(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 948 220**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **10 55649**

(51) Int Cl[8] : ***G 08 G 1/0969*** *(2006.01), G 08 G 1/16, G 02 B 27/01, B 60 K 35/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 12.07.10.

(30) **Priorité :** 16.07.09 DE 102009027755.2.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 21.01.11 Bulletin 11/03.

(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 :**

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

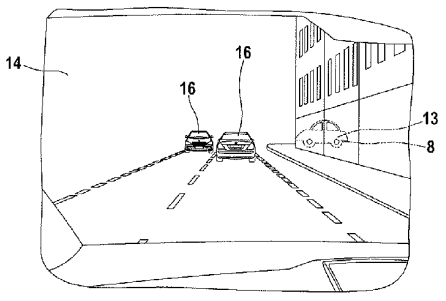
(72) **Inventeur(s) :** YANG YIWEN, BERSINER LUTZ, MUELLER-FRAHM MARIO, SELEM MOEZ, VOGEL PETER, DE BOER GERRIT, ENGELSBERG ANDREAS et MODLER HOLGER.

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

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

(54) PROCEDE ET DISPOSITIF D'ASSISTANCE A LA CONDUITE D'UN VEHICULE.

(57) Procédé et dispositif d'assistance à la conduite d'un véhicule automobile selon lequel, on transmet la position instantanée d'un obstacle (13) au moins partiellement caché par une installation externe vers un véhicule et on affiche pour le conducteur du véhicule, la position instantanée et/ou future de l'obstacle (13). On incruste l'obstacle (13) par un moyen d'affichage à contact analogique dans le champ de vision du conducteur.



FR 2 948 220 - A1

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule selon lequel, on transmet la position instantanée d'un obstacle au moins partiellement caché par au moins une installation externe vers le véhicule et on indique au conducteur, la position instantanée et/ou future de l'obstacle.

L'invention concerne également un dispositif d'assistance à la conduite.

Etat de la technique

On connaît les procédés du type défini ci-dessus. Ces procédés assistent notamment le conducteur d'un véhicule pendant les manœuvres de conduite. Il est par exemple connu d'échanger des informations par un système de communication de véhicule à véhicule (encore appelé système de communication C2C) pour échanger des données entre un véhicule et des installations externes dans le but d'informer suffisamment à temps le conducteur, de situations critiques ou dangereuses. L'installation externe peut être un autre véhicule. Les informations ou les données comprennent par exemple l'état du système ABS, notamment son état d'activation, l'angle de braquage, la position, la direction et/ou la vitesse d'un autre véhicule ou de l'installation externe et/ou de l'obstacle. Cela permet d'allonger par des moyens électroniques la "portée de vue" du conducteur. L'installation externe peut transmettre vers le véhicule comme cela est prévu dans le document WO 2005/098781, des messages de risque concernant par exemple l'existence en particulier d'obstacles cachés. Un dispositif d'assistance à la conduite qui applique le procédé d'assistance à la conduite du véhicule, peut ainsi informer le conducteur de l'existence de l'obstacle.

On connaît également des procédés d'échange d'informations ou de données entre un véhicule et une installation d'infrastructure telle que par exemple un feu de croisement ou autres panneaux de signalisation, une caméra Webcam ou un moyen analogue (ces systèmes sont appelés systèmes C2I ou I2C). Un tel échange a pour but d'exploiter dans le véhicule des informations ou des données transmises par une interface non câblée et envoyer ces informations à l'installation d'infrastructure et inversement. Cette procédure permet d'étendre la

portée de vue du conducteur avec des moyens électroniques. Dans le cas des procédés connus d'assistance à la conduite, utilisant une telle communication entre le véhicule et l'installation externe, l'attention du conducteur est attirée uniquement sur l'existence d'un obstacle caché.

But de l'invention

L'invention a pour but de développer un procédé d'assistance à la conduite du véhicule pour informer le conducteur non seulement de l'existence d'un obstacle caché, mais de lui donner également une vision appropriée et claire de façon que son attention ne soit pas détournée de la conduite, grâce à l'affichage de l'existence de l'obstacle caché.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention concerne un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'

on incruste l'obstacle par un moyen d'affichage de contact analogique dans le champ de vision du conducteur.

