

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 077 786

②1 N° d'enregistrement national : 19 01484

⑤1 Int Cl⁸ : B 60 Q 1/50 (2019.01), B 60 W 30/00, 50/00

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.02.19.

③0 Priorité : 15.02.18 JP 2018-025175.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.08.19 Bulletin 19/33.

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) : KOITO MANUFACTURING CO., LTD.
NEANT — JP.

⑦2 Inventeur(s) : SUTOU Norihisa, NAKABAYASHI Masaaki, SHIBATA Yoshinori, SATO Ryuho, TATARA Naoki, MATSUMOTO Akinori et AKACHI Kiyomi.

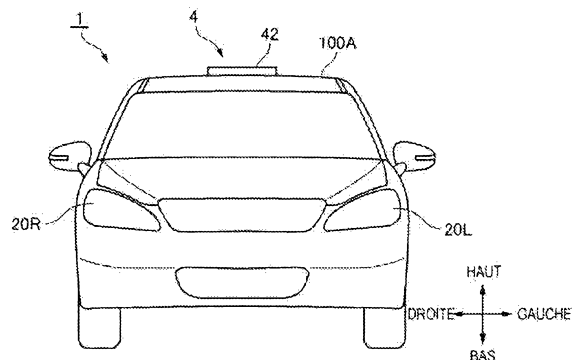
⑦3 Titulaire(s) : KOITO MANUFACTURING CO., LTD.
NEANT.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 Système d'éclairage de véhicule et véhicule.

⑤7 Un système d'éclairage de véhicule (4) prévu sur un véhicule (1) capable de se déplacer dans un mode de conduite autonome comprend : une unité d'éclairage (42) configurée pour émettre un motif lumineux vers un extérieur du véhicule ; et un organe de commande d'éclairage (43) configuré pour commander l'unité d'éclairage (42) pour rayonner le motif lumineux dans une position prédéterminée. Lorsque le véhicule change de voie de circulation, passant d'une première voie de circulation à une seconde voie de circulation, l'organe de commande d'éclairage (43) commande l'unité d'éclairage (42) pour rayonner le motif lumineux sur une surface de la route entre un autre premier véhicule se déplaçant sur la seconde voie de circulation et un autre second véhicule qui est un véhicule suiveur de l'autre premier véhicule ; et modifie une longueur du motif lumineux, en fonction d'un intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1.



FR 3 077 786 - A1



Description

Titre de l'invention : Système d'éclairage de véhicule et véhicule

Domaine technique

- [0001] La présente divulgation concerne un système d'éclairage de véhicule. En particulier, la présente divulgation concerne un système d'éclairage de véhicule prévu sur un véhicule capable de se déplacer dans un mode de conduite autonome. Également, la présente divulgation concerne un véhicule comprenant le système d'éclairage de véhicule.
- [0002] Contexte de l'invention
- [0003] Actuellement, la recherche concernant la technologie de conduite autonome d'une automobile a été activement menée dans chaque pays, et chaque pays prend en considération la législation pour permettre à un véhicule (ci-après un « véhicule » fait référence à une automobile) de se déplacer dans un mode de conduite autonome sur les routes publiques. Ici, dans le mode de conduite autonome, un système de véhicule commande de manière autonome le déplacement d'un véhicule. De manière spécifique, dans le mode de conduite autonome, le système de véhicule réalise de manière autonome au moins l'une parmi une commande de direction (commande d'une direction de déplacement du véhicule), une commande de frein et une commande d'accélérateur (commande de freinage et d'accélération/décélération du véhicule) sur la base de l'information (information environnementale) indiquant un environnement du véhicule et obtenue par des capteurs tels qu'une caméra, un radar (par exemple, un cinémomètre laser ou un radar à ondes millimétriques) et similaire. D'autre part, dans un mode de conduite manuel qui sera décrit ultérieurement, un conducteur commande le déplacement du véhicule, comme dans la plupart des véhicules classiques. De manière spécifique, dans le mode de conduite manuel, le déplacement du véhicule est commandé en conformité avec l'opération du conducteur (une opération de direction, une opération de freinage et une opération d'accélérateur) et le système de véhicule ne réalise pas de manière autonome la commande de direction, la commande de frein et la commande d'accélérateur. Le mode de conduite du véhicule n'est pas un concept existant uniquement dans certains véhicules, mais un concept existant dans tous les véhicules y compris les véhicules classiques n'ayant pas de fonction de conduite autonome. Par exemple, le mode de conduite du véhicule est classé selon un procédé de commande de véhicule ou similaire.
- [0004] Ainsi, dans le futur, on s'attend à ce que les véhicules se déplaçant en mode de conduite autonome (ci-après désignés de manière appropriée sous le terme de « véhicule à conduite autonome ») et les véhicules se déplaçant en mode de conduite manuel (ci-après, désignés de manière appropriée, sous le terme de « véhicule à

conduite manuelle ») coexistent sur les routes publiques.

- [0005] A titre d'exemple de la technologie de conduite autonome, le document de brevet 1 (publication mise à l'inspection publique de la demande de brevet japonais H09-277887) décrit un système de déplacement à suivi autonome dans lequel un véhicule suivant suit de manière autonome un véhicule précédent. Dans le système de déplacement à suivi autonome, chacun parmi le véhicule précédent et le véhicule suivant a un système d'éclairage, une information sous forme de caractères pour empêcher l'autre véhicule de s'insérer entre le véhicule précédent et le véhicule suivant est affichée sur le système d'éclairage du véhicule précédent, et l'information sous forme de caractères indiquant le mode de déplacement à suivi autonome est affichée sur le système d'éclairage du véhicule suivant.
- [0006] Dans une société de conduite autonome dans laquelle les véhicules à conduite autonome se déplacent partout sur les routes, on s'attend à ce que la communication visuelle entre un véhicule et l'autre véhicule, à l'extérieur du véhicule soit plus importante.
- [0007] En particulier, on a pensé que la communication visuelle entre les véhicules est plus importante lorsque le véhicule change de voie de circulation (suite au changement de voie de circulation). A cet égard, lorsque la communication visuelle entre les véhicules n'est pas suffisante, le véhicule ne peut pas changer de voie de circulation en douceur. Ainsi, il y a de la place pour un examen plus approfondi de la communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.
- [0008] La présente divulgation a pour but de proposer un système d'éclairage de véhicule et un véhicule capable de mettre en œuvre une puissante communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.
- [0009] Résumé
- [0010] Un système d'éclairage de véhicule relatif à un aspect de la présente divulgation et prévu sur un véhicule capable de se déplacer dans un mode de conduite autonome comprend : une unité d'éclairage configurée pour émettre un motif lumineux vers un extérieur du véhicule ; et un organe de commande d'éclairage configuré pour commander l'unité d'éclairage pour rayonner le motif lumineux dans une position prédéterminée. Lorsque le véhicule change de voie de circulation, passant d'une première voie de circulation à une seconde voie de circulation, l'organe de commande d'éclairage est configuré pour : commander l'unité d'éclairage pour rayonner le motif lumineux sur une surface de la route entre un autre premier véhicule se déplaçant sur la seconde voie de circulation et un autre second véhicule qui est un véhicule suivant de l'autre premier véhicule ; et changer une longueur du motif lumineux en fonction d'un intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule.
- [0011] Selon la configuration ci-dessus, la longueur du motif lumineux à rayonner sur la

surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule est modifiée, en fonction de l'intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule se déplaçant sur la seconde voie de circulation. De cette manière, un passager dans l'autre second véhicule peut clairement percevoir une intention du véhicule (c'est-à-dire une intention du véhicule de pénétrer dans l'espace entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule) en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur du motif lumineux est modifiée en fonction de l'intervalle entre les deux autres véhicules. Par conséquent, il est possible de proposer le système d'éclairage de véhicule capable de mettre en œuvre la puissante communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.

[0012] De plus, lorsque le véhicule change de voie de circulation, passant de la première voie de circulation à la seconde voie de circulation, l'organe de commande d'éclairage peut augmenter la longueur du motif lumineux, en fonction d'une augmentation de l'intervalle.

[0013] Selon la configuration ci-dessus, la longueur du motif lumineux rayonné sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule est augmentée, en fonction de l'augmentation de l'intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule se déplaçant sur la seconde voie de circulation. De cette manière, le passager dans l'autre second véhicule peut clairement percevoir l'intention du véhicule (c'est-à-dire l'intention du véhicule de pénétrer dans l'espace entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule) en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur du motif lumineux est augmentée en fonction de l'augmentation de l'intervalle entre les deux autres véhicules. Par conséquent, il est possible de prévoir le système d'éclairage de véhicule capable de mettre en œuvre une puissante communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.

[0014] De plus, lorsque le véhicule change de voie de circulation, passant de la première voie de circulation à la seconde voie de circulation, l'organe de commande d'éclairage peut modifier la longueur du motif lumineux dans un sens de déplacement de la seconde voie de circulation, en fonction de l'intervalle.

[0015] Selon la configuration ci-dessus, la longueur du motif lumineux dans le sens de déplacement de la seconde voie de circulation est modifiée, en fonction de l'intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule se déplaçant sur la seconde voie de circulation. De cette manière, le passager dans l'autre second véhicule peut reconnaître visuellement plus clairement l'aspect que la longueur du motif lumineux a changé en fonction de l'intervalle entre les deux autres véhicules.

[0016] De plus, lorsque l'intervalle est supérieur à une valeur prédéterminée, l'organe de commande d'éclairage peut commander l'unité d'éclairage pour rayonner le motif lumineux sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second

véhicule. Et lorsque l'intervalle est égal ou inférieur à la valeur prédéterminée, l'organe de commande d'éclairage peut commander l'unité d'éclairage pour rayonner le motif lumineux sur l'autre premier véhicule.

- [0017] Lorsque l'intervalle entre les deux autres véhicules est étroit (lorsque l'intervalle est égal ou inférieur à une valeur prédéterminée), il est difficile pour le passager dans l'autre second véhicule de percevoir le motif lumineux rayonné sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule. Pendant ce temps, selon la configuration ci-dessus, lorsque l'intervalle est étroit, le motif lumineux est rayonné sur l'autre premier véhicule. De cette manière, même lorsque l'intervalle est étroit, le passager dans l'autre second véhicule peut clairement percevoir l'intention du véhicule (c'est-à-dire l'intention du véhicule de pénétrer dans l'espace entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule) en reconnaissant visuellement le motif lumineux rayonné sur l'autre premier véhicule.
- [0018] De plus, lorsque le véhicule change de voie de circulation, passant de la première voie de circulation à la seconde voie de circulation, le motif lumineux peut être rayonné sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule, de sorte que le motif lumineux ne doit pas être rayonné sur l'autre premier véhicule ni l'autre second véhicule.
- [0019] Selon la configuration ci-dessus, le motif lumineux est rayonné sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule de sorte qu'il n'est pas rayonné vers l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule. De cette manière, il est possible d'empêcher la lumière éblouissante d'être rayonnée vers les passagers dans l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule et de transmettre clairement l'intention du véhicule (c'est-à-dire l'intention du véhicule de pénétrer entre l'espace entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule) au passager dans l'autre second véhicule.
- [0020] De plus, une valeur maximum de la longueur du motif lumineux peut être associée à toute la longueur du véhicule.
- [0021] Selon la configuration ci-dessus, étant donné que la valeur maximum de la longueur du motif lumineux est associée à toute la longueur du véhicule, le passager dans l'autre second véhicule peut clairement percevoir l'intention du véhicule (c'est-à-dire l'intention du véhicule de pénétrer dans l'espace entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule) en reconnaissant visuellement le motif lumineux ayant la longueur associée à toute la longueur du véhicule.
- [0022] De plus, la première voie de circulation peut être une voie de circulation convergente et la seconde voie de circulation peut être une voie de circulation principale.
- [0023] Selon la configuration ci-dessus, la longueur du motif lumineux rayonné sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule est

modifiée, en fonction de l'intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule se déplaçant sur la voie de circulation principale. De cette manière, le passager dans l'autre second véhicule peut clairement percevoir l'intention du véhicule de pénétrer dans l'espace entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur du motif lumineux est modifiée en fonction de l'intervalle entre les deux autres véhicules. Par conséquent, il est possible de proposer le système d'éclairage de véhicule capable de mettre en œuvre la puissante communication visuelle entre les véhicules au point de convergence.

