

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) Nº de publication :

3 092 159

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

(21) Nº d'enregistrement national :

20 00687

(51) Int Cl⁸ : **F 21 S 41/60** (2019.12), G 06 T 9/00

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(54) Système de lampe de véhicule, dispositif de commande de lampe de véhicule et procédé de commande de lampe de véhicule.

(22) Date de dépôt : 24.01.20.

(30) Priorité : 25.01.19 JP 2019-011641.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : KOITO MANUFACTURING CO., LTD. - — JP.

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.07.20 Bulletin 20/31.

(45) Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 23.05.25 Bulletin 25/21.

(72) Inventeur(s) : SHIBATA Yoshinori.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

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

(74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.



Description

Titre de l'invention : Système de lampe de véhicule, dispositif de commande de lampe de véhicule et procédé de commande de lampe de véhicule

[0001] Renvois à des demandes connexes

La présente demande est fondée sur la demande de brevet japonais n°. 2019-011641, déposée le 25 janvier 2019.

Domaine technique

[0002] Les aspects de la présente invention se rapportent à un système de lampe de véhicule, à un dispositif de commande de lampe de véhicule et à un procédé de commande de lampe de véhicule, et se rapportent en particulier à un système de lampe de véhicule, à un dispositif de commande de lampe de véhicule et à un procédé de commande de lampe de véhicule qui sont utilisés dans une automobile ou analogues.

Technique antérieure

[0003] Il a été proposé une commande de feu de conduite adaptatif (ADB, de l'anglais Adaptive Driving Beam) qui commande dynamiquement et de manière adaptative un motif de répartition de lumière d'un feu de route sur la base des conditions autour d'un véhicule. La commande ADB comporte la détection par une caméra de la présence ou de l'absence d'une cible dont il convient d'éviter l'irradiation par une lumière à luminance élevée, c'est-à-dire une cible d'atténuation située devant un véhicule, et l'atténuation ou l'extinction de la lumière à rayonner vers une région correspondant à la cible d'atténuation (voir par exemple JP-A-2015-064964).

[0004] Des exemples de la cible d'atténuation comportent un véhicule avant, comme un véhicule précédent ou un véhicule venant en sens inverse. L'éblouissement causé à un conducteur du véhicule avant peut être réduit en atténuant ou en éteignant la lumière à rayonner vers une région correspondant au véhicule avant. D'autres exemples de la cible d'atténuation comportent un objet réfléchissant ayant un facteur de réflexion élevé, comme un guide visuel de ligne (un délinéateur), un panneau de signalisation ou un panneau routier en bordure de route. L'éblouissement causé à un conducteur du véhicule en raison d'une lumière réfléchie par un tel objet réfléchissant peut être réduit en atténuant la lumière à rayonner vers une région correspondant à l'objet réfléchissant.

[0005] Lorsqu'un objet réfléchissant est irradié par de la lumière, l'objet réfléchissant devient un corps à luminance élevée dans les informations d'image d'une caméra. Par conséquent, dans un motif de répartition de lumière déterminé sur la base des informations d'image, l'éclairement d'une région correspondant à l'objet réfléchissant

est réduit. Lorsque le motif de répartition de lumière est formé, puisque l'objet réfléchissant n'est pas un corps auto-lumineux, l'objet réfléchissant devient un corps à faible luminance dans les informations d'image obtenues sous un tel motif de répartition de lumière. Par conséquent, dans le motif de répartition de lumière déterminé sur la base de ces informations d'image, l'éclairement de la région correspondant à l'objet réfléchissant est augmenté. C'est-à-dire que l'objet réfléchissant passe périodiquement d'un état de rayonnement (réflexion) de lumière vers le véhicule à un état de non rayonnement lumière vers le véhicule. Si cette commutation est rapide, un conducteur du véhicule reconnaît visuellement l'objet réfléchissant à la luminosité obtenue en faisant la moyenne de la luminosité lorsqu'une luminance est élevée et de la luminosité lorsque la luminance est faible.

- [0006] Ces dernières années, à mesure que la luminance des lampes de véhicule augmente, l'intensité d'une lumière réfléchie par un objet réfléchissant a tendance à augmenter. Par conséquent, les mesures contre la réduction de la visibilité du conducteur en raison de l'éblouissement occasionné par l'objet réfléchissant sont d'autant plus souhaitées. Cependant, dans la commande ADB de l'état de l'art, la luminosité de l'objet réfléchissant reconnu visuellement par le conducteur est constante et ne peut pas être réglée. Il est donc possible d'améliorer la visibilité du conducteur du véhicule dans la commande ADB de l'état de l'art.
- [0007] En conséquence, la présente invention a été faite compte tenu des circonstances ci-dessus, et un aspect de la présente invention fournit une technique pour améliorer la visibilité du conducteur.

Exposé de l'invention

- [0008] Selon un mode de réalisation de la présente invention, un système de lampe de véhicule est fourni. Un système de lampe de véhicule comporte : une unité d'imagerie configurée pour prendre une image devant un véhicule pour générer des informations d'image ; une unité de commande d'imagerie configurée pour commander l'unité d'imagerie de manière à effectuer une combinaison d'un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps, et d'un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période ; une unité d'analyse de luminance configurée pour détecter une luminance de chacune d'une pluralité de régions individuelles agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie ; une unité de définition d'éclairement configurée pour déterminer une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle sur la base d'un résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance de manière à déterminer un motif de répartition de

lumière à former, l'unité de définition d'éclairement étant configurée pour : pour une région individuelle dont la luminance est dans une plage prédéterminée de luminance élevée, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et pour une région individuelle dont la luminance est dans une plage prédéterminée de faible luminance, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; une unité de source de lumière configurée pour régler indépendamment un éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles ; et une unité de commande de source de lumière configurée pour commander l'unité de source de lumière de manière à former le motif de répartition de lumière. Selon ce mode de réalisation, la visibilité d'un conducteur peut être améliorée.

- [0009] Dans ce qui précède, l'unité de commande d'imagerie peut être configurée pour commander l'unité d'imagerie pour répéter alternativement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement. Dans ce qui précède, l'unité d'analyse de luminance peut être configurée pour binariser la luminance dans chacune de la pluralité de régions individuelles, et l'unité de définition d'éclairement peut être configurée pour définir une première valeur d'éclairement pour une région individuelle ayant une luminance relativement élevée et pour définir une deuxième valeur d'éclairement supérieure à la première valeur d'éclairement pour une région individuelle ayant une luminance relativement faible. Dans ce qui précède, l'unité de commande de source de lumière peut être configurée pour commander l'unité de source de lumière de manière à former un motif de répartition de lumière, de référence indépendant de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement à un moment prédéterminé, la deuxième période de temps peut être plus longue que la première période de temps, et l'unité de commande d'imagerie peut être configurée pour commander l'unité d'imagerie pour effectuer le premier fonctionnement pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence. Dans ce qui précède, l'unité de commande de source de lumière peut être configurée pour commander l'unité de source de lumière de manière à former un motif de répartition de lumière de référence indépendant de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement à un moment prédéterminé, la deuxième période de temps peut être plus longue que la première période de temps, et l'unité de commande d'imagerie peut être configurée pour commander l'unité d'imagerie pour effectuer le deuxième fonctionnement pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence. Par ailleurs, dans ce qui précède, le système de lampe de véhicule peut comporter en outre : une unité d'analyse de cible configurée pour détecter une cible prédéterminée devant le véhicule sur la base des informations obtenues à partir de l'unité d'imagerie ; et une unité de suivi

configurée pour détecter un déplacement de la cible prédéterminée détectée par l'unité d'analyse de cible sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance. L'unité de définition d'éclairement peut être configurée pour déterminer une valeur d'éclairement spécifique pour une région individuelle spécifique déterminée selon une position de la cible sur la base d'un résultat de détection de l'unité de suivi.