Ainsi, selon le procédé, on incruste l'obstacle dans le champ de vision du conducteur par un moyen d'affichage par contact analogique. Ce moyen d'affichage par contact analogique est notamment un afficheur frontal qui incruste une représentation supplémentaire directement dans l'image réelle perçue par le conducteur dans sa zone de vue. La zone de vue ou plage de vision se situe dans le pare-brise, dans la lunette arrière, dans les vitres latérales et/ou dans le rétroviseur. De tels moyens d'affichage sont habituellement désignés comme moyens d'affichage par contact analogique ou comme moyens d'affichage frontal étendu. Cette technique permet de donner au conducteur des indications de navigation en marquant en couleur par exemple la chaussée qui se trouve devant lui (par exemple jusqu'à l'horizon) ou d'afficher des indications de navigation sous la forme d'indications de direction que le conducteur verra directement sur la chaussée. Les voies de circulation ou les véhicules qui précèdent, saisis par les capteurs du véhicule notamment ceux d'un système ACC, peuvent être incrustés directement dans la plage de vision du conducteur. Le procédé selon l'invention permet, grâce à l'utilisation des systèmes de communication C2C, C2I ou I2C, de fournir au conducteur des informations supplémentaires au

niveau d'un croisement sans visibilité et/ou d'un débouché de chaussée, à l'aide du moyen d'affichage, pour informer le conducteur d'obstacles qui sont au moins partiellement cachés.

Un obstacle caché peut être un véhicule caché par un mur, des arbres, des buissons, d'autres participants à la circulation ou éléments analogues. Le conducteur sera ainsi informé visuellement de l'obstacle caché en particulier avant que cet obstacle lui-même n'arrive dans le champ de vision du conducteur. De tels obstacles cachés constituent un risque potentiel si bien qu'il est avantageux d'attirer l'attention du conducteur aussi tôt que possible. Le moyen d'affichage doit combiner à l'image réelle l'obstacle caché ou plusieurs obstacles cachés, sous une forme appropriée. Cela permet au conducteur du véhicule de saisir de manière simple des situations de conduite non visibles. De même, le procédé décrit, peut s'appliquer avantageusement avant une manœuvre de dépassement d'un autre véhicule qui précède. Cela est notamment vrai si le véhicule à dépasser ne permet pas de voir vers l'amont à cause de la taille de ce véhicule. Cela est par exemple le cas de véhicules à cabine et de camions. Devant cet autre véhicule à dépasser, on peut avoir un obstacle caché par ce véhicule et qui interdit la manœuvre de dépassement. Pour cette raison, il faut visualiser pour le conducteur avec le moyen d'affichage, l'environnement devant le véhicule à dépasser. L'obstacle caché est ainsi incrusté dans l'image réelle ou dans la plage de vision du conducteur par le moyen d'affichage par contact analogique. Pour incruster l'obstacle dans la plage de vision du conducteur, on utilise la position instantanée et/ou future de l'obstacle pour le rendre perceptible au conducteur. Le conducteur peut ainsi reconnaître clairement dans sa plage de vision, l'endroit de l'obstacle ou l'endroit où il se trouvera bien qu'à l'instant, cet obstacle est au moins partiellement caché et ne peut être vu directement par le conducteur. L'obstacle caché est en revanche détecté par l'installation externe et sa position est transmise vers le véhicule pour être incrustée par le moyen d'affichage.

Selon un développement de l'invention, l'installation externe est un obstacle, un autre véhicule ou une installation d'infrastructure. Pour le fonctionnement du procédé de l'invention, la source

fournissant la position instantanée au véhicule est sans importance. Par exemple, l'obstacle caché peut lui-même communiquer sa position au véhicule. Cela est notamment vrai si l'obstacle est un autre véhicule. Mais l'obstacle peut également être saisi par l'autre véhicule ou par l'installation d'infrastructure pour transmettre la position au véhicule.