[0024] On propose un véhicule comprenant un système d'éclairage de véhicule, qui est capable de se déplacer dans un mode de conduite autonome.

[0025] Selon la configuration ci-dessus, il est possible de proposer le véhicule capable de mettre en œuvre la puissante communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.

[0026] Selon la présente divulgation, il est possible de proposer le système d'éclairage de véhicule et le véhicule capable de mettre en œuvre une puissante communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.

Brève description des dessins

[0027] On décrit de manière détaillée des modes de réalisation exemplaires de la présente invention sur la base des figures suivantes, dans lesquelles :

[0028] [fig.1]

La figure 1 est une vue de face d'un véhicule ayant un système d'éclairage de véhicule selon un mode de réalisation illustratif de la présente divulgation (ci-après simplement désigné sous le terme de « mode de réalisation illustratif ») ;

[0029] [fig.2]

La figure 2 est un schéma de principe illustrant un système de véhicule du mode de réalisation illustratif ;

[0030] [fig.3]

La figure 3 est un organigramme illustrant un exemple d'un fonctionnement du système de véhicule du mode de réalisation illustratif ;

[0031] [fig.4]

La figure 4 illustre un véhicule sur une voie de circulation convergente et l'autre véhicule se déplaçant sur une voie de circulation principale ;

[0032] [fig.5]

La figure 5 est un organigramme pour illustrer le processus pour tracer un motif lumineux sur une surface de la route ;

[0033] [fig.6]

La figure 6 illustre un motif lumineux qui est tracé sur un autre véhicule avant

lorsqu'un intervalle D entre les deux autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale est égal ou inférieur à une valeur prédéterminée D_{th} ;

[0034] [fig.7]

La figure 7 illustre un motif lumineux qui est tracé sur une surface de la route entre les deux autres véhicules lorsque l'intervalle D entre les deux autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale est D_1 ;

[0035] [fig.8]

La figure 8 illustre un motif lumineux qui est tracé sur la surface de la route entre les deux autres véhicules lorsque l'intervalle D entre les deux autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale est D_2 ;

[0036] [fig.9]

La figure 9 illustre un motif lumineux émis par le véhicule ;

[0037] [fig.10]

La figure 10 illustre un aspect qu'une longueur du motif lumineux dans un sens de déplacement du véhicule est modifiée, en fonction de l'intervalle D entre les deux autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale ; et

[0038] [fig.11]

La figure 11 illustre un véhicule se déplaçant sur une voie de circulation de droite et l'autre véhicule se déplaçant sur une voie de circulation de dépassement.

Description détaillée

[0039] Ci-après, on décrit un mode de réalisation illustratif de la présente divulgation (ci-après, désigné comme étant un « mode de réalisation illustratif ») en référence aux dessins. Par souci de commodité de la description, les dimensions des éléments respectifs représentés sur les dessins, peuvent être différentes des dimensions réelles des éléments respectifs.

[0040] Également, dans la description du mode de réalisation illustratif, par souci de commodité de la description, « la direction gauche et droite », « la direction haut et bas » et « la direction avant et arrière » seront mentionnées de manière appropriée. Les directions sont des directions relatives déterminées par rapport à un véhicule 1 représenté sur la figure 1. Ici, « la direction droite et gauche » est une direction comprenant « la direction vers la droite » et « la direction vers la gauche ». « La direction haut et bas » est une direction comprenant « la direction vers le haut » et « la direction vers le bas ». « La direction avant et arrière » est une direction comprenant « la direction vers l'avant » et « la direction vers l'arrière ». Bien que non représenté sur la figure 1, la direction avant et arrière est une direction perpendiculaire à la direction droite et gauche et à la direction haut et bas.

[0041] Tout d'abord, un système de véhicule 2 du mode de réalisation illustratif est décrit en

référence aux figures 1 et 2. La figure 1 est une vue de face du véhicule 1 ayant le système de véhicule 2 monté sur ce dernier. La figure 2 est un schéma de principe du système de véhicule 2. Le véhicule 1 est un véhicule (automobile) capable de se déplacer en mode de conduite autonome.

[0042] Comme représenté sur la figure 2, le système de véhicule 2 comprend un organe de commande de véhicule 3, un système d'éclairage de véhicule 4 (ci-après simplement désigné par « système d'éclairage 4 »), un capteur 5, une caméra 6 et un radar 7. Également, le système de véhicule 2 comprend une HMI (interface homme-machine) 8, un GPS (système de géolocalisation) 9, une unité de communication sans fil 10, un dispositif de stockage 11, un actionneur de direction 12, un dispositif de direction 13, un actionneur de frein 14, un dispositif de frein 15, un actionneur d'accélérateur 16 et un dispositif d'accélérateur 17.

[0043] L'organe de commande de véhicule 3 est configuré pour commander le déplacement du véhicule 1. L'organe de commande de véhicule 3 est configuré, par exemple, par au moins une unité de commande électronique (ECU). L'unité de commande électronique comprend un système informatique (par exemple, un SoC (système sur puce) et similaire) ayant un ou plusieurs processeurs et une ou plusieurs mémoires, et un circuit électronique ayant un élément actif tel qu'un transistor et un élément passif. Le processeur comprend au moins l'un parmi une CPU (unité centrale de traitement), une MPU (unité centrale à microprocesseur), un GPU (processeur graphique) et une TPU (unité de traitement de tenseur), par exemple. La CPU peut être configurée par une pluralité de noyaux de CPU. Le GPU peut être configuré par une pluralité de noyaux de GPU. La mémoire comprend une ROM (mémoire morte) et une RAM (mémoire vive). Dans la ROM, on peut stocker un programme de commande de véhicule. Par exemple, le programme de commande de véhicule peut comprendre un programme d'intelligence artificielle (AI) pour la conduite autonome. Le programme AI est un programme établi par un apprentissage automatique supervisé ou non supervisé (en particulier, apprentissage profond) à l'aide d'un réseau neural multicouche. Dans la RAM, le programme de commande de véhicule, les données de commande de véhicule et/ou l'information environnementale d'un environnement du véhicule peuvent être stockées temporairement. Le processeur peut être configuré pour développer, sur la RAM, un programme conçu à partir de différents programmes de commande de véhicule dans la ROM et pour exécuter toute une variété de traitements en coopération avec la RAM. Également, le système informatique peut être configuré par un ordinateur qui n'est pas du type Neumann tel qu'un ASIC (circuit intégré à application spécifique), un FPGA (réseau prédéfini programmable par l'utilisateur) et similaire. Également, le système informatique peut être configuré par une combinaison d'un ordinateur de type Neumann et d'un ordinateur qui n'est pas du type Neumann.

- [0044] Le système d'éclairage 4 comprend une unité d'éclairage 42 et un organe de commande d'éclairage 43. L'unité d'éclairage 42 est configurée pour émettre un motif lumineux (par exemple, en référence à la figure 7 et similaire) vers un extérieur du véhicule 1 en utilisant la lumière laser. Comme représenté sur la figure 1, l'unité d'éclairage 42 est agencée sur un toit de carrosserie de véhicule 100A du véhicule 1, par exemple.
- [0045] L'unité d'éclairage 42 comprend une source de lumière laser configurée pour émettre la lumière laser, un dispositif de déviation de lumière configuré pour dévier la lumière laser émise par la source de lumière laser, et un élément optique tel qu'une lentille, par exemple. La source de lumière laser est une source de lumière laser RGB configurée pour émettre la lumière laser rouge, la lumière laser verte et la lumière laser bleue, respectivement par exemple. Le dispositif de déviation de lumière est un miroir MEMS (microsystème électromécanique), un miroir galvanique, un miroir polygonal et similaire. L'unité d'éclairage 42 est configurée pour tracer un motif lumineux sur une surface de la route en balayant la lumière laser, comme décrit plus tard. Lorsque la source de lumière laser est la source de lumière laser RGB, l'unité d'éclairage 42 peut tracer un motif lumineux de différentes couleurs sur la surface de la route.
- [0046] Pendant ce temps, dans le mode de réalisation illustratif, l'unique unité d'éclairage 42 est agencée sur le toit de carrosserie de véhicule 100A. Cependant, le nombre, l'agencement, la forme et similaire de l'unité d'éclairage 42 ne sont pas particulièrement limités dans la mesure où l'unité d'éclairage 42 peut tracer le motif lumineux sur la surface de la route. Par exemple, lorsque deux unités d'éclairage 42 sont prévues, l'une des deux unités d'éclairage 42 peut être montée sur un phare latéral gauche 20L et l'autre des deux unités d'éclairage 42 peut être montée sur un phare latéral droit 20R. Également, lorsque l'on prévoit les quatre unités d'éclairage 42, l'unité d'éclairage 42 peut être respectivement montée sur le phare latéral gauche 20L, le phare latéral droit 20R, une lampe combinée arrière gauche (non représentée) et une lampe combinée arrière droite (non représentée). Également, dans le mode de réalisation illustratif, on adopte un balayage de trame en tant que mode de traçage de l'unité d'éclairage 42. Cependant, le mode de réalisation illustratif n'est pas limité à cela. Par exemple, le mode de traçage de l'unité d'éclairage 42 peut être un mode par DLP (traitement numérique de la lumière) ou un mode par LCOS (cristaux liquides sur silicium). Dans ce cas, une LED peut être utilisée en tant que source lumière, au lieu du laser.
- [0047] L'organe de commande d'éclairage 43 est configuré pour commander l'unité d'éclairage 42 afin de rayonner un motif lumineux dans une position prédéterminée. Également, comme décrit ultérieurement, lorsque le véhicule 1 se déplaçant sur une voie de circulation convergente change de voie de circulation, passant de la voie de cir-

culacion convergente à une voie de circulation principale, l'organe de commande d'éclairage 43 modifie une longueur du motif lumineux, en fonction d'un intervalle entre les deux autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale. L'organe de commande d'éclairage 43 est configuré pour commander l'entraînement de l'unité d'éclairage 42 et comprend une unité de commande électronique (ECU). L'unité de commande électronique comprend un système informatique (par exemple SoC et similaire) ayant un ou plusieurs processeurs et une ou plusieurs mémoires, un circuit de commande de source de lumière laser (circuit analogique de traitement) configuré pour commander l'entraînement de la source de lumière laser de l'unité d'éclairage 42, et un circuit de commande de dispositif de déviation de lumière (circuit analogique de traitement) configuré pour commander l'entraînement du dispositif de déviation de lumière de l'unité d'éclairage 42. Le processeur comprend au moins l'un parmi une CPU, une MPU, un GPU et une TPU. La mémoire comprend une ROM et une RAM. Également, le système informatique peut être configuré par un ordinateur n'étant pas du type Neumann tel qu'un ASIC, un FPGA et similaire. Dans le mode de réalisation illustratif, l'organe de commande de véhicule 3 et l'organe de commande d'éclairage 43 sont prévus comme des configurations séparées. Cependant, l'organe de commande de véhicule 3 et l'organe de commande d'éclairage 43 peuvent être configurés de manière solidaire. A cet égard, l'organe de commande d'éclairage 43 et l'organe de commande de véhicule 3 peuvent être configurés par une seule unité de commande électronique.