- [0010] Selon un autre mode de réalisation de la présente invention, un dispositif de commande de lampe de véhicule est fourni. Le dispositif de commande de lampe de véhicule comporte : une unité de commande d'imagerie configurée pour commander une unité d'imagerie qui est configurée pour prendre une image devant un véhicule pour générer des informations d'image, de manière à effectuer une combinaison d'un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps, et d'un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période ; une unité d'analyse de luminance configurée pour détecter une luminance de chacune d'une pluralité de régions individuelles agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie ; une unité de définition d'éclairement configurée pour déterminer une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle sur la base d'un résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance de manière à déterminer un motif de répartition de lumière à former, l'unité de définition d'éclairement étant configurée pour : pour une région individuelle dont la luminance est dans une plage prédéterminée de luminance élevée, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et pour une région individuelle dont la luminance est dans une plage prédéterminée de faible luminance, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et une unité de commande de source de lumière configurée pour commander une unité de source de lumière qui est configurée pour régler indépendamment un éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles, de manière à former le motif de répartition de lumière.
- [0011] Selon un mode de réalisation supplémentaire de la présente invention, un procédé de commande de lampe de véhicule est fourni. Le procédé de commande de lampe de véhicule comporte les étapes consistant à : commander une unité d'imagerie configurée pour prendre une image devant un véhicule pour générer des informations d'image, de manière à effectuer une combinaison d'un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps et d'un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période ; détecter luminance de

chacune d'une pluralité de régions individuelles agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie ; déterminer une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle sur la base de la luminance détectée de manière à déterminer un motif de répartition de lumière à former, la détermination comportant : pour une région individuelle dont la luminance est dans une plage prédéterminée de luminance élevée, la définition d'une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et pour une région individuelle dont la luminance est dans une plage prédéterminée de faible luminance, la définition d'une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et la commande d'une unité de source de lumière configurée pour régler indépendamment un éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles, de manière à former le motif de répartition de lumière.

- [0012] Toute combinaison d'éléments constitutifs décrits ci-dessus, et les mises en œuvre de la présente invention sous forme de procédés, dispositifs, systèmes et analogues sont également efficaces en tant qu'aspects de la présente invention.
- [0013] Selon la configuration ci-dessus, la visibilité du conducteur peut être améliorée.
- [0014] L'invention sera bien comprise et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui suit. La description se rapporte aux dessins indiqués ci-après et qui sont donnés à titre d'exemples.

Brève description des dessins

- [0015] [Fig.1] La [Fig.1] est un schéma montrant une configuration schématique d'un système de lampe de véhicule selon un mode de réalisation.
- [0016] [Fig.2A–2B] La Fig. 2A est une vue de face montrant une configuration schématique d'un dispositif de déviation de lumière, et la Fig. 2B est une vue en coupe transversale prise le long d'une ligne A–A du dispositif de déviation de lumière montré dans la Fig. 2A.
- [0017] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue montrant schématiquement un état devant un véhicule.
- [0018] [Fig.4A–4B] La Fig. 4A est un schéma montrant la luminosité d'un objet réfléchissant sous commande ADB selon un exemple de référence, et la Fig. 4B est un schéma montrant la luminosité d'un objet réfléchissant sous commande ADB selon le mode de réalisation.
- [0019] [Fig.5A–5B] Les Fig. 5A et 5B sont des organigrammes montrant un exemple de la commande ADB effectuée dans le système de lampe de véhicule selon le mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

- [0020] Ci-après, des modes de réalisation de la présente invention seront décrits par référence aux dessins. Le mode de réalisation ne vise pas à limiter la présente invention et est simplement exemplaire, et toute caractéristique et combinaison de celui-ci décrite dans le mode de réalisation n'est pas nécessairement essentielle à la présente invention. Les mêmes composants, organes et traitements ou des composants, organes et traitements équivalents figurant sur les dessins sont désignés par les mêmes numéros de référence, et une description en double de ceux-ci sera omise. L'échelle et la forme de chaque pièce figurant dans chacun des dessins sont définies afin de simplifier la description et ne doivent pas être interprétées comme des limitations, sauf indication contraire. Lorsque des termes « premier », « deuxième » et analogues sont utilisés dans la présente divulgation, ces termes ne sont pas destinés à représenter un ordre ou une importance quelconque et sont simplement destinés à distinguer une configuration d'une autre, sauf indication contraire. Certains des organes qui ne sont pas nécessaires à la description du mode de réalisation dans les dessins sont omis.
- [0021] La [Fig.1] est un schéma montrant une configuration schématique d'un système de lampe de véhicule selon un mode de réalisation. Dans la [Fig.1], certains composants d'un système de lampe de véhicule 1 sont illustrés sous forme de blocs fonctionnels. Ces blocs fonctionnels peuvent être mis en œuvre par des éléments et des circuits comportant une unité centrale de traitement UCT et une mémoire d'ordinateur en tant que configuration matérielle, et peuvent être mis en œuvre par un programme informatique ou analogues en tant que configuration logicielle. Les personnes habiles dans la technique apprécieront le fait que ces blocs fonctionnels peuvent être mis en œuvre sous diverses formes par une combinaison de matériel et de logiciels.
- [0022] Le système de lampe de véhicule 1 est appliqué à un dispositif de phare de véhicule comportant une paire d'unités de phare disposées sur les côtés gauche et droit à l'avant d'un véhicule. Puisque les unités de la paire d'unités de phare ont sensiblement la même configuration, sauf que la paire d'unités de feu avant a une structure bilatéralement symétrique, la [Fig.1] montre la structure d'une unité de phare comme lampe de véhicule 2.
- [0023] La lampe de véhicule 2 du système de lampe de véhicule 1 comporte un corps de lampe 4 ayant une ouverture sur un côté avant du véhicule, et un couvercle transmettant la lumière 6 prévu pour couvrir l'ouverture du corps de lampe 4. Le couvercle transmettant la lumière 6 est formé en résine ou en verre transmettant la lumière, ou analogues. Une unité de source de lumière 10, une unité d'imagerie 12 et un dispositif de commande 50 sont reçus dans une chambre de lampe 8 formée par le corps de lampe 4 et le couvercle transmettant la lumière 6.
- [0024] L'unité de source de lumière 10 est un dispositif capable de régler indépendamment un éclairement (l'intensité) de la lumière à rayonner vers chacune d'une pluralité de

régions individuelles (voir [Fig.3]) agencées devant un véhicule. L’unité de source de lumière 10 comporte une source de lumière 22, un organe optique de réflexion 24, un dispositif de déviation de lumière 26 et un organe optique de projection 28. Chaque partie est attachée au corps de lampe 4 par un mécanisme de support (non montré).

- [0025] La source de lumière 22 peut être un élément électroluminescent à semiconducteur comme une diode électroluminescente (DEL), une diode laser (DL) et ou un élément électroluminescent (EL), ou elle peut être une ampoule, une lampe à incandescence (une lampe halogène), une lampe à décharge ou analogues.
- [0026] L’organe optique de réflexion 24 est configuré pour guider une lumière émise à partir de la source de lumière 22 vers une surface réfléchissante du dispositif de déviation de lumière 26. L’organe optique de réflexion 24 comporte un miroir réfléchissant dont une surface intérieure est une surface réfléchissante pré-déterminée. L’organe optique de réflexion 24 peut être un guide de lumière plein ou un organe similaire. Si la lumière émise à partir de la source de lumière 22 peut être guidée directement vers le dispositif de déviation de lumière 26, l’organe optique de réflexion 24 ne peut pas être fourni.
- [0027] Le dispositif de déviation de lumière 26 est disposé sur un axe optique de l’organe optique de projection 28 et est configuré pour refléter sélectivement la lumière émise à partir de la source de lumière 22 vers l’organe optique de projection 28. Le dispositif de déviation de lumière 26 est par exemple un dispositif de miroir numérique (DMD). C’est-à-dire que le dispositif de déviation de lumière 26 comporte une pluralité de micro-miroirs agencés dans un réseau (une matrice). Une direction de réflexion de la lumière émise à partir de la source de lumière 22 peut être sélectivement changée en commandant respectivement des angles de surface réfléchissantes de la pluralité de micro-miroirs. C’est-à-dire que le dispositif de déviation de lumière 26 peut refléter une partie de la lumière émise à partir de la source de lumière 22 vers l’organe optique de projection 28 et refléter une autre partie de la lumière dans une direction dans laquelle la lumière n’est pas utilisée efficacement par l’organe optique de projection 28. Ici, la direction dans laquelle la lumière n’est pas utilisée efficacement peut être considérée comme, par exemple, une direction dans laquelle la lumière est incidente sur l’organe optique de projection 28 mais ne contribue guère à la formation d’un motif de répartition de lumière, ou une direction vers un organe absorbant la lumière (un organe occultant la lumière) (non montré).
- [0028] La Fig. 2A est une vue de face montrant une configuration schématique du dispositif de déviation de lumière 26. La Fig. 2B est une vue en coupe transversale prise le long d’une ligne A–A du dispositif de déviation de lumière montré dans la Fig. 2A. Le dispositif de déviation de lumière 26 comporte un réseau de micro-miroir 32 dans lequel une pluralité de éléments de micro-miroir 30 sont agencés dans une matrice, et

un organe de couvercle 34 transparent disposé sur un côté avant d'une surface réfléchissante 30a de chaque élément de miroir 30 (sur un côté droit du dispositif de déviation de lumière 26 montré dans la Fig. 2B). L'organe de couvercle 34 est par exemple formé en verre ou en plastique.