Selon un développement de l'invention, à côté de la position, on transmet également d'autres données, notamment les dimensions et/ou la vitesse de l'obstacle. Pour fournir au conducteur du véhicule des informations aussi complètes que possible, on transmet au véhicule également les autres données. Ces autres données peuvent alors être prises en compte lors de l'incrustation de l'obstacle dans le champ de vision. En particulier, la position future peut être définie grâce à la position et à la vitesse de l'obstacle et ensuite l'obstacle sera incrusté dans sa position future. Si on transmet également les dimensions de l'obstacle, cela permet de représenter l'obstacle dans ses dimensions effectives.

Selon un développement de l'invention, pour transmettre les données on utilise au moins une installation d'émission et au moins une installation de réception. L'installation externe comporte l'installation d'émission et le véhicule comporte l'installation de réception. Le véhicule peut également avoir une installation d'émission et une installation de réception et transmettre de son côté les obstacles qu'il aura saisis vers d'autres participants à la circulation. L'installation d'émission/réception est conçue pour transmettre des données par une liaison non filaire et appliquer des procédés tels que W-LAN, GSM, UMTS.

Selon un développement de l'invention, l'obstacle est représenté de manière partiellement transparente et/ou schématiquement. Une représentation partiellement transparente signifie que l'obstacle est superposé à l'image réelle de façon que le conducteur puisse toujours voir l'image réelle à travers la représentation de l'obstacle. On utilise également une représentation de l'obstacle sur l'image réelle. Ainsi, le conducteur sera informé suffisamment à temps du risque potentiel, c'est-à-dire de l'obstacle caché et il pourra réagir de façon appropriée, par exemple en réduisant sa vitesse. La représentation de l'obstacle peut se faire schématiquement. Si l'obstacle est un

véhicule automobile, par exemple, une représentation pictographique sous la forme d'un véhicule, affichera cette information pour le conducteur. De façon préférentielle, on utilisera pour cela une couleur très voyante (par exemple le rouge).

Selon un développement de l'invention, la transmission et/ou l'affichage se font uniquement à la demande du conducteur. Si l'obstacle caché est incrusté en permanence dans le champ de vision du conducteur, cela risque de détourner son attention lorsque l'information concernant l'obstacle n'est instantanément plus nécessaire. Par exemple, l'affichage de l'obstacle qui se trouve derrière un autre véhicule précédant le véhicule du conducteur, est inutile si le conducteur ne veut pas dépasser ce véhicule. Pour cette raison, la transmission ou l'affichage se feront uniquement à la demande du conducteur. Cela signifie que le conducteur doit demander explicitement ces opérations, par exemple en actionnant un bouton. Si la transmission doit se faire à la demande du conducteur, alors un signal sera émis traduisant la demande du conducteur et demandant à l'installation externe ou à plusieurs installations externes de transmettre la position de l'obstacle au moins partiellement caché. Le signal peut être dirigé vers une installation externe particulière ou en variante de manière non spécifiée à l'environnement du véhicule. Si l'affichage se fait uniquement à la demande du conducteur, la transmission de la position se fera déjà en arrière plan et l'obstacle ne sera affiché qu'à partir du moment où le conducteur le souhaite.

Selon un développement de l'invention, le risque de collision avec l'obstacle peut intervenir de façon à commander et/ou réguler le mode de conduite. On peut par exemple prévoir de ne pas afficher l'obstacle au conducteur mais de permettre à un dispositif d'assistance à la conduite d'intervenir sur le mode de conduite en cas de risque de collision avec l'obstacle.

L'intervention sur le mode de conduite peut se faire en commande ou régulation et doit éviter la collision avec l'obstacle.

