

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 042 767**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **16 60194**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 W 30/095** (2017.01), B 60 W 30/08, 50/14, 30/14,
10/18, 10/20, 30/09, G 05 D 1/02, G 08 G 1/16

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 20.10.16.

③0 **Priorité** : 22.10.15 DE 102015220643.2.

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 28.04.17 Bulletin 17/17.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

⑦1 **Demandeur(s)** : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

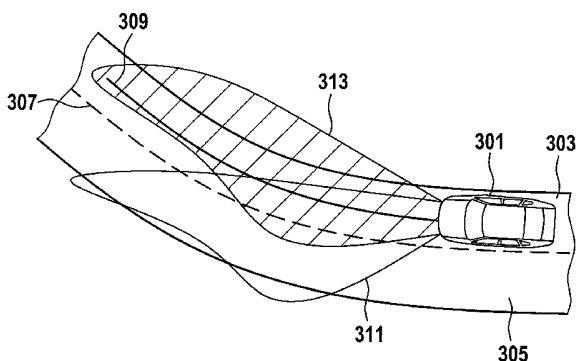
⑦2 **Inventeur(s)** : NORDBRUCH STEFAN.

⑦3 **Titulaire(s)** : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦4 **Mandataire(s)** : CABINET HERRBURGER.

⑤4 **PROCEDE ET DISPOSITIF POUR REDUIRE LE RISQUE DE COLLISION D'UN VEHICULE AVEC UN OBJET.**

⑤7 Procédé consistant à déterminer une trajectoire de consigne (309) future que le véhicule (301) doit parcourir, et une plage de sécurité (311) pour que la plage de sécurité (311) comporte au moins en partie la trajectoire (309),
- adapter en continu la plage (311) le long de la trajectoire (309) de façon que la plage de sécurité adaptée (313), comporte au moins en partie une trajectoire résiduelle de la trajectoire (309).



FR 3 042 767 - A1



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un procédé et un dispositif pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet.

5 L'invention se rapporte également à un véhicule équipé d'un tel dispositif et à un procédé ainsi qu'à un parking et un programme d'ordinateur.

Etat de la technique

10 Le document DE 10 2012/222 562 A1 décrit un système de gestion d'une surface de garages pour transférer un véhicule d'une position de départ à une position de destination.

Au cours de ce transfert, il est important que le véhicule n'entre pas en collision avec des objets tels que d'autres véhicules ou encore avec des personnes.

But de l'invention

15 La présente invention a pour but de développer des moyens efficaces pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet.

Exposé et avantages de l'invention

20 A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé pour réduire le risque de collision d'un véhicule automobile avec un objet comprenant les étapes suivantes consistant à :

- déterminer une trajectoire de consigne future que le véhicule doit parcourir,
 - déterminer une plage de sécurité se fondant sur la trajectoire de consigne future de façon que la plage de sécurité comporte au moins en partie la future trajectoire de consigne, la plage de sécurité fixant une plage partielle délimitée, de l'environnement du véhicule,
 - adapter en continu la plage de sécurité déterminée pendant le déplacement du véhicule le long de la trajectoire de consigne de façon que la plage de sécurité, adaptée, comporte au moins en partie une trajectoire résiduelle de la trajectoire de consigne que le véhicule doit encore parcourir,
 - surveiller la plage de sécurité adaptée pendant le déplacement du véhicule le long de la trajectoire de consigne sur un objet mobile
- 35

dans la plage de sécurité adaptée et/ou un objet qui se trouve à l'intérieur de la plage de sécurité, adaptée,

- commander l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur la surveillance pour réduire le risque de collision du véhicule avec l'objet.

Selon un autre développement, l'invention a également pour objet un dispositif pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- une installation de détermination pour déterminer une trajectoire de consigne future que le véhicule aura à parcourir,
- une installation de détermination pour déterminer une plage de sécurité en se fondant sur la trajectoire de consigne future pour que la plage de visibilité comprenne au moins en partie la future trajectoire de consigne, la plage de sécurité fixant une plage déterminée, délimitée de l'environnement d'un véhicule automobile,
- une installation d'adaptation pour adapter en continu la plage de sécurité déterminée pendant le déplacement du véhicule le long de la trajectoire de consigne de façon que la plage de sécurité adaptée comporte au moins en partie une trajectoire de consigne que le véhicule doit parcourir comme trajectoire résiduelle,
- une installation de surveillance pour surveiller la plage de sécurité, adaptée pendant le déplacement du véhicule le long de la trajectoire de consigne pour un objet mobile dans la plage de sécurité adaptée et/ou un objet qui se trouve dans la plage de sécurité, adaptée, et
- une installation de commande pour commander l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur la surveillance pour réduire le risque de collision du véhicule avec l'objet.

Selon un autre développement, l'invention a pour objet un véhicule équipé d'un tel dispositif ainsi qu'un parking pour des véhicules mettant en œuvre le procédé et le dispositif selon l'invention.

Selon un autre développement, l'invention a également pour objet un programme d'ordinateur avec un code programme pour appliquer le procédé de l'invention lorsque le programme est exécuté par un ordinateur.