- [0029] L'élément de miroir 30 a une forme sensiblement carrée et comporte un arbre de rotation 30b qui s'étend dans une direction horizontale et qui divise de manière sensiblement égale l'élément de miroir 30. Chaque élément de miroir 30 du réseau de micro-miroir 32 est configuré pour pouvoir commuter entre une première position de réflexion (une position indiquée par une ligne continue dans la Fig. 2B) et une deuxième position de réflexion (une position indiquée par une ligne en pointillés dans la Fig. 2B). À la première position de réflexion, la lumière émise à partir de la source de lumière 22 est réfléchie vers l'organe optique de projection 28 de manière à être utilisée comme une partie d'un motif de répartition de lumière souhaité. À la deuxième position de réflexion, la lumière émise à partir de la source de lumière 22 est réfléchie d'une manière telle qu'elle n'est pas utilisée efficacement. Chaque élément de miroir 30 tourne autour de l'arbre de rotation 30b et est commuté individuellement entre la première position de réflexion et la deuxième position de réflexion. Chaque élément de miroir 30 prend la première position de réflexion lorsqu'il est allumé sur et prend la deuxième position de réflexion lorsqu'il est éteint.
- [0030] La [Fig.3] est une vue montrant schématiquement un état devant le véhicule. Comme décrit ci-dessus, l'unité de source de lumière 10 comporte la pluralité d'éléments de miroir 30 sous forme d'unités de rayonnement individuelles capables de rayonner la lumière vers un côté avant de la lampe indépendamment les unes des autres. L'unité de source de lumière 10 peut rayonner la lumière vers une pluralité de régions individuelles R agencées devant le véhicule par les éléments de miroir 30. Chaque région individuelle R correspond à un pixel ou à un ensemble d'une pluralité de pixels de l'unité d'imagerie 12, plus précisément, par exemple un pixel ou un ensemble d'une pluralité de pixels d'une caméra à haute vitesse 36. Dans le présent mode de réalisation, chaque région individuelle R et chaque élément de miroir 30 sont associés l'un à l'autre.
- [0031] Dans les Fig. 2A et 2B, pour plus de commodité, les éléments de miroir 30 et les régions individuelles R sont agencés dans un réseau de 10 éléments horizontaux par 8 éléments verticaux, mais les chiffres des éléments de miroir 30 et des régions individuelles R ne s'y limitent pas particulièrement. Par exemple, une résolution du réseau de micro-miroir 32 (autrement dit, les chiffres des éléments de miroir 30 et des régions individuelles R) peuvent aller de 1000 pixels à 300000 pixels. Le temps nécessaire pour que l'unité de source de lumière 10 forme un motif de répartition de lumière est par exemple de 0,1 ms à 5 ms. C'est-à-dire que l'unité de source de lumière 10 peut

changer le motif de répartition de lumière chaque 0,1 ms à 5 ms.

- [0032] Comme le montre la [Fig.1], l'organe optique de projection 28 est formé par exemple d'une lentille à surface libre courbée dont une surface de côté avant et une surface de côté arrière ont une forme à surface libre courbée. L'organe optique de projection 28 projette une image de source de lumière, qui est formée sur un plan focal arrière comportant un point focal arrière de celui-ci, à l'avant de la lampe comme une image inversée. L'organe optique de projection 28 est disposé de sorte que le point focal arrière de celui-ci soit situé sur un axe optique de la lampe de véhicule 2 et à proximité d'une surface réfléchissante du réseau de micro-miroir 32. L'organe optique de projection 28 peut être un réflecteur.
- [0033] La lumière émise à partir de la source de lumière 22 est réfléchie par l'organe optique de réflexion 24 pour être rayonnée vers le réseau de micro-miroir 32 du dispositif de déviation de lumière 26. Le dispositif de déviation de lumière 26 reflète la lumière vers l'organe optique de projection 28 par un élément de miroir 30 pré-déterminé à la première position de réflexion. La lumière réfléchie passe à travers l'organe optique de projection 28 et se propage vers l'avant de la lampe pour être rayonnée vers chaque région individuelle R correspondant à chaque élément de miroir 30. En conséquence, le motif de répartition de lumière ayant une forme pré-déterminée est formé à l'avant de la lampe.
- [0034] L'unité d'imagerie 12 prend une image devant le véhicule pour générer les informations d'image. L'unité d'imagerie 12 comporte la caméra à haute vitesse 36 et une caméra à faible vitesse 38. La caméra à haute vitesse 36 a une fréquence d'images relativement élevée, par exemple, de 200 i/s (image par seconde) à 10000 i/s (0,1 ms à 5 ms par image). D'autre part, la caméra à faible vitesse 38 a une fréquence d'images relativement faible, par exemple, de 30 i/s à 120 i/s (approximativement 8 ms à 33 ms par image). La caméra à haute vitesse 36 a une résolution relativement petite, par exemple, 300000 pixels ou plus et plus petite que 5000000 pixels. D'autre part, la caméra à faible vitesse 38 a une résolution relativement grande, par exemple, 5000000 pixels ou plus. La caméra à haute vitesse 36 et la caméra à faible vitesse 38 prennent des images de toutes les régions individuelles R. La résolution de la caméra à haute vitesse 36 et de la caméra à faible vitesse 38 n'est pas limitée aux valeurs numériques décrites ci-dessus et peut être définie à toute valeur dans une plage techniquement appropriée.
- [0035] Le dispositif de commande 50 comporte une unité de commande d'imagerie 52, une unité d'analyse de luminance 14, une unité d'analyse de cible 16, une unité de commande de lampe 18 et une unité de commande de source de lumière 20. Chaque unité fonctionne en exécutant un programme stocké dans une mémoire par un circuit intégré. Un fonctionnement de base de chaque unité du dispositif de commande 50 sera

décrit ci-dessous.

- [0036] L'unité de commande d'imagerie 52 commande un fonctionnement de l'unité d'imagerie 12. Par exemple, l'unité de commande d'imagerie 52 transmet un signal pour ordonner la génération des informations d'image (ci-après appelé un signal d'instruction) à l'unité d'imagerie 12 tout en mesurant un passage du temps en utilisant une minuterie (non montrée). Dans le présent mode de réalisation, l'unité de commande d'imagerie 52 commande la génération des informations d'image par la caméra à haute vitesse 36. La caméra à faible vitesse 38 répète la génération des informations d'image à une fréquence d'images prédéterminée sans tenir compte de la transmission et de la réception du signal d'instruction provenant de l'unité de commande d'imagerie 52. L'unité de commande d'imagerie 52 transmet à l'unité de commande de source de lumière 20 un signal de synchronisation pour synchroniser la génération des informations d'image par l'unité d'imagerie 12, et la commande de l'unité de source de lumière 10 par l'unité de commande de source de lumière 20.
- [0037] Les informations d'image générées par l'unité d'imagerie 12 sont envoyées à l'unité d'analyse de luminance 14 et à l'unité d'analyse de cible 16. L'unité d'analyse de luminance 14 détecte la luminance de chaque région individuelle R sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie 12. L'unité d'analyse de luminance 14 est une unité d'analyse à haute vitesse et de faible précision, qui effectue des analyses d'image avec une précision plus faible que celle de l'unité d'analyse de cible 16, et qui délivre un résultat d'analyse à haute vitesse. L'unité d'analyse de luminance 14 selon le présent mode de réalisation détecte la luminance de chaque région individuelle R sur la base des informations d'image obtenues à partir de la caméra à haute vitesse 36. L'unité d'analyse de luminance 14 détecte la luminance de chaque région individuelle R à chaque fois que les informations d'image sont obtenues à partir de la caméra à haute vitesse 36. L'unité d'analyse de luminance 14 peut par exemple détecter la luminance chaque 0,1 ms à 5 ms.
- [0038] L'unité d'analyse de luminance 14 selon le présent mode de réalisation binarise la luminance dans chacune de la pluralité de régions individuelles R (c'est-à-dire exprime la luminance sous forme d'une variable binaire). L'unité d'analyse de luminance 14 stocke une valeur seuil de luminance prédéterminée dans une mémoire, convertit la luminance supérieure ou égale à la valeur seuil vers une valeur de luminance élevée prédéterminée, et convertit la luminance inférieure à la valeur seuil vers une valeur de faible luminance prédéterminée. Par conséquent, la pluralité de régions individuelles R sont divisées en deux, c'est-à-dire en régions individuelles R ayant une luminance relativement élevée et régions individuelles R ayant une luminance relativement faible. Un résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14, c'est-à-dire un signal indiquant des informations de luminance de chaque région individuelle R, est transmis

à l'unité de commande de lampe 18.