Selon un développement de l'invention, l'obstacle fait partie d'une liste d'obstacles composée à partir des informations fournies par le véhicule lui-même ou par l'installation externe. L'obstacle est déjà

présent comme enregistrement dans la liste d'obstacles qui pourra ne comporter qu'un ou plusieurs enregistrements. La liste des obstacles est composée à partir des informations provenant de différentes sources. Les informations peuvent être fournies par exemple par le véhicule lui-même ou par l'installation externe. Habituellement toutefois, l'information est fournie par l'installation externe car l'obstacle caché ne peut être détecté directement par les capteurs du véhicule. L'obstacle caché est ainsi un objet qui ne peut être décelé habituellement que par l'installation externe et non par le véhicule. On peut par exemple prévoir que plusieurs véhicules échangent leur liste d'obstacles, c'est-à-dire que ces listes d'obstacles soient échangées entre les véhicules. Chaque véhicule pourra générer une liste complète d'obstacles concernant tous les objets ou les obstacles dans son propre environnement (par exemple au niveau d'un croisement avec mauvaise visibilité) en ce qu'il combine la liste des obstacles de l'installation externe (par exemple celle d'autres véhicules ou l'installation d'infrastructure) de manière appropriée pour la combiner avec sa propre liste d'obstacles. L'installation d'infrastructure peut transmettre par exemple des images de caméras de surveillance, les temps de commutation des feux rouges et des moyens analogues.

Un développement de l'invention prévoit que l'installation externe génère les informations à partir de données de capteurs. Les données de capteur peuvent provenir par exemple de systèmes radar, Lidar, Sonar ou vidéo. On peut également utiliser les informations d'un système ACC. Le système ACC surveille avec un capteur radar, la zone qui se trouve à l'avant du véhicule. A partir des signaux radar réfléchis, le système ACC calcule la direction, l'éloignement et la vitesse relative des véhicules qui précèdent. Si le système ACC constate la présence d'un véhicule précédent, plus lent, sur la même voie de circulation, il adaptera la vitesse du véhicule pour suivre le véhicule précédent, à une distance réglable, choisie. Pour cela, le système ACC réduit le couple fourni par le moteur ou freine le véhicule en fonction de la situation de conduite.

Il est prévu que dans les courbes le système ACC puisse également reconnaître le véhicule le plus important pour la régulation

de la vitesse. Dès que le système ACC ne détecte plus de véhicule dans sa plage de mesure, il accélère automatiquement le véhicule qu'il commande pour atteindre la vitesse préréglée. Les informations peuvent également provenir de systèmes vidéo et dans ce cas les informations sont générées par exemple à l'aide d'algorithmes de reconnaissance d'images dans les images vidéo prises par le système vidéo.

L'invention concerne en outre un dispositif d'assistance à la conduite, notamment pour la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus pour assister le mode de conduite d'un véhicule grâce à la position instantanée d'un obstacle au moins partiellement caché, dont la position est transmise par une installation externe au véhicule, le dispositif d'assistance à la conduite permet d'afficher la position instantanée et/ou future évaluée de l'obstacle. Un moyen d'affichage par contact analogique est prévu pour incruster l'obstacle dans le champ de vision du conducteur.

Dessins

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

- la figure 1 est une vue schématique d'un procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule,
- la figure 2 montre une première situation de circulation,
- la figure 3 montre une seconde situation de circulation,
- la figure 4a montre le champ de vision d'un conducteur du véhicule pour la première situation de circulation à un premier instant,
- la figure 4b montre le champ de vision du conducteur correspondant à la figure 4a mais à un instant ultérieur, et
- la figure 5 montre le champ de vision du conducteur pour la seconde situation de circulation.