Ainsi, l'invention a notamment pour objet l'idée de surveiller une plage de sécurité pendant que le véhicule se déplace le long de la trajectoire de consigne pour adapter alors le véhicule pour que la plage de sécurité, adaptée pour le restant de la trajectoire de consigne que doit parcourir le véhicule, soit concernée au moins en partie et notamment en totalité. Cela signifie notamment qu'il faut garantir de manière efficace que la plage dans laquelle le véhicule est surveillé pendant son mouvement comprenne toujours au moins une partie de la trajectoire résiduelle de la trajectoire de consigne que le véhicule doit parcourir. Comme des objets qui se trouvent ou se déplacent dans cette plage de sécurité représentent un plus grand risque de collision pour le véhicule que les objets en aval du véhicule, la surveillance selon l'invention de cette plage de sécurité et la commande faite à partir de la surveillance selon l'invention pour la mise en œuvre d'une ou plusieurs actions de sécurité, permettent de réduire efficacement le risque de collision du véhicule avec un objet.

L'environnement du véhicule est notamment une plage autour du véhicule jusqu'à une distance de 200 m, de préférence de 150 m et par exemple 100 m. Lorsque le véhicule circule dans le parking, l'environnement du véhicule est une plage autour du véhicule correspondant à une distance de par exemple 3 m, notamment 2 m et de préférence 1,5 m et par exemple de 1 m.

Selon un développement, l'une ou plusieurs actions de sécurité sont des éléments du groupe d'actions de sécurité, à savoir : réduire la vitesse instantanée du véhicule, préparer l'installation de freinage du véhicule pour effectuer un freinage, effectuer l'analyse de l'environnement de la plage de sécurité adaptée, exécuter un arrêt de secours, exécuter une manœuvre d'évitement.

Prévoir la réduction de la vitesse instantanée du véhicule offre notamment l'avantage technique de réduire efficacement le risque de collision. En particulier, cela se traduit par l'avantage technique que si la collision est inévitable, comme la vitesse du véhicule est réduite, cela diminue la gravité de la collision.

En particulier, la préparation de l'installation de freinage du véhicule pour effectuer un freinage a notamment l'avantage tech-

nique de réduire efficacement le temps de réaction de l'installation de freinage s'il faut effectivement freiner. Cela permet de raccourcir efficacement la course de freinage.

5 En particulier, l'analyse de l'environnement de la plage de sécurité adaptée a notamment l'avantage de permettre de déterminer efficacement la direction dans laquelle l'objet se déplace par rapport au véhicule. En particulier, cela permet d'évaluer avantageusement ou de déterminer le niveau de risque d'une éventuelle collision. En particulier, l'analyse de l'environnement permet de répéter la plage de sécurité
10 adaptée à l'analyse de l'environnement, ce qui se traduit par exemple par l'avantage technique de reconnaître efficacement un éventuel défaut de l'analyse d'environnement précédente pour réagir de manière appropriée.

15 En particulier, effectuer un arrêt de secours a notamment l'avantage technique de réduire d'autant plus efficacement le risque de collision. En particulier, si la collision est inévitable, cela réduit sa gravité. Un arrêt de secours est notamment l'arrêt du véhicule avec le couple de freinage maximum possible (freinage maximum).

20 En particulier, effectuer une manœuvre d'évitement a notamment l'avantage technique de réduire efficacement le risque de collision.

Selon un autre développement, une ou plusieurs actions de sécurité dépendent de plusieurs actions de sécurité prédéfinies et choisies selon un ou plusieurs paramètres.

25 Il en résulte notamment l'avantage que la paramétrisation sélectionne une action de sécurité adaptée de manière optimale à la situation pratique à laquelle on fait face et permet d'appliquer cette action.

30 Selon un autre développement, les paramètres sont des éléments du groupe suivant de paramètres, à savoir : la distance de l'objet par rapport au véhicule, la direction de déplacement de l'objet par rapport au véhicule, la taille de l'objet, la vitesse instantanée de l'objet, le type d'objet.

En prévoyant le paramètre, on a notamment l'avantage technique de pouvoir sélectionner l'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur l'objet réel auquel on fait face.

Un type d'objet désigne la nature de l'objet, par exemple
5 s'il s'agit d'un autre véhicule, d'un élément d'infrastructure fixe, ou d'une personne, ou d'un animal.

Selon un autre développement, la télécommande peut concerner une ou plusieurs actions de sécurité.

Il en résulte notamment l'avantage que le véhicule n'est
10 pas nécessairement conçu pour décider de façon autonome de l'action de sécurité à effectuer. En effet, cette action est appliquée de manière externe au véhicule, c'est-à-dire que le véhicule sera télécommandé. La télécommande consiste notamment à envoyer des ordres de télécom-
15 mande vers le véhicule par l'intermédiaire d'un réseau de communication et en fonction de ces informations, le véhicule pourra exécuter une ou plusieurs actions de sécurité.

