

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Utilisation de système UWB de véhicule.

②② Date de dépôt : 21.04.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO COMFORT AND DRIVING
ASSISTANCE SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 27.10.23 Bulletin 23/43.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 09.08.24 Bulletin 24/32.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : OGUZ Onur, DJOKIC Georges et
MENARD Eric.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO COMFORT AND DRIVING
ASSISTANCE SAS.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Utilisation de système UWB de véhicule

Domaine technique

[0001] La présente divulgation concerne l'utilisation d'un système UWB (acronyme de l'anglais « Ultra Wide Band », qui signifie en français « Bande Ultra Large ») de véhicule.

Arrière-plan technique

[0002] Il existe aujourd'hui des véhicules équipés d'un système UWB comprenant un ou plusieurs capteurs UWB installés dans le véhicule. Le système UWB enregistre un ou plusieurs identifiants, et le système UWB est ensuite capable de localiser les un ou plusieurs identifiants avec les un ou plusieurs capteurs UWB. Cependant, l'utilisation du système UWB se limite en général à cette fonctionnalité de localisation.

[0003] C'est pourquoi, il existe un besoin pour un système UWB de véhicule amélioré.

Résumé

[0004] On propose pour cela un procédé d'utilisation d'un système UWB de véhicule comprenant un ou plusieurs capteurs UWB et ayant enregistré un ou plusieurs identifiants. Ce procédé est désigné dans ce qui suit par « procédé d'utilisation », ou simplement « procédé ». Le procédé comprend périodiquement une ou plusieurs localisations. Les une ou plusieurs localisations incluent, pour chaque identifiant respectif, au moins une localisation respective de l'identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB. Les une ou plusieurs localisations sont temporellement séparées. Le procédé comprend périodiquement une pluralité de mesures radar. La pluralité de mesures radar inclut, pour au moins un capteur UWB respectif, plusieurs mesures radar respectives. Le nombre de mesures radar respectives est, pour chaque identifiant, supérieur au nombre d'au moins une localisation respective de l'identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB.

[0005] Chaque localisation respective d'un identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB peut comprendre des échanges UWB constitués chacun d'envois de trames entre l'identifiant respectif et les un ou plusieurs capteurs UWB. La pluralité de mesures radar peut comprendre, pour chaque mesure radar respective d'un capteur UWB respectif, une émission d'une trame par le capteur UWB respectif, temporellement séparée des envois de trames entre le capteur UWB respectif et l'identifiant respectif lors des échanges UWB.

[0006] Chaque localisation respective d'un identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB peut être réalisée à l'intérieur d'un intervalle de temps constitué d'une série de créneaux temporels. Les un ou plusieurs identifiants peuvent comprendre

un identifiant prioritaire. Les trames de chaque mesure radar peuvent être émises à l'intérieur d'un des créneaux temporels de l'identifiant prioritaire.

- [0007] Les envois de trames des échanges UWB entre l'identifiant prioritaire et les un ou plusieurs capteurs UWB peuvent être réalisés à l'intérieur de créneaux de la série appartenant à un premier groupe. La série peut comprendre un deuxième groupe d'un ou plusieurs créneaux en dehors du premier groupe. Au moins une trame de la mesure radar peut être émise à l'intérieur de l'un des un ou plusieurs créneaux du deuxième groupe.
- [0008] Chaque trame d'un des échanges UWB peut être envoyée au début d'un créneau temporel respectif. Chaque trame de la mesure radar du capteur UWB peut être émise à la fin d'un créneau temporel respectif. Pour chaque capteur UWB, les créneaux temporels respectifs sur lesquels le capteur UWB émet une trame d'une mesure radar peuvent être différents des créneaux respectifs sur lesquels est envoyée une trame d'un échange UWB entre un des un ou plusieurs identifiants et le capteur UWB.
- [0009] Les trames de la mesure radar peuvent être émises de manière orthogonale aux trames envoyées des échanges UWB.
- [0010] Chaque localisation respective d'un identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB peut comprendre des envois de trames depuis l'identifiant vers chaque capteur UWB sur des créneaux au début et à la fin de la série et, pour chaque capteur UWB, un envoi d'une trame depuis le capteur UWB vers l'identifiant respectif sur un créneau respectif au milieu de la série.
- [0011] On propose également un procédé de planification implémenté par un système UWB de véhicule comprenant un ou plusieurs capteurs UWB et ayant enregistré un ou plusieurs identifiants, pour une utilisation du système selon le procédé d'utilisation. Ce procédé est désigné dans ce qui suit par « procédé de planification ». Le procédé de planification comprend une programmation des une ou plusieurs localisations et de la pluralité de mesures radar.
- [0012] Le procédé de planification peut comprendre une détection d'au moins une planification sur un même créneau temporel d'une émission d'une trame de la mesure radar et d'un envoi d'une trame d'un des échanges UWB. Le procédé de planification peut également comprendre, pour chacune des au moins une planification sur un même créneau temporel détectée, un décalage temporel de la planification de l'émission de la trame de la mesure radar par rapport à l'envoi de la trame de l'un des échanges UWB.
- [0013] On propose également un système UWB de véhicule. Le système UWB comprend un ou plusieurs capteurs UWB. Le système est configuré pour être utilisé selon le procédé d'utilisation et/ou pour exécuter le procédé de planification.

[0014] On propose également un capteur UWB pour système UWB de véhicule. Le capteur UWB est configuré pour une utilisation du système selon le procédé d'utilisation et/ou pour exécuter le procédé de planification.

[0015] On propose également un programme informatique. Le programme informatique comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé d'utilisation et/ou du procédé de planification, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur.

Brève description des figures

[0016] Des exemples non-limitants vont être décrits en référence aux figures suivantes :

[0017] La [Fig.1] montre un exemple de la programmation de plusieurs localisations.

[0018] La [Fig.2] montre un exemple d'une localisation réalisée à l'intérieur d'un intervalle de temps constitué d'une série de créneaux temporels.

[0019] La [Fig.3] montre un premier exemple de programmation d'une pluralité de mesures radar.

[0020] La [Fig.4] montre un deuxième exemple de programmation d'une pluralité de mesures radar.

[0021] La [Fig.5] montre un troisième exemple de programmation d'une pluralité de mesures radar.

[0022] La [Fig.6] montre un exemple d'une utilisation du véhicule à partir des localisations et des mesures radar programmées selon le procédé de planification.

[0023] La [Fig.7] montre un exemple de localisation d'un identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB.

[0024] La [Fig.8] montre un exemple de détermination du nombre de créneaux temporels de chaque série pour un identifiant.

[0025] La [Fig.9] montre des exemples de trame.

[0026] La [Fig.10] montre un exemple de système UWB de véhicule.

Description détaillée

[0027] On propose un procédé d'utilisation d'un système UWB de véhicule comprenant un ou plusieurs capteurs UWB et ayant enregistré un ou plusieurs identifiants. Ce procédé est désigné dans ce qui suit par « procédé d'utilisation », ou simplement « procédé ». Le procédé comprend plusieurs actions réalisées périodiquement. Les actions comprennent une ou plusieurs localisations. Les une ou plusieurs localisations incluent, pour chaque identifiant respectif, au moins une localisation respective de l'identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB. Les une ou plusieurs localisations sont temporellement séparées. Les actions comprennent également une pluralité de mesures radar. La pluralité de mesures radar inclut, pour au moins un capteur UWB respectif, plusieurs mesures radar respectives. Le nombre (par période) de mesures

radar respectives est, pour chaque identifiant, supérieur (strictement) au nombre (par période) d'au moins une localisation respective de l'identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB.

[0028] UWB peut faire référence à un protocole de communication, par exemple celui spécifié par l'IEEE 802.15.4.

[0029] On propose également un procédé de planification, qui peut être exécuté préalablement au procédé d'utilisation. Le procédé de planification peut comprendre une programmation des une ou plusieurs localisations et de la pluralité de mesures radar. Le procédé de planification peut être exécuté une fois avant l'exécution du procédé d'utilisation, et le procédé d'utilisation peut comprendre, périodiquement, et sur plusieurs périodes, les une ou plusieurs localisations et la pluralité de mesures radar selon la programmation définie par le procédé de planification. Alternativement, le procédé de planification peut être exécuté plusieurs fois pendant l'exécution du procédé d'utilisation, par exemple à chaque fois qu'un nombre prédéterminé de périodes s'est écoulé, ou après un événement spécifique (par exemple une détection d'un nouvel identifiant). Chaque nouvelle exécution du procédé de planification peut programmer à nouveau les une ou plusieurs localisations et la pluralité de mesures radar, et, après chaque exécution du procédé de planification, le procédé d'utilisation peut comprendre les une ou plusieurs localisations et la pluralité de mesures radar selon la programmation définie par la nouvelle exécution du procédé de planification.

[0030] Le procédé offre une utilisation améliorée de système UWB de véhicule.

[0031] En effet, le procédé permet la réalisation, périodiquement, des une ou plusieurs localisations UWB et, en parallèle, de la pluralité de mesures radar. Ceci signifie que les une ou plusieurs localisations UWB et la pluralité de mesures radar se réalisent sur un même intervalle de temps (ou « période »), et que cet intervalle se répète dans le temps. « En parallèle » signifie donc que sur cet intervalle de temps, qui est répété, le procédé d'utilisation permet à la fois une ou plusieurs localisations UWB et une pluralité de mesures radar.

[0032] D'autre part, le procédé permet à un ou plusieurs mêmes capteurs d'être utilisés à la fois pour faire de la localisation et aussi pour faire des mesures radar. En effet, l'au moins un capteur UWB est impliqué à la fois dans chacune des localisations et aussi dans plusieurs mesures radar respectives. En d'autres termes, chaque capteur UWB respectif réalisant des mesures radar est également impliqué dans les une ou plusieurs localisations, assurant ainsi une double fonction. Ceci permet d'optimiser le nombre de capteurs UWB du système, et évite d'utiliser un ou plusieurs capteurs UWB additionnels pour réaliser les mesures radar éventuellement souhaitées. En d'autres termes, le procédé permet d'exploiter des capteurs UWB déjà existants, pour une fonctionnalité radar supplémentaire à leur fonctionnalité initiale de localisation UWB.