Description de modes de réalisation de l'invention

La figure 1 explicite schématiquement le procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule 1 (celui-ci n'est pas représenté). Le véhicule 1 comporte un dispositif d'assistance à la conduite 2 équipé d'une installation d'émission et de réception 3, d'une unité d'exploitation 4 et d'un moyen d'affichage 5. L'installation d'émission et de récep-

tion 3 relie le dispositif d'assistance à la conduite 2 (d'une manière représentée par une flèche 6) avec un autre dispositif d'assistance à la conduite 7 d'un autre véhicule 8 (non représenté) ou d'une installation d'émission et de réception 9 de l'autre dispositif d'assistance à la conduite 7. Cet autre dispositif d'assistance à la conduite 7 comporte en plus de l'installation d'émission et de réception 9, une unité d'exploitation 10, au moins un capteur 11 sous la forme d'un système vidéo ainsi qu'un système ACC 12. L'unité d'exploitation 10 exploite les informations du capteur 11 ou celles du système ACC 12 et les transmet par l'installation d'émission et de réception 9 au dispositif d'assistance à la conduite 2 du véhicule 1. L'installation d'émission et de réception 3 ou l'installation 9 utilisent par exemple les procédés W-LAN, GSM ou UMTS.

L'unité d'exploitation 4 compose une liste d'obstacles à partir des informations concernant les obstacles situés dans l'environnement du véhicule 1. A partir de ces informations transmises par l'autre dispositif d'assistance à la conduite 7, l'unité d'exploitation 4 peut reconnaître les obstacles 13 (non représentés) qui ne sont pas détectés par les capteurs du véhicule 1, c'est-à-dire qui sont au moins partiellement cachés. L'unité d'exploitation 4 reconnaît un tel obstacle caché notamment si l'information concernant l'obstacle 13 provient de l'autre dispositif d'assistance à la conduite 7 et non des capteurs du véhicule 1. Si l'unité d'exploitation 4 constate un tel obstacle caché 13, cet obstacle sera incrusté par le dispositif d'affichage 5 dans une zone de visibilité 14 (non représentée) du conducteur. L'incrustation se fait par contact analogique ce qui signifie que l'obstacle 13 est représenté dans le champ de vision 14 en fonction de sa position instantanée et/ou future pour que le conducteur puisse saisir directement la position de l'obstacle 13. La représentation de l'obstacle 13 est ainsi combinée à l'image réelle dans le champ de vision 14. L'obstacle 13 est représenté de manière semi-transparente et/ou schématique.

La figure 2 montre une première situation de circulation. Le véhicule 1 montre la liaison radio (flèche 6) avec une installation externe 15 ; celle-ci est par exemple l'autre véhicule 8. L'autre véhicule 8 transmet sa position et en option, également d'autres données telles que

par exemple les dimensions et/ou la vitesse au dispositif d'assistance à la conduite 2 du véhicule 1. Cet autre véhicule 8 constitue dans ce cas l'obstacle 13 et l'installation externe 15 lui est associée. L'obstacle 13 transmet ainsi sa propre position instantanée vers le véhicule 1 dont le conducteur reçoit dans son champ de vision l'incrustation de la position instantanée ou de la position future de l'obstacle 13. Cet autre véhicule 8 se trouve dans ce cas tout d'abord dans une position dans laquelle il n'est pas saisi par les capteurs du véhicule 1.

La figure 3 montre une seconde situation de conduite utilisant le procédé de l'invention. On a représenté dans ce cas le véhicule 1 ainsi que l'autre véhicule 8. Le conducteur du véhicule 1 ne peut voir devant lui à cause de la taille du véhicule 8 (qui est par exemple un camion) et ni regarder à côté de celui-ci pour déceler d'éventuels autres véhicules 8 précédant ce véhicule. Cette information serait toutefois également utile à l'exécution d'une manœuvre de dépassement de l'autre véhicule 8. Il suffit au conducteur du véhicule 1 d'enfoncer par exemple le bouton et demander la transmission des informations concernant les obstacles 13 se trouvant en amont de cet autre véhicule 8. Dès que ce souhait est rempli, la position instantanée de l'obstacle 13 est transmise au véhicule 1 qui se trouve si possible devant l'autre véhicule 8. La connaissance de cette position permet d'incruster l'obstacle 13 pour le conducteur du véhicule 1 à l'aide du moyen d'affichage 5 à contact analogique dans le champ de vision 14 ou d'incruster cette information.