Ainsi, selon un développement, le véhicule est télécom-
mandé pour réduire sa vitesse instantanée. En particulier, selon un dé-
veloppement, le véhicule est télécommandé pour préparer l'installation
20 de freinage du véhicule pour un freinage. En particulier, selon un déve-
veloppement, le véhicule est télécommandé pour effectuer un arrêt de se-
cours qui signifie que le véhicule sera arrêté de façon télécommandée.

Selon un autre développement, la surveillance consiste à
analyser les données de l'environnement d'un objet qui se déplace dans
25 une plage de sécurité adaptée et/ou d'un objet qui se trouve dans la
plage de sécurité adaptée, les données de l'environnement étant four-
nies par un ou plusieurs capteurs d'environnement qui ont saisi la
plage de sécurité adaptée, le ou les capteurs d'environnement faisant
partie du véhicule et/ou étant installés dans l'environnement du
30 véhicule.

Il en résulte notamment l'avantage technique de pouvoir
faire une analyse d'environnement efficace de la plage de sécurité adap-
tée. Dans la mesure où à la fois les capteurs d'environnement du véhi-
cule et aussi les capteurs d'environnement faisant partie du véhicule

sont utilisés pour l'analyse de l'environnement, on a notamment l'avantage de disposer d'une forte redondance.

5 Selon un développement, avec la surveillance faite à l'aide d'un ou plusieurs capteurs d'environnement (par exemple ceux du véhicule et/ou ceux du parking) on saisit la plage de sécurité adaptée pour déterminer les données d'environnement autour de la plage de sécurité et qui seront alors fournies pour la suite de l'analyse.

10 Selon un développement, le dispositif pour réduire le risque de collision du véhicule avec un objet, est installé et conçu pour effectuer ou appliquer le procédé de réalisation du risque de collision d'un véhicule avec un objet.

Les fonctionnalités techniques du dispositif résultent de façon analogue des fonctionnalités techniques correspondantes du procédé et réciproquement.

15 Selon un développement, le procédé pour réduire le risque de collision du véhicule avec un objet à l'aide du dispositif pour réduire le risque de collision du véhicule sera exécuté ou réduit par l'objet.

20 Selon un développement, le capteur d'environnement ou les éléments de capteur d'environnement sont choisis dans le groupe suivant de capteurs d'environnement : capteur radar, capteur lidar, capteur laser, capteur vidéo, capteur à ultrasons, capteur magnétique, capteur à infrarouge, capteur de barrière lumineuse.

25 Selon un développement, le dispositif comporte un ou plusieurs capteurs et selon un autre développement, le véhicule comporte un ou plusieurs capteurs d'environnement.

Selon un développement, le parking est équipé d'un ou plusieurs capteurs d'environnement.

30 Selon un mode de réalisation, le véhicule est réalisé ou conçu pour appliquer le procédé de l'invention.

Selon un autre développement, l'emplacement de stationnement est réalisé et conçu pour que le procédé selon l'invention puisse effectuer des manœuvres de dégagement et de rangement.

35 Selon un développement, une interface communique avec un réseau de communication. L'interface de communication est par

exemple celle du véhicule automobile. L'interface de communication peut également être par exemple celle du dispositif. Enfin l'interface de communication est par exemple celle de l'emplacement de stationnement.

5 Selon un autre développement, le réseau de communication est un réseau WLAN et/ou un réseau de téléphones mobiles.

 Selon un développement, le réseau de communication comporte un réseau selon la norme LoRa, « LoRa » signifie « communication à plage étendue, faible puissance ». Le réseau de communication
10 comporte ainsi selon la forme de réalisation, un réseau de communication LoRa.

 Selon un développement, la communication par le réseau de communication est cryptée.

 Selon un autre développement, la trajectoire de consigne
15 déterminée se situe dans un parking. Cela signifie qu'avec la trajectoire de consigne déterminée, qui est saisie par le parking, la forme de réalisation du véhicule se fait dans le parking.

 Un parking au sens de la présente invention est une surface de rangement de véhicules. Le parking constitue une surface cohérente avec plusieurs emplacements de stationnement (dans le cas d'un parking sur un terrain privé) ou d'emplacements de stationnement (dans le cas d'un parking public). Selon un développement, le parking peut également être un immeuble de garages. Selon une forme de réalisation, le parking est un garage.
20

 Selon un développement, le véhicule circule sans conducteur ou sans être conduit par un conducteur. Par exemple, le véhicule circule ainsi dans un parking.
25

 Une conduite sans conducteur ou sans l'assistance d'un conducteur du véhicule consiste à télécommander le véhicule. Une telle
30 conduite sans conducteur ou sans l'assistance d'un conducteur du véhicule consiste, selon une forme de réalisation, à ce que le véhicule circule en mode autonome c'est-à-dire indépendamment. En mode autonome, le véhicule est assisté au moins en partie pour circuler. Cela signifie que le véhicule sera par exemple assisté en mode autonome.
35 Une telle assistance consiste par exemple à envoyer des données de

conduite au véhicule par un réseau de communication et le véhicule pourra s'appuyer sur ces données pour circuler en mode autonome. Ces données comportent par exemple des données cartographiques d'une carte numérique du parking, des données de trajectoire d'une trajectoire de consigne que le véhicule doit suivre, des données de position de destination correspondant à la position de destination du véhicule dans le parking.