[0048] Par exemple, le système informatique de l'organe de commande d'éclairage 43 est configuré pour spécifier un motif lumineux à rayonner à l'extérieur du véhicule 1 et pour transmettre un signal indicatif du motif lumineux spécifié, au circuit de commande de source de lumière laser et au circuit de commande de dispositif de déviation de lumière. Le circuit de commande de source de lumière laser est configuré pour générer un signal de commande afin de commander l'entraînement de la source de lumière laser, sur la base du signal indicatif du motif lumineux, et pour transmettre le signal de commande généré à la source de lumière laser de l'unité d'éclairage 42. Pendant ce temps, le circuit de commande de dispositif de déviation de lumière est configuré pour générer un signal de commande pour commander l'entraînement du dispositif de déviation de lumière, sur la base du signal indicatif de motif lumineux, et pour transmettre le signal de commande généré au dispositif de déviation de lumière de l'unité d'éclairage 42. De cette manière, l'organe de commande d'éclairage 43 peut commander l'entraînement de l'unité d'éclairage 42.

[0049] Le capteur 5 comprend un capteur d'accélération, un capteur de vitesse, un capteur gyroscopique, et similaire. Le capteur 5 est configuré pour détecter une condition de déplacement du véhicule 1 et pour transmettre l'information de condition de dé-

placement à l'organe de commande de véhicule 3. Le capteur 5 peut en outre comprendre un capteur d'assise configuré pour détecter si un conducteur est assis sur le siège conducteur, un capteur de direction de visage configuré pour détecter une direction du visage du conducteur, un capteur de condition climatique extérieure configuré pour détecter une condition climatique extérieure, un capteur de détection de passager configuré pour détecter s'il y a un passager dans un véhicule et similaire.

- [0050] La caméra 6 est, par exemple, une caméra comprenant un dispositif de prise d'image tel qu'un CCD (dispositif à couplage de charge) et un CMOS (MOS complémentaire). La caméra 6 est configurée pour acquérir des données d'image indiquant un environnement du véhicule 1 et pour transmettre les données d'image à l'organe de commande de véhicule 3. L'organe de commande de véhicule 3 est configuré pour acquérir l'information environnementale, sur la base des données d'image transmises. Ici, l'information environnementale peut comprendre l'information concernant un objet cible (un piéton, l'autre véhicule, un marqueur et similaire) existant à l'extérieur du véhicule 1. Par exemple, l'information environnementale peut comprendre l'information concernant les attributs de l'objet cible existant à l'extérieur du véhicule 1 et l'information concernant une distance et une position de l'objet cible par rapport au véhicule 1. La caméra 6 peut être configurée comme une caméra monoculaire ou une caméra stéréo.
- [0051] Le radar 7 est un radar à ondes millimétriques, un radar à microondes et/ou un radar laser (par exemple LiDAR). Par exemple, l'unité de LiDAR est configurée pour détecter l'environnement du véhicule 1. En particulier, l'unité de LiDAR est configurée pour acquérir des données de cartographie en 3D (données de groupe de points) indiquant l'environnement du véhicule 1 et pour transmettre les données de cartographie en 3D à l'organe de commande de véhicule 3. L'organe de commande de véhicule 3 est configuré pour spécifier l'information environnementale, sur la base des données de cartographie en 3D transmises.
- [0052] La HMI 8 comprend une unité d'entrée configurée pour recevoir une opération d'entrée d'un conducteur et une unité de sortie configurée pour transmettre l'information de déplacement et similaire au conducteur. L'unité d'entrée comprend un volant, une pédale d'accélérateur, une pédale de frein, un commutateur de changement de mode de conduite pour commuter le mode de conduite du véhicule 1 et similaire. L'unité de sortie est un affichage pour afficher toute une variété d'informations de déplacement. Le GPS 9 est configuré pour acquérir une information de position courante du véhicule 1 et pour transmettre les informations de position courante acquises à l'organe de commande de véhicule 3.
- [0053] L'unité de communication sans fil 10 est configurée pour recevoir l'information (par exemple, l'information de déplacement, et similaire) concernant les autres véhicules

autour du véhicule 1 depuis les autres véhicules et pour transmettre l'information (par exemple, l'information de déplacement, et similaire) concernant le véhicule 1 aux autres véhicules (communication entre les véhicules). Également, l'unité de communication sans fil 10 est configurée pour recevoir l'information d'infrastructure de l'équipement d'infrastructure tel qu'un feu de circulation, un feu de gabarit et similaire et pour transmettre l'information de circulation du véhicule 1 à l'équipement d'infrastructure (communication route à véhicule). Également, l'unité de communication sans fil 10 est configurée pour recevoir l'information concernant un piéton d'un dispositif électronique portable (un smartphone, une tablette, un dispositif pouvant être porté, et similaire) porté par le piéton et pour transmettre l'information de circulation de véhicule hôte du véhicule 1 au dispositif électronique portable (communication piéton à véhicule). Le véhicule 1 peut être configuré pour réaliser la communication avec l'autre véhicule, l'équipement d'infrastructure ou le dispositif électronique portable par un mode ad hoc directement ou via un point d'accès. Également, le véhicule 1 peut être configuré pour réaliser la communication avec l'autre véhicule, l'équipement d'infrastructure ou le dispositif électronique portable via un réseau de communication (non représenté). Les normes de communication sans fil comprennent, par exemple, le WI-FI (marque déposée), le Bluetooth (marque déposée), le ZigBee (marque déposée), le LPWA, le DSRC (marque déposée) ou le Li-Fi. Également, le véhicule 1 peut être configuré pour réaliser la communication avec l'autre véhicule, l'équipement d'infrastructure ou le dispositif électronique portable via un système de communication mobile de cinquième génération (5G).

[0054] Le dispositif de stockage 11 est un dispositif de stockage externe tel qu'un lecteur de disque dur (HDD), un SSD (disque électronique) et similaire. Dans le dispositif de stockage 11, l'information de cartographie en 2D ou 3D, et/ou le programme de commande de véhicule peuvent être stockés. Par exemple, l'information de cartographie en 3D peut être configurée par des données de groupe de points. Le dispositif de stockage 11 est configuré pour transmettre l'information de cartographie et le programme de commande de véhicule à l'organe de commande de véhicule 3, en réponse à une requête de l'organe de commande de véhicule 3. L'information de cartographie et le programme de commande de véhicule peuvent être mis à jour via l'unité de communication sans fil 10 et le réseau de communication. Le réseau de communication comprend au moins l'un parmi Internet, un réseau de zone local (LAN), un WAN (WAN) et un réseau d'accès sans fil (RAN).

[0055] Lorsque le véhicule 1 se déplace en mode de conduite autonome, l'organe de commande de véhicule 3 génère de manière autonome au moins l'un parmi un signal de commande de direction, un signal de commande d'accélérateur et un signal de commande de frein, sur la base de l'information de condition de circulation,

l'information environnementale, l'information de position courante, l'information de cartographie et similaire. L'actionneur de direction 12 est configuré pour recevoir le signal de commande de direction de l'organe de commande de véhicule 3 et pour commander le dispositif de direction 13 sur la base du signal de commande de direction reçu. L'actionneur de frein 14 est configuré pour recevoir le signal de commande de frein de l'organe de commande de véhicule 3 et pour commander le dispositif de frein 15 sur la base du signal de commande de frein reçu. L'actionneur d'accélérateur 16 est configuré pour recevoir le signal de commande d'accélérateur de l'organe de commande de véhicule 3 et pour commander le dispositif d'accélérateur 17 sur la base du signal de commande d'accélérateur reçu. De cette manière, l'organe de commande de véhicule 3 commande automatiquement le déplacement du véhicule 1, sur la base de l'information de condition de déplacement, de l'information environnementale, de l'information de position courante, de l'information de cartographie et similaire. C'est-à-dire que dans le mode de conduite autonome, le déplacement du véhicule 1 est commandé de manière autonome par le système de véhicule 2.

[0056] D'autre part, lorsque le véhicule 1 se déplace dans un mode de conduite manuel, l'organe de commande de véhicule 3 génère un signal de commande de direction, un signal de commande d'accélérateur, et un signal de commande de frein en conformité avec une opération manuelle du conducteur sur la pédale d'accélérateur, la pédale de frein et le volant. De cette manière, dans le mode de conduite manuel, le signal de commande de direction, le signal de commande d'accélérateur et le signal de commande de frein sont générés par l'opération manuelle du conducteur, de sorte que le déplacement du véhicule 1 est commandé par le conducteur.

[0057] On décrit ensuite le mode de conduite du véhicule 1. Le mode de conduite comprend un mode de conduite autonome et un mode de conduite manuel. Le mode de conduite autonome comprend un mode de conduite entièrement autonome, un mode d'assistance à la conduite avancé et un mode d'assistance à la conduite. Dans le mode de conduite complètement autonome, le système de véhicule 2 est configuré pour réaliser de manière autonome toutes les commandes de déplacement de la commande de direction, la commande de frein et la commande d'accélérateur, et le conducteur n'est pas dans un état dans lequel il est possible de conduire le véhicule 1. Dans le mode d'assistance à la conduite avancé, le système de véhicule 2 est configuré pour réaliser de manière autonome toutes les commandes de déplacement de la commande de direction, la commande de frein et la commande d'accélérateur, et le conducteur ne conduit pas le véhicule 1 bien que le conducteur soit dans un état dans lequel il est possible de conduire le véhicule 1. Dans le mode d'assistance à la conduite, le système de véhicule 2 est configuré pour réaliser automatiquement une partie des commandes de déplacement de la commande de direction, la commande de frein et la commande

d'accélérateur, et le conducteur conduit le véhicule 1 avec l'assistance à la conduite du système de véhicule 2. D'autre part, dans le mode de conduite manuel, le système de véhicule 2 est configuré pour ne pas réaliser de manière autonome les commandes de déplacement, et le conducteur conduit le véhicule 1 sans l'assistance à la conduite du système de véhicule 2.

[0058] Également, le mode de conduite du véhicule 1 peut être commuté en actionnant un commutateur de changement de mode de conduite. Dans ce cas, l'organe de commande de véhicule 3 est configuré pour commuter le mode de conduite du véhicule 1 parmi les quatre modes de conduite (le mode de conduite complètement autonome, le mode d'assistance à la conduite avancé, le mode d'assistance à la conduite et le mode de conduite manuel) selon une opération du conducteur sur le commutateur de changement de mode de conduite. Également, le mode de conduite du véhicule 1 peut être automatiquement commuté sur la base de l'information concernant une section à déplacement autorisé où le déplacement d'un véhicule à conduite autonome est autorisé ou une section à déplacement interdit où le déplacement du véhicule à conduite autonome est interdit ou l'information concernant la condition climatique extérieure. Dans ce cas, l'organe de commande de véhicule 3 est configuré pour commuter le mode de conduite du véhicule 1, sur la base de cette information. Également, le mode de conduite du véhicule 1 peut être commuté de manière autonome en utilisant un capteur d'assise, un capteur de direction de visage ou similaire. Dans ce cas, l'organe de commande de véhicule 3 est configuré pour commuter le mode de conduite du véhicule 1, sur la base d'un signal de sortie du capteur d'assise ou du capteur de direction de visage.