- [0033] Par ailleurs, le procédé permet des mesures radar fines et précises. En effet, sur chaque période, le nombre de mesures radar pour l'au moins un capteur UWB respectif, est supérieur strictement au nombre d'au moins une localisation de chaque identifiant. Ce nombre plus élevé de mesures radar par période, c'est-à-dire cette fréquence plus élevée d'échantillonnage, offre une précision des mesures radar relativement élevée. En effet, une fréquence relativement élevée d'échantillonnage permet une détection radar relativement fine, permettant par exemple de détecter précisément des mouvements et/ou déplacements fins.
- [0034] Le procédé peut comprendre une ou plusieurs utilisations des une ou plusieurs localisations et/ou de la pluralité de mesures radar. Par exemple, une utilisation peut être une détection d'un évènement anormal dans le véhicule, par exemple qu'un enfant a été laissé dans le véhicule. Pour cela, le procédé peut comprendre une détection de mouvements de poitrine à l'intérieur du véhicule (lors de la respiration de l'enfant), par exemple après une fermeture du véhicule, et un déclenchement d'une alarme. Dans d'autres exemples, l'utilisation peut être une détection de gestes. Par exemple, des capteurs UWB peuvent être situés sur le pare-chocs arrière du véhicule, et le procédé peut comprendre la détection par les capteurs UWB situés sur le pare-chocs arrière du véhicule d'un mouvement du pied pour ouvrir le coffre du véhicule (par exemple un mouvement du pied ressemblant à un coup de pied) et une ouverture du coffre après la détection du mouvement du pied.
- [0035] Pour chaque identifiant, et pour chaque période, le nombre de mesures radar par capteur UWB est égal ou supérieur strictement au nombre de localisation(s) de chaque identifiant. Le nombre de mesures radar peut être par exemple au moins deux fois supérieur au nombre d'au moins une localisation. Chaque mesure radar peut comprendre une émission d'une trame par le capteur UWB, et la fréquence des émissions de trame peut être supérieure à une fréquence minimale, par exemple supérieure à 1 Hz, 10 Hz ou 100 Hz.
- [0036] Une localisation d'un identifiant peut comprendre une détermination d'une position relative de l'identifiant respectif par rapport au système UWB. Par exemple, la localisation peut comprendre, pour chaque capteur UWB, une mesure de distance respective entre l'identifiant et le capteur UWB. La mesure de distance peut comprendre un ou plusieurs échanges UWB constitués chacun d'envois de trames entre l'identifiant et le capteur UWB (par exemple, depuis l'identifiant vers le capteur UWB et/ou depuis le capteur UWB vers l'identifiant). La localisation peut ensuite comprendre une détermination de la position relative de l'identifiant par rapport au système UWB à partir des mesures de distance respectives.
- [0037] Une mesure radar par un capteur UWB peut comprendre une phase d'émission d'une trame par le capteur UWB. L'émission de la trame de la mesure radar peut avoir une

durée comprise entre 100 et 520 microsecondes. Une mesure radar peut également comprendre une phase d'écoute. La phase d'écoute peut commencer simultanément avec la phase d'émission (ou juste après). Durant cette phase, la mesure radar peut comprendre une détection d'un signal retour correspondant à la trame de la mesure radar qui a été émise et est maintenant réfléchi par un ou plusieurs objets situés autour du capteur UWB. En effet, une trame émise peut se réfléchir sur les un ou plusieurs objets, et donc retourner en direction du capteur UWB, qui peut alors la détecter en tant que signal retour (appelé aussi écho-radar). La mesure radar peut comprendre ensuite une détection d'une présence des un ou plusieurs objets et/ou une détermination d'une position et/ou vitesse des un ou plusieurs objets à partir de la trame émise et du retour signal.

- [0038] Les une ou plusieurs localisations sont temporellement séparées. Cela signifie qu'à chaque instant donné, une seule localisation est réalisée. Par exemple, les une ou plusieurs localisations peuvent être réalisées successivement, les unes derrière les autres. En d'autres termes, chaque localisation peut être réalisée à l'intérieur d'un intervalle de temps respectif, et que les intervalles de temps respectifs de chacune des localisations peuvent être temporellement distincts. Deux intervalles de temps successifs peuvent se succéder directement (c'est-à-dire que la fin d'une localisation peut correspondre au début de la localisation suivante), ou bien peuvent être espacées d'une durée donnée.
- [0039] Périodiquement signifie que, sur un intervalle de temps donné, le procédé comprend à la fois les une ou plusieurs localisations et la pluralité de mesures radar, et que le procédé répète à intervalle régulier de cet intervalle de temps donné les une ou plusieurs localisations et la pluralité de mesures radar. La période représente la durée de cet intervalle de temps donné durant lequel les localisations et la pluralité de mesures radar sont réalisées.
- [0040] Le système UWB peut avoir enregistré un ou plusieurs autres identifiants que les un ou plusieurs identifiants impliqués dans le procédé. Le procédé peut détecter que les un ou plusieurs autres identifiants ne sont pas à porter du véhicule, et donc décider de ne pas les localiser.
- [0041] Pour chaque identifiant des un ou plusieurs identifiants, le nombre d'au moins une localisation respective de l'identifiant par période peut dépendre de l'identifiant. Par exemple, le procédé peut comprendre, avant le début des au moins une localisation respective, un échange avec l'identifiant pour déterminer le nombre d'au moins une localisation respective par période. L'échange peut comprendre un envoi, depuis l'identifiant vers le système UWB, d'une information de fréquence de l'identifiant et un calcul, par le système UWB, du nombre d'au moins une localisation respective par

période en fonction de l'information de fréquence. L'information de fréquence peut être une fréquence ou une durée qui est propre à l'identifiant.

- [0042] Le terme « identifiant » désigne un objet mobile identifiable par le véhicule, et par exemple dont la localisation autorise ou non une ou plusieurs actions (spécifiques) du véhicule. Par exemple, l'identifiant peut être utilisé pour ouvrir le véhicule et/ou allumer le moteur du véhicule. Par exemple, le procédé peut comprendre une ouverture du véhicule lorsque l'identifiant est localisé à proximité du véhicule, ou un allumage du moteur lorsque l'identifiant est dans le véhicule. Le procédé peut impliquer comme identifiant(s) une ou plusieurs clé(s) et/ou un ou plusieurs appareils intelligents (aussi appelé dispositifs intelligents, en anglais « smart device »), tel qu'un téléphone portable.
- [0043] L'émission de chaque trame d'une mesure radar peut être temporellement séparée des envois de trames lors des échanges UWB. Les émissions des trames lors des mesures radar peuvent donc être entrelacées avec les envois de trames lors des échanges UWB.
- [0044] Par exemple, le procédé de planification peut comprendre une programmation des une ou plusieurs localisations et de la pluralité de mesures radar de sorte que les émissions des trames lors de chaque mesures radar soient entrelacées avec les envois de trames lors des échanges UWB de chaque localisation. « Entrelacé » signifie que les émissions des trames peuvent être programmées dans des intervalles de temps distincts de ceux sur lesquels les envois de trames sont programmés (sans aucun chevauchement).
- [0045] La programmation peut être faite sur une durée par exemple une durée égale à une période, ou à plusieurs fois la période. La programmation peut comprendre une détermination, pour chacune des une ou plusieurs localisations et chacune des mesures radar de la pluralité, d'un intervalle de temps respectif sur cette durée sur lequel la localisation ou la mesure radar est réalisée. Par exemple, la programmation peut comprendre une détermination d'un intervalle de temps respectif pour chaque localisation puis une détermination, pour chaque mesure radar, d'un intervalle de temps respectif en fonction des intervalles de temps respectifs des une ou plusieurs localisations, ou inversement la programmation peut comprendre une détermination d'un intervalle de temps respectif pour chaque mesure radar puis, pour chaque localisation, une détermination d'un intervalle de temps respectif en fonction des intervalles de temps respectifs des mesures radar.
- [0046] La durée sur laquelle la programmation est faite peut correspondre à un temps qui n'est pas encore écoulé, c'est-à-dire une durée à venir par rapport à l'instant de la programmation. La longueur de la durée peut être fixe ou bien varier, par exemple en fonction de l'environnement du véhicule.

- [0047] Chaque échange UWB peut être constitué d'envois de trames entre l'identifiant et les un ou plusieurs capteurs UWB. La programmation des une ou plusieurs localisations peut comprendre, pour chaque localisation, une détermination d'une position temporelle pour chacun des envois de trames de chacun des échanges UWB de la localisation. Un envoi d'une trame d'un échange UWB peut avoir une durée comprise entre 60 et 137 microsecondes.
- [0048] La détermination d'une position temporelle pour un envoi de trame peut comprendre une détermination d'un instant de début d'envoi et de fin d'envoi de la trame. Le temps entre le début et la fin peut être égal à une durée d'envoi. La durée d'envoi peut être fonction d'une longueur de la trame et d'un débit d'envoi. Le positionnement du début et de la fin peut être fonction de la longueur de la trame et/ou du débit d'envoi.
- [0049] La programmation de la pluralité de mesures radar peut comprendre, pour chaque mesure radar, une détermination d'une position temporelle pour la mesure radar. La détermination de la position temporelle pour une mesure radar peut être équivalente à celle pour un envoi de trame d'une localisation. La détermination d'une position temporelle pour la mesure radar peut par exemple comprendre une détermination d'un instant de début d'émission et de fin d'émission de la trame, le temps entre le début et la fin étant égal à une durée d'émission pouvant être fonction d'une longueur de la trame et d'un débit d'émission. La position temporelle de chaque mesure radar peut être distincte des positions temporelles des autres mesures radar et des positions temporelles sur lesquelles un envoi de trame d'une localisation est programmé.
- [0050] Lors de chaque mesure radar, l'émission de la trame par un capteur UWB peut donc être temporellement séparée des autres envois / émissions de trame des autres mesures radar et des échanges UWB de chaque localisation. Cela permet d'éviter les collisions entre les mesures radar et les localisations. Eviter les collisions permet de réduire le risque qu'une mesure radar et/ou une localisation soit fausse ou non-exécutable. La séparation temporelle des émissions/envois de trame améliore donc la précision du système UWB, dans son utilisation et son exécution.
- [0051] Pour chaque localisation, l'intervalle de temps respectif sur lequel la localisation se réalise peut être constitué d'une série de créneaux temporels. Les créneaux temporels de la série peuvent avoir une durée sensiblement égale. Chaque créneau peut avoir une durée par exemple supérieure ou égale à 1 milliseconde et /ou inférieure ou égale à 2 millisecondes. La durée du créneau peut être fonction de l'identifiant impliqué dans la localisation.
- [0052] Le nombre de créneaux temporels de la série peut être fonction du nombre de capteurs UWB du système UWB. Le nombre de créneaux temporels peut également être fonction d'une constante du système UWB et/ou des un ou plusieurs identifiants. La constante peut représenter un nombre de créneaux au début et à la fin de la série.