Selon un développement, le véhicule effectue une manœuvre de parking automatique dans le parking. Cela signifie que le véhicule circule le long de la trajectoire de consigne selon une manœuvre de parking automatique. Une telle manœuvre automatique est également appelée manœuvre « AVP » c'est-à-dire « manœuvre de voiturier automatique ».

Dans le cadre d'une telle manœuvre AVP, le véhicule circule automatiquement (de façon télécommandée ou en mode autonome ou encore selon une partie de trajectoire autonome ou selon une autre partie de trajectoire en mode télécommandé) dans le parking, pour se ranger dans un emplacement de stationnement. Cela signifie que dans le cadre de la manœuvre AVP, il est par exemple prévu que le véhicule circule automatiquement de sa position de dépôt là où le conducteur laisse le véhicule pour effectuer la manœuvre de voiturier automatique, jusqu'à la position de stationnement où le véhicule est rangé automatiquement. Une manœuvre AVP selon une forme de réalisation consiste à faire circuler le véhicule automatiquement d'une position de stationnement à une position de reprise et en ce que le véhicule s'arrête automatiquement dans cette position pour permettre à son conducteur de récupérer le véhicule.

Dans le cadre d'une conduite sans conducteur ou sans l'assistance du conducteur, il n'est pas nécessaire qu'un conducteur humain se trouve à bord du véhicule pour le conduire.

Selon un développement, exécuter une ou plusieurs des actions de sécurité en se fondant à la fois sur la surveillance interne et externe au véhicule, permet de commander le véhicule, la surveillance interne au véhicule étant fondée sur l'exécution au moins des étapes consistant à déterminer l'adaptation en continu et la surveillance ex-

terne au véhicule qui consiste au moins à déterminer l'adaptation continue et la surveillance. Cela signifie que l'on détermine deux plages de sécurité indépendantes l'une de l'autre et on les adapte en continu.

5 Il en résulte l'avantage technique de réduire efficacement le risque de collision. En effet, on utilise à la fois une plage de sécurité externe au véhicule et une plage de sécurité interne au véhicule avec une adaptation continue de façon à arriver à une redondance poussée. Ainsi, comme il faut appliquer les résultats des deux surveillances pour la commande, on réduit d'autant plus de façon efficace et avantageuse, tout risque de collision. En particulier, cela permet d'améliorer la sécurité du véhicule et des objets.

10 Les objets de la présente invention sont par exemple d'autres véhicules, des animaux, des personnes ou des instruments d'infrastructure fixe (par exemple des colonnes, des parois, des barrières, des bordures). Les éléments d'infrastructure stationnaires sont par exemple concernés par le parking.

20 Selon un développement, l'installation de commande sélectionne une ou plusieurs actions de sécurité parmi les actions de sécurité prédéfinies en fonction d'un ou plusieurs paramètres.

25 Selon un autre développement, l'installation de commande est une télécommande pour activer une ou plusieurs actions de sécurité.

30 Selon un autre développement, l'installation de surveillance analyse un objet qui se déplace dans la plage de sécurité adaptée et/ou un objet qui se trouve dans la plage de sécurité adaptée et les données d'environnement sont fournies par un ou plusieurs capteurs d'environnement qui saisissent la plage de sécurité adaptée, les capteurs d'environnement étant ceux du véhicule ou/et de l'environnement du véhicule.

35 Selon un autre développement, l'installation de commande assure la commande d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant à la fois sur la surveillance interne et la surveillance externe au véhicule, la surveillance interne au véhicule consistant à déterminer, à adapter en continu et à surveiller et la surveillance externe au véhi-

cule étant fondée sur l'exécution au moins des étapes consistant à déterminer, à adapter en continu et à surveiller.

L'expression « respectif » englobe notamment l'expression « et/ou ».

5 L'expression « au moins en partie » est notamment le cas d'une trajectoire de consigne englobant complètement la plage de sécurité ou étant englobée par la plage de sécurité.

Dessins

10 La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre un ordinogramme du procédé pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet,
- la figure 2 montre un dispositif pour réduire le risque de collision
- 15 d'un véhicule avec un objet,
- la figure 3 montre un véhicule,
- la figure 4 montre un parking, et
- la figure 5 montre le véhicule de la figure 3 circulant le long d'une trajectoire de consigne.