[0059] Ensuite, on décrit un exemple d'un fonctionnement du système de véhicule 2 du mode de réalisation illustratif en référence aux figures 3 à 8. La figure 3 est un organigramme illustrant un exemple d'un fonctionnement du système de véhicule du mode de réalisation illustratif. La figure 4 illustre le véhicule 1 sur une voie de circulation convergente R1 (un exemple de la première voie de circulation) et l'autre véhicule 1A (un exemple de l'autre premier véhicule) et l'autre véhicule 1B (un exemple de l'autre second véhicule) qui est un véhicule suiveur de l'autre véhicule 1A, se déplaçant sur une voie de circulation principale R2 (un exemple de la seconde voie de circulation). La figure 5 est un organigramme pour illustrer le processus pour tracer un motif lumineux sur une surface de la route. La figure 6 illustre un motif lumineux P0 qui est tracé sur l'autre véhicule 1A lorsqu'un intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B sur la voie de circulation principale R2 est égal ou inférieur à une valeur prédéterminée Dth. La figure 7 illustre un motif lumineux P1 qui est tracé sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B se déplaçant sur la voie de circulation principale R2 est D1. La figure 8 illustre un

motif lumineux P2 qui est tracé sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B se déplaçant sur la voie de circulation principale R2 est D2.

Pendant ce temps, dans les descriptions, on suppose que le véhicule 1 se déplace en mode d'assistance à la conduite avancé ou en mode de conduite complètement autonome. Cependant, le mode de conduite du véhicule 1 peut être le mode d'assistance à la conduite ou le mode de conduite manuel.

- [0060] Comme représenté sur les figures 3 et 4, lorsque le véhicule 1 atteint un point de convergence entre la voie de circulation convergente R1 et la voie de circulation principale R2, l'organe de commande de véhicule 3 détecte une pluralité d'autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale R2 sur la base des données de détection indiquant l'environnement du véhicule 1 et acquises par la caméra 6 et/ou le radar 7. Ensuite, l'organe de commande de véhicule 3 détermine comment entrer dans un espace S entre les autres véhicules 1A, 1B afin de modifier la voie de circulation du véhicule 1 passant de la voie de circulation convergente R1 à la voie de circulation principale R2 (étape S1). Ici, les données de détection indiquant l'environnement du véhicule 1 peuvent être des données de détection indiquant l'environnement sur tout l'environnement (360°) du véhicule 1. Dans ce cas, au moins une caméra 6 et/ou un radar 7 peuvent être agencés aux quatre coins du véhicule.
- [0061] Ensuite, à l'étape S2, l'organe de commande de véhicule 3 détermine si le véhicule 1 peut pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B, sur la base des données de détection indiquant l'environnement du véhicule 1 et acquises par la caméra 6 et/ou le radar 7. Par exemple, l'organe de commande de véhicule 3 spécifie l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B sur la base des données de détection indiquant l'environnement du véhicule 1 et détermine ensuite si l'intervalle D spécifié est suffisamment plus grand que toute la longueur du véhicule 1. Ensuite, lorsque l'on détermine que l'intervalle D est suffisamment plus grand que toute la longueur du véhicule 1 et qu'un signal, qui indique que l'autre véhicule 1B cède le passage au véhicule 1, est reçu par l'autre véhicule 1B, l'organe de commande de véhicule 3 peut déterminer que le véhicule 1 peut pénétrer dans l'espace S. Lorsqu'un résultat de détermination à l'étape S2 est OUI, l'organe de commande de véhicule 3 commande l'actionneur de direction 12 et l'actionneur d'accélérateur 16 pour déplacer le véhicule 1 dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B (étape S9). D'autre part, lorsque le résultat de détermination à l'étape S2 est NON, le processus continue à l'étape S3.
- [0062] Ensuite, à l'étape S3, l'organe de commande de véhicule 3 détermine si l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est égal ou inférieur à une valeur prédéterminée Dth. Ici, l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B peut être défini comme un intervalle entre une extrémité arrière de l'autre véhicule 1A et une extrémité avant de

l'autre véhicule 1B dans un sens de déplacement de la voie de circulation principale R2. Également, la valeur prédéterminée Dth peut être modifiée de manière appropriée, en fonction de l'environnement du véhicule 1. L'information concernant la valeur prédéterminée Dth est sauvegardée dans la mémoire de l'organe de commande de véhicule 3 ou dans le dispositif de stockage 11, par exemple.

[0063] Lorsque l'organe de commande de véhicule 3 détermine que l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est égal ou inférieur à la valeur prédéterminée Dth (OUI à l'étape S3), l'unité d'éclairage 42 trace un motif lumineux P0 sur l'autre véhicule 1A (étape S4), comme représenté sur la figure 6. Spécifiquement, lorsque l'organe de commande de véhicule 3 détermine que l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est D_0 ($<$ la valeur prédéterminée Dth), l'organe de commande de véhicule 3 génère un signal d'instruction pour indiquer de tracer le motif lumineux P0 sur l'autre véhicule 1A, et transmet le signal d'instruction et l'information de position de l'autre véhicule 1A à l'organe de commande d'éclairage 43. Ensuite, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour tracer le motif lumineux P0 sur l'autre véhicule 1A, sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'autre véhicule 1A reçus par l'organe de commande de véhicule 3. Comme représenté sur la figure 6, un motif lumineux en forme de boîte P0 peut être rayonné vers une partie arrière de l'autre véhicule 1A. Lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est égal ou inférieur à la valeur prédéterminée Dth, une longueur du motif lumineux P0 dans le sens de déplacement de la voie de circulation principale R2 peut être constante. Pendant ce temps, dans l'exemple de la figure 6, le motif lumineux P0 est complètement tracé sur la partie arrière de la carrosserie de véhicule de l'autre véhicule 1A. Cependant, une partie du motif lumineux P0 peut être tracée sur une surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B.

[0064] D'autre part, lorsque l'organe de commande de véhicule 3 détermine que l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est supérieur à la valeur prédéterminée Dth (NON à l'étape S3), l'unité d'éclairage 42 trace le motif lumineux sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B (étape S5). Le processus de l'étape S5 est décrit de manière détaillée en référence à la figure 5. Comme représenté sur la figure 5, l'organe de commande de véhicule 3 détermine une longueur L du motif lumineux en forme de boîte dans la direction de circulation de la voie de circulation principale R2, sur la base de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B (étape S10). Ici, la longueur L du motif lumineux peut être modifiée de manière linéaire ou par palier, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. En particulier, dans le mode de réalisation illustratif, l'organe de commande de véhicule 3 détermine la longueur L du motif lumineux de sorte que la longueur L du motif lumineux doit augmenter en fonction d'une augmentation de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B.

Également, l'organe de commande de véhicule 3 peut déterminer la longueur L du motif lumineux correspondant à l'intervalle D en référence à une équation relationnelle ou une table de conversion (LUT) indiquant une relation entre la longueur L du motif lumineux et l'intervalle D. Également, dans le mode de réalisation, la longueur L du motif lumineux est déterminée pour être inférieure à l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B de sorte que le motif lumineux ne doit pas être rayonné sur les deux autres véhicules 1A, 1B.

[0065] Ensuite, à l'étape S11, l'organe de commande de véhicule 3 détermine si la longueur L déterminée du motif lumineux est égale ou supérieure à L_{max} . Lorsque l'on détermine que la longueur L déterminée du motif lumineux est inférieure à L_{max} (NON à l'étape S11), l'organe de commande de véhicule 3 détermine une forme du motif lumineux, sur la base de la longueur L déterminée du motif lumineux (étape S12). D'autre part, lorsque l'on détermine que la longueur L déterminée du motif lumineux est égale ou supérieure à L_{max} (OUI à l'étape S11), l'organe de commande de véhicule 3 détermine une forme du motif lumineux, sur la base de la longueur L_{max} du motif lumineux (étape S13). Ici, la longueur L_{max} du motif lumineux est une valeur maximum de la longueur L du motif lumineux et est déterminée en fonction de toute la longueur du véhicule 1. C'est-à-dire que la longueur L_{max} du motif lumineux est une valeur associée à toute la longueur du véhicule 1. Par exemple, la longueur L_{max} du motif lumineux peut être la même que toute la longueur du véhicule 1. L'information concernant la longueur L_{max} du motif lumineux est sauvegardée dans la mémoire de l'organe de commande de véhicule 3 ou dans le dispositif de stockage 11, par exemple.

[0066] Ensuite, à l'étape S14, l'unité d'éclairage 42 trace le motif lumineux déterminé sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B (étape S14). Spécifiquement, l'organe de commande de véhicule 3 génère un signal d'instruction pour indiquer de tracer le motif lumineux déterminé sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B et transmet le signal d'instruction et l'information de position de l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B à l'organe de commande d'éclairage 43. Ensuite, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour tracer le motif lumineux sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'espace S reçu par l'organe de commande de véhicule 3.

[0067] Par exemple, comme représenté sur la figure 7, lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est $D1$, l'organe de commande de véhicule 3 détermine la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement de la voie de circulation principale R2, comme étant $L1$ ($< L_{max}$), sur la base de l'intervalle $D1$. Ensuite, l'organe de commande de véhicule 3 détermine que la longueur $L1$ du motif lumineux est inférieure à L_{max} , et détermine le motif lumineux à tracer sur la surface de la route, en

tant que motif lumineux P1, sur la base de la longueur L1 déterminée. Ensuite, l'organe de commande de véhicule 3 génère un signal d'instruction pour indiquer de tracer le motif lumineux P1 sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B et transmet le signal d'instruction et l'information de position de l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B à l'organe de commande d'éclairage 43. Ensuite, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour tracer le motif lumineux P1 sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B, sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'espace S reçus par l'organe de commande de véhicule 3. Comme représenté sur la figure 7, la longueur L1 du motif lumineux P1 est déterminée pour être inférieure à l'intervalle D1 entre les autres véhicules 1A, 1B. En particulier, une marge prédéterminée est prévue entre l'extrémité arrière de l'autre véhicule 1A et une extrémité avant du motif lumineux P1 et une marge prédéterminée est prévue entre l'extrémité avant de l'autre véhicule 1B et une extrémité arrière du motif lumineux P1 de sorte que le motif lumineux P1 n'a pas besoin d'être rayonné sur les deux autres véhicules 1A, 1B. De cette manière, il est possible d'empêcher favorablement le rayonnement de la lumière éblouissante sur les passagers dans les autres véhicules 1A, 1B.

[0068] Également comme représenté sur la figure 8, lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est D2 ($>D1$), l'organe de commande de véhicule 3 détermine la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement de la voie de circulation principale R2, comme étant L2 ($<L_{max}$), sur la base de l'intervalle D2. Dans le mode de réalisation illustratif, la longueur L du motif lumineux est augmentée, en fonction de l'augmentation de l'intervalle D. Par conséquent, d'après la relation de l'intervalle $D2 > D1$, la longueur L2 est supérieure à la longueur L1. Ensuite, l'organe de commande de véhicule 3 détermine que la longueur L2 du motif lumineux 2 est inférieure à L_{max} , et détermine le motif lumineux à tracer sur la surface de la route sur la base de la longueur L2, comme étant le motif lumineux P2. Ensuite, l'organe de commande de véhicule 3 génère un signal d'instruction pour indiquer de tracer le motif lumineux P2 sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B et transmet le signal d'instruction et l'information de position de l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B à l'organe de commande d'éclairage 43. L'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour qu'elle trace le motif lumineux P2 sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'espace S reçus par l'organe de commande de véhicule 3. Également, dans l'exemple de la figure 8, la longueur L2 du motif lumineux P2 est déterminée pour être inférieure à l'intervalle D2 entre les autres véhicules 1A, 1B. En particulier, une marge prédéterminée est prévue entre l'extrémité arrière de l'autre véhicule 1A et une extrémité avant du motif lumineux P2 et une marge prédéterminée

est prévue entre l'extrémité avant de l'autre véhicule 1B et une extrémité arrière du motif lumineux P2. De cette manière, il est possible d'empêcher favorablement le rayonnement de la lumière éblouissante sur les passagers des autres véhicules 1A, 1B.