Par exemple, le nombre de créneaux temporels de la série peut être supérieur ou égal à la somme du nombre de capteurs UWB du système et de la constante. Le système UWB peut comprendre une série prédéterminée de nombres chacun adapté pour le système UWB, et le nombre de créneaux temporels peut correspondre à l'un des nombres de la série prédéterminée, par exemple le nombre de la série prédéterminée qui est le plus proche et supérieur ou égale à la somme.

[0053] Les un ou plusieurs identifiants peuvent comprendre un identifiant prioritaire, c'est-à-dire prédéterminé ou désigné comme tel dans le système UWB. Lorsque les un ou plusieurs identifiants comprennent plusieurs identifiants, les identifiants peuvent comprendre un identifiant prioritaire et un ou plusieurs identifiant secondaire. L'identifiant prioritaire peut avoir un fonctionnement prioritaire dans les localisations, par rapport aux un ou plusieurs identifiants secondaires. Par exemple, les programmations des localisations impliquant l'identifiant prioritaire peuvent prévaloir aux programmations des localisations impliquant les un ou plusieurs identifiants secondaires. La programmation peut comprendre une annulation de la programmation d'une localisation impliquant un des un ou plusieurs identifiants secondaires lorsque la programmation de la localisation est prévue en même temps qu'une programmation d'une localisation impliquant l'identifiant prioritaire.

[0054] La programmation peut comprendre, pour chaque identifiant, la programmation d'une ou plusieurs localisations parmi les localisations impliquant l'identifiant sur une session respective correspondant à une période. Une session peut avoir une durée qui correspond à un multiple d'un temps prédéterminé, par exemple une fois, deux fois, trois fois ou bien dix fois 96 millisecondes. Chaque session peut être divisée en blocs. Chaque bloc peut être divisé en plusieurs intervalles de temps, et une localisation impliquant l'identifiant peut se réaliser à l'intérieur de l'un de ces intervalles de temps. Chacun des intervalles de temps peut être divisé en une série de créneaux temporels. Pour chaque identifiant, la programmation peut donc être basée sur des séries de créneaux respectives à l'identifiant. Les séries de créneaux respectives de l'identifiant prioritaire peuvent différer des séries de créneaux respectives des un ou plusieurs identifiants secondaires. Le procédé d'utilisation et/ou le procédé de planification peuvent comprendre une détermination du nombre de créneaux temporels de chaque série, du nombre d'intervalles de temps de chaque bloc, et/ou du nombre de blocs par session pour chaque identifiant.

[0055] La programmation peut comprendre une programmation de chaque mesure radar à l'intérieur d'un des créneaux temporels d'une des séries respectives de l'identifiant prioritaire. La programmation de la mesure radar à l'intérieur d'un des créneaux temporels peut comprendre une détermination de l'instant de début d'émission de la trame à l'intérieur du créneau et de sorte que la fin de l'émission soit prévue avant la

fin du créneau. En d'autres termes, l'instant de début d'émission est déterminé de sorte que l'émission se termine avant la fin du créneau. Les trames de chaque mesure radar peuvent donc être émises à l'intérieur d'un des créneaux temporels de l'identifiant prioritaire.

- [0056] Pour chaque identifiant, les envois de trames des échanges UWB entre l'identifiant et les un ou plusieurs capteurs UWB peuvent être réalisés à l'intérieur de créneaux temporels d'une série de la session de l'identifiant. Pour l'identifiant prioritaire par exemple, les envois de trames des échanges UWB entre l'identifiant et les un ou plusieurs capteurs UWB peuvent être réalisés à l'intérieur de créneaux temporels d'une série de la session de l'identifiant prioritaire. Par exemple, chaque envoi peut être réalisé sur un créneau temporel respectif. Les créneaux temporels de la série sur lesquels l'un des envois de trame est réalisé peuvent former un premier groupe. La série peut également comprendre un deuxième groupe d'un ou plusieurs créneaux temporels en dehors du premier groupe. Par exemple, le nombre d'envois de trame des échanges UWB de chaque localisation peut être strictement inférieur au nombre de créneaux temporels de la série, et dans ce cas, le nombre des un ou plusieurs créneaux appartenant au deuxième groupe peut être égal à la différence entre le nombre de créneaux temporels de chaque série et le nombre d'envois de trame des échanges UWB de la localisation. L'utilisation des créneaux temporels est donc optimisée.
- [0057] Le nombre d'envois de trame des échanges UWB de chaque localisation peut être strictement inférieur au nombre de créneaux temporels de la série lorsque l'arrondi supérieur est supérieur ou égal à zéro dans la formule suivante :
- $$(4 + N + X) * K * C = T$$
- [0058] avec N le nombre de capteurs UWB du système UWB, K la durée d'un créneau temporel, C le nombre d'intervalles de temps par bloc, X l'arrondi supérieur et T un temps prédéterminé (par exemple 96 millisecondes).
- [0059] La programmation de la pluralité de mesures radar peut comprendre, pour au moins une mesure radar, une programmation de la mesure radar à l'intérieur de l'un des un ou plusieurs créneaux temporels appartenant au deuxième groupe. Les trames des mesures radar peuvent donc être émises chacune à l'intérieur de l'un des un ou plusieurs créneaux temporels appartenant au deuxième groupe (chacune sur un créneau respectif du deuxième groupe). La programmation d'une mesure radar peut comprendre une sélection d'un des un ou plusieurs créneaux temporels du deuxième groupe et une détermination de l'instant de début d'émission de la trame à l'intérieur du créneau sélectionné. La sélection d'un créneau peut être fonction des autres mesures radar de la pluralité. Par exemple, la programmation peut programmer chaque mesure radar sur un créneau respectif du deuxième groupe.

- [0060] Chaque trame d'un des échanges UWB peut être envoyée au début d'un créneau temporel respectif. Par exemple, la programmation de chaque localisation peut comprendre, pour chaque envoi de trame de la localisation, une détermination d'un instant de début d'envoi sensiblement en même temps que le début du créneau temporel respectif sur lequel l'envoi est réalisé.
- [0061] Chaque trame de la mesure radar du capteur UWB peut être émise à la fin d'un créneau temporel respectif. Par exemple, la programmation de chaque mesure radar peut comprendre une détermination d'un instant de début d'émission de la trame de sorte que la fin de l'émission corresponde sensiblement à la fin du créneau temporel respectif sur lequel l'émission est réalisée.
- [0062] Pour chaque capteur UWB, les créneaux temporels respectifs sur lesquels le capteur UWB émet une trame d'une mesure radar peuvent être différents des créneaux respectifs sur lesquels une trame d'un échange UWB entre un des un ou plusieurs identifiants et le capteur UWB est envoyée. L'émission sur un créneau différent permet au capteur UWB d'avoir le temps de changer de configuration entre l'échange UWB et la mesure radar. Le temps entre l'échange UWB et la mesure radar peut être supérieur à un temps prédéterminé (par exemple supérieur 1 milliseconde). Après l'envoi de la trame de l'échange UWB, le capteur UWB peut changer de configuration pour réaliser ensuite l'émission de la trame de la mesure radar et l'écoute du signal retour. Le procédé permet donc de réduire le risque, pour chaque capteur UWB, que le temps entre un envoi d'une trame d'un échange UWB et une émission d'une trame d'une mesure radar (et inversement) soit inférieur au temps pour effectuer ce changement de configuration. Ceci participe donc à l'amélioration de l'utilisation du système UWB, et en particulier des capteurs UWB.
- [0063] En outre, l'envoi de la trame de l'échange UWB au début d'un créneau respectif et l'émission de la trame de la mesure radar à la fin d'un créneau respectif permet un espacement d'une durée d'au moins équivalente (ou supérieure) à un créneau temporel, ce qui permet de réduire le risque que la durée soit inférieure au temps pour le changement de configuration du capteur UWB.
- [0064] Les trames de mesures radar peuvent être émises de manière orthogonale aux trames envoyées des échanges UWB. Alternativement ou additionnellement, les trames émises par chaque capteur UWB peuvent être orthogonales aux trames émises par chacun des autres capteurs UWB. L'orthogonalité peut être obtenue par n'importe quel procédé d'émission/envoi de trame basé sur l'orthogonalité de sorte à éviter l'interférence dans les émissions/envois de trame. Par exemple, les trames peuvent comprendre une première portion (par exemple de synchronisation) comprenant des paramètres d'orthogonalité de la trame. Les paramètres peuvent servir au décodage

de la trame. L'orthogonalité permet également de réduire le bruit entre les trames des mesures radar et des échanges UWB.