La figure 4a montre le champ de vision 14 du conducteur pour les situations de conduite décrites à l'aide de la figure 2 à un premier instant. Le moyen d'affichage 5 incruste l'obstacle 13 qui est dans ce cas l'autre véhicule 8 dans le champ de vision 14 par contact analogique. La représentation se fait schématiquement, c'est-à-dire que l'on incruste seulement une représentation pictographique de l'autre véhicule 8 dans l'image réelle. La position de l'autre véhicule 8 pour son intégration, est transmise par celui-ci par son dispositif d'assistance à la conduite 7 vers le véhicule 1 ou son dispositif d'assistance à la conduite 2. En variante, l'obstacle 13 peut également saisir l'autre véhicule 8 et

aussi d'autres participants à la circulation 16 et transmettre cette position au véhicule 1 ou à son dispositif d'assistance à la conduite 2.

La figure 4b montre le champ de vision 14 du conducteur du véhicule 1 pour la situation de conduite de la figure 4a mais à un instant ultérieur. On remarque dans ce cas l'autre véhicule 8 qui apparaît maintenant complètement dans le champ de vision 14 alors que dans le champ de vision 14 de la figure 4, le véhicule n'était représenté qu'en pointillés. De ce fait, il n'y a pas d'incrustation supplémentaire de l'obstacle 13 avec le moyen d'affichage 5.

La figure 5 montre la seconde situation de conduite comme cela a déjà été décrit à l'aide de la figure 3. On a représenté le champ de vision 14 du conducteur. L'autre véhicule 8 précède le véhicule 1. Cet autre véhicule 8 est relativement grand et cache au moins partiellement l'obstacle 13 qui se trouve devant ce véhicule 8 précédant le propre véhicule. L'incrustation de l'obstacle 13 dans le champ de vision 14 se fait notamment si le conducteur du véhicule 1 indique qu'il souhaiterait effectuer une manœuvre de dépassement de cet autre véhicule 8. Cette demande du conducteur est par exemple affichée par la commande d'un bouton.

REVENDICATIONS

1°) Procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule selon lequel, on transmet la position instantanée d'un obstacle (13) au moins partiellement caché par au moins une installation externe (15) vers le véhicule (1) et on indique au conducteur du véhicule (1), la position instantanée et/ou future de l'obstacle (13),
procédé caractérisé en ce qu'
on incruste l'obstacle (13) par un moyen d'affichage (5) de contact analogique dans le champ de vision (14) du conducteur.

2°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'installation externe (15) coopère avec l'obstacle (13), un autre véhicule automobile (8) ou une installation d'infrastructure.

3°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
en plus de la position, on transmet également d'autres données en particulier les dimensions et/ou la vitesse de l'obstacle (13).

4°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
pour transmettre les données, on utilise au moins une installation d'émission et au moins une installation de réception (3, 9).

5°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
on représente l'obstacle (13) de façon semi-transparente et/ou schématique.

6°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
on transmet et/ou on affiche uniquement à la demande du conducteur.

7°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'obstacle (13) fait partie d'une liste d'obstacles composée à partir d'informations fournies par le véhicule (1) lui-même ou par l'installation externe (15).

8°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'installation externe (15) génère les informations à partir de données de capteur.

9°) Dispositif d'assistance de conduite (2), notamment pour les manoeuvres de conduite selon la revendication 1, pour assister la conduite d'un véhicule (1), le dispositif d'assistance à la conduite (2) s'appuyant sur la position instantanée transmise par au moins une installation externe vers le véhicule (1) concernant un obstacle (13) caché au moins partiellement, indique au conducteur du véhicule (1), la position instantanée et/ou la position future évaluée de l'obstacle (13),
caractérisé par
un moyen d'affichage de contact analogique (5) pour intégrer l'obstacle (13) dans le champ de vision (14) du conducteur.