[0069] A nouveau en référence à la figure 3, à l'étape S6, l'organe de commande de véhicule 3 détermine si l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est modifié, sur la base des données de détection indiquant l'environnement du véhicule 1 et acquises par la caméra 6 et/ou le radar 7. Lorsqu'un résultat de détermination à l'étape S6 est OUI, le processus continue à l'étape S7. D'autre part, lorsque le résultat de détermination à l'étape S6 est NON, le processus de détermination de l'étape S6 est exécuté à nouveau. Ensuite, à l'étape S7, l'organe de commande de véhicule 3 détermine si le véhicule 1 peut pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B, sur la base au moins des données de détection acquises par la caméra 6 et/ou le radar 7. Lorsqu'un résultat de détermination à l'étape S7 est OUI, l'organe de commande de véhicule 3 génère un signal d'instruction pour indiquer d'arrêter l'entraînement de l'unité d'éclairage 42 et transmet le signal d'instruction à l'organe de commande d'éclairage 43. Après quoi, l'organe de commande d'éclairage 43 arrête l'entraînement de l'unité d'éclairage 42, en fonction du signal d'instruction reçu (étape S8). Ensuite, l'organe de commande de véhicule 3 commande l'actionneur de direction 12 et l'actionneur d'accélérateur 16 pour déplacer le véhicule 1 dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B (étape S9).

[0070] D'autre part, lorsque le résultat de détermination à l'étape S7 est NON, le processus des étapes S3 à S6 est à nouveau exécuté. De cette manière, le motif lumineux est tracé sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B, jusqu'à ce que le véhicule 1 puisse entrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B. Selon le mode de réalisation illustratif, lorsque le véhicule 1 change de voie de circulation passant de la voie de circulation convergente R1 à la voie de circulation principale R2, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour qu'elle rayonne le motif lumineux sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B et pour modifier la longueur L du motif lumineux, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. De cette manière, le passager dans l'autre véhicule 1B peut clairement percevoir une intention du véhicule 1 (c'est-à-dire une intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B) en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur L du motif lumineux est modifiée, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Par conséquent, il est possible de prévoir le système d'éclairage 4 et le véhicule 1 capables de mettre en œuvre une puissante communication visuelle entre les véhicules lors du changement de voie de circulation, de la voie de circulation convergente R1 à la voie de circulation principale R2 (en d'autres

termes, au point de convergence).

- [0071] Également, selon le mode de réalisation illustratif, l'organe de commande d'éclairage 43 augmente la longueur L du motif lumineux, en fonction de l'augmentation de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. De manière spécifique, comme représenté sur les figures 7 et 8, lorsque l'intervalle D2 est supérieur à l'intervalle D1, la longueur L2 du motif lumineux P2 est supérieure à la longueur L1 du motif lumineux P1. Pour cette raison, le passager dans l'autre véhicule 1B peut clairement percevoir l'intention du véhicule 1 (c'est-à-dire l'intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B) en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur L du motif lumineux est augmentée, en fonction de l'augmentation de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Par conséquent, il est possible de prévoir le système d'éclairage 4 et le véhicule 1 capables de mettre en œuvre une puissante communication visuelle entre les véhicules lors du changement de voie de circulation de la voie de circulation convergente R1 à la voie de circulation principale R2.
- [0072] Également, selon le mode de réalisation illustratif, lorsque l'intervalle D est supérieur à la valeur prédéterminée Dth, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour qu'elle rayonne le motif lumineux P1 ; P2 sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B (voir les figures 7 et 8). D'autre part, lorsque l'intervalle D est égal ou inférieur à la valeur prédéterminée Dth, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour qu'elle rayonne le motif lumineux P0 sur l'autre véhicule 1A. A cet égard, lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est étroit (l'intervalle D est égal ou inférieur à la valeur prédéterminée Dth), il est difficile pour le passager dans l'autre véhicule 1B, qui est un véhicule suiveur, de percevoir le motif lumineux à rayonner sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B. Pendant ce temps, dans le mode de réalisation illustratif, le motif lumineux P0 est rayonné sur l'autre véhicule 1A dans une telle situation. Pour cette raison, même lorsque l'intervalle D est étroit, le passager dans l'autre véhicule 1B peut clairement percevoir l'intention du véhicule 1 (c'est-à-dire l'intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B) en reconnaissant visuellement le motif lumineux P0 rayonné sur l'autre véhicule 1A.
- [0073] Également, selon le mode de réalisation illustratif, la valeur maximum de la longueur L du motif lumineux à rayonner sur la surface de la route est déterminée comme étant Lmax. La valeur maximum Lmax est une valeur associée à toute la longueur du véhicule 1. De cette manière, le passager dans l'autre véhicule 1B peut clairement percevoir l'intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B en reconnaissant visuellement le motif lumineux ayant la longueur Lmax associée à toute la longueur du véhicule 1.

- [0074] Également, selon le mode de réalisation illustratif, le motif lumineux est rayonné sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B, et la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement de la voie de circulation principale R2 est modifiée, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. De cette façon, le passager dans l'autre véhicule 1B peut reconnaître visuellement plus clairement l'aspect que la longueur du motif lumineux est modifiée en fonction de l'intervalle D.
- [0075] Pendant ce temps, dans le mode de réalisation illustratif, le motif lumineux en forme de boîte a été décrit à titre d'exemple de la forme du motif lumineux à émettre à partir de l'unité d'éclairage 42 du véhicule 1. Cependant, la forme du motif lumineux du mode de réalisation illustratif n'est pas limitée au motif lumineux en forme de boîte. Par exemple, un motif lumineux linéaire ou un motif lumineux circulaire peut être émis par l'unité d'éclairage 42. Également, seule une ligne de forme externe du motif lumineux peut être tracée par la lumière laser, ou une région interne du motif lumineux définie par la ligne de forme externe peut également être tracée par la lumière laser, en plus de la ligne de forme externe du motif lumineux.
- [0076] Également, dans le mode de réalisation illustratif, la longueur L du motif lumineux est modifiée, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Cependant, la caractéristique d'éclairage du motif lumineux peut être modifiée conjointement avec la longueur L du motif lumineux, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Par exemple, une couleur d'éclairage ou un aspect clignotant (en particulier un cycle de clignotement) du motif lumineux peut être modifié(e), en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Dans ce cas, le passager dans l'autre véhicule 1B peut percevoir plus clairement l'intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B en reconnaissant visuellement que l'aspect de la longueur L et la caractéristique d'éclairage du motif lumineux sont modifiés, en fonction de l'intervalle D. Également, dans le mode de réalisation illustratif, l'organe de commande d'éclairage 43 peut changer la caractéristique d'éclairage (par exemple, une couleur d'éclairage ou un aspect clignotant) du motif lumineux émis à partir de l'unité d'éclairage 42 avant d'arrêter l'entraînement de l'unité d'éclairage 42 à l'étape S8. Dans ce cas, le passager dans l'autre véhicule 1B peut percevoir un moment auquel le véhicule 1 doit pénétrer dans l'espace S en reconnaissant visuellement le changement de la caractéristique d'éclairage du motif lumineux L.
- [0077] Également, dans le mode de réalisation illustratif, le processus de l'étape S3 (voir la figure 3) et le processus des étapes S10 à S13 (voir la figure 5) sont exécutés par l'organe de commande de véhicule 3. Cependant, le processus peut être exécuté par l'organe de commande d'éclairage 43. Dans ce cas, l'organe de commande d'éclairage

43 exécute le processus de détermination de l'étape S3 après avoir reçu l'information indiquant l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B de l'organe de commande de véhicule 3. Dans ce cas, l'information concernant la valeur prédéterminée Dth peut être sauvegardée dans la mémoire de l'organe de commande d'éclairage 43. Également, l'organe de commande d'éclairage 43 peut exécuter le processus des étapes S10 à S13 et recevoir l'information de position de l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B de l'organe de commande de véhicule 3.

[0078] Ensuite, on décrit un mode de réalisation modifié du motif lumineux à émettre à partir du véhicule 1 en référence aux figures 9 et 10. La figure 9 illustre un motif lumineux P3 émis par le véhicule 1. La figure 10 illustre un aspect que la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement du véhicule 1 est modifiée, en fonction de l'intervalle D entre les deux autres véhicules se déplaçant sur la voie de circulation principale R2. Dans le motif lumineux du mode de réalisation modifié, une direction longitudinale du motif lumineux coïncide avec le sens de déplacement de la voie de circulation principale R2 et la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement de la voie de circulation principale R2 est modifiée, en fonction de l'intervalle D. Également, le motif lumineux est entièrement rayonné sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B. Pendant ce temps, dans le motif lumineux du mode de réalisation modifié, la direction longitudinale du motif lumineux coïncide avec le sens de déplacement du véhicule 1 et la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement du véhicule 1 est modifiée, en fonction de l'intervalle D. Également, une partie du motif lumineux est rayonnée sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B. A cet égard, le motif lumineux du mode de réalisation modifié est différent du motif lumineux du mode de réalisation illustratif.

[0079] Comme représenté sur la figure 9, lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est D3, l'organe de commande de véhicule 3 détermine une longueur L3 du motif lumineux ($< L_{max}$), en fonction de l'intervalle D3, et détermine ensuite un motif lumineux à tracer sur la surface de la route sur la base de la longueur L3, comme étant un motif lumineux P3. Après quoi, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour tracer le motif lumineux P3 sur la surface de la route, sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'espace S reçu par l'organe de commande de véhicule 3. Selon le motif lumineux P3 représenté sur la figure 9, la direction longitudinale du motif lumineux P3 coïncide avec le sens de déplacement du véhicule 1 et la longueur L3 du motif lumineux P3 dans le sens de déplacement du véhicule 1 est déterminée, en fonction de l'intervalle D3. Également, l'organe de commande d'éclairage 43 détermine une position de traçage du motif lumineux P3 de sorte qu'une partie du motif lumineux P3 doit être rayonnée sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B.

- [0080] Également, comme représenté sur la figure 10, lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est $D4 (> D3)$, l'organe de commande de véhicule 3 détermine une longueur $L4$ du motif lumineux ($< L_{max}$) en fonction de l'intervalle D, et détermine ensuite un motif lumineux à tracer sur la surface de la route sur la base de la longueur $L4$, comme étant le motif lumineux P4. Après quoi, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour tracer le motif lumineux P4 sur la surface de la route, sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'espace S reçus par l'organe de commande de véhicule 3. Selon le motif lumineux P4 représenté sur la figure 10, la direction longitudinale du motif lumineux P4 coïncide avec le sens de déplacement du véhicule 1 et la longueur $L4$ du motif lumineux P4 dans le sens de déplacement du véhicule 1 est déterminée, en fonction de l'intervalle $D4$. Ici, la longueur $L4$ est supérieure à la longueur $L3$, d'après la relation de l'intervalle $D4 > D3$. Également, l'organe de commande d'éclairage 43 détermine une position de traçage du motif lumineux P4 de sorte qu'une partie du motif lumineux P4 doit être rayonnée sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B.
- [0081] Selon le mode de réalisation modifié, dans un état dans lequel une partie du motif lumineux est rayonnée sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B, la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement du véhicule 1 est modifiée, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. En particulier, la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement du véhicule 1 est augmentée, en fonction de l'augmentation de l'intervalle D. De cette manière, le passager dans l'autre véhicule 1B peut clairement percevoir l'intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur L du motif lumineux dans le sens de déplacement du véhicule 1 est modifiée, en fonction de l'intervalle D, dans l'état dans lequel une partie du motif lumineux est rayonnée sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B.
- [0082] Bien que les modes de réalisation illustratifs de la présente divulgation ont été décrits, il va sans dire que la portée technique de la présente divulgation ne doit pas être interprétée de manière limitée par les descriptions des modes de réalisation illustratifs. L'homme du métier comprendra que les modes de réalisation illustratifs ne sont qu'exemplaires et que les modes de réalisation illustratifs peuvent être modifiés différemment dans la portée de l'invention définie par les revendications. La portée technique de la présente divulgation doit être déterminée sur la base de la portée de l'invention définie dans les revendications et sa portée équivalente.
- [0083] Dans les modes de réalisation illustratifs, le mode de conduite du véhicule comprend le mode de conduite complètement autonome, le mode d'assistance à la conduite avancé, le mode d'assistance à la conduite et le mode de conduite manuel. Cependant,

le mode de conduite du véhicule ne doit pas être limité aux quatre modes. La classification du mode de conduite du véhicule peut être changée de manière appropriée, selon les lois et les réglementations relatives à la conduite autonome dans chaque pays. De même, les définitions du « mode de conduite complètement autonome », du « mode d'assistance à la conduite avancé » et du « mode d'assistance à la conduite » décrites dans les modes de réalisation illustratifs ne sont que des exemples, et peuvent être modifiées de manière appropriée, selon les lois ou les réglementations relatives à la conduite autonome dans chaque pays.