Description de modes de réalisation

20 La figure 1 montre l'ordinogramme du procédé pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet.

Le procédé comprend les étapes suivantes consistant à :

- déterminer 101 une trajectoire de consigne 309 future que le
- 25 véhicule 301 doit parcourir,
- déterminer 103 une plage de sécurité 311 se fondant sur la trajectoire de consigne future 309 de façon que la plage de sécurité 311 comporte au moins en partie la future trajectoire de consigne 309, la plage de sécurité 311 fixant une plage partielle délimitée de
- 30 l'environnement du véhicule,
- adapter en continu 105 la plage de sécurité déterminée 301 pendant le déplacement du véhicule 301 le long de la trajectoire de consigne 309 de façon que la plage de sécurité 313, adaptée, comporte au moins en partie une trajectoire résiduelle de la trajectoire
- 35 de consigne 309 que le véhicule 301 doit encore parcourir,

- surveiller 107 la plage de sécurité adaptée 313 pendant le déplacement du véhicule 301 le long de la trajectoire de consigne 309 sur un objet mobile dans la plage de sécurité adaptée 313 et/ou un objet qui se trouve à l'intérieur de la plage de sécurité 313, adaptée, et
- commander 109 l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur la surveillance pour réduire le risque de collision du véhicule 301 avec l'objet.

La figure 2 montre un dispositif 201 pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet.

Le dispositif 201 comprend :

- une installation de détermination 203 pour déterminer une trajectoire de consigne future 309 que le véhicule 301 aura à parcourir,
- une installation de détermination 205 pour déterminer une plage de sécurité 311 en se fondant sur la trajectoire de consigne future 309 pour que la plage de visibilité 301 comprenne au moins en partie la future trajectoire de consigne 309, la plage de sécurité 301 fixant une plage déterminée, délimitée du champ d'un véhicule automobile,
- une installation d'adaptation 207 pour adapter en continu la plage de sécurité déterminée 311 pendant le déplacement du véhicule 301 le long de la trajectoire de consigne 309 de façon que la plage de sécurité adaptée 313 comporte au moins en partie une trajectoire de consigne 309 que le véhicule 301 doit parcourir comme trajectoire résiduelle,
- une installation de surveillance 209 pour surveiller la plage de sécurité, adaptée 313 pendant le déplacement du véhicule 301 le long de la trajectoire de consigne 309 pour un objet mobile dans la plage de sécurité 313 adaptée et/ou un objet qui se trouve dans la plage de sécurité 313, adaptée, et
- une installation de commande 211 pour commander l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur la surveillance pour réduire le risque de collision du véhicule 301 avec l'objet.

La figure 3 montre un véhicule 301. Le véhicule 301 comporte le dispositif 201 de la figure 2. Pour des raisons de simplification, la figure ne montre pas les éléments 203, 205, 207, 209, 211.

5 Le véhicule 301 comporte par exemple un ou plusieurs capteurs d'environnement pour saisir l'environnement du véhicule. A partir de l'environnement saisi du véhicule, on obtient des données d'environnement. Les données d'environnement sont par exemple analysées pour détecter un objet qui pourrait se trouver dans la plage de sécurité. Par exemple, les données de l'environnement sont analysées
10 pour trouver un objet qui se déplace dans la plage de sécurité ou qui pourrait s'y déplacer (prévision). Cela signifie que selon un développement, on effectue une prévision du mouvement de l'objet détecté pour déterminer si cet objet peut se déplacer dans la plage de sécurité adaptée.

15 La figure 4 montre un parking 401 pour des véhicules représenté de manière schématique. Le parking 401 comporte un dispositif 201. Pour des raisons de simplification, les éléments 203, 205, 207, 209, 211 ne sont pas représentés.

20 Le parking 401 comporte par exemple plusieurs capteurs d'environnement installés dans le parking 401. Ces capteurs d'environnement saisissent par exemple un véhicule qui circule dans le parking 401 le long d'une trajectoire de consigne. En fonction de la saisie, il est par exemple prévu d'analyser la plage de sécurité pour détecter un objet et surveiller si cet objet se déplace dans la plage de sécurité
25 ou encore l'endroit où se trouve cet objet dans la plage de sécurité.

La figure 5 montre le véhicule 301. Pour des raisons de simplification, le dispositif 201 n'a pas été représenté.

30 Le véhicule 301 circule sur une trajectoire 303. Il est en outre prévu un autre véhicule 305 qui circule dans la direction opposée par rapport à la voie de circulation 303, c'est-à-dire qui correspond à une direction de circulation opposée. Les deux voies de circulation 303, 305 sont séparées l'une de l'autre par une ligne interrompue 307. Comme le montre la figure 5, les voies de circulation 303, 305 sont courbes, c'est-à-dire qu'elles ont un tracé courbe.

Le véhicule 301 circule le long d'une trajectoire de consigne 309. Cette trajectoire de consigne 309 est la trajectoire de consigne prévisionnelle que le véhicule 301 doit parcourir.

5 Une plage de sécurité 311 a été déterminée de façon que cette plage de sécurité 311 englobe au moins en partie la trajectoire de consigne 309.

L'expression « au moins en partie » englobe notamment le cas où la trajectoire de consigne est complètement englobée par la plage de sécurité ou par la plage de sécurité adaptée.