- [0039] L'unité d'analyse de cible 16 détecte une cible pré-déterminée présente devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie 12. L'unité d'analyse de cible 16 est une unité d'analyse de précision à faible vitesse et à haute précision, qui effectue des analyses d'image avec une plus grande précision que celle de l'unité d'analyse de luminance 14, et qui délivre un résultat d'analyse à faible vitesse. L'unité d'analyse de cible 16 selon le présent mode de réalisation détecte la cible sur la base d'informations obtenues à partir de la caméra à faible vitesse 38. L'unité d'analyse de cible 16 peut par exemple détecter la cible chaque 50 ms. La cible détectée par l'unité d'analyse de cible 16 est par exemple un corps auto-lumineux, et des exemples spécifiques de celle-ci comportent un véhicule venant en sens inverse 100 montré dans la [Fig.3], un véhicule précédent (non montré) et analogues. Ci-après, le véhicule venant en sens inverse 100 sera décrit comme exemple de cible, mais le même traitement est également exécuté sur le véhicule précédent.
- [0040] L'unité d'analyse de cible 16 peut détecter la cible en utilisant des procédés connus comportant la reconnaissance des algorithmes, l'apprentissage profond (deep learning) et analogues. Par exemple, l'unité d'analyse de cible 16 stocke des points de caractéristiques indiquant le véhicule venant en sens inverse 100 à l'avance. Lorsque des données d'imagerie de la caméra à faible vitesse 38 comportent des données comportant les points de caractéristiques indiquant le véhicule venant en sens inverse 100, l'unité d'analyse de cible 16 reconnaît une position du véhicule venant en sens inverse 100. Les « points de caractéristiques indiquant le véhicule venant en sens inverse 100 » sont par exemple des spots lumineux 102 (voir la [Fig.3]) ayant une intensité lumineuse pré-déterminée ou une intensité lumineuse plus élevée, qui apparaît dans une région de présence estimée de phares du véhicule venant en sens inverse 100. Un résultat de détection de l'unité d'analyse de cible 16, c'est-à-dire un signal indiquant des informations de cible devant le véhicule, est transmis à l'unité de commande de lampe 18.
- [0041] L'unité de commande de lampe 18 effectue une détection de déplacement sur la cible, en définissant une région individuelle spécifique R1, en définissant une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle R et similaire, sur la base des résultats de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 et/ou de l'unité d'analyse de cible 16. Comme exemple, l'unité de commande de lampe 18 comporte une unité de suivi 40 et une unité de définition d'éclairement 42. L'unité de suivi 40 détecte un déplacement de la cible pré-déterminée détectée par l'unité d'analyse de cible 16 sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14.

- [0042] Plus précisément, l'unité de suivi 40 intègre le résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 et le résultat de détection de l'unité d'analyse de cible 16 avant que le traitement de binarisation ne soit exécuté. Parmi les luminances des régions individuelles R détectées par l'unité d'analyse de luminance 14, la luminance de la région individuelle R, où est situé le spot lumineux 102 du véhicule venant en sens inverse 100 comme cible, est associée au véhicule venant en sens inverse 100. L'unité de suivi 40 peut détecter le déplacement du véhicule venant en sens inverse 100 comme cible en reconnaissant une position de la luminance associée au véhicule venant en sens inverse 100 dans le résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 obtenu par la suite. L'unité de suivi 40 exécute un traitement de détermination de cible spécifique, par exemple chaque 50 ms. De plus, l'unité de suivi 40 exécute un traitement de détection de déplacement (de suivi) sur une cible spécifique, par exemple chaque 0,1 ms à 5 ms.
- [0043] L'unité de définition d'éclairement 42 détermine la valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle R sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 et du résultat de détection de l'unité de suivi 40, de manière à déterminer un motif de répartition de lumière à former. En premier lieu, l'unité de définition d'éclairement 42 détermine la région individuelle spécifique R1 (voir la [Fig.3]) selon une position où la cible est présente. Lorsque la cible est le véhicule venant en sens inverse 100, l'unité de définition d'éclairement 42 détermine la région individuelle spécifique R1 sur la base d'informations de position du véhicule venant en sens inverse 100 incluses dans le résultat de détection de l'unité de suivi 40.
- [0044] Pour la définition de la région individuelle spécifique R1, l'unité de définition d'éclairement 42 détermine par exemple une distance verticale b d'un rapport pré-déterminé, relativement à une distance horizontale a entre deux spots lumineux 102 correspondant aux phares du véhicule venant en sens inverse 100, et définit la région individuelle R chevauchant une plage de dimensions de l'horizontale a × la verticale b comme région individuelle spécifique R1. La région individuelle spécifique R1 comporte la région individuelle R couvrant un conducteur du véhicule venant en sens inverse 100.
- [0045] Ensuite, l'unité de définition d'éclairement 42 détermine la valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle R comportant la région individuelle spécifique R1. Plus précisément, parmi les régions individuelles R hormis la région individuelle spécifique R1, pour une région individuelle R dont la luminance est dans une plage prédéterminée de luminance élevée, l'unité de définition d'éclairement 42 définit une valeur d'éclairement de sorte qu'une luminance de la région individuelle R diminue en raison de la formation d'un motif de répartition de lumière, et pour une

région individuelle R dont la luminance est dans une plage prédéterminée de faible luminance, l'unité de définition d'éclairement 42 définit une valeur d'éclairement de sorte qu'une luminance de la région individuelle R augmente en raison de la formation d'un motif de répartition de lumière. La plage prédéterminée de luminance élevée et la plage prédéterminée de faible luminance peuvent être définies correctement sur la base de résultats d'expériences et de simulations en tenant compte de la visibilité du conducteur d'un véhicule.

- [0046] L'unité de définition d'éclairement 42 selon le présent mode de réalisation définit une première valeur d'éclairement pour la région individuelle R, ayant une luminance relativement élevée, et définit une deuxième valeur d'éclairement supérieure à la première valeur d'éclairement pour la région individuelle R, ayant une luminance relativement faible, dans le résultat de détection (informations de luminance binarisées) de l'unité d'analyse de luminance 14 soumise au traitement de binarisation. Par exemple, lorsque la valeur d'éclairement comporte 256 atténuations de 0 à 255, la première valeur d'éclairement est « 0 » et la deuxième valeur d'éclairement est « 255 ».
- [0047] L'unité de définition d'éclairement 42 peut définir la valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 non soumise au traitement de binarisation. Dans ce cas par exemple, l'unité de définition d'éclairement 42 stocke une valeur de luminance cible prédéterminée dans la mémoire pour chaque région individuelle R hormis la région individuelle spécifique R1. Ensuite, l'unité de définition d'éclairement 42 définit la valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R de sorte que la luminance détectée par l'unité d'analyse de luminance 14 approche la valeur de luminance cible en raison d'une formation ultérieure du motif de répartition de lumière. Par exemple, la valeur de luminance cible pour chaque région individuelle R est définie à la même valeur. L'unité de définition d'éclairement 42 peut définir la valeur de luminance cible pour chaque région individuelle R pour qu'elle soit différente.
- [0048] L'unité de définition d'éclairement 42 détermine une valeur d'éclairement spécifique pour la région individuelle spécifique R1. Lorsque la cible est le véhicule venant en sens inverse 100, l'unité de définition d'éclairement 42 définit par exemple la valeur d'éclairement spécifique « 0 » pour la région individuelle spécifique R1. C'est-à-dire que l'unité de définition d'éclairement 42 détermine un motif de répartition de lumière qui occulte la région individuelle spécifique R1. L'unité de définition d'éclairement 42 reconnaît un déplacement de la région individuelle spécifique R1 sur la base du résultat de détection de l'unité de suivi 40, et met à jour les informations de position de la région individuelle spécifique R1. Ensuite, la valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R, comportant la valeur d'éclairement spécifique pour la région individuelle spécifique R1, est mise à jour. Le traitement par l'unité de suivi 40 et le

traitement par l'unité de définition d'éclairement 42 sont exécutés au moins temporellement en parallèle.