[0084] Également, dans le mode de réalisation illustratif, lorsque le véhicule 1 change de voie de circulation, passant de la voie de circulation convergente à la voie de circulation principale, l'organe de commande d'éclairage 43 change la longueur L du motif lumineux, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Cependant, le changement de voie de circulation du mode de réalisation illustratif n'y est pas limité. Par exemple, lorsque le véhicule 1 change de voie de circulation, passant d'une voie de circulation de droite à une voie de circulation de dépassement ou lorsque le véhicule 1 change de voie de circulation, passant de la voie de circulation de dépassement à la voie de circulation de droite, l'organe de commande d'éclairage 43 peut modifier la longueur L du motif lumineux, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B. Par exemple, comme représenté sur la figure 11, lorsque le véhicule 1 se déplaçant sur une voie de circulation de droite R3 change de voie de circulation, passant de la voie de circulation de droite R3 à une voie de circulation de dépassement R4, l'organe de commande d'éclairage 43 peut modifier la longueur L du motif lumineux, en fonction de l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B se déplaçant sur la voie de circulation de dépassement R4. Dans cet exemple, lorsque l'intervalle D entre les autres véhicules 1A, 1B est D5, l'organe de commande de véhicule 3 détermine une longueur L5 du motif lumineux ($> L_{max}$), en fonction de l'intervalle D5, et ensuite détermine un motif lumineux à tracer sur la surface de la route sur la base de la longueur Lmax, comme étant un motif lumineux P5. Après quoi, l'organe de commande d'éclairage 43 commande l'unité d'éclairage 42 pour tracer le motif lumineux P5 sur la surface de la route entre les autres véhicules 1A, 1B, sur la base du signal d'instruction et de l'information de position de l'espace S reçus par l'organe de commande de véhicule 3. Le passager dans l'autre véhicule 1B se déplaçant sur la voie de circulation de dépassement R4 peut clairement percevoir l'intention du véhicule 1 de pénétrer dans l'espace S entre les autres véhicules 1A, 1B en reconnaissant visuellement l'aspect que la longueur L du motif lumineux est modifiée, en fonction de l'intervalle D. De cette manière, il est possible de fournir une puissante communication visuelle entre les véhicules suite au changement de voie de circulation.

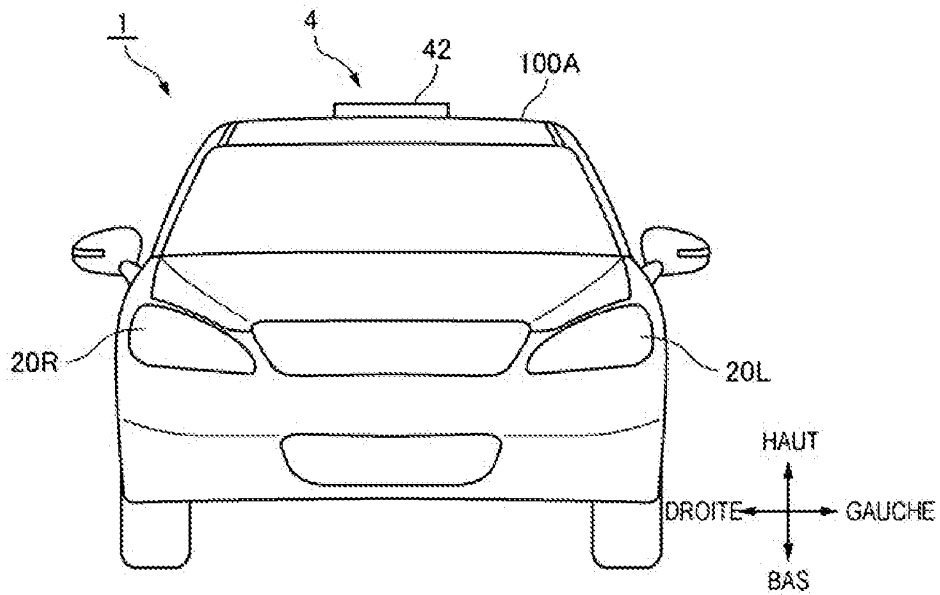
Revendications

- [Revendication 1] Système d'éclairage de véhicule (4) prévu sur un véhicule (1) capable de se déplacer dans un mode de conduite autonome, le système d'éclairage de véhicule (4) comprenant :
- une unité d'éclairage (42) configurée pour émettre un motif lumineux vers un extérieur du véhicule ; et
 - un organe de commande d'éclairage (43) configuré pour commander l'unité d'éclairage (42) pour rayonner le motif lumineux vers une position prédéterminée,
- dans lequel l'organe de commande d'éclairage (43) est configuré pour, lorsque le véhicule (1) change de voie de circulation, passant d'une première voie de circulation à une seconde voie de circulation:
- commander l'unité d'éclairage (42) afin de rayonner le motif lumineux sur une surface de la route entre un autre premier véhicule se déplaçant sur la seconde voie de circulation et un autre second véhicule qui est un véhicule suiveur de l'autre premier véhicule ; et
 - modifier une longueur du motif lumineux, en fonction d'un intervalle entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule.
- [Revendication 2] Système d'éclairage de véhicule (4) selon la revendication 1, dans lequel l'organe de commande d'éclairage (43) est configuré de manière à, lorsque le véhicule (1) change de voie de circulation, passant de la première voie de circulation à la seconde voie de circulation, augmenter la longueur du motif lumineux, en fonction d'une augmentation de l'intervalle.
- [Revendication 3] Système d'éclairage de véhicule (4) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'organe de commande d'éclairage (43) est configuré de manière à, lorsque le véhicule change de voie de circulation, passant de la première voie de circulation à la seconde voie de circulation, modifier la longueur du motif lumineux dans un sens de déplacement de la seconde voie de circulation, en fonction de l'intervalle.
- [Revendication 4] Système d'éclairage de véhicule (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel :
- lorsque l'intervalle est supérieur à une valeur prédéterminée, l'organe de commande d'éclairage (43) commande l'unité d'éclairage (42) pour rayonner le motif lumineux sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule, et
 - lorsque l'intervalle est égal ou inférieur à la valeur prédéterminée,

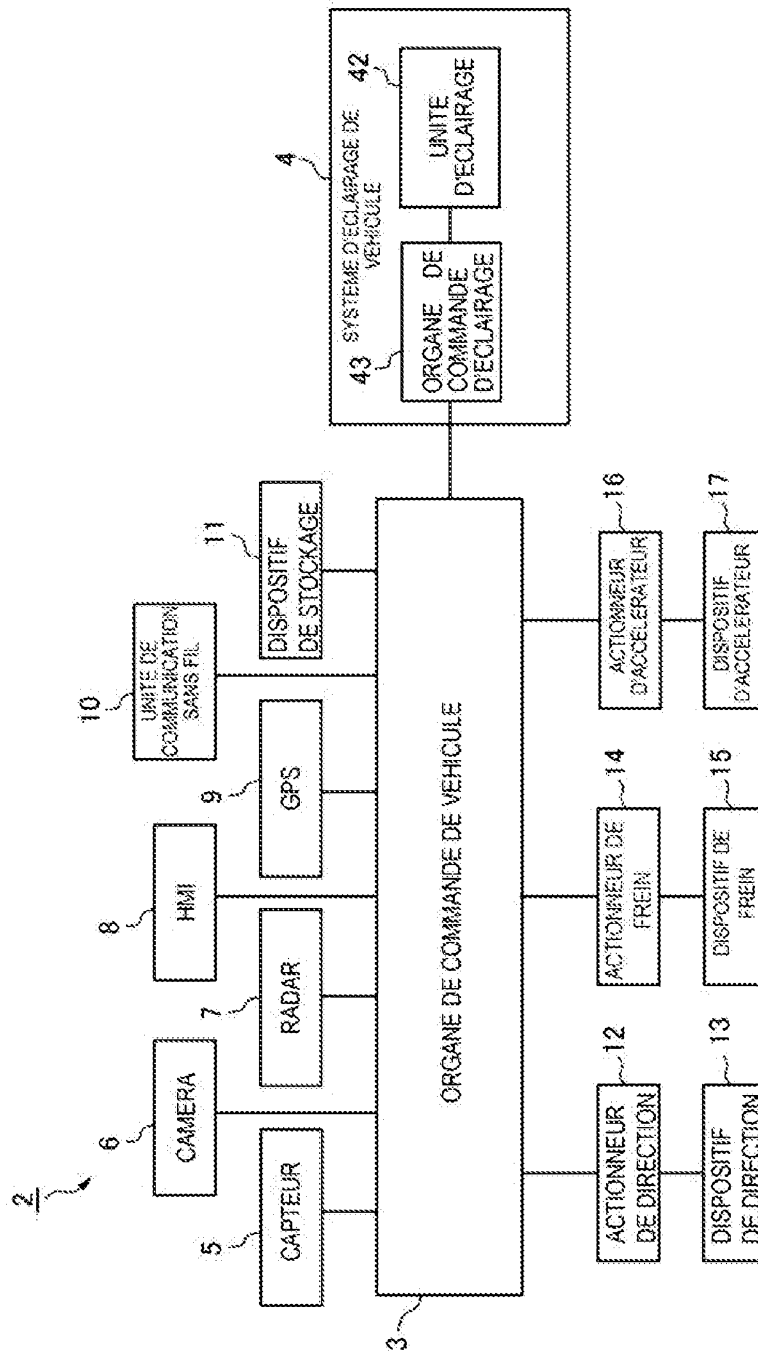
- l'organe de commande d'éclairage (43) commande l'unité d'éclairage (42) pour rayonner le motif lumineux sur l'autre premier véhicule.
- [Revendication 5] Système d'éclairage de véhicule (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel lorsque le véhicule (1) change de voie de circulation, passant de la première voie de circulation à la seconde voie de circulation, le motif lumineux est rayonné sur la surface de la route entre l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule de sorte que le motif lumineux ne doit pas être rayonné sur l'autre premier véhicule et l'autre second véhicule.
- [Revendication 6] Système d'éclairage de véhicule (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel une valeur maximum de la longueur du motif lumineux est associée à toute la longueur du véhicule (1).
- [Revendication 7] Système d'éclairage de véhicule (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la première voie de circulation est une voie de circulation convergente et la seconde voie de circulation est une voie de circulation principale.
- [Revendication 8] Véhicule (1) comprenant le système d'éclairage de véhicule (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et capable de se déplacer dans un mode de conduite autonome.

