité d'une voiture sans clé et la voler, il faut une équipe de deux personnes et un dispositif de réception du signal (plus tard, ce récepteur doit être équipé d'un émetteur pour retransmettre le signal reçu) et un dispositif de transmission de signal. De plus, l'opération comporte deux côtés, le premier côté, une personne avec le dispositif de réception, doit être près de la clé, par exemple, assise à la table à côté de la table de la victime dans un restaurant ou près de son domicile. Le récepteur recevra alors le signal de la clé de la victime car la clé envoie en permanence un signal à courte portée.

Après avoir reçu le signal de la clé, la première personne envoie le signal reçu de la clé à la deuxième personne, puis la deuxième personne doit simplement être près de la voiture pour émettre le signal reçu, puis la porte s'ouvre.

Maintenant, simulons la technique précédente pour pirater une voiture qui utilisait le système Archekey Entry au lieu du système Keyless Entry. Comme nous l'avons vu plus haut, l'opération a nécessité une équipe de deux personnes et deux appareils. Commençons par la victime assise dans le restaurant, et les deux personnes prennent la bonne place, l'une près de la clé et l'autre près de la voiture, et le processus commencera par les étapes suivantes :

1. La personne proche de la voiture recevra le signal et l'enverra à la deuxième personne, et puis la deuxième personne émettra le signal copié sur la clé. En tant que première couche de sécurité, la clé sera activée et allumera l'éclairage LED et les vibrations, ainsi qu'une chanson d'appel comme Skype ou autre, ces procédures informeront la victime que la clé est utilisée maintenant. Par conséquent, si la victime a remarqué ces notifications, elle a deux options : d'abord, cliquez sur le bouton de mise hors tension (sur la clé) pour arrêter l'ensemble du processus (afin que la voiture soit en sécurité), ou la deuxième option, en cliquant sur le bouton de [je ne suis pas] (sur la clé), la voiture enregistrera une vidéo de 5 secondes autour de la voiture et activera l'alarme après l'enregistrement.

2. Si la victime n'a pas remarqué les notifications et les procédures de la première couche, la clé réagira au signal reçu, afin d'émettre le signal de confirmation, alors la personne proche de la clé la recevra et l'enverra à la deuxième personne qui est proche de la voiture, par conséquent, le signal de confirmation atteindra la voiture, sans aucun doute. Jusqu'à présent, le système croira que la clé est vraiment proche de la voiture et que la clé répond à toutes les exigences de sécurité. Pour le système d'entrée sans clé, il est certain que la porte de la voiture s'ouvrira en douceur. Dans le cas de l'entrée Archekey, le système lancera la deuxième phase, comme nous le verrons dans le paragraphe suivant.

3. Une fois cette étape commencée, la voiture enverra cinq nouveaux signaux en plus du signal principal (qui est déjà envoyé en continu). Jusqu'à présent, nous avons deux possibilités : premièrement, la personne proche de la clé ne peut pas envoyer les cinq nouveaux signaux à la clé, donc le processus s'arrêtera et la voiture sera en sécurité. La deuxième option est que les deux personnes doivent transmettre les cinq signaux devant la clé en respectant les positions fixes des émetteurs de Type = B, ce qui signifie qu'elles doivent apporter quelque chose en forme de voiture près de la clé car la distribution des unités de type B occupaient les trois portes, le plafond et le plancher de la voiture. Si les pirates parviennent d'une manière ou d'une autre à transmettre les cinq signaux à proximité de la clé, le système entrera dans la deuxième couche de sécurité, comme nous le verrons dans le paragraphe suivant.

4. Tel que présenté dans le document de description du système Archekey Entry, la clé doit définir l'emplacement des unités de type B en fonction de l'unité de référence. En fait, nous avons deux niveaux d'emplacement dans le Type-B: l'emplacement statique (où l'unité est intégrée dans la carrosserie de la voiture) et 1 l'emplacement dynamique (la position interne de l'antenne). Si des hackers réussissent à casser l'emplacement fixe en apportant des éléments qui remplissent cette condition ou simplement en utilisant une autre voiture du même modèle (car la position fixe sera la même que celle de la voiture de la victime).

Pour cette raison, la position dynamique doit changer aléatoirement à chaque opération (ouverture de la porte), où les possibilités peuvent être prises pour chaque unité de type B (nous entendons l'emplacement de l'antenne) soit soixante possibilités, donc la probabilité totale est 605 ou 777 millions de possibilités.