10 La plage de sécurité 311 est adaptée en continu pendant que le véhicule 301 circule le long de la trajectoire de consigne 309. Un exemple de plage de sécurité adaptée porte la référence 313. Comme le montre la figure 5, cette plage de sécurité adaptée 313 est adaptée à la courbure prédéfinie par la trajectoire 303 du véhicule. Cette plage de
15 sécurité adaptée « éclaire » en quelque sorte le virage. Cela est analogue et comparable à des feux longue portée, adaptés, ou à des feux de route adaptés, et qui ne sont pas orientés de façon bloquée en ligne droite. Ainsi, dans une trajectoire en courbe, l'éclairage sera adapté à la courbe de manière à mieux éclairer la courbe.

20 La plage de sécurité adaptée 313 est surveillée comme décrit ci-dessus et ci-après. Selon la surveillance, on commande alors la mise en œuvre d'une ou plusieurs actions de sécurité pour réduire le risque de collision du véhicule 301 avec un objet.

25 En résumé, l'invention développe un concept technique et efficace pour réduire le risque de collision d'un véhicule avec un objet. Ce concept est par exemple la base d'une action de sécurité telle qu'un arrêt de secours.

L'idée de base selon l'invention du concept, consiste notamment à vérifier avec une plage de sécurité dynamique (la plage de
30 sécurité adaptée), par rapport à sa forme, si un objet (véhicule, personne, animal) se rapproche du véhicule ou séjourne sur la trajectoire du véhicule ou pénètre dans cette trajectoire. La plage de sécurité adaptée peut également s'appeler « ceinture de sécurité » dans la mesure où cette plage constitue en quelque sorte une ceinture de sécurité garan-
35 tissant une sécurité plus importante pour le véhicule.

Selon un développement, la plage de sécurité est adaptée pour que la trajectoire de consigne, résiduelle, c'est-à-dire la partie future de la trajectoire, soit couverte au moins partiellement et notamment totalement. Cela signifie que par exemple la forme de la ceinture de sécurité sera adaptée de manière dynamique pour couvrir la trajectoire future.

L'adaptation de forme se fait par exemple comme un éclairage adaptatif en virage (éclairage adaptatif des feux de route ou éclairage adaptatif de feux de croisement).

Si un objet se trouve dans la plage de sécurité ou se déplace dans la plage de sécurité, plusieurs actions seront annoncées pour assurer la sécurité ; cela consiste à commander la mise en œuvre d'une ou plusieurs actions de sécurité pour réduire le risque de collision du véhicule avec cet objet :

- on réduit la vitesse instantanée du véhicule,
- on prépare l'installation de freinage du véhicule pour un freinage,
- on effectue ou on lance une analyse d'environnement de la plage de sécurité adaptée (par exemple en la rapportant spécialement à l'objet ou en focalisant spécialement sur l'objet avec d'autres paramètres ou avec d'autres analyses ou avec d'autres modèles d'environnement, et/ou
- on déclenche un arrêt de secours (exécution d'un arrêt de secours c'est-à-dire arrêt du véhicule).

Selon un développement, par exemple on détermine la proximité (direction de l'objet par rapport au véhicule) et/ou la direction de déplacement de l'objet par rapport au véhicule et/ou la direction de déplacement de l'objet et du véhicule selon un critère (paramètre) appliqué par les actions.

Dans la mesure où l'objet est passé en dessous d'une distance minimale prédéterminée du véhicule, selon une forme de réalisation, il est prévu de déclencher l'arrêt de secours.

Dans la mesure où selon un développement, l'objet se trouve à une distance minimale prédéfinie par rapport au véhicule et à sa direction de mouvement orientée vers le véhicule, on lance une

manœuvre d'arrêt de secours ou de déclenchement, c'est-à-dire que dans cette forme de réalisation, on arrête le véhicule.

La surveillance de la plage de sécurité adaptée sera effectuée selon une forme de réalisation par un ou plusieurs capteurs d'environnement. Les capteurs d'environnement sont par exemple des pièces du système de capteurs d'environnement. Pour cela et selon une forme de réalisation, on utilise les capteurs d'environnement du véhicule ou les capteurs d'environnement d'une infrastructure de parking ou les capteurs d'environnement à la fois du véhicule automobile et aussi, ceux de l'infrastructure du parking.

Selon un développement, à la fois dans le véhicule même, on définit une plage de sécurité et en fonction de l'adaptation en sécurité, on surveille de manière appropriée en même temps selon une forme de réalisation, de façon à pouvoir déterminer les éléments extérieurs au véhicule à l'aide du dispositif du parking selon la plage de sécurité et l'adaptation en continu de la plage de sécurité déterminée ainsi que la surveillance correspondante de la plage de sécurité adaptée.

Les résultats de ces surveillances sont ensuite utilisés selon une forme de réalisation pour appliquer une ou plusieurs actions de sécurité.