[Fig. 1]

FIG. 1

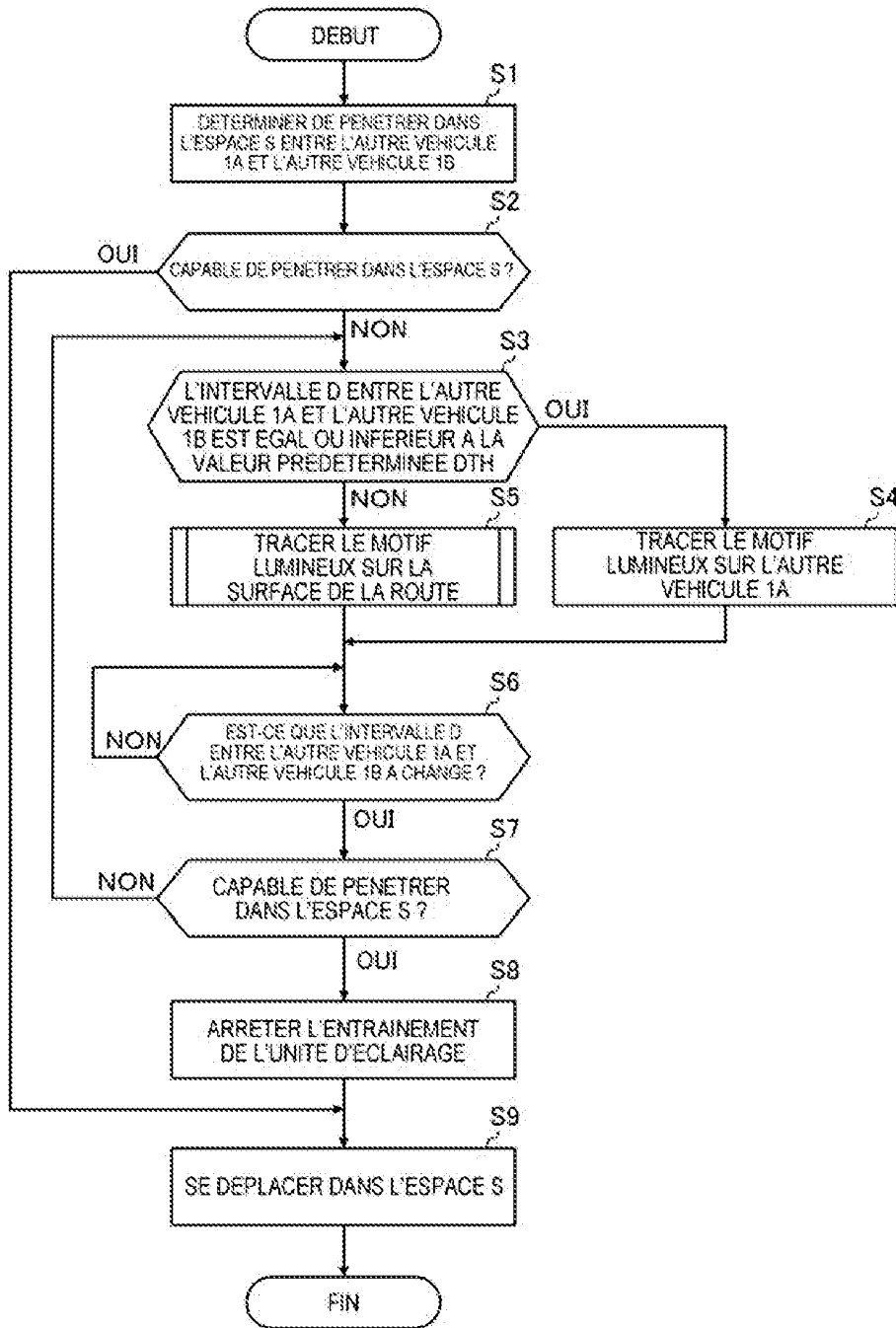


[Fig. 2]



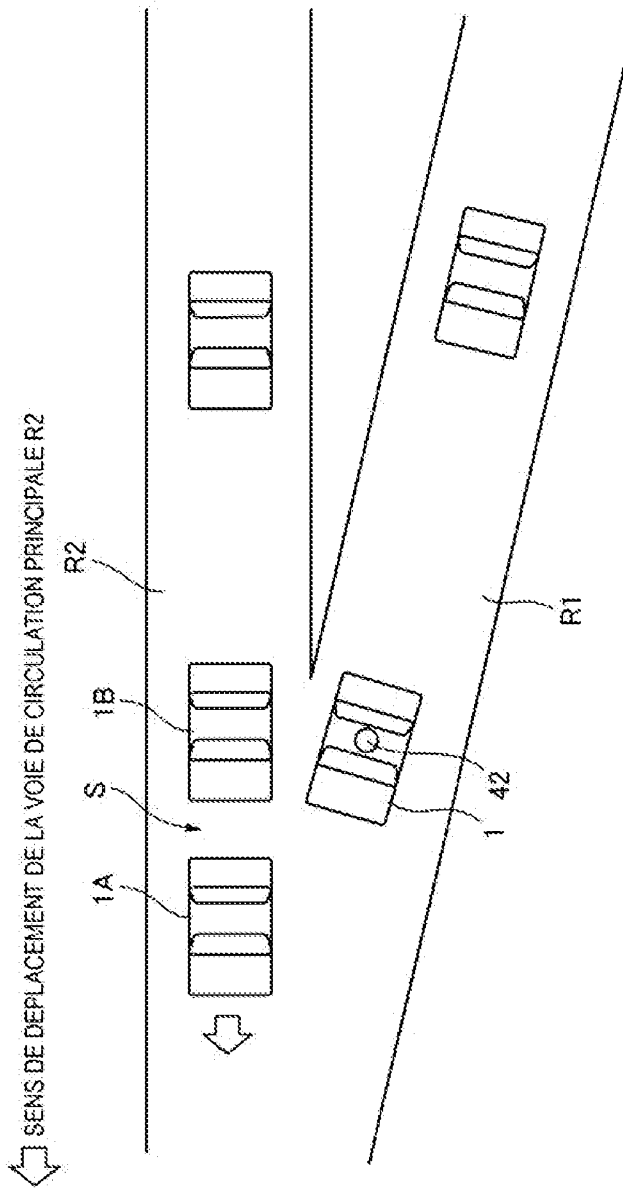
[Fig. 3]

FIG. 3



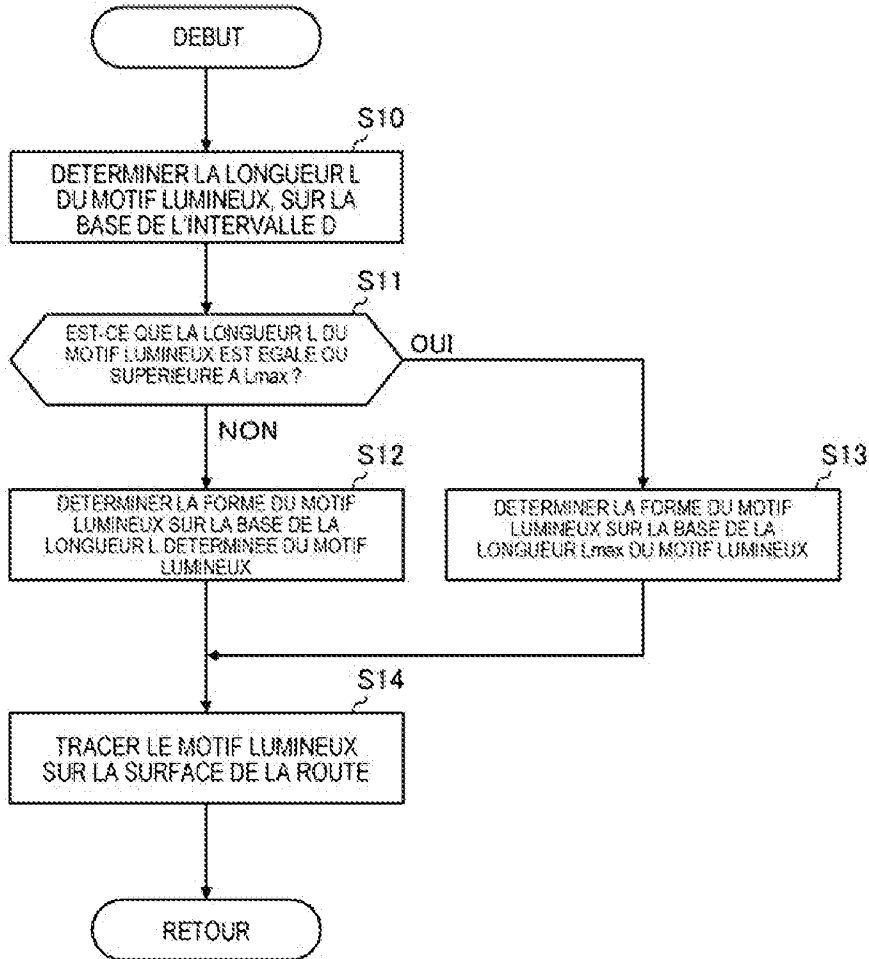
[Fig. 4]

FIG. 4



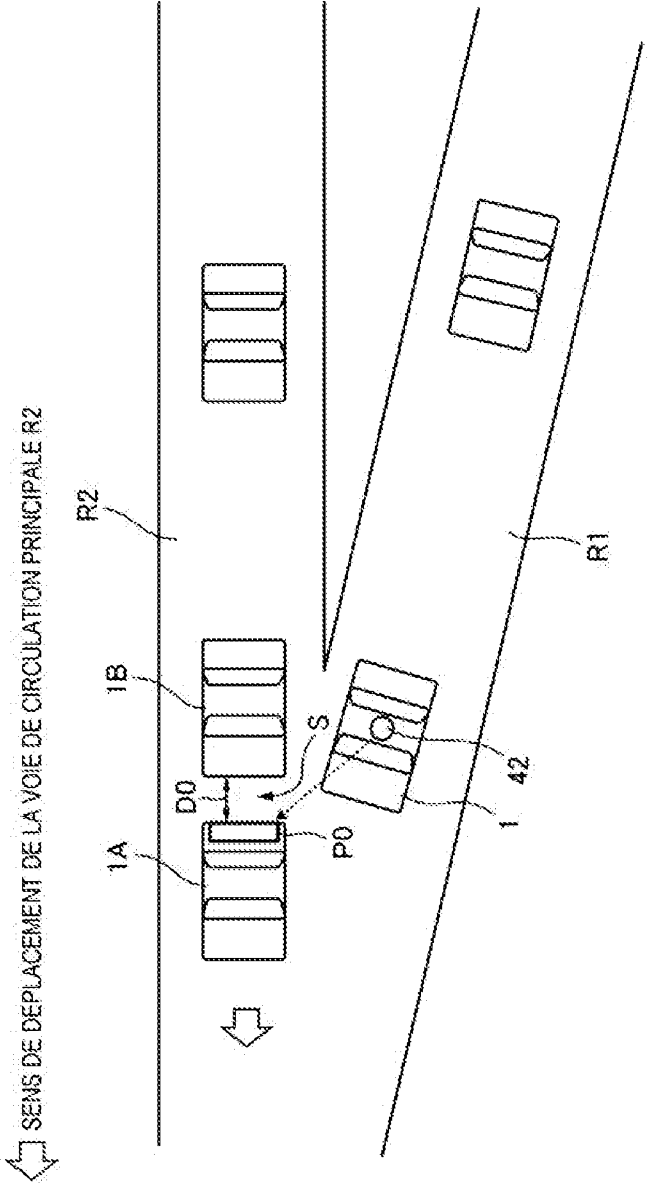
[Fig. 5]