- [0065] Le procédé de planification peut comprendre une détection d'au moins une planification sur un même créneau temporel d'une émission d'une trame de la mesure radar et d'un envoi d'une trame d'un des échanges UWB. Pour cela, le procédé peut comprendre une analyse de la programmation des une ou plusieurs mesures de distance et de la pluralité de mesures radar. Par exemple, la détection peut comprendre une détermination que l'instant de début de l'émission est prévue entre le début et la fin de l'envoi et/ou une détermination que la fin de l'émission est prévue entre le début et la fin de l'envoi. Pour chacune des au moins une planification sur un même créneau temporel détectée, le procédé de planification peut comprendre un décalage temporel de la planification de l'émission de la trame de la mesure radar par rapport à l'envoi de la trame de l'un des échanges UWB. Le décalage temporel peut comprendre un calcul d'une durée de décalage de sorte que l'émission soit prévue avant ou après l'envoi. Par exemple, l'émission peut être programmée pour débiter à un instant t_1 , et le décalage peut comprendre un calcul d'un décalage temporel Δt et une nouvelle programmation pour le début de l'émission à un instant $t_2 = t_1 + \Delta t$. Le décalage temporel permet d'éviter la collision entre la trame émise de la mesure radar et la trame envoyée de l'échange UWB, ce qui améliore l'utilisation du système UWB.
- [0066] On propose également un capteur UWB pour système UWB de véhicule. Le capteur UWB est configuré pour une utilisation du système selon le procédé d'utilisation et/ou pour exécuter le procédé de planification.
- [0067] Le capteur UWB peut être configuré pour faire à la fois de la localisation et des mesures radar, et/ou pour être programmé à cet effet. Le capteur UWB peut être configuré pour recevoir un ou plusieurs ordres (par exemple reçus du système UWB) pour envoyer une trame d'un échange UWB et/ou émettre une trame d'une mesure radar. Le capteur UWB peut être configuré pour, après une émission de trame d'une mesure radar, changer de configuration avant d'envoyer une trame d'un échange UWB ou pour, après un envoi d'une trame d'un échange UWB, émettre une trame d'une mesure radar. Le capteur UWB peut être configuré pour faire ce changement par exemple en moins d'une milliseconde.
- [0068] On propose également un système UWB de véhicule. Le système UWB comprend un ou plusieurs capteurs UWB. Le système est configuré pour être utilisé selon le procédé d'utilisation et/ou pour exécuter le procédé de planification. Le système UWB peut être configuré pour, après la programmation, envoyer un ou plusieurs ordres à chaque capteur UWB en fonction de la programmation dans une phase d'exécution de la programmation. Les un ou plusieurs ordres peuvent comprendre une demande

d'envoi d'une trame d'un échange UWB et/ou d'émission d'une trame d'une mesure radar.

- [0069] On propose également un programme informatique. Le programme informatique comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé d'utilisation et/ou du procédé de planification, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur. Le programme informatique peut être enregistré sur une mémoire. Le système UWB peut comprendre le processeur et/ou la mémoire.
- [0070] Des exemples vont maintenant être donnés en référence aux figures 1 à 10.
- [0071] La [Fig.1] montre un exemple de la programmation de plusieurs localisations. La [Fig.1] montre, pour chaque identifiant 101, 102, 103, un bloc respectif 111, 112, 113. Chaque bloc peut durer par exemple 288 millisecondes. Chaque bloc respectif 111, 112, 113 comprend dix-huit intervalles de temps 104. Chaque intervalle de temps peut durer par exemple 16 millisecondes. Pour chaque identifiant, le procédé d'utilisation comprend une localisation 121, 122, 123 de l'identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB. La localisation 121 implique l'identifiant 101, la localisation 122 l'identifiant 102 et la localisation 123 l'identifiant 103. Chaque localisation comprend une partie active RF (acronyme de Radio Fréquence). La partie active RF correspond à la portion de l'intervalle de temps sur laquelle la localisation comprend des échanges UWB. Sur la figure, la partie active FT 131 correspond à la localisation impliquant l'identifiant 101, la partie active FT 132 correspond à la localisation impliquant l'identifiant 102 et la partie active FT 133 correspond à la localisation impliquant l'identifiant 103. La figure montre également d'autres parties actives FT 134 correspond à la localisation impliquant d'autres identifiants non représentés.
- [0072] La [Fig.2] montre un exemple d'une localisation réalisée à l'intérieur d'un intervalle de temps constitué d'une série de créneaux temporels. La figure montre une session 201 d'un identifiant. La session peut comprendre par exemple trois blocs 202, 203, 204, chacun comprenant par exemple six intervalles de temps. Le procédé d'utilisation comprend une localisation respective pour chacun des trois blocs. Pour chaque bloc, la localisation est réalisée à l'intérieur d'un des six intervalles de temps du bloc (l'intervalle de temps 205 pour le bloc 202, l'intervalle de temps 206 pour le bloc 203 et l'intervalle de temps 207 pour le bloc 204).
- [0073] La localisation réalisée à l'intérieur de l'intervalle 205 est maintenant discutée plus en détail. Les autres localisations peuvent être réalisées de la même manière. L'intervalle de temps 205 est constitué d'une série de créneaux temporels 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217. L'identifiant impliqué dans la localisation peut être un identifiant prioritaire ou un identifiant secondaire. La localisation réalisée à l'intérieur de l'intervalle 205 comprend des échanges UWB entre l'identifiant et les un ou plusieurs capteurs UWB. Chaque échange UWB est constitué d'envois de trames

entre l'identifiant et les un ou plusieurs capteurs UWB. Les envois de trames des échanges UWB entre l'identifiant et les un ou plusieurs capteurs UWB sont réalisés à l'intérieur de créneaux de la série appartenant à un premier groupe. Le premier groupe est constitué des créneaux temporels 210, 211, 212, 214, 215 et 216. L'envoi de trame 220 est réalisé sur le créneau 210, l'envoi de trame 221 sur le créneau 211 et l'envoi de trame 222 sur le créneau 212. Les trames 202, 221 et 222 sont envoyés depuis l'identifiant vers chacun des un ou plusieurs identifiants. Sur les créneaux temporels 214, chacun des un ou plusieurs identifiants réalise un envoi respectif une trame vers l'identifiant. Ensuite, l'envoi de trame 225 est réalisé sur le créneau 215 et l'envoi de trame 226 sur le créneau 216. Les trames 225 et 226 sont envoyées depuis l'identifiant vers chacun des un ou plusieurs identifiants. Les trames 220, 221, 222, 225 sont envoyées au début des créneaux temporels 210, 211, 212, 215. La série comprend également un deuxième groupe d'un ou plusieurs créneaux 213, 217 en dehors du premier groupe. Au moins une trame de la mesure radar peut être émise à l'intérieur de l'un des un ou plusieurs créneaux du deuxième groupe 217.

[0074] La [Fig.3] montre un premier exemple de programmation d'une pluralité de mesures radar. La [Fig.3] montre une session 230 d'un identifiant, et notamment un bloc 229 de cette session. Le bloc 229 comprend 18 intervalles de temps. Dans ce premier exemple, le procédé comprend une pluralité de mesures radar. La pluralité de mesures radar inclut, pour deux capteurs UWB 231, 232 (« CPD1 » et « CPD2 »), plusieurs mesures radar respectives. Le nombre de mesures radar respectives est, pour chaque identifiant, supérieur au nombre d'au moins une localisation respective 234 de l'identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB. La figure montre la session 230 de l'identifiant prioritaire, et en particulier la série 233 de créneaux temporels de l'intervalle de temps sur lequel la localisation 234 impliquant l'identifiant prioritaire est réalisée. Les mesures radar 231', 232' sont réalisées à l'intérieur des créneaux temporels de la série 233 de l'identifiant prioritaire. Chaque mesure radar comprend l'émission d'une trame à l'intérieur de l'un des un ou plusieurs créneaux appartenant au deuxième groupe 217. Le capteur UWB 231 émet les trames 231' et le capteur UWB 232 les trames 232'. Les trames 231' et 232' sont émises à l'intérieur d'un des créneaux 217 appartenant au deuxième groupe. La durée entre deux mesures radar 235 est sensiblement égale à la durée de l'intervalle de temps de la localisation 234, soit 16 millisecondes dans cet exemple. Les trames 231', 232' des mesures radar de chacun des capteurs UWB 231, 232 sont émises à la fin d'un des créneaux 217. La durée entre l'envoi de trame 236 et l'émission de la trame 231' est supérieure à 1 milliseconde.

[0075] La [Fig.4] montre un deuxième exemple de programmation d'une pluralité de mesures radar. La [Fig.4] montre également une session 230 d'un identifiant, et notamment un bloc 229 de cette session comprenant 18 intervalles de temps. Dans ce

deuxième exemple, pour chacun des capteurs UWB, les créneaux temporels respectifs sur lesquels le capteur UWB émet une trame d'une mesure radar sont différents des créneaux respectifs sur lesquels est envoyée une trame d'un échange UWB entre un des un ou plusieurs identifiants et le capteur UWB. La figure montre dans cet exemple, sur l'intervalle de temps de la localisation 234, les échanges UWB entre l'identifiant de la session 230 et deux capteurs UWB 231, 232. La figure montre en détail les envois/émissions de trame 241 pour le capteur UWB 231 et les envois/émissions de trame 242 pour le capteur UWB 232 pendant la localisation 234.