- [0049] L'unité de définition d'éclairement 42 transmet à l'unité de commande de source de lumière 20 un signal indiquant la valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R comportant la valeur d'éclairement spécifique pour la région individuelle spécifique R1. L'unité de définition d'éclairement 42 peut définir la valeur d'éclairement, par exemple chaque 0,1 ms à 5 ms.
- [0050] L'unité de commande de source de lumière 20 commande l'unité de source de lumière 10 sur la base de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement 42. L'unité de commande de source de lumière 20 reçoit un signal de synchronisation à partir de l'unité de commande d'imagerie 52 et commande l'unité de source de lumière 10. L'unité de commande de source de lumière 20 commande l'allumage et l'extinction de la source de lumière 22 et l'allumage et l'extinction de la commutation de chaque élément de miroir 30. L'unité de commande de source de lumière 20 règle un rapport de temps d'allumage (une largeur et une densité) de chaque élément de miroir 30 sur la base de la valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle R. En conséquence, l'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle R peut être réglé. L'unité de commande de source de lumière 20 peut transmettre un signal d'excitation à la source de lumière 22 et/ou au dispositif de déviation de lumière 26, par exemple chaque 0,1 ms à 5 ms.
- [0051] La lumière est émise à partir de l'unité de source de lumière 10 sur la base de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement 42, et par conséquent, la valeur réelle de luminance pour chaque région individuelle R est détectée par l'unité d'analyse de luminance 14. Ensuite, l'unité de définition d'éclairement 42 définit encore la valeur d'éclairement, sur la base du résultat de détection.
- [0052] Avec la configuration décrite ci-dessus, le système de lampe de véhicule 1 peut former un motif de répartition de lumière configuré en rassemblant une pluralité de régions de rayonnement partielles. Chacune de la pluralité de régions de rayonnement partielles est formée lorsque l'élément de miroir 30 correspondant est allumé. Le système de lampe de véhicule 1 peut former des motifs de répartition de lumière de formes diverses en allumant et en éteignant chaque élément de miroir 30.
- [0053] Une commande de feu de conduite adaptatif (ADB) effectuée par le système de lampe de véhicule 1 selon le présent mode de réalisation sera décrite ci-dessous. Le système de lampe de véhicule 1 effectue la commande ADB pour former un motif de répartition de lumière optimal selon la position de la cible devant le véhicule.
- [0054] Sous commande ADB, l'unité de commande d'imagerie 52 commande la caméra à haute vitesse 36 de l'unité d'imagerie 12 pour effectuer une combinaison d'un premier

fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps, et d'un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période. Par exemple, la deuxième période de temps est plus longue que la première période de temps.

- [0055] L'unité de commande d'imagerie 52 selon le présent mode de réalisation commande la caméra à haute vitesse 36 de l'unité d'imagerie 12 pour répéter alternativement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement. Par exemple, l'unité de commande d'imagerie 52 transmet un premier signal d'instruction, après que la première période de temps a s'est écoulée depuis le début d'imagerie par la caméra à haute vitesse 36. À la réception du premier signal d'instruction, la caméra à haute vitesse 36 génère alors les informations d'image sur la base d'un résultat d'imagerie. En conséquence, le premier fonctionnement est achevé.
- [0056] Ensuite, l'unité de commande d'imagerie 52 transmet un deuxième signal d'instruction après que la deuxième période de temps a s'est écoulée depuis la transmission du premier signal d'instruction. À la réception du deuxième signal d'instruction, la caméra à haute vitesse 36 génère les informations d'image sur la base d'un résultat d'imagerie de la réception du premier signal d'instruction à la réception du deuxième signal d'instruction. En conséquence, le deuxième fonctionnement est achevé.
- [0057] Ensuite, l'unité de commande d'imagerie 52 transmet un troisième signal d'instruction après que la première période de temps a s'est écoulée depuis la transmission du deuxième signal d'instruction. À la réception du troisième signal d'instruction, la caméra à haute vitesse 36 génère les informations d'image sur la base d'un résultat d'imagerie de la réception du deuxième signal d'instruction à la réception du troisième signal d'instruction. En conséquence, le premier fonctionnement est achevé. Par la suite, cette procédure est répétée, et le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement sont répétés alternativement par la caméra à haute vitesse 36.
- [0058] L'unité de commande de source de lumière 20 commande l'unité de source de lumière 10 pour former un motif de répartition de lumière de référence à un moment prédéterminé. Le motif de répartition de lumière de référence est indépendant de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement 42 et a un éclairement sensiblement identique dans son ensemble. Le motif de répartition de lumière de référence est par exemple un motif de répartition de lumière de feu de croisement ou un motif de répartition de lumière de feu de route connu. L'unité de commande d'imagerie 52 commande la caméra à haute vitesse 36 de l'unité d'imagerie 12 pour effectuer le premier fonctionnement sous la formation du motif de répartition

de lumière de référence.

- [0059] Le moment prédéterminé est par exemple un moment auquel commence la commande ADB pour former d'abord un motif de répartition de lumière. C'est-à-dire que lorsque la commande ADB commence, l'unité de commande de source de lumière 20 commande d'abord l'unité de source de lumière 10 pour former le motif de répartition de lumière de référence. Par ailleurs, l'imagerie par l'unité d'imagerie 12 commence. Ensuite, l'unité de commande d'imagerie 52 commande la caméra à haute vitesse 36 pour effectuer d'abord le premier fonctionnement. C'est-à-dire que l'unité de commande d'imagerie 52 transmet le premier signal d'instruction après que la première période de temps a s'est écoulée depuis le début de l'imagerie. En premier lieu, les informations d'image sont générées par le premier fonctionnement de la caméra à haute vitesse 36. Par conséquent, les premières informations d'image sont liées à un état où le motif de répartition de lumière de référence est formé.
- [0060] L'unité d'analyse de luminance 14 détecte la luminance de chaque région individuelle R sur la base des premières informations d'image et binarise la luminance de chaque région individuelle R. Dans les premières informations d'image, la spot lumineux 102 du véhicule venant en sens inverse 100 est détecté en tant que corps à luminance élevée. De plus, pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence, la lumière est également appliquée à un objet réfléchissant ayant un facteur de réflexion élevé. Par conséquent, l'objet réfléchissant est également détecté en tant que corps à luminance élevée. Ci-après, un panneau routier 106 (voir [Fig.3]) présent devant le véhicule sera décrit comme exemple d'un objet réfléchissant, et le même traitement est également exécuté sur d'autres objets réfléchissants, comme un guide visuel de ligne (un délinéateur) et un panneau de signalisation.
- [0061] L'unité d'analyse de cible 16 détecte le véhicule venant en sens inverse 100 en tant que cible prédéterminée sur la base du spot lumineux 102 inclus dans les informations d'image générées par la caméra à faible vitesse 38 pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence. L'unité de suivi 40 intègre le résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 et le résultat de détection de l'unité d'analyse de cible 16, et détecte le déplacement du véhicule venant en sens inverse 100 sur la base de la luminance de la région individuelle R correspondant au spot lumineux 102.
- [0062] L'unité de définition d'éclairement 42 définit la région individuelle spécifique R1 sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 et du résultat de détection de l'unité de suivi 40, et détermine la valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R comportant la valeur d'éclairement spécifique pour la région individuelle spécifique R1. Par conséquent, un premier motif de répartition de lumière à former est déterminé. Dans les informations de luminance binarisées générées par l'unité d'analyse de luminance 14, la région individuelle R correspondant au panneau

routier 106 a la valeur de luminance élevée prédéterminée, et d'autres régions individuelles R (hormis la région individuelle spécifique R1) ont la valeur de faible luminance prédéterminée. Par conséquent, dans le premier motif de répartition de lumière, la première valeur d'éclairement « 0 » est déterminée pour la région individuelle R correspondant au panneau routier 106, et la deuxième valeur d'éclairement « 255 » est déterminée pour d'autres régions individuelles R (hormis la région individuelle spécifique R1). La valeur d'éclairement spécifique « 0 » est déterminée pour la région individuelle spécifique R1. Ensuite, l'unité de commande de source de lumière 20 commande l'unité de source de lumière 10 pour former le premier motif de répartition de lumière déterminé.

- [0063] Ensuite, l'unité de commande d'imagerie 52 commande la caméra à haute vitesse 36 pour effectuer le deuxième fonctionnement. C'est-à-dire que l'unité de commande d'imagerie 52 transmet le deuxième signal d'instruction après que la deuxième période de temps a s'est écoulée depuis la transmission du premier signal d'instruction. Dans le système de lampe de véhicule 1 selon le présent mode de réalisation, le premier motif de répartition de lumière peut être formé sensiblement simultanément à la transmission du premier signal d'instruction. Par conséquent, le deuxième fonctionnement est essentiellement effectué sous la formation du premier motif de répartition de lumière, dans lequel la valeur d'éclairement pour la région individuelle R correspondant au panneau routier 106 est définie pour la première valeur d'éclairement « 0 ».
- [0064] Puisque le panneau routier 106 n'est pas un corps auto-lumineux, le panneau routier 106 n'émet pas (ne reflète pas) de lumière pendant la formation du premier motif de répartition de lumière. Par conséquent, dans les deuxièmes informations d'image générées par le deuxième fonctionnement de la caméra à haute vitesse 36, le panneau routier 106 est détecté en tant que corps à faible luminance. Par conséquent, dans les informations de luminance binarisées générées par l'unité d'analyse de luminance 14 sur la base des deuxièmes informations d'image, la région individuelle R correspondant au panneau routier 106 a la valeur de faible luminance prédéterminée semblable à celle d'autres régions individuelles R (hormis la région individuelle spécifique R1).
- [0065] L'unité de définition d'éclairement 42 définit la région individuelle spécifique R1 sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 et du résultat de détection de l'unité de suivi 40, et détermine le deuxième motif de répartition de lumière à former. Dans le deuxième motif de répartition de lumière, la deuxième valeur d'éclairement « 255 » est déterminée pour les régions individuelles R (comportant la région individuelle R correspondant au panneau routier 106) hormis la région individuelle spécifique R1. La valeur d'éclairement spécifique « 0 » est déterminée pour la région individuelle spécifique R1. Par conséquent, pendant la

formation du deuxième motif de répartition de lumière, le panneau routier 106 est irradié par la lumière. Ensuite, le premier fonctionnement est effectué par la caméra à haute vitesse 36 pendant la formation du deuxième motif de répartition de lumière.