FIG. 5



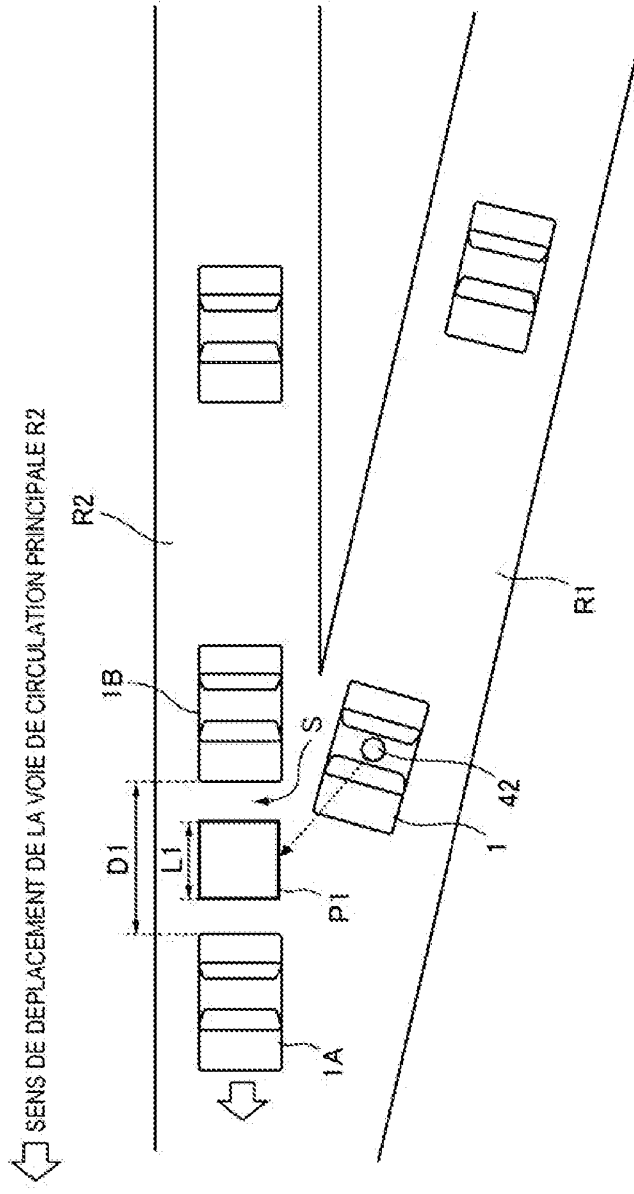
[Fig. 6]

FIG. 6



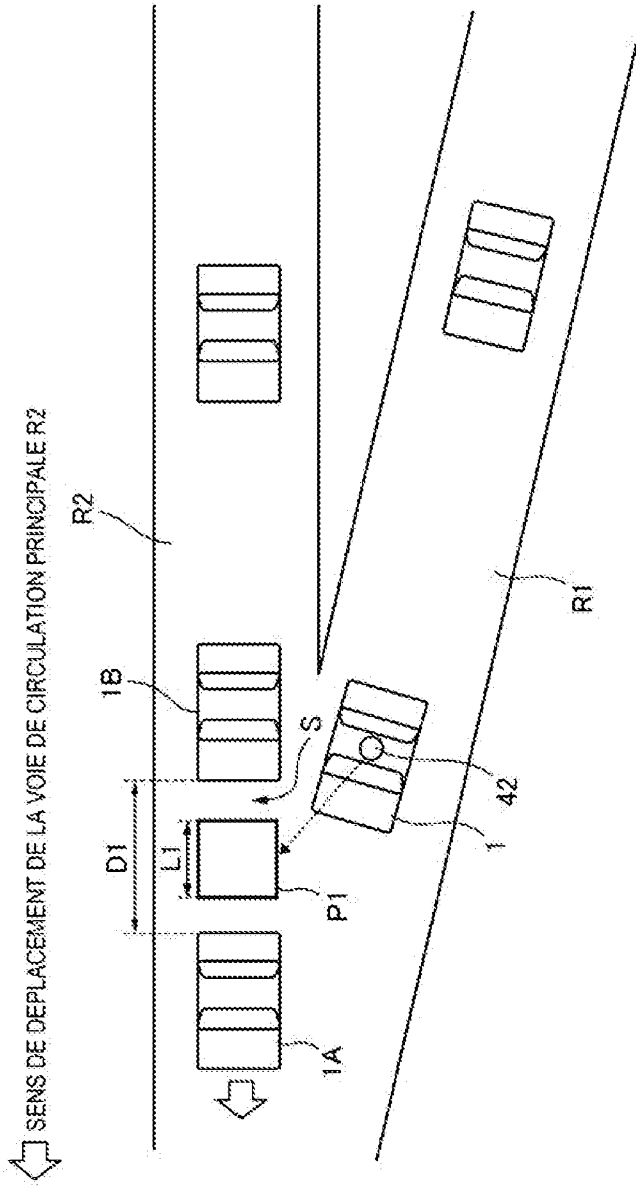
[Fig. 7]

FIG. 7



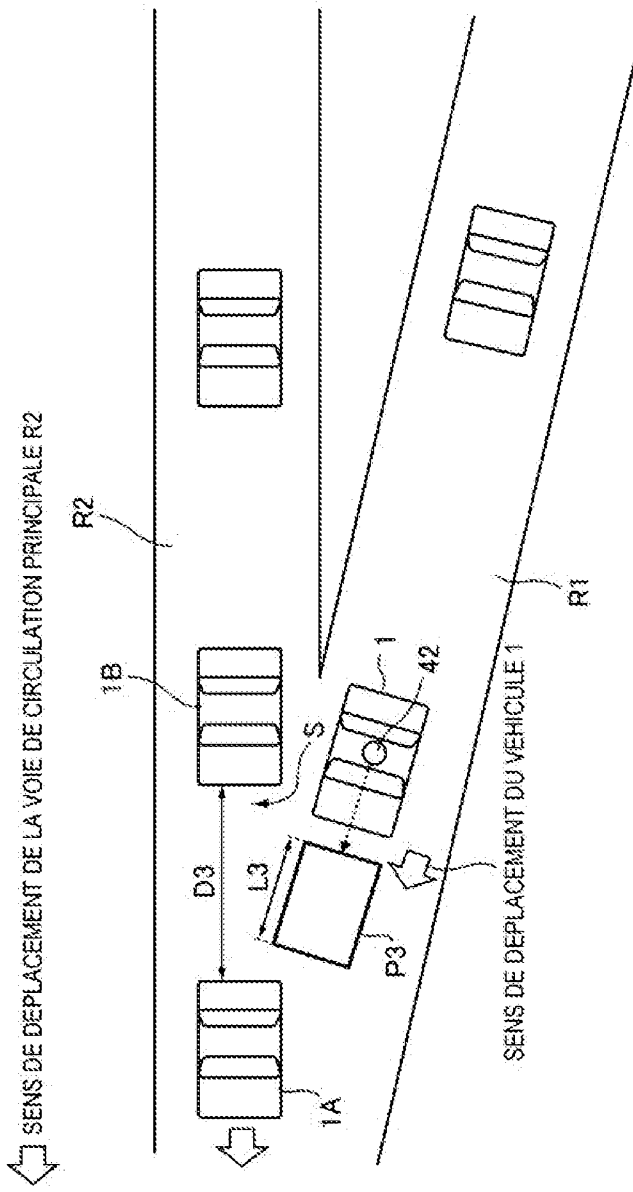
[Fig. 8]

FIG. 8



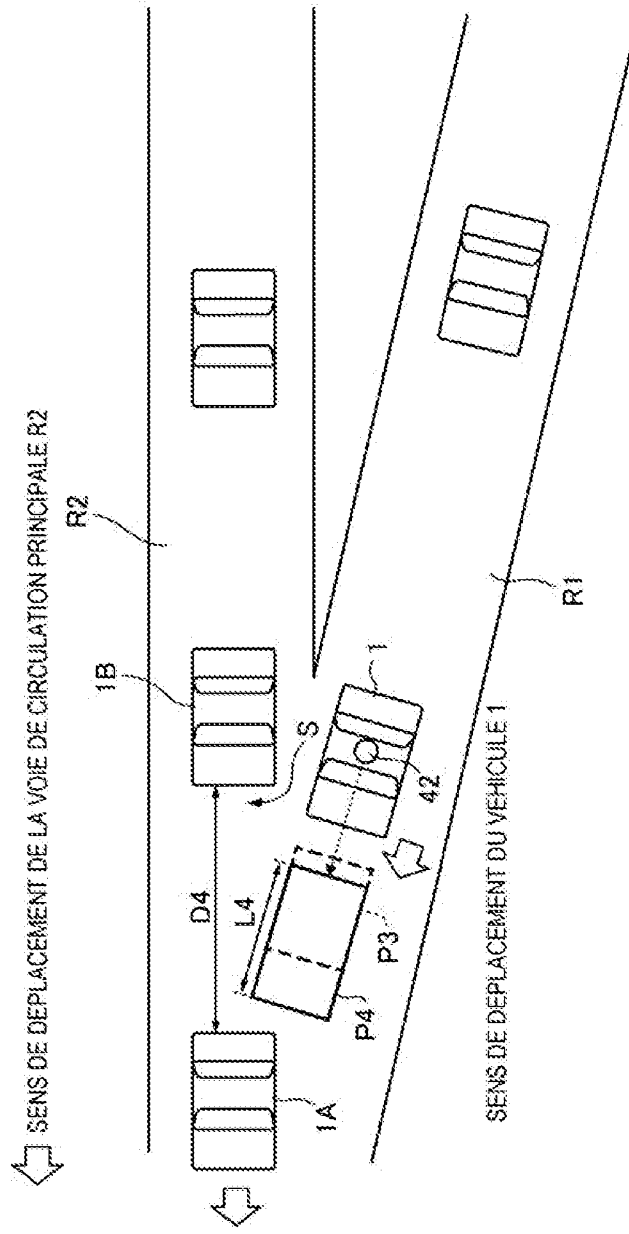
[Fig. 9]

FIG. 9



[Fig. 10]

FIG. 10



[Fig. 11]

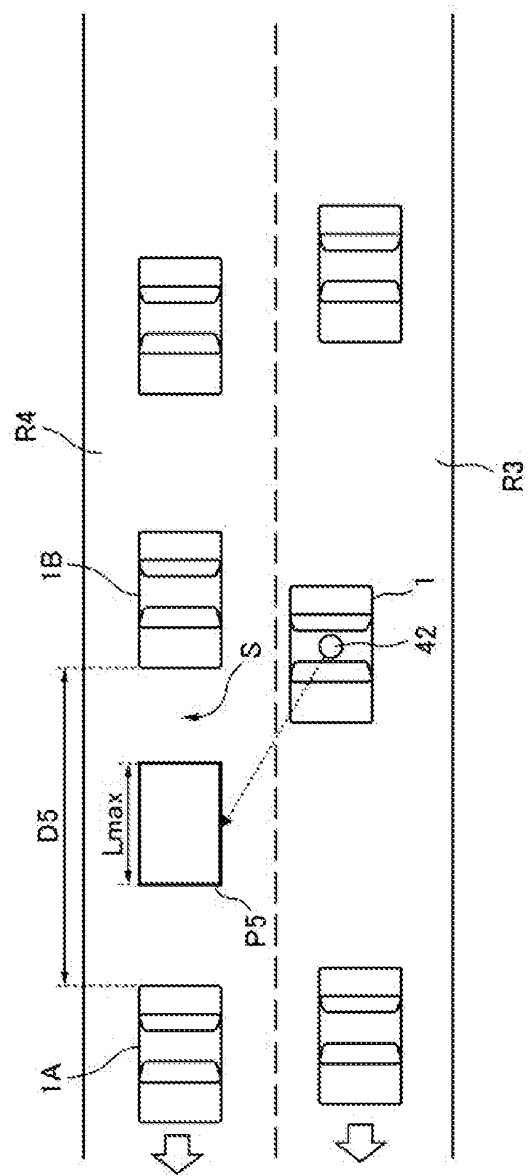


FIG. 11