[0076] La localisation 234 comprend deux envois de trames 236 depuis l'identifiant de la session 230 vers chacun des deux capteurs UWB 231, 232 sur des créneaux (« 0 » et « 1 ») au début de la série de créneaux de l'intervalle. Les trames sont envoyées depuis l'identifiant vers chacun des capteurs UWB, et la figure montre les trames 236 reçues par chacun des capteurs UWB 241, 242. Pour chaque capteur UWB, la localisation 234 comprend ensuite un envoi d'une trame depuis le capteur UWB vers l'identifiant sur un créneau respectif au milieu de la série. La localisation comprend un premier envoi d'une trame 237 depuis le capteur UWB 241 vers l'identifiant sur le créneau « 2 » et un deuxième envoi d'une trame 238 depuis le capteur UWB 242 vers l'identifiant sur le créneau « 3 ». La localisation comprend ensuite deux envois de trames 239 depuis l'identifiant de la session 230 vers chacun des deux capteurs UWB 241, 242 sur des créneaux à la fin de la série (« Nresp+2 » et « Nresp+3 »). Le capteur UWB 231 émet une trame 243 sur le créneau « 3 »

[0077] Chacune des trames 236, 237, 238 et 239 est envoyée au début du créneau respectif (« 0 », « 1 », « 2 », « 3 », « Nresp+2 », « Nresp+3 ») sur lequel elle est envoyée et chacune des trames 243, 244 est émise à la fin du créneau respectif (« 3 », « 4 ») sur lequel elle est émise. Le capteur UWB 241 émet une trame 243 d'une mesure radar sur le créneau « 3 ». Le capteur UWB 241 émet donc la trame 243 sur un créneau qui diffère des créneaux « 0 », « 1 », « 2 », « Nresp+2 », « Nresp+3 » sur lesquels une trame d'un échange UWB impliquant le capteur UWB 231 est envoyée. De même, pour le capteur UWB 242, celui-ci émet une trame 244 d'une mesure radar sur le créneau « 4 » et ce créneau « 4 » diffère des créneaux « 0 », « 1 », « 3 », « Nresp+2 », « Nresp+3 » sur lesquels une trame d'un échange UWB impliquant le capteur UWB 232 est envoyée. Pour le capteur UWB 231, la durée entre l'envoi de la trame 237 vers l'identifiant et l'émission de la trame 243 de la mesure radar est supérieure à 1 milliseconde. Cette durée permet au capteur UWB 231 de changer de configuration entre l'échange UWB et la mesure radar. De même, pour le capteur UWB 232, la durée entre l'envoi de la trame 238 vers l'identifiant et l'émission de la trame 244 de la mesure radar est supérieure à 1 milliseconde, ce qui permet au capteur UWB 232 de changer de configuration entre l'échange UWB et la mesure radar.

[0078] La [Fig.5] montre un troisième exemple de programmation d'une pluralité de mesures radar. La figure montre la programmation d'une localisation respective pour chaque identifiant sur une session. Notamment, la figure montre les sessions de trois identifiants 301, 302, 303. Pour chaque identifiant 301, 302, 303, la figure montre un bloc 301', 302', 303' de la session de l'identifiant comprenant chacun 18 intervalles de temps. La localisation 311 implique l'identifiant 301, qui est l'identifiant prioritaire dans cet exemple, et est réalisée sur le premier intervalle de temps du bloc 301' de la session de l'identifiant 301. La localisation 312 implique l'identifiant 312 et est réalisée sur le troisième intervalle de temps du bloc 302' de la session de l'identifiant 302. La localisation 313 implique l'identifiant 303 et est réalisée sur l'avant-dernier intervalle de temps du bloc 303' de la session de l'identifiant 303. La figure montre également la partie active RF 340 de chaque localisation. La figure montre également la pluralité de mesures radar programmés pour les capteurs UWB 320 (« CPD1 ») et 321 (« CPD2 »).

[0079] Le procédé de planification comprend une détection d'au moins une planification sur un même créneau temporel d'une émission respective d'une trame de la mesure radar et d'un envoi d'une trame d'un des échanges UWB. Pour chacune des au moins une planification sur un même créneau temporel détectée, le procédé de planification comprend un décalage temporel de la planification de l'émission de la trame de la mesure radar par rapport à l'envoi de la trame de l'un des échanges UWB. Par exemple, le procédé de planification comprend une détection d'une planification de la mesure radar 321 par le capteur UWB 320 en même temps que la localisation 344 et sur un créneau temporel déjà utilisé par un échange UWB impliquant le capteur UWB 320. Le procédé de planification peut alors comprendre un décalage 321' de la mesure radar 321 sur un autre créneau temporel qui n'est pas utilisé par le capteur UWB 320 (par exemple sur un créneau temporel du deuxième groupe ou un créneau utilisé par un échange UWB impliquant un autre capteur). Alternativement, le procédé de planification peut comprendre un décalage 321' de la mesure radar 321 en dehors de la localisation 344, par exemple ici en avançant la mesure radar 321 pour qu'elle se réalise avant la localisation 344. Le procédé de planification comprend des étapes analogues pour empêcher la planification de la mesure radar 331 en même temps que 341 (en reculant la mesure 331), de la mesure radar 332 en même temps que 342 (en avançant ou reculant la mesure 332), de la mesure 333 en même temps que 343 (en avançant la mesure 333 sur un créneau temporel du deuxième groupe ou un créneau utilisé par un échange UWB n'impliquant pas le capteur 330), la mesure radar 334 en même temps que 345 (en avançant la mesure 334 sur un créneau temporel du deuxième groupe ou un créneau utilisé par un échange UWB n'impliquant pas le capteur 330), la mesure radar 335 en même temps que 346 (en avançant la mesure 335 sur un créneau temporel du deuxième groupe ou un créneau utilisé par un échange UWB n'impliquant

pas le capteur 330) et la mesure radar 321 en même temps que 347 (en avançant la mesure 335 sur un créneau temporel du deuxième groupe ou un créneau utilisé par un échange UWB n'impliquant pas le capteur 320).

[0080] La [Fig.6] montre un exemple d'une utilisation du véhicule à partir des localisations et des mesures radar programmées selon le procédé de planification.

[0081] Pendant la conduite/marche du moteur du véhicule, l'utilisation comprend une localisation S10 dans la cabine de l'identifiant. Après une position stable S20 de l'identifiant dans la cabine, l'utilisation comprend une réévaluation S11 de l'emplacement dans la cabine de l'identifiant. Ensuite, l'utilisation comprend un changement S21 de la position de l'identifiant dans la cabine puis une nouvelle localisation S10 de l'identifiant dans la cabine. Après l'arrêt du moteur, l'utilisation comprend à nouveau une position stable S20 de l'identifiant dans la cabine, une réévaluation S11 de l'emplacement dans la cabine de l'identifiant, puis un changement S21 de la position de l'identifiant dans la cabine suivi d'une nouvelle localisation S10 de l'identifiant dans la cabine. Au moment de la fermeture de porte, l'utilisation comprend une mise en mémoire tampon CPD/LPD S15. L'utilisation comprend également une localisation extérieure S15 de tous les identifiants après que l'identifiant soit localisé S22 à l'extérieur. L'utilisation comprend également un moment de CPD/LPD actif S17 après fermeture, en même temps que la localisation S23 de tous les identifiants à l'extérieur du véhicule. Au moment de la fermeture, l'utilisation peut comprendre une ou plusieurs mesures radar pour vérifier l'absence d'occupants qui seraient restés dans le véhicule après la fermeture.

[0082] La [Fig.7] montre un exemple de localisation d'un identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB. La localisation comprend deux envois 410 d'une trame sur deux premiers créneaux temporels depuis l'identifiant 400 vers chacun des capteurs UWB 401, 402, 403. La localisation comprend ensuite, successivement et sur un créneau temporel respectif, un envoi d'une trame par chacun des capteurs UWB (la trame 412 pour le 401, la trame 413 pour le 402 et la trame 414 pour le 403). La localisation comprend ensuite deux envois 415 d'une trame sur deux derniers créneaux temporels depuis l'identifiant 400 vers chacun des capteurs UWB 401, 402, 403.

[0083] La [Fig.8] montre un exemple de détermination du nombre de créneaux temporels de chaque série pour un identifiant. La détermination peut être basée sur l'application d'une norme, par exemple en utilisant la table 500. La détermination comprend une détermination d'une durée de créneau temporel 501 pour l'identifiant. Par exemple, l'identifiant peut communiquer sa durée au système UWB. La table 500 comprend une série de nombres 502 chacun adapté pour le système UWB. La détermination comprend une détermination d'un nombre de créneaux temporels par intervalle de temps à partir de la série 502. Le nombre de créneaux temporels correspond au nombre

de la série prédéterminée qui est le plus proche et supérieur ou égale à la somme du nombre de capteurs UWB du système et d'une constante (par exemple 4). La table 500 également comprend le nombre d'intervalles de temps par bloc en fonction de la durée de créneau temporel et du nombre de créneaux temporels par série. Par exemple, sur cette table 500, pour une durée de créneau temporel de 1 milliseconde et 12 créneaux temporels par série, le nombre d'intervalles de temps par bloc est de 8. La détermination peut comprendre une détermination d'un nombre d'intervalle de temps par bloc en fonction de la durée de créneau temporel et du nombre de créneaux temporels par intervalle de temps.

[0084] La [Fig.9] montre trois exemples de trame 601, 602, 603. Chacun des exemples comprend une première portion « SYNC » et « SFD » et un marqueur 604. Après le marqueur 604, chaque exemple comprend une deuxième portion comportant, pour le premier exemple, une portion « PHR » et « PSDU », pour le troisième exemple, une portion « STS », et pour le deuxième exemple, une portion « STS » suivie d'une portion « PHR » et « PSDU ». Le premier exemple 601 peut être une trame envoyée lors d'un échange UWB entre l'identifiant et un capteur UWB. Le troisième exemple 603 peut être une trame émise d'une mesure radar.