REVENDEICATIONS

1°) Procédé pour réduire le risque de collision d'un véhicule automobile (301) avec un objet comprenant les étapes suivantes consistant à :

- 5 - déterminer (101) une trajectoire de consigne (309) future que le véhicule (301) doit parcourir,
- déterminer (103) une plage de sécurité (311) se fondant sur la trajectoire de consigne future (309) de façon que la plage de sécurité (311) comporte au moins en partie la future trajectoire de consigne (309), la plage de sécurité (311) fixant une plage partielle délimitée
10 de l'environnement du véhicule,
- adapter en continu (105) la plage de sécurité déterminée (311) pendant le déplacement du véhicule (301) le long de la trajectoire de consigne (309) de façon que la plage de sécurité (313), adaptée, comporte au moins en partie une trajectoire résiduelle de la trajectoire de consigne (309) que le véhicule (301) doit encore parcourir,
15
- surveiller (107) la plage de sécurité adaptée (313) pendant le déplacement du véhicule (301) le long de la trajectoire de consigne (309) sur un objet mobile dans la plage de sécurité adaptée (313) et/ou un objet qui se trouve à l'intérieur de la plage de sécurité (313),
20 adaptée, et
- commander (109) l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur la surveillance pour réduire le risque de collision du véhicule (301) avec l'objet.

25 2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu' les actions de sécurité sont des éléments du groupe suivant d'actions de sécurité :

- 30 - réduire la vitesse instantanée du véhicule, préparer une installation de freinage du véhicule (301) pour freiner, effectuer une analyse d'environnement de la plage de sécurité adaptée (313), effectuer un arrêt de secours, effectuer une manœuvre d'évitement.

35 3°) Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'

on sélectionne l'une ou plusieurs actions de sécurité parmi les actions de sécurité prédéterminées, en fonction d'un ou plusieurs paramètres.

4°) Procédé selon la revendication 3,

5 caractérisé en ce qu'

les paramètres sont des éléments du groupe de paramètres suivants : distance de l'objet par rapport au véhicule (301), direction de mouvement de l'objet par rapport au véhicule (301), taille de l'objet, vitesse instantanée de l'objet, type d'objet.

10

5°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

l'exécution commandée comprend une télécommande d'une action et/ou de plusieurs actions de sécurité.

15

6°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

la surveillance consiste à analyser les données de l'environnement pour un objet mobile dans la plage de sécurité (313) et/ou analyser un objet qui se trouve dans la plage de sécurité (313), adaptée, les données d'environnement étant fournies par un ou plusieurs capteurs d'environnement qui ont saisi la plage de sécurité adaptée (313) et qui comportent le ou les capteurs d'environnement du véhicule (301) et/ou se trouvent dans l'environnement du véhicule (301).

20

7°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce que

pour exécuter une ou plusieurs des actions de sécurité, on commande en se fondant sur une surveillance interne au véhicule et aussi sur une surveillance externe au véhicule, la surveillance interne au véhicule consistant à effectuer de manière correspondante, au moins les étapes de détermination, d'adaptation en continu et de surveillance fondée et la surveillance externe au véhicule étant fondée sur l'exécution d'au moins les étapes de détermination, d'adaptation en continu et de surveillance.

35

8°) Dispositif (201) pour réduire le risque de collision d'un véhicule (301) avec un objet comportant :

- 5 - une installation de détermination (203) pour déterminer une trajectoire de consigne future (309) que le véhicule (301) aura à parcourir,
- 10 - une installation de détermination (205) pour déterminer une plage de sécurité (311) en se fondant sur la trajectoire de consigne future (309) pour que la plage de sécurité (311) comprenne au moins en partie la future trajectoire de consigne (309), la plage de sécurité (311) fixant une plage déterminée, délimitée du champ d'un véhicule automobile,
- 15 - une installation d'adaptation (207) pour adapter en continu la plage de sécurité déterminée (311) pendant le déplacement du véhicule (301) le long de la trajectoire de consigne (309) de façon que la plage de sécurité adaptée (313) comporte au moins en partie une trajectoire de consigne (309) que le véhicule (301) doit parcourir comme trajectoire résiduelle,
- 20 - une installation de surveillance (209) pour surveiller la plage de sécurité, adaptée (313) pendant le déplacement du véhicule (301) le long de la trajectoire de consigne (309) pour un objet mobile dans la plage de sécurité (313) adaptée et/ou un objet qui se trouve dans la plage de sécurité (313), adaptée, et
- 25 - une installation de commande (211) pour commander l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant sur la surveillance pour réduire le risque de collision du véhicule (301) avec l'objet.

30 9°) Dispositif (201) selon la revendication 8, caractérisé en ce que

les actions de sécurité sont des éléments du groupe d'actions de sécurité suivants : réduire la vitesse instantanée du véhicule, préparer l'installation de freinage du véhicule (301) pour effectuer le freinage, effectuer une analyse d'environnement de la plage de sécurité adaptée

(313), exécuter un arrêt de secours, exécuter une manœuvre d'évitement.

10°) Dispositif (201) selon la revendication 8 ou 9,
5 caractérisé en ce que

l'installation de commande (211) exécute une ou plusieurs actions de sécurité parmi plusieurs actions de sécurité prédéfinies en fonction d'un ou plusieurs paramètres.