Cela signifie que le hacker doit gérer les 777 millions de possibilités, clairement, cela semble difficile voire impossible à réaliser, même avec la possibilité de trois tentatives. D'où vient le nombre de soixante possibilités ?

Nous avons supposé que la position de l'antenne [P] change en fonction des coordonnées polaires, où [P] est défini par le rayon [R] et l'angle [A]. Le rayon et l'angle prennent des valeurs discontinues pour garantir que les valeurs consécutives ont un intervalle suffisant par rapport au taux d'incertitude du système de détection de position sur la clé. Ainsi, la forme générale du nombre de possibilités est $(R * A)^n$, où [n] est le numéro de l'unité de type B utilisée. Dans le cas où $n = 5$; $R = \{1,2,3\}$ (cm); $A = \{18 * k\} = \{0, 18, 36, 54, 72, 90, \dots, 324, 342\}$ (degré), alors nous obtiendrons les soixante possibilités par unité et 777 millions au total.

En général, les paramètres [R], [A], et [n] seront scrupuleux et redéfinis sur la base des résultats des tests d'ingénierie

I. La structure

Le système se compose de neuf parties / dispositifs :

- 1) Une clé.
- 2) Une unité de contrôle.
- 3) Deux unités de type A.
- 4) Cinq unités de type B.

La clé : formée de quatre entités, une entité de réception / émission de signal, une entité cryptographique, une petite mémoire et un simple microcontrôleur. La clé est équipée d'un bouton d'arrêt manuel, en plus du bouton "Je ne suis pas suivi" qui démarre l'enregistrement vidéo de 5 secondes autour de la voiture [en option] puis l'alarme dans la voiture.

L'unité de contrôle : formée de deux entités, une petite mémoire et un microcontrôleur. Cette unité est intégrée à la voiture.

Les unités de Type-A

Constituées de trois entités :

Une entité de réception / transmission de signal,
Une entité cryptographique
Un microcontrôleur
Elles sont intégrées dans la porte conducteur et dans la porte arrière.

Les unités de Type-B:

Formées de deux entités :

Une entité de transmission de signal

Une entité cryptographique.

En plus d'un moteur et d'un axe de longueur variable qui changent la position de l'antenne, selon les coordonnées polaires. Elles sont intégrées dans les trois autres portes latérales, en plus du plafond et du plancher de la voiture.

L'unité de référence :

C'est une unité de type A la plus proche de la clé lorsque la clé reçoit un signal de celle-ci pendant le processus. De plus, il agit comme le centre d'un système de coordonnées cartésiennes locales d'unités de type B.

Fonctionnement du système :

Le système est un processus en trois phases en plus de l'état initial :

1. phase 1 : Initiation de la communication entre la clé et la voiture, afin d'activer la clé.
2. Étape 2 : Vérification que le signal émis par la clé est archétypal et non cloné,
3. Phase 3 : Envoie de la commande Porte ouverte de la clé à la voiture. Et initier la phase 1.

En plus de l'infrastructure cryptographique, le système est initialisé par cinq coordonnées polaires aléatoires et ses coordonnées cartésiennes [quelle que soit l'unité de référence] sont stockées dans la mémoire locale de la clé ainsi que dans l'unité de contrôle.

La description de la phase 1 :

la phase 1 est un processus en trois étapes :

1. Les deux unités de Type-A envoient le court signal crypté avec un cercle de diamètre de 10-20 cm. [Envoi permanent]
2. Lorsque la clé entre dans ce cercle, elle reçoit le signal crypté, après le décryptage correct, la clé définit l'unité Type-A la plus proche comme référence du système.
3. La clé envoie un signal crypté comme confirmation à l'unité de référence, après le décryptage correct, le système entrera dans la deuxième phase.

La description de la phase 2 :

cette étape est un processus en cinq sous étapes :

1. L'unité de référence envoie la commande d'activation à l'unité de commande, en outre, l'unité de commande envoie la commande de mise en marche aux cinq unités de Type-B ainsi que les coordonnées polaires enregistrées des antennes à prendre comme nouvelles positions.

2. Une fois que les nouvelles positions ont été définies, chaque unité pour cinq unités de type B envoie un signal crypté à une distance moyenne [50-100 cm] [chaque unité a un cryptage différent].