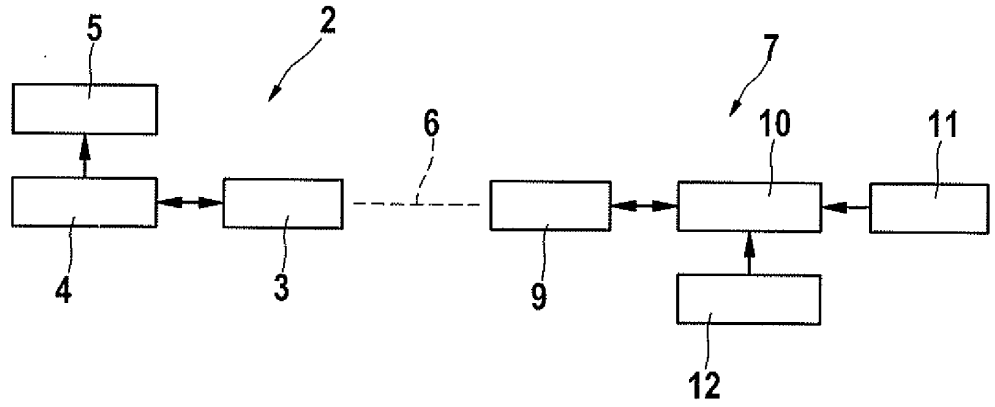


Fig. 1

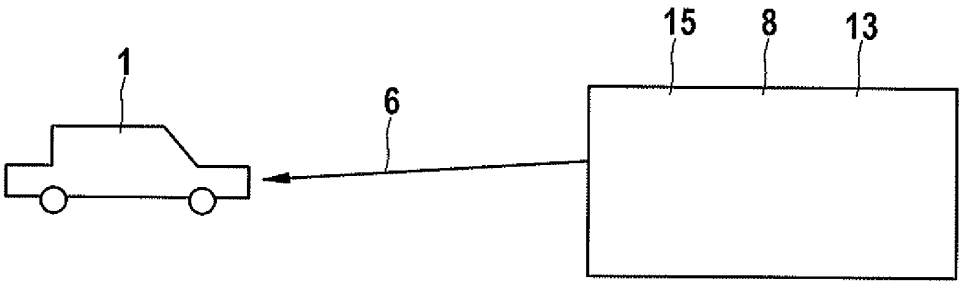


Fig. 2



Fig. 3