- [0066] Par conséquent, selon le présent mode de réalisation, sous commande ADB, après que le premier motif de répartition de lumière a été formé pendant la deuxième période de temps, le deuxième motif de répartition de lumière est formé pendant la première période de temps. Ensuite, la formation du premier motif de répartition de lumière et la formation du deuxième motif de répartition de lumière sont répétées alternativement. C'est-à-dire que le premier motif de répartition de lumière est formé par l'une parmi les trames paires et les trames impaires dans la génération d'images de la caméra à haute vitesse 36, et le deuxième motif de répartition de lumière est formé par les autres trames.
- [0067] La Fig. 4A est un schéma montrant la luminosité d'un objet réfléchissant sous commande ADB selon un exemple de référence. La Fig. 4B est un schéma montrant la luminosité de l'objet réfléchissant sous commande ADB selon le mode de réalisation. Dans les Fig. 4A et 4B, le premier stade à partir du haut indique une transition de luminance de l'objet réfléchissant dans les informations d'image générées par la caméra à haute vitesse 36. Les chiffres sont des exemples de valeurs de luminance dans un cas où la luminance comporte 256 atténuations. Le deuxième stade à partir du haut indique une transition d'un éclairement de la région individuelle R correspondant à l'objet réfléchissant défini par l'unité de définition d'éclairement 42. Les chiffres sont des exemples de valeurs d'éclairement lorsque l'éclairement comporte 256 atténuations. Dans l'exemple décrit ici, l'unité d'analyse de luminance 14 binarise la luminance de chaque région individuelle R en utilisant une valeur seuil de luminance « 128 ».
- [0068] Dans les Fig. 4A et 4B, le troisième stade à partir du haut indique une transition d'une quantité de lumière émise à partir de l'unité de source de lumière 10 vers la région individuelle R correspondant à l'objet réfléchissant. La quantité de lumière est exprimée sous forme d'un rapport dans un cas où une valeur maximale de la quantité de lumière qui peut être émise par l'unité de source de lumière 10 est de 100 %. Le stade le plus en bas indique une transition de luminosité de l'objet réfléchissant reconnu visuellement par le conducteur du véhicule. La luminosité de l'objet réfléchissant est exprimée sous forme d'un rapport dans un cas où la luminosité de l'objet réfléchissant, lorsque la quantité de lumière émise à partir de l'unité de source de lumière 10 est maximale, est de 100 %.
- [0069] Dans les Fig. 4A et 4B, un deuxième motif de répartition de lumière pour rayonner de la lumière vers l'objet réfléchissant est formé du temps a au temps b et du temps c au temps d. De plus, un premier motif de répartition de lumière pour occulter l'objet

réfléchissant est formé du temps b au temps c et du temps d au temps e.

- [0070] Comme le montre la Fig. 4A, sous commande ADB selon l'exemple de référence, la caméra à haute vitesse 36 génère de manière répétée les informations d'image à une fréquence d'images constante. Par conséquent, la formation du premier motif de répartition de lumière et la formation du deuxième motif de répartition de lumière sont répétées alternativement à la même période de temps. Par conséquent, le rayonnement de lumière d'une valeur d'éclairement « 255 » et l'occultation de lumière par rapport à l'objet réfléchissant sont répétés alternativement à la même période de temps. Par conséquent, le conducteur reconnaît visuellement l'objet réfléchissant à une luminosité moyenne de l'objet réfléchissant lorsque celui-ci est irradié avec une lumière ayant la valeur d'éclairement « 255 » et lorsque celui-ci est occulté, c'est-à-dire, à une luminosité de 50 % lorsqu'une sortie de l'unité de source de lumière 10 est maximale.
- [0071] Ces dernières années, à mesure qu'une luminance de lampes de véhicule augmente, l'intensité de lumière réfléchie par un objet réfléchissant a tendance à augmenter. Par conséquent, même si la luminosité de l'objet réfléchissant est supprimée à 50 % au maximum, le conducteur d'un véhicule peut être ébloui. Pourtant, sous commande ADB selon l'exemple de référence, la luminosité de l'objet réfléchissant est fixée à 50 % et ne peut pas être réglée.
- [0072] En revanche, comme le montre la Fig. 4B, sous commande ADB selon le présent mode de réalisation, un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps et un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps par la caméra à haute vitesse 36 sont effectués dans une combinaison. En conséquence, une période de temps pendant laquelle l'objet réfléchissant est irradié par la lumière ayant la valeur d'éclairement « 255 » et une période de temps pendant laquelle l'objet réfléchissant est occulté peuvent être rendues différentes l'une de l'autre. Dans l'exemple montré dans la Fig. 4B, une période de temps de formation du premier motif de répartition de lumière pour occulter l'objet réfléchissant est trois fois plus longue (par exemple, 3 ms) qu'une période de temps de formation du deuxième motif de répartition de lumière pour rayonner de la lumière vers l'objet réfléchissant. Par conséquent, l'objet réfléchissant est reconnu visuellement à une luminosité de 25 % lorsque la sortie de l'unité de source de lumière 10 est maximale. En changeant une longueur entre la première période de temps où le premier fonctionnement est effectué et la deuxième période de temps où le deuxième fonctionnement est effectué, le degré de réduction de la luminosité de l'objet réfléchissant reconnu visuellement peut être réglé librement.
- [0073] Les Fig. 5A et 5B sont des organigrammes montrant un exemple de la commande ADB effectuée dans le système de lampe de véhicule 1 selon le mode de réalisation. Par exemple, ce déroulement est exécuté de manière répétée à un moment pré-

déterminé lorsqu'une instruction de commande ADB est délivrée par un commutateur de lumière (non montré) et qu'un contact est allumé, et se termine lorsque l'instruction de commande ADB est annulée (lorsqu'une instruction d'arrêt est délivrée) ou que le contact est éteint. Un premier déroulement montré dans la Fig. 5A et un deuxième déroulement montré dans la Fig. 5B sont exécutés en parallèle.

- [0074] Dans le premier déroulement comme le montre la Fig. 5A, une image devant le véhicule est d'abord prise (acquise) par la caméra à faible vitesse 38 (S101). Ensuite, l'unité d'analyse de cible 16 exécute un traitement de détection de cible devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de la caméra à faible vitesse 38 (S102). Lorsqu'une cible est détectée, l'unité d'analyse de cible 16 génère des informations indiquant une présence de la cible (ci-après appelées informations de cible) et stocke les informations dans une mémoire, et cette routine se termine.
- [0075] Dans le deuxième déroulement comme le montre la Fig. 5B, une image devant le véhicule est d'abord prise (acquise) par la caméra à haute vitesse 36 (S201). Ensuite, l'unité de commande d'imagerie 52 détermine si une période de temps définie a s'est écoulée (S202). La période de temps définie a est une deuxième période de temps lorsqu'il y a eu une première période de temps dans la routine précédente, et est une première période de temps lorsqu'il y a eu une deuxième période de temps dans la routine précédente. La définition du temps est effectuée par l'unité de commande d'imagerie 52. Lorsque la période de temps définie a ne s'est pas écoulée (N dans S202), l'unité de commande d'imagerie 52 répète la détermination à l'étape 202. Lorsque la période de temps définie a s'est écoulée (Y dans S202), un signal d'instruction est transmis à partir de l'unité de commande d'imagerie 52 à la caméra à haute vitesse 36 (S203).
- [0076] À la réception du signal d'instruction, la caméra à haute vitesse 36 génère les informations d'image (S204). Ensuite, l'unité d'analyse de luminance 14 détecte la luminance de chaque région individuelle R sur la base des informations d'image générées par la caméra à haute vitesse 36 (S205). Ensuite, l'unité de suivi 40 détermine si la cible devant le véhicule est détectée dans le premier déroulement (S206). L'unité de suivi 40 peut déterminer la présence ou l'absence de la cible sur la base de la présence ou de l'absence des informations de cible. Lorsque la cible est détectée (Y dans S206), l'unité de suivi 40 détermine si une région individuelle spécifique R1 est définie (S207).
- [0077] Lorsque la région individuelle spécifique R1 est définie (Y dans S207), l'unité de suivi 40 suit la cible et détecte une position (un déplacement) de la région individuelle spécifique R1 (S209). De plus, l'unité de définition d'éclairement 42 met à jour la définition (informations de position) de la région individuelle spécifique R1 sur la base du résultat de détection de l'unité de suivi 40 (S209). Lorsque la région individuelle

spécifique R1 n'est pas définie (N dans S207), l'unité de définition d'éclairement 42 définit la région individuelle spécifique R1 sur la base d'une position de la cible (S208). Par la suite, le traitement de l'étape S209 est exécuté.