3. Tant que la clé du cercle a reçu les cinq signaux des unités de type B, en plus du signal de l'unité de référence. Après un décryptage correct, la clé définit les coordonnées cartésiennes des cinq signaux des unités de Type-B en fonction du signal de l'unité de référence.

La description de la phase 3 :

1. La clé vérifie si coordonnées cartésiennes sont les mêmes que celles stockées dans la mémoire locale de la Clé Après un contrôle positif, la clé envoie la commande cryptée Open-door à l'unité de référence.

2. Après avoir ouvert la porte, la clé génère cinq nouvelles coordonnées polaires aléatoire, puis stocke les coordonnées cartésiennes dans la mémoire locale, en plus, l'envoi à l'unité de référence, afin de stocker les coordonnées dans la mémoire locale de l'unité de contrôle. De plus, l'unité de référence envoie la commande d'arrêt à l'unité de commande, en outre, l'unité de commande éteint les cinq unités de type B,

Phase 1 :

Etape 1 :

Les deux unités de type A envoient un signal « Hi » court crypté et horodaté sur le cercle de 20 à 30 cm. (Envoi permanent). Basé sur la modulation par déplacement de fréquence (FSK) sur 433MHz.

Etape 2 :

Une fois que la clé entre dans le cercle recevra le signal « Hi », après le décryptage correct, la clé définit l'unité de type A la plus proche comme l'unité de référence (***) du système.

Étape 3:

La clé envoie un signal crypté comme confirmation à l'unité de référence, après le décryptage correct, le système entrera dans la deuxième phase.

Phase 2 :

Étape 1:

L'unité de référence envoie la commande d'activation à l'unité de contrôle En outre, l'unité de contrôle allume les cinq unités de type B et applique les phases enregistrées.

Étape 2 :

Une fois les nouvelles phases (position virtuelle) définies, chaque unité de Type-B envoie un signal crypté et horodaté en cercle de 50 à 100 cm. [Chaque unité a un cryptage différent]

Etape 3 :

Tant que la clé dans le cercle recevait les cinq signaux des unités de type B , en plus du signal de l'unité de référence. Après le décryptage correct, la clé vérifiant les signaux satisfaisant le modèle matriciel de la voiture.

Etape 4 :

La clé vérifie si les phases sont les mêmes que celles stockées dans la mémoire locale de la clé, si oui, la troisième phase se lance.

Phase 3

Etape 1:

La clé envoie la commande 'open-door' à l'unité de contrôle via l'unité de référence.

Étape 2 :

Après avoir ouvert la porte, la clé génère cinq nouvelles phases aléatoires, puis les stocke dans la mémoire locale et les envoie à l'unité de contrôle via l'unité de référence. En outre, l'unité de contrôle éteint les cinq unités de type B. Finalement, la première phase redémarre.

Description des figures :

Figure 1 : la figure 1 représente le logigramme de la méthode objet de la présente invention. Il explique les trois phases d'exécution du déverrouillage du véhicule selon le rôle de la clé, les unités A et B ainsi que l'unité de commande.

Figure 2 : représente la répartition et la position proposée par la présente invention des différentes unités de types A et B. les unités de types A sont positionnées sur les portes utilisées par le conducteurs (la porte principale et le coffre). Les unités de types B sont réparties sur les autres portes et le plafond du véhicule.

Revendications :