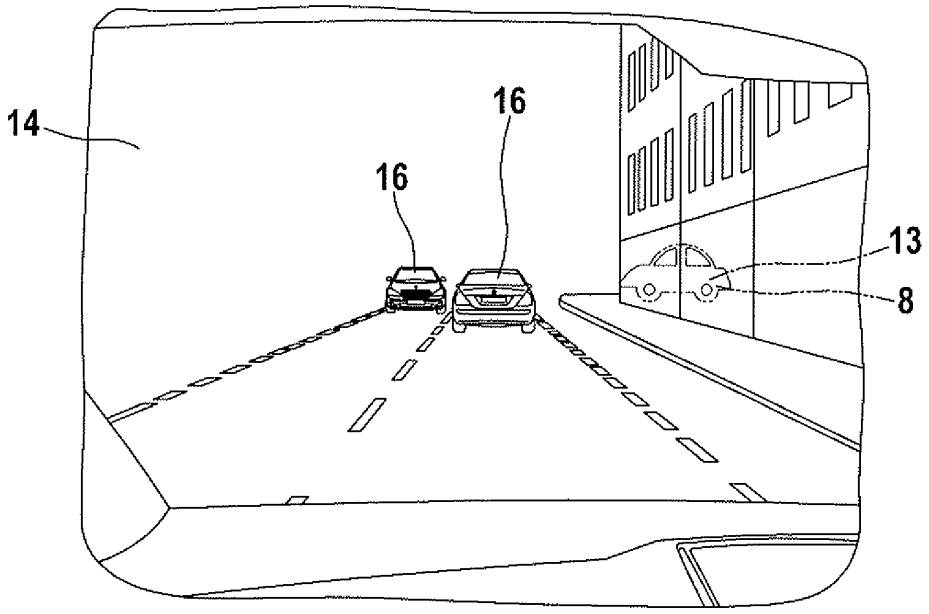


Fig. 4a

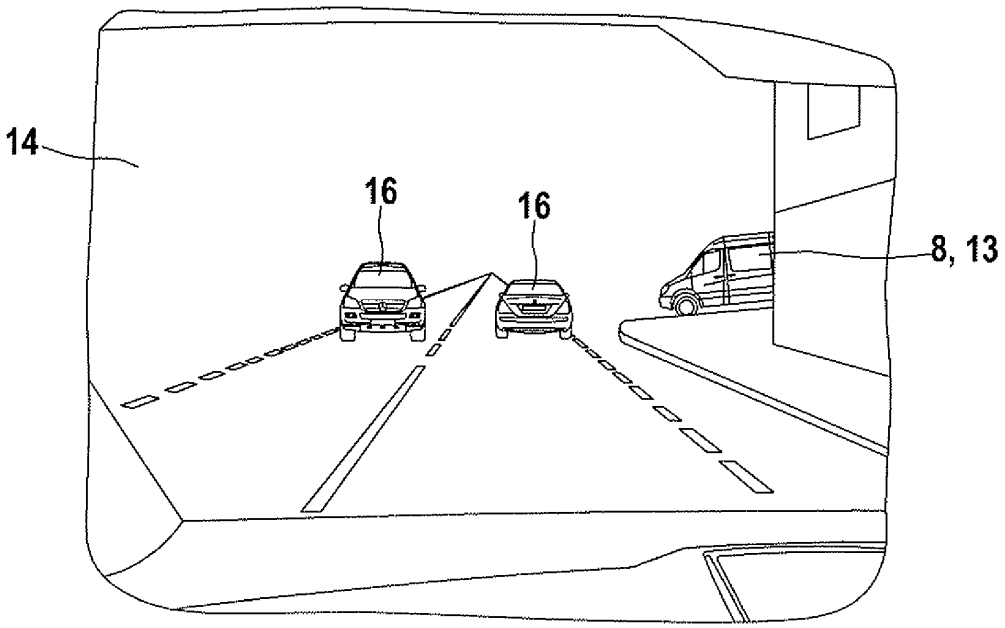


Fig. 4b

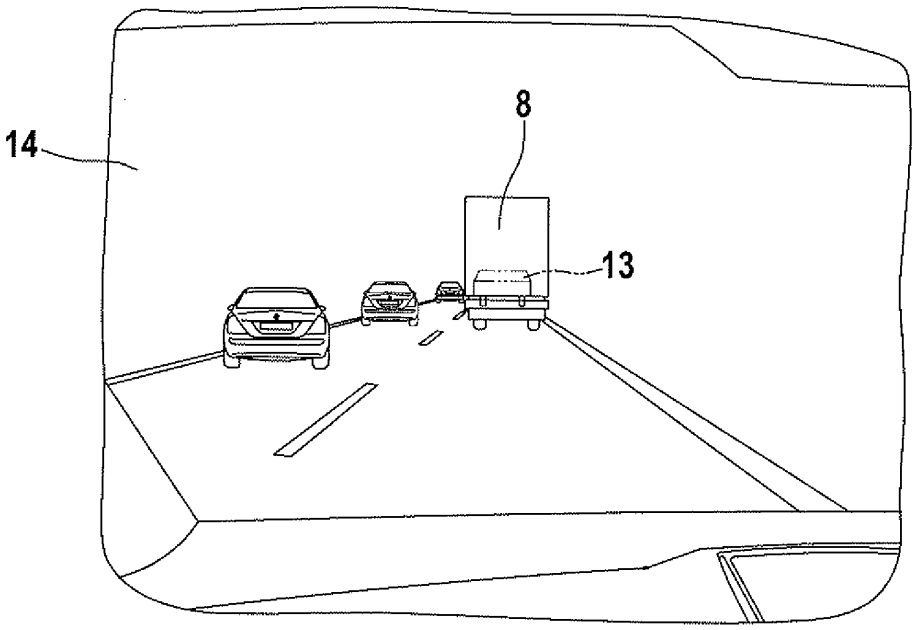


Fig. 5