10 11°) Dispositif (201) selon la revendication 10,
caractérisé en ce qu'

15 les paramètres sont des éléments du groupe suivant de paramètres : distance de l'objet par rapport au véhicule (301), direction de déplacement de l'objet par rapport au véhicule (301), taille de l'objet, vitesse instantanée de l'objet, type d'objet.

12°) Dispositif (201) selon l'une des revendications 8 à 11,
caractérisé en ce que

20 l'installation de commande (211) commande la télécommande de l'une des actions de sécurité et/ou l'une ou plusieurs des ensembles d'actions de sécurité.

13°) Dispositif (201) selon l'une des revendications 8 à 12,
caractérisé en ce que

25 l'installation de surveillance (209) analyse les données d'environnement quant à un objet mobile dans la plage de sécurité adaptée (313) et/ou un objet qui se trouve dans la plage de sécurité adaptée (313), les données de l'environnement étant fournies par un ou plusieurs capteurs d'environnement, qui ont saisi la plage de sécurité adaptée (313), le ou
30 les capteurs d'environnement faisant partie du véhicule (301) et/ou étant installées dans l'environnement du véhicule (301).

14°) Dispositif (201) selon l'une des revendications 8 à 13,
caractérisé en ce que

l'installation de commande (211) commande l'exécution d'une ou plusieurs actions de sécurité en se fondant à la fois sur une surveillance interne au véhicule et aussi sur une surveillance externe au véhicule, la surveillance interne au véhicule étant fondée sur l'exécution correspondante d'au moins l'une des étapes de détermination, d'adaptation en continu et de surveillance et la surveillance externe au véhicule étant fondée sur l'exécution correspondante au moins les étapes de détermination, d'adaptation en continu et de surveillance.

15°) Véhicule automobile (301) et emplacement de stationnement (401) de véhicules (301) comportant le dispositif (201) selon l'une des revendications 8 à 14.

16°) Programme d'ordinateur comportant le code programme pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 7 lorsque le produit programme est exécuté par un ordinateur.

1 / 2

FIG. 1

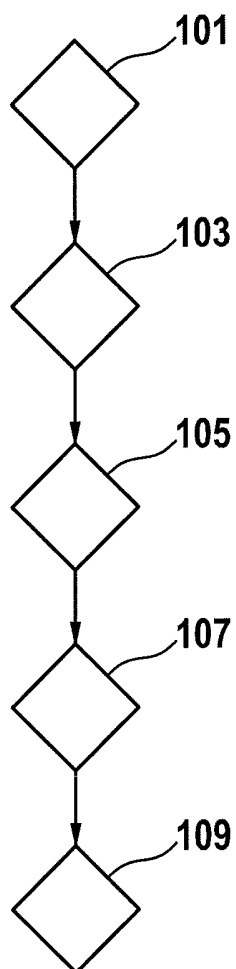
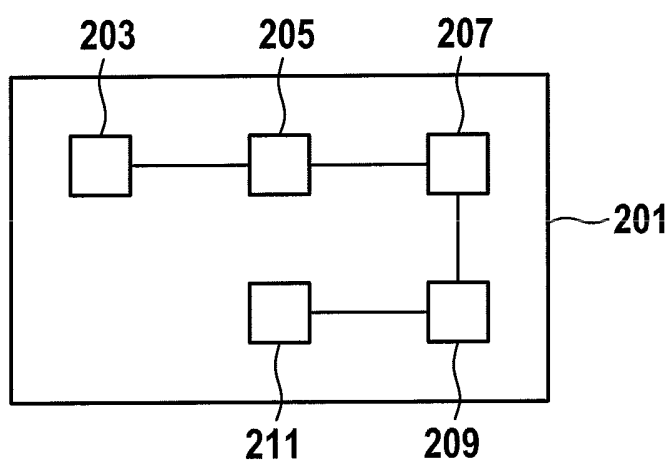


FIG. 2



2 / 2

FIG. 3

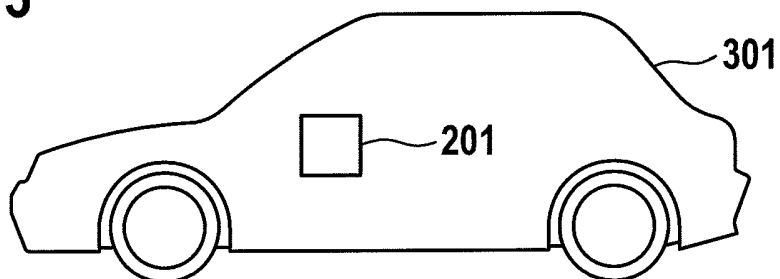


FIG. 4

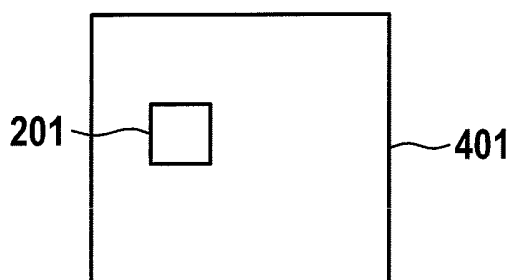


FIG. 5