1. Méthode de verrouillage d'un véhicule avec une clé sans fil composée des phases suivantes :
 - Phase 1 : Initiation de la communication entre la clé et le véhicule, afin d'activer la clé en mettant en œuvre les unités de type A.
 - Phase 2 : Vérification que le signal émis par la clé est non cloné en mettant en œuvre les unités de type B en permettant la vérification de la proximité de la clé au véhicule.
 - Phase 3 : Envoie de la commande Porte ouverte de la clé au véhicule. Et réinitialiser la phase 1.
2. Méthode de verrouillage d'un véhicule selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'initiation de la communication dans la phase 1 est assurée grâce à l'émission de message à partir de l'unité de référence A qui reçoit un message du retour de la clé une fois celle-là entre du périmètre prédéfini.
3. Méthode de verrouillage d'un véhicule selon la revendication 2 caractérisée en ce que les unités de types B émettent des signaux cryptés d'encodage différents et horodatés.
4. Méthode de verrouillage d'un véhicule selon la revendication 3 caractérisée en ce que la clé reçoit les signaux de toutes les unités de type B.
5. Méthode de verrouillage d'un véhicule selon la revendication 3 caractérisée en ce que la clé envoie la commande d'ouverture à l'unité de contrôle via l'unité de référence A et de désactivation des unités de type B.
6. Méthode de verrouillage d'un véhicule selon la revendication 3 caractérisée en ce que la clé génère de nouvelles coordonnées polaires aléatoires, puis stocke les coordonnées cartésiennes dans la mémoire locale.
7. Système de verrouillage de voiture composé de :
 - Une clé
 - Une unité de contrôle
 - Deux unités de type A constitué d'une entité de réception/transmission de signal, une entité cryptographique et un microcontrôleur
 - Cinq unités de type B constitué d'une entité transmission de signal et une entité cryptographique.
8. Système de verrouillage selon la revendication 1 caractérisé en ce que la clé est formée de quatre entités : une entité réception/émission de signal, une entité cryptographique, une mémoire et un microcontrôleur.
9. Système de verrouillage selon la revendication 2 caractérisé en ce que l'unité de contrôle est intégrée dans la voiture et composée d'une mémoire et un microcontrôleur.
10. Système de verrouillage selon la revendication 1 caractérisé en ce que les unités de types A et B sont réparties sur le carrosserie interne du véhicule de façon permettre une émission et réception des signaux d'angles et positions différents.