[0085] La [Fig.10] montre un exemple de système UWB 710 de véhicule 700. Le système UWB comprend plusieurs capteurs UWB 720 positionnés à l'avant du véhicule, à l'arrière du véhicule ou bien dans la cabine du véhicule. La figure montre également un identifiant 730. Une localisation comprend des échanges UWB 740 entre l'identifiant 730 et chacun des capteurs UWB 720.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé d'utilisation d'un système UWB de véhicule comprenant un ou plusieurs capteurs UWB et ayant enregistré un ou plusieurs identifiants, un identifiant étant un objet mobile identifiable par le véhicule, le procédé comprenant périodiquement :

- une ou plusieurs localisations, les une ou plusieurs localisations incluant, pour chaque identifiant respectif, au moins une localisation respective de l'identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB, les une ou plusieurs localisations étant temporellement séparées, chaque localisation respective d'un identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB comprend des échanges UWB constitués chacun d'envois de trames entre l'identifiant respectif et les un ou plusieurs capteurs UWB, chaque localisation respective d'un identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB est réalisée à l'intérieur d'un intervalle de temps constitué d'une série de créneaux temporels ; et
- une pluralité de mesures radar, la pluralité de mesures radar incluant, pour au moins un capteur UWB respectif, plusieurs mesures radar respectives, le nombre de mesures radar respectives étant, pour chaque identifiant, supérieur au nombre d'au moins une localisation respective de l'identifiant avec les un ou plusieurs capteurs UWB, la pluralité de mesures radar comprenant, pour chaque mesure radar respective d'un capteur UWB respectif, une émission d'une trame par le capteur UWB respectif, temporellement séparée des envois de trames entre le capteur UWB respectif et l'identifiant respectif lors des échanges UWB, dans lequel :
- les un ou plusieurs identifiants comprennent un identifiant prioritaire, les trames de chaque mesure radar étant émises à l'intérieur d'un des créneaux temporels de l'identifiant prioritaire, dans lequel les envois de trames des échanges UWB entre l'identifiant prioritaire et les un ou plusieurs capteurs UWB sont réalisés à l'intérieur de créneaux de la série appartenant à un premier groupe, la série comprenant un deuxième groupe d'un ou plusieurs créneaux en dehors du premier groupe, au moins une trame de la mesure radar étant ém

ise à l'intérieur de l'un des un ou plusieurs créneaux du deuxième groupe.

[Revendication 2]

Procédé selon la revendication 1, dans lequel :

- chaque trame d'un des échanges UWB est envoyée au début d'un créneau temporel respectif, chaque trame de la mesure radar du capteur UWB étant émise à la fin d'un créneau temporel respectif, et
- pour chaque capteur UWB, les créneaux temporels respectifs sur lesquels le capteur UWB émet une trame d'une mesure radar sont différents des créneaux respectifs sur lesquels est envoyée une trame d'un échange UWB entre un des un ou plusieurs identifiants et le capteur UWB.

[Revendication 3]

Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel les trames des mesures radar sont émises de manière orthogonale aux trames envoyées des échanges UWB.

[Revendication 4]

Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel, chaque localisation respective d'un identifiant respectif avec les un ou plusieurs capteurs UWB comprend :

- des envois de trames depuis l'identifiant vers chaque capteur UWB sur des créneaux au début et à la fin de la série ; et
- pour chaque capteur UWB, un envoi d'une trame depuis le capteur UWB vers l'identifiant respectif sur un créneau respectif au milieu de la série.

[Revendication 5]

Procédé de planification implémenté par un système UWB de véhicule comprenant un ou plusieurs capteurs UWB et ayant enregistré un ou plusieurs identifiants, pour une utilisation du système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, le procédé comprenant une programmation des une ou plusieurs localisations et de la pluralité de mesures radar.

[Revendication 6]

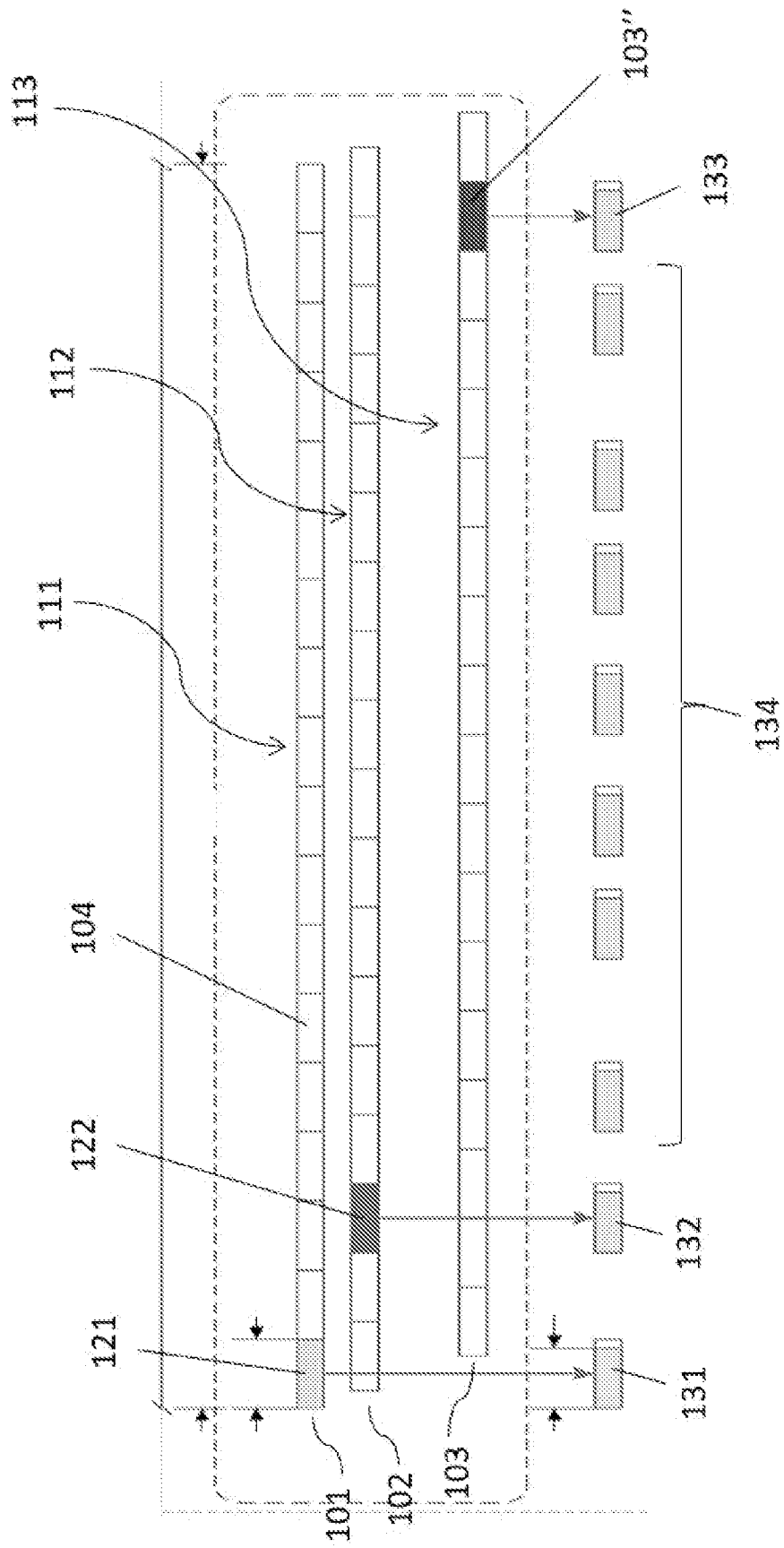
Procédé de planification selon la revendication 5, le procédé comprenant :

- une détection d'au moins une planification sur un même créneau temporel d'une émission d'une trame de la mesure radar et d'un envoi d'une trame d'un des échanges UWB ; et
- pour chacune des au moins une planification sur un même créneau temporel détectée, un décalage temporel de la planification

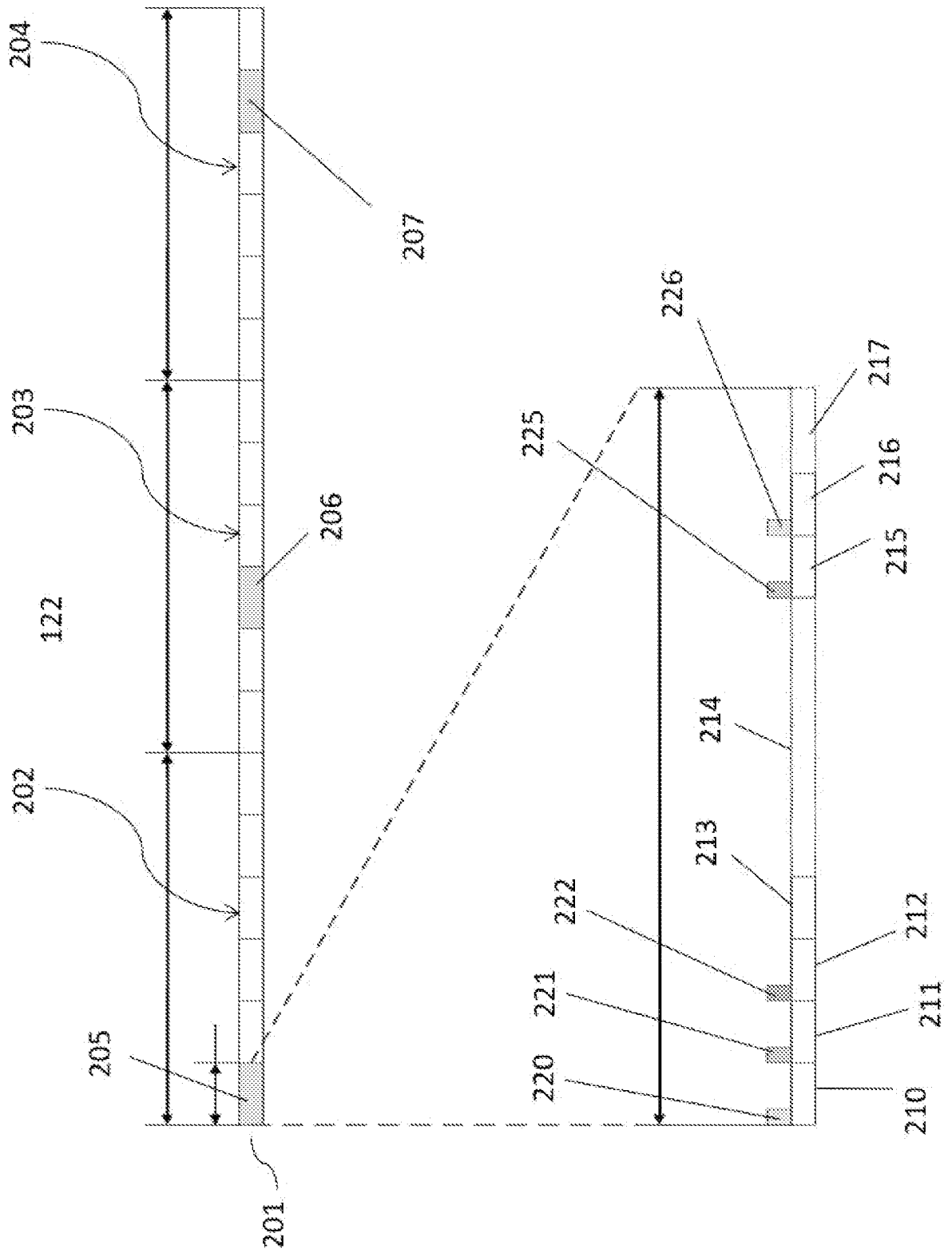
ication de l'émission de la trame de la mesure radar par rapport à l'envoi de la trame de l'un des échanges UWB.