- [0078] Ensuite, l'unité de définition d'éclairement 42 définit une valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R (S210). L'unité de définition d'éclairement 42 définit une valeur d'éclairement spécifique pour la région individuelle spécifique R1. Ensuite, l'unité de commande de source de lumière 20 commande l'unité de source de lumière 10 pour émettre une lumière ayant la valeur d'éclairement définie par l'unité de définition d'éclairement 42. En conséquence, un motif de répartition de lumière est formé devant le véhicule (S211), et la présente routine se termine.
- [0079] Lorsque la cible n'est pas détectée (N dans S206), l'unité de définition d'éclairement 42 définit la valeur d'éclairement pour chaque région individuelle R (S210). Dans ce cas, la valeur d'éclairement spécifique n'est pas incluse dans la valeur d'éclairement définie. Par la suite, le traitement de l'étape S211 est exécuté, et la présente routine se termine. À l'étape S209, lorsque la disparition de la cible est détectée par le suivi, la définition de la région individuelle spécifique R1 disparaît aussi. Par conséquent, la valeur d'éclairement spécifique n'est pas incluse dans la valeur d'éclairement définie à l'étape S210. À l'étape S206 dans la routine suivante, il est déterminé que la cible n'est pas détectée jusqu'à ce que les informations de cible soient générées dans le traitement de l'étape S102 (N dans S206).
- [0080] Comme décrit ci-dessus, le système de lampe de véhicule 1 selon le présent mode de réalisation comporte l'unité d'imagerie 12, l'unité de commande d'imagerie 52, l'unité d'analyse de luminance 14, l'unité de définition d'éclairement 42, l'unité de source de lumière 10 et l'unité de commande de source de lumière 20. L'unité d'imagerie 12 prend une image devant le véhicule pour générer les informations d'image. L'unité de commande d'imagerie 52 commande l'unité d'imagerie 12 pour effectuer la combinaison du premier fonctionnement consistant à générer les informations d'image sur la première période de temps et le deuxième fonctionnement consistant à générer les informations d'image sur la deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période. L'unité d'analyse de luminance 14 détecte la luminance de chacune de la pluralité de régions individuelles R agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie 12. L'unité de définition d'éclairement 42 détermine la valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle R sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14 de manière à déterminer le motif de répartition de lumière à former.
- [0081] Plus précisément, pour une région individuelle R dont la luminance est dans une plage prédéterminée de luminance élevée, l'unité de définition d'éclairement 42 définit

une valeur d'éclairement de sorte qu'une luminance de la région individuelle R diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière, et pour une région individuelle R dont la luminance est dans une plage prédéterminée de faible luminance, l'unité de définition d'éclairement 42 définit une valeur d'éclairement de sorte qu'une luminance de la région individuelle R augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière. L'unité de source de lumière 10 est capable de régler indépendamment l'éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles R. L'unité de commande de source de lumière 20 commande l'unité de source de lumière 10 pour former le motif de répartition de lumière déterminé par l'unité de définition d'éclairement 42.

- [0082] Dans le présent mode de réalisation, l'unité de commande de source de lumière 20 commande l'unité de source de lumière 10 de manière à former le motif de répartition de lumière de référence indépendant de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement 42 au moment prédéterminé. La deuxième période de temps est définie pour être plus longue que la première période de temps, et l'unité de commande d'imagerie 52 commande l'unité d'imagerie 12 pour effectuer le premier fonctionnement pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence. Par conséquent, dans le présent mode de réalisation, le premier motif de répartition de lumière pour occulter l'objet réfléchissant est formé pendant la deuxième période de temps relativement longue, et le deuxième motif de répartition de lumière pour rayonner de la lumière vers l'objet de réflexion est formé pendant la première période de temps relativement courte.
- [0083] Puisque l'objet réfléchissant n'est pas un corps auto-lumineux, lorsqu'un motif de répartition de lumière, déterminé en définissant une faible valeur d'éclairement pour la région individuelle R ayant luminance élevée et en définissant une valeur élevée d'éclairement pour la région individuelle R ayant une faible luminance, est formé, un rayonnement de lumière et une occultation de lumière sont répétés alternativement sur l'objet réfléchissant. Puisque cette commutation est rapide, le conducteur du véhicule reconnaît visuellement l'objet réfléchissant à luminosité obtenue en faisant la moyenne de la luminosité pendant le rayonnement de lumière et de la luminosité pendant l'occultation de lumière.
- [0084] Dans le présent mode de réalisation, l'unité d'imagerie 12 combine le premier fonctionnement consistant à générer les informations d'image sur la première période de temps et le deuxième fonctionnement consistant à générer les informations d'image sur la deuxième période de temps. Par conséquent, le premier motif de répartition de lumière pour occulter l'objet réfléchissant est formé pendant la deuxième période de temps, plus longue que la première période de temps, et le deuxième motif de répartition de lumière pour rayonner de la lumière à l'objet réfléchissant est formé

pendant la première période de temps, plus courte que la deuxième période de temps. Par conséquent, la luminosité de l'objet réfléchissant peut être réduite en comparaison à un cas où le premier motif de répartition de lumière et le deuxième motif de répartition de lumière sont combinés pendant la même période de temps de formation. De plus, en réglant une différence de longueur entre la première période de temps et la deuxième période de temps, le degré de réduction de la luminosité de l'objet réfléchissant reconnu visuellement par le conducteur peut être réglé librement.

- [0085] En conséquence, même lorsque l'unité de source de lumière 10 montée sur la lampe de véhicule 2 du véhicule forme une luminance élevée, la luminosité de l'objet réfléchissant peut être réduite davantage en rendant la deuxième période de temps plus longue que la première période de temps. Par conséquent, selon le présent mode de réalisation, l'éblouissement ressenti par le conducteur en raison de la lumière réfléchie à partir de l'objet réfléchissant peut être réduite, et la visibilité du conducteur peut être améliorée.
- [0086] L'unité de commande d'imagerie 52 selon le présent mode de réalisation commande l'unité d'imagerie 12 pour répéter alternativement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement. Par conséquent, dans le présent mode de réalisation, la formation du premier motif de répartition de lumière pendant la première période de temps et la formation du deuxième motif de répartition de lumière pendant la deuxième période de temps sont répétées alternativement. En conséquence, le degré de liberté lors de la définition de la luminosité de l'objet réfléchissant peut être augmenté tout en supprimant la complication de la commande.
- [0087] L'unité d'analyse de luminance 14 selon le présent mode de réalisation binarise la luminance dans chacune de la pluralité de régions individuelles R. L'unité de définition d'éclairement 42 définit la première valeur d'éclairement pour la région individuelle R ayant la luminance relativement élevée, et définit une deuxième valeur d'éclairement supérieure à la première valeur d'éclairement pour la région individuelle R ayant la luminance relativement faible. En conséquence, la commande ADB peut être davantage simplifiée, et une charge appliquée au système de lampe de véhicule 1 peut être réduite.
- [0088] Le système de lampe de véhicule 1 selon le présent mode de réalisation comporte l'unité d'analyse de cible 16 qui détecte la cible pré-déterminée devant le véhicule sur la base des informations obtenues à partir de l'unité d'imagerie 12 et de l'unité de suivi 40 qui détecte le déplacement de la cible pré-déterminée détectée par l'unité d'analyse de cible 16 sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance 14. L'unité de définition d'éclairement 42 détermine la valeur d'éclairement spécifique pour la région individuelle spécifique R1 déterminée selon la position de la cible sur la base du résultat de détection de l'unité de suivi 40.