Figure 1

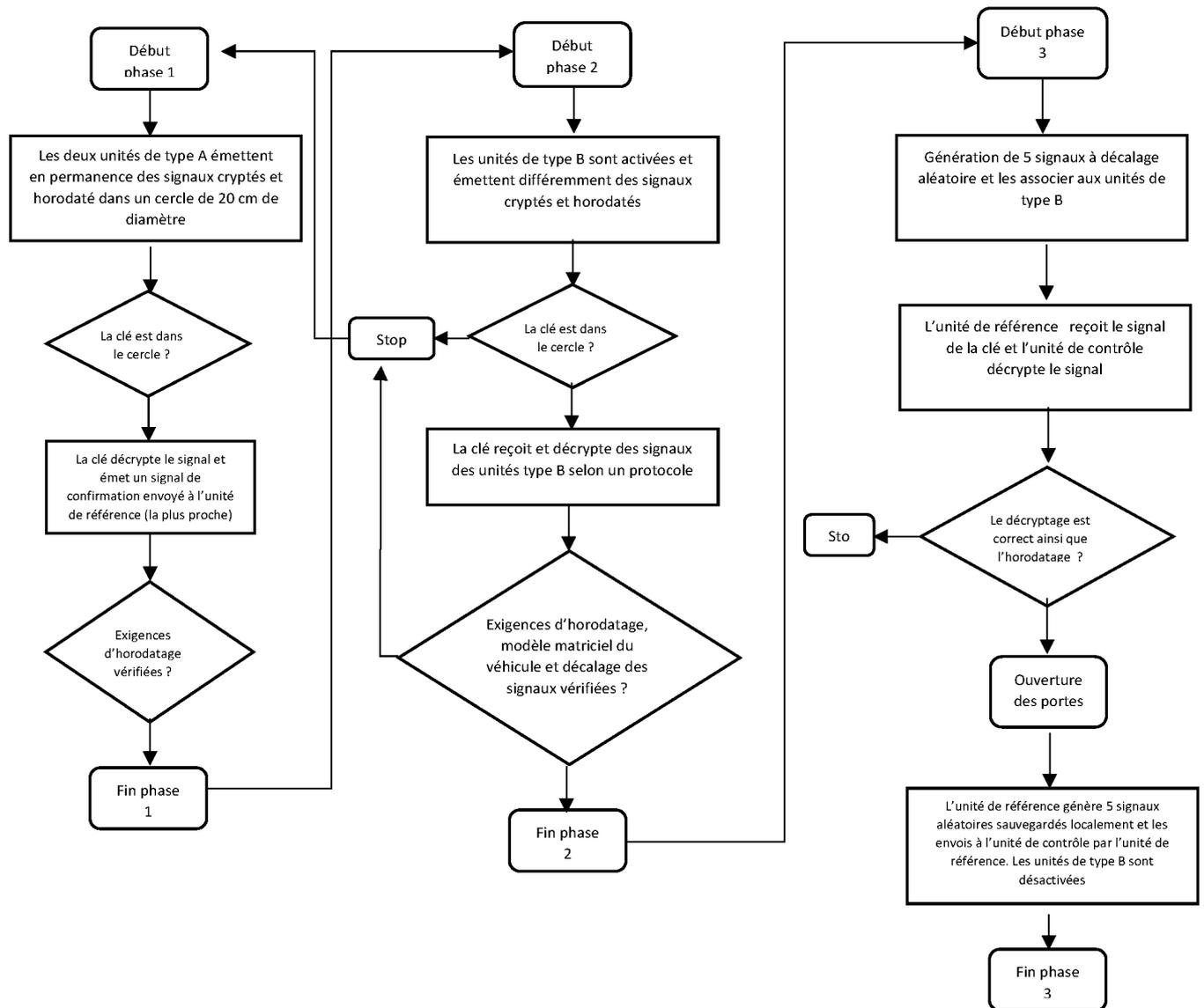
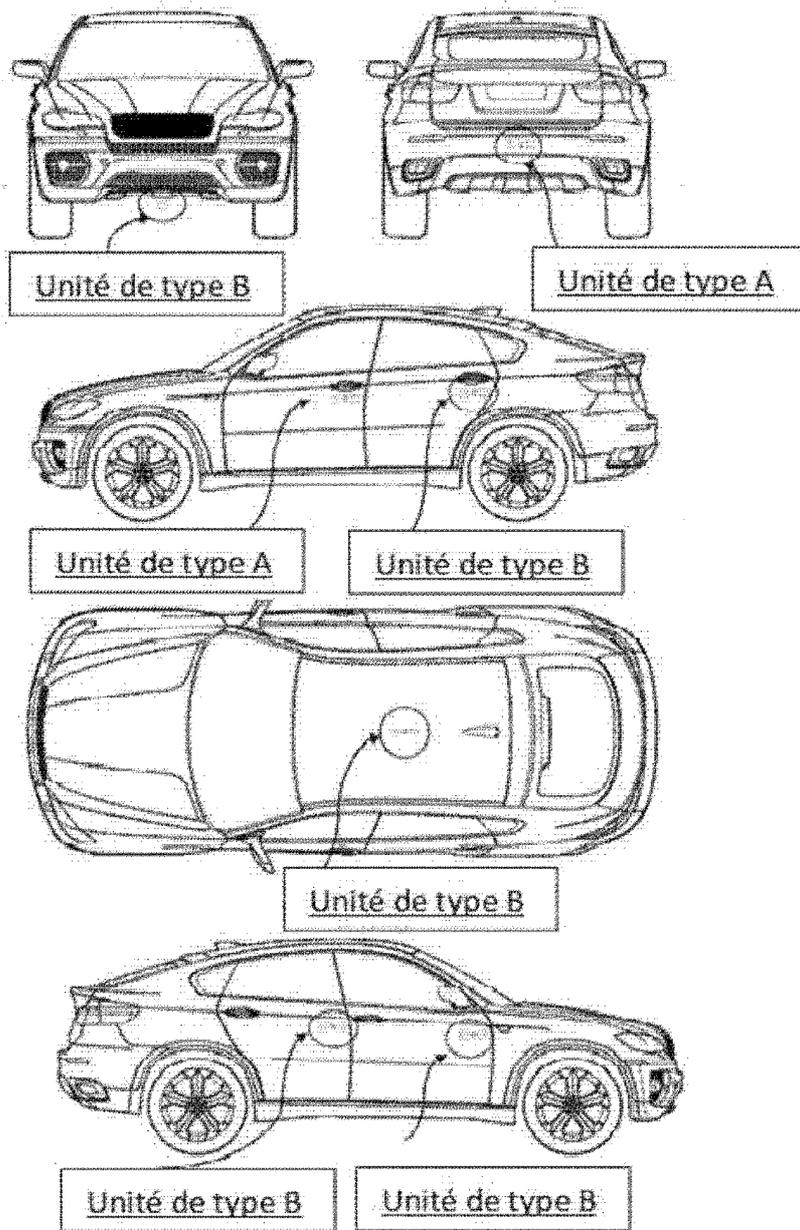