- [Revendication 7] Système UWB de véhicule comprenant un ou plusieurs capteurs UWB et configuré pour être utilisé selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 4 et/ou pour exécuter le procédé de la revendication 5 ou 6.
- [Revendication 8] Capteur UWB pour système UWB de véhicule et configuré pour une utilisation du système selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 4 et/ou pour exécuter le procédé de la revendication 5 ou 6.
- [Revendication 9] Programme informatique comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et/ou selon la revendication 5 ou 6, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur.

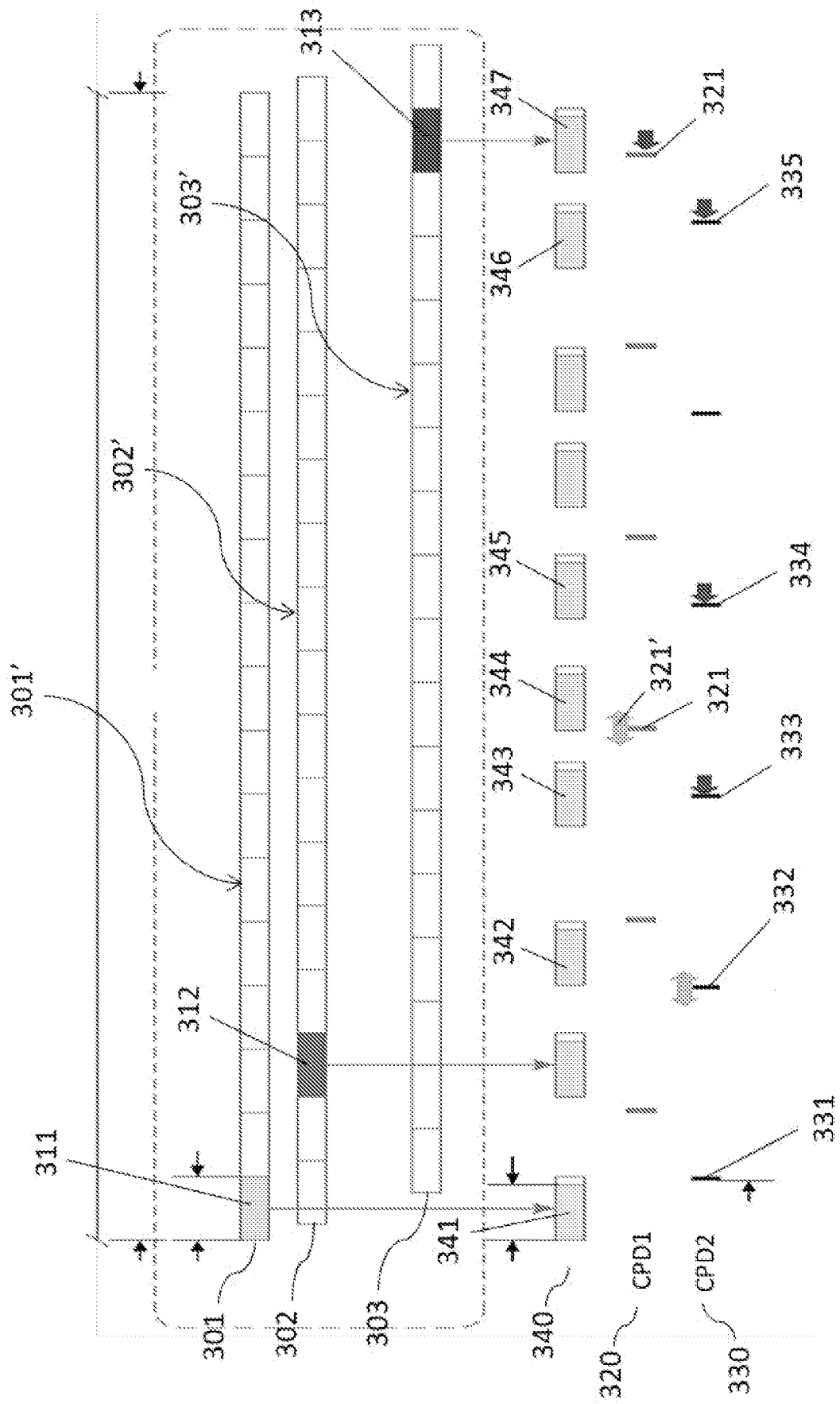
[Fig. 1]



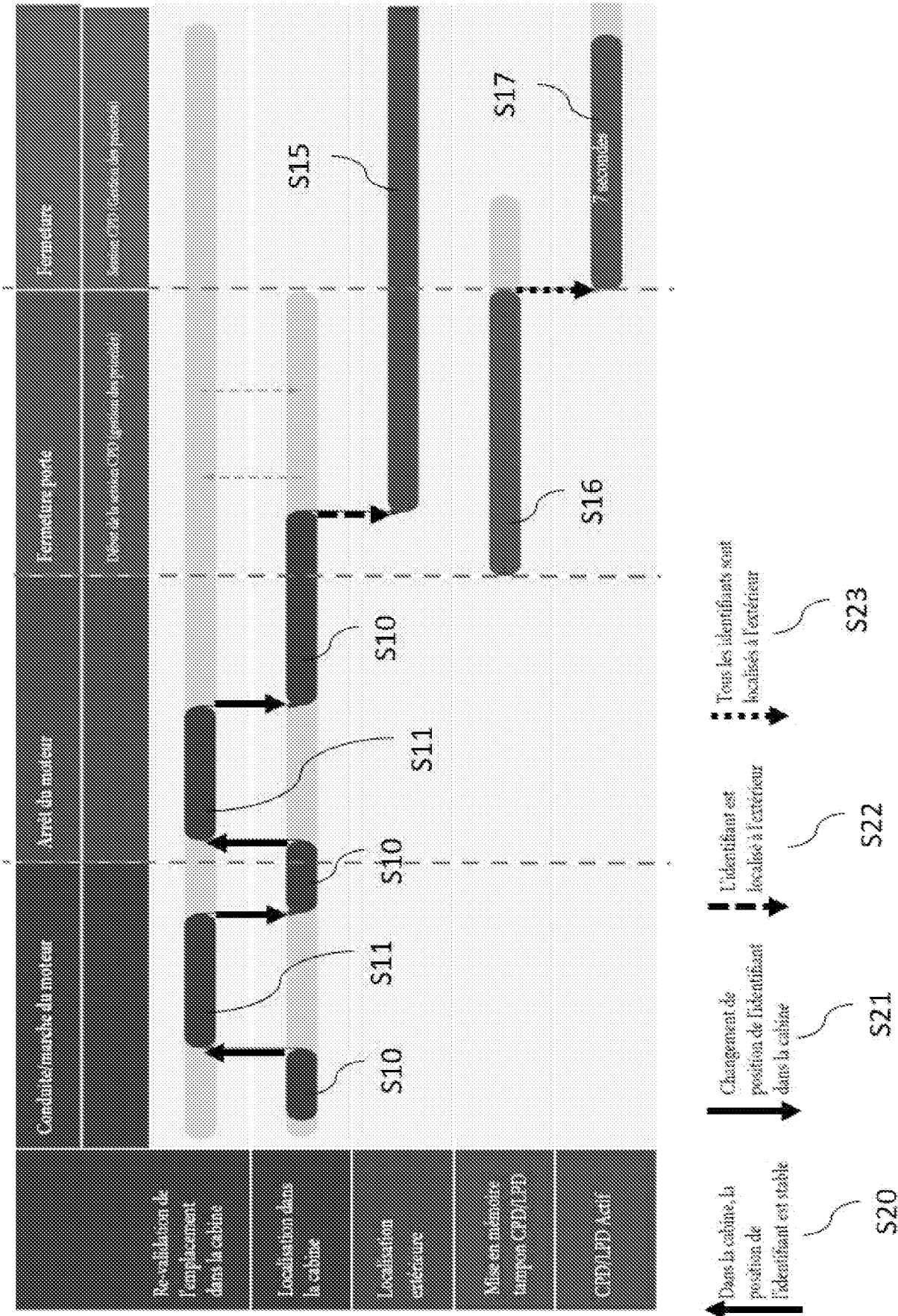
[Fig. 2]