Figure 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

| | |
|---|--|
| Renseignements relatifs à la demande | |
| N° de la demande : 58440 | Date de dépôt : 04/11/2022 |
| Déposant : Université Internationale de Rabat | |
| Intitulé de l'invention : Système et méthode de verrouillage sécurisé des voitures | |
| Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. | |
| Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu. | |
| Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : | |
| Partie 1 : Considérations générales | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport | |
| <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés | |
| Partie 2 : Rapport de recherche | |
| Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté | |
| <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention | |
| <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle | |
| Examineur : Saad-eddine BOUDIH | Date d'établissement du rapport : 03/02/2023 |
| Téléphone : 212 5 22 58 64 14/00 |  |

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
7 Pages
- Revendications
10
- Planches de dessin
2 Pages

Cadre 3 : Titre et Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

- L'intitulé tel qu'il a été déposé « Système et méthode de verouillage sécurisé des voitures » a été modifié et arrêté par l'examineur (voir intitulé de l'invention).

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B60R25/24 ; G07C9/00

CPC : B60R25/245 ; G07C9/00174

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

| Catégorie* | Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | N° des revendications visées |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| A | JP2021165515A ; DENSO CORP [JP] ; 14-10-2021 | 1-10 |
| A | JP2018145766A ; TOYOTA MOTOR CORP [JP] ; 20-09-2018 | 1-10 |
| A | WO2016200465A2 ; QUALCOMM INC [US] ; 15-12-2016 | 1-10 |

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de forme*

Il est préférable de rédiger la revendication 1 en deux parties, la première consistant en un préambule indiquant la désignation de l'objet de l'invention et les caractéristiques techniques qui sont nécessaires à la définition des éléments revendiqués mais qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et la seconde (la partie caractérisante) précédée des expressions « caractérisé en » ou « caractérisé par », ou d'une formule analogue, consistant en une indication des caractéristiques énoncées dans la première partie, sont celles pour lesquelles la protection est demandée.

Pour faciliter la compréhension des revendications 1-10, il convient de faire suivre les caractéristiques des revendications par des signes de référence, mis entre parenthèses et ce dans le préambule comme dans la partie caractérisante.

Les revendications 8-10 contiennent l'ensemble des caractéristiques de la revendication 7. Les revendications 8-10 devraient par conséquent être reformulées en tant que revendications dépendantes de la revendication 7.

- Remarques de clarté

La demande ne satisfait pas aux exigences de l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. La revendication 2 manque de clarté et de concision, et ce pour les raisons suivantes :

Les termes « Unité A » et « Unité B » employés dans les revendications 1-5, 7 et 10 sont vagues et imprécis, et laissent subsister un doute quant à la signification des caractéristiques techniques auxquelles ils se rapportent, au point que l'objet desdites revendications n'est pas clairement défini.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

| | | |
|--------------------------|-----------------------|-----|
| Nouveauté | Revendications 1-10 | Oui |
| | Revendications aucune | Non |
| Activité inventive | Revendications 1-10 | Oui |
| | Revendications aucune | Non |
| Application Industrielle | Revendications 1-10 | Oui |
| | Revendications aucune | Non |

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : JP2021165515A

1. Nouveauté

1.1- Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue un système de verrouillage de voiture comportant l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 7. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications dépendantes 8-10 sont aussi nouvelles.

1.2- Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue une méthode de verrouillage d'un véhicule avec une clé sans fil comportant l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 1. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications dépendantes 2-6 sont aussi nouvelles.

2. Activité inventive

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 7, divulgue un système de verrouillage de voiture comprenant :

- Une clé
- Une unité de contrôle
- Une unité constitué d'une entité de réception/transmission de signal, une entité cryptographique et un microcontrôleur

L'objet de la revendication 7 diffère du dispositif connu de D1 en ce qu'il comprend cinq unités constitués d'une entité de transmission de signal et une entité cryptographique

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait d'assurer l'envoi de cinq signaux à la clé ainsi que de générer les coordonnées cartésiennes des positions uniques des émetteurs (selon la forme de la voiture).

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme améliorer la sécurité du système de verrouillage des voitures et minimiser la possibilité de vol.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 7 n'est pas décrite dans l'art antérieur. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier à parvenir à la solution telle que décrite dans la revendication 7.

Par conséquent, l'objet de la revendication 7 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.2- Les revendications dépendantes 8-10 satisfont aux exigences de l'activité inventive

conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.3- Le même raisonnement s'applique à l'objet de la revendication indépendante 1, au vu du document D1, qui satisfait aux exigences de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.4- Les revendications dépendantes 2-6 satisfont également aux exigences de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.