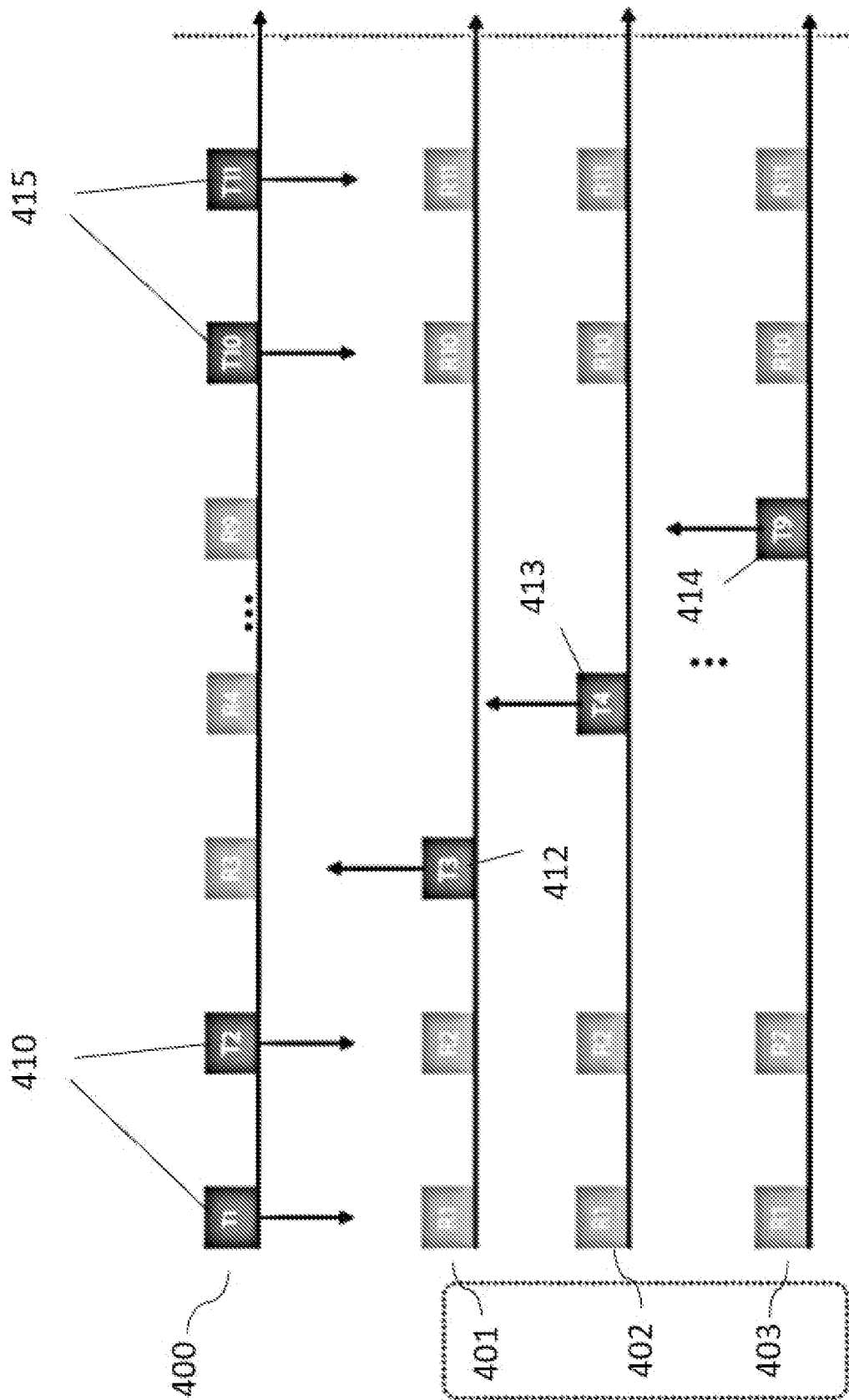
[Fig. 5]



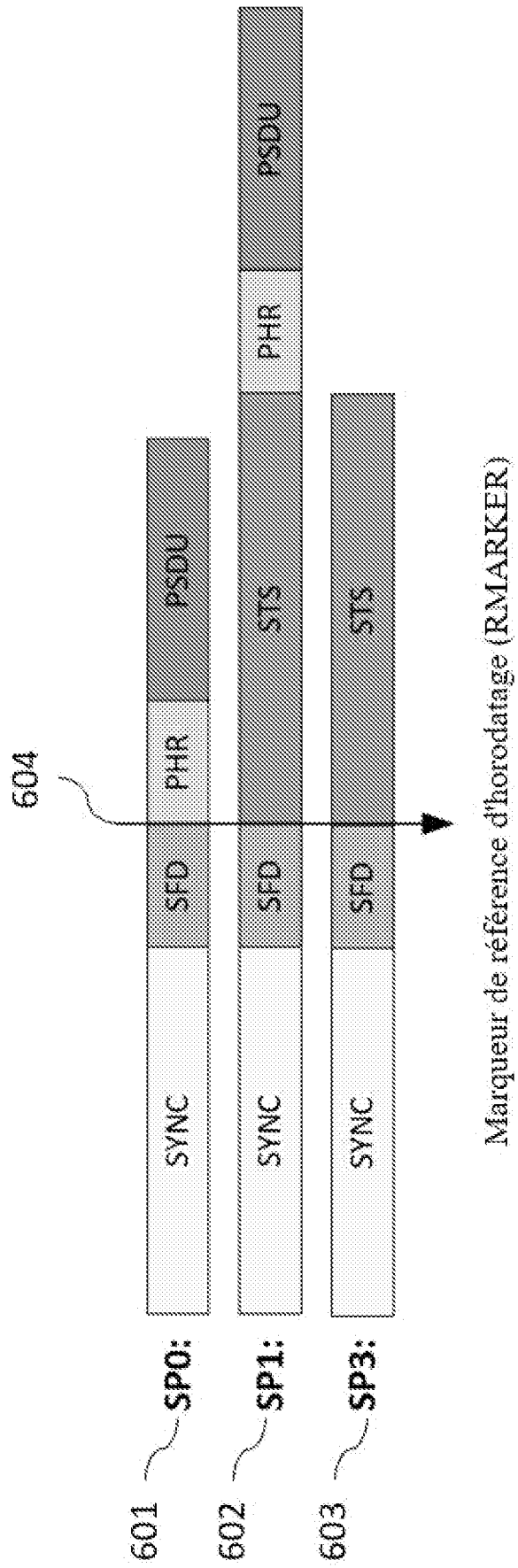
[Fig. 6]



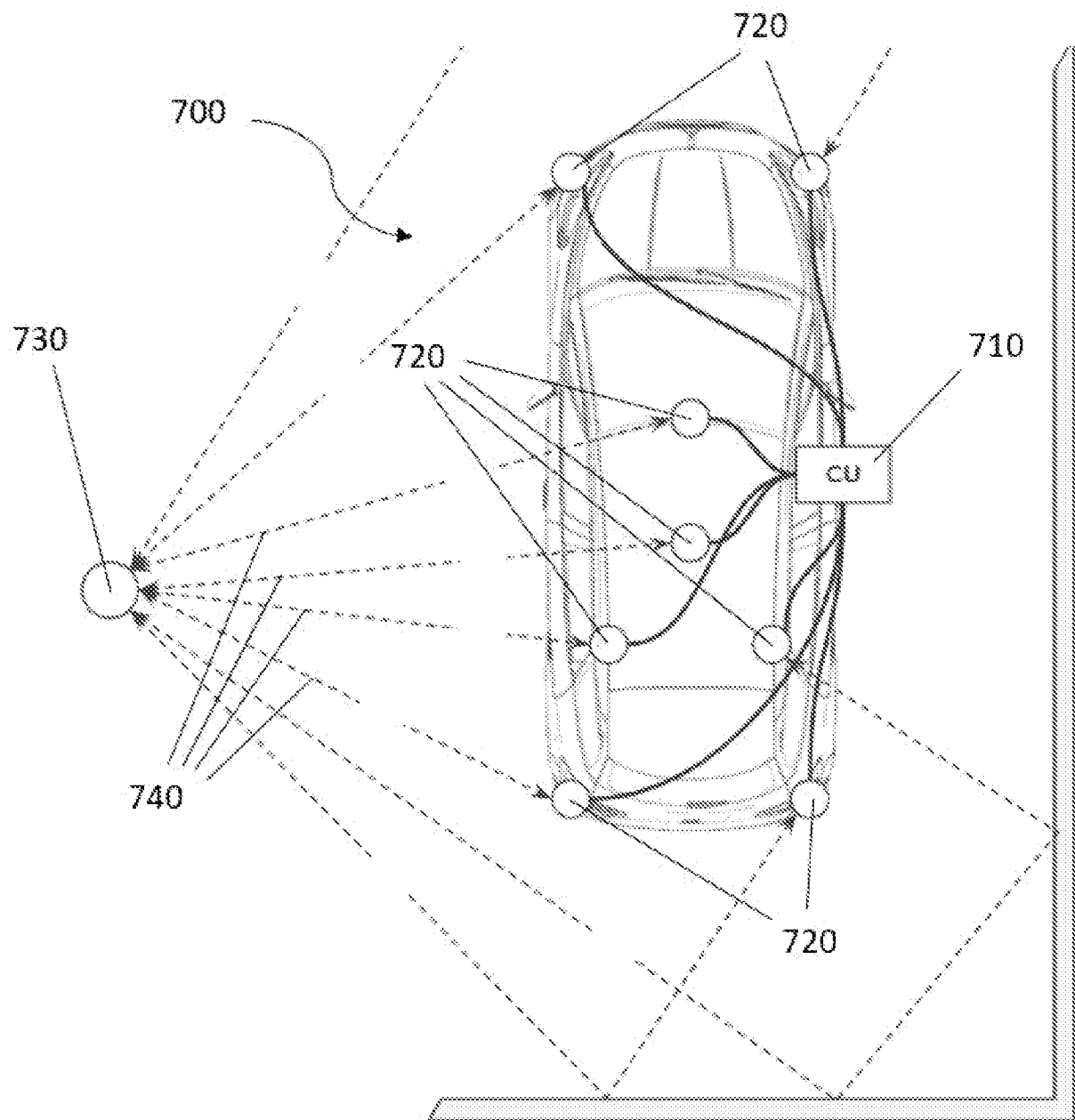
[Fig. 7]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



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

US 2022/067402 A1 (AN DAEYUN [KR])
3 mars 2022 (2022-03-03)

WO 2021/125626 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO
LTD [KR]) 24 juin 2021 (2021-06-24)
& US 2022/284752 A1 (HONG SUKGI [KR] ET
AL) 8 septembre 2022 (2022-09-08)

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

US 2019/135229 A1 (LEDVINA BRENT M [US] ET
AL) 9 mai 2019 (2019-05-09)

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

NEANT