- [0089] Puisqu'un traitement d'image relativement long est nécessaire pour détecter la cible prédéterminée, l'unité d'analyse de cible 16 est moins bonne s'agissant de vitesse d'analyse. Par conséquent, lorsque la commande ADB n'est effectuée que sur la base du résultat d'analyse de l'unité d'analyse de cible 16, le motif de répartition de lumière peut être formé pour améliorer la visibilité du conducteur du véhicule en rétrécissant une région occultant la lumière par rapport à la cible, comme le véhicule venant en sens inverse 100 ou comme le véhicule précédent. Cependant, la région occultant la lumière est moins susceptible de pister avec précision le déplacement de la cible. D'autre part, l'unité d'analyse de luminance 14 qui effectue une simple détection de luminance peut effectuer une analyse à haute vitesse puisque la période de temps nécessaire pour le traitement d'image est relativement courte. Cependant, puisque la précision de la détection de la cible est faible, la position de la cible est moins susceptible d'être appréhendée avec précision. Par conséquent, lorsque la commande ADB n'est effectuée que sur la base du résultat d'analyse de l'unité d'analyse de luminance 14, il faut définir une plus large région occultant la lumière du motif de répartition de lumière, et la visibilité du conducteur du véhicule est sacrifiée.
- [0090] En revanche, dans le système de lampe de véhicule 1 selon le présent mode de réalisation, le motif de répartition de lumière est déterminé en appréhendant avec précision la position de la cible en combinant l'unité d'analyse de cible 16 servant d'unité d'analyse d'image à faible vitesse mais avancée, et l'unité d'analyse de luminance 14 servant d'unité d'analyse d'image simple mais à haute vitesse. Par conséquent, la précision du rayonnement de lumière de la lampe de véhicule 2, en d'autres termes, la précision de la formation du motif de répartition de lumière, peut être améliorée. Par conséquent, la réduction de l'éblouissement causé au conducteur du véhicule venant en sens inverse 100 ou du véhicule précédent, ainsi que la garantie de la visibilité du conducteur du véhicule peuvent être obtenues à un plus haut niveau.
- [0091] Le mode de réalisation de la présente invention a été décrit en détail ci-dessus. Le mode de réalisation décrit ci-dessus n'est qu'un exemple spécifique de la réalisation de la présente invention. Le contenu du mode de réalisation ne limite pas la portée technique de la présente invention, et diverses modifications de conception telles qu'un changement, un ajout, une suppression d'éléments constitutifs peuvent être apportées sans s'écartez du concept inventif défini dans la présente divulgation. Les nouveaux modes de réalisation auxquels des modifications de conception ont été apportées ont les effets des modes de réalisation et modifications combinés. Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, le contenu dont la conception peut être modifiée comme décrit ci-dessus est mis en évidence par des notations telles que « le présent mode de réalisation » et « dans le présent mode de réalisation », et les modifications de la conception sont autorisées même pour le contenu sans ces notations. Toute com-

binaison des composants ci-dessus est efficace en tant qu'aspect de la présente invention. Les hachures dans la section transversale du dessin ne sont pas destinées à limiter la matière de la cible hachurée.

- [0092] Dans le mode de réalisation, l'unité de commande d'imagerie 52 commande l'unité d'imagerie 12 pour effectuer le premier fonctionnement avec la formation du motif de répartition de lumière de référence. En conséquence, pendant le deuxième fonctionnement suivant le premier fonctionnement, le premier motif de répartition de lumière pour occulter l'objet réfléchissant est formé, et pendant le premier fonctionnement suivant le deuxième fonctionnement, le deuxième motif de répartition de lumière pour rayonner la lumière vers l'objet réfléchissant est formé. Puisque le premier fonctionnement est plus court que le deuxième fonctionnement, la période de temps totale pendant laquelle l'objet réfléchissant est irradié par la lumière sous commande ADB peut être raccourcie, et la luminosité de l'objet réfléchissant reconnu visuellement par le conducteur peut être réduite.
- [0093] D'autre part, par exemple, lorsque la luminance de la source de lumière montée sur la lampe de véhicule 2 est faible, une augmentation de la luminosité de l'objet réfléchissant peut être souhaitable. Dans ce cas, l'unité de commande d'imagerie 52 commande l'unité d'imagerie 12 pour effectuer le deuxième fonctionnement pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence. En conséquence, pendant le premier fonctionnement suivant le deuxième fonctionnement, le premier motif de répartition de lumière pour occulter l'objet réfléchissant est formé, et pendant le deuxième fonctionnement suivant le premier fonctionnement, le deuxième motif de répartition de lumière pour rayonner de la lumière vers l'objet réfléchissant est formé. Puisque le premier fonctionnement est plus court que le deuxième fonctionnement, la durée totale pendant laquelle l'objet réfléchissant est irradié par la lumière sous commande ADB peut être allongée, et il possible d'augmenter la luminosité de l'objet réfléchissant reconnu visuellement par le conducteur.
- [0094] Que le fonctionnement effectué par l'unité d'imagerie 12 pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence soit le premier fonctionnement ou le deuxième fonctionnement, celui-ci peut être défini à l'avance dans un programme de fonctionnement de l'unité de commande d'imagerie 52 selon une spécification de la source de lumière dans le véhicule sur lequel le système de lampe de véhicule 1 est monté, par exemple. De plus, des longueurs de la première période de temps et de la deuxième période de temps peuvent être définies à l'avance selon la spécification de la source de lumière.
- [0095] Bien que le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement soient effectués en alternance dans le mode de réalisation, le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement peuvent ne pas être effectués en alternance. Même, dans ce cas,

puisque le premier motif de répartition de lumière et le deuxième motif de répartition de lumière sont formés par la combinaison du premier fonctionnement et du deuxième fonctionnement, la luminosité de l'objet réfléchissant peut être changée. Non seulement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement, mais également un troisième fonctionnement ou plus ayant des périodes de temps différentes avec ces fonctionnements peuvent être combinés en plus.

- [0096] Dans le mode de réalisation, l'unité d'imagerie 12 et le dispositif de commande 50 sont prévus dans la chambre de lampe 8, mais l'unité d'imagerie 12 et le dispositif de commande 50 peuvent être prévus à l'extérieur de la chambre de lampe 8 le cas échéant. Il est souhaitable que l'unité d'imagerie 12 et l'unité de source de lumière 10 aient un angle de vue apparié. L'unité de commande d'imagerie 52 peut être prévue dans l'unité d'imagerie 12. Lorsque la caméra à haute vitesse 36 a la même résolution que celle de la caméra à faible vitesse 38, la caméra à faible vitesse 38 peut être omise. En conséquence, une taille du système de lampe de véhicule 1 peut être réduite. Dans ce cas, l'unité d'analyse de cible 16 détecte la cible en utilisant les données d'image de la caméra à haute vitesse 36.
- [0097] L'unité de source de lumière 10 peut comporter un système optique de balayage configuré pour balayer le côté avant du véhicule avec une lumière de source de lumière ou un réseau de DEL dans lequel des DEL correspondant aux régions individuelles R sont agencées, au lieu du dispositif de déviation de lumière 26 servant de DMD. Lorsque des angles de vue de la caméra à haute vitesse 36 et de la caméra à faible vitesse 38 sont plus larges qu'une plage de rayonnement de lumière de l'unité de source de lumière 10, une plage d'imagerie et la plage de rayonnement de lumière peut être appariée en ajustant ou en mettant à l'échelle les informations d'image selon la plage de rayonnement de lumière de l'unité de source de lumière 10.

Revendications

[Revendication 1]

Système de lampe de véhicule (1) comprenant :

- une unité d'imagerie (12) configurée pour acquérir une image devant un véhicule pour générer des informations d'image ;
- une unité de commande d'imagerie (52) configurée pour commander l'unité d'imagerie (12) de manière à effectuer une combinaison d'un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps et un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période ;
- une unité d'analyse de luminance (14) configurée pour détecter une luminance de chacune d'une pluralité de régions individuelles (R) agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie (12) ;
- une unité de définition d'éclairement (42) configurée pour déterminer une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle sur la base d'un résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance (14) de manière à déterminer un motif de répartition de lumière à former, l'unité de définition d'éclairement (42) étant configurée pour :
 - pour une région individuelle (R) dont la luminance est dans une plage pré-déterminée de luminance élevée, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle (R) diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière ;
 - pour une région individuelle (R) dont la luminance est dans une plage pré-déterminée de faible luminance, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle (R) augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et
- déterminer un premier motif de répartition de lumière à former pendant la deuxième période de temps et un deuxième motif de répartition de lumière à former pendant la première période de temps ;
- une unité de source de lumière (10) configurée pour régler indépendamment un éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles (R) ;
- une unité de commande de source de lumière (20) configurée pour commander l'unité de source de lumière (10) de manière à former le motif de répartition de lumière ;et

dans lequel l'unité de commande d'imagerie (52) est configurée pour commander l'unité d'imagerie (12) pour répéter alternativement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement.

[Revendication 2]

Système de lampe de véhicule (1) selon la revendication 1, dans lequel l'unité d'analyse de luminance (14) est configurée pour binariser la luminance dans chacune de la pluralité de régions individuelles (R), et l'unité de définition d'éclairement (42) est configurée pour définir une première valeur d'éclairement pour une région individuelle (R) ayant une luminance relativement élevée et pour définir une deuxième valeur d'éclairement supérieure à la première valeur d'éclairement pour une région individuelle (R) ayant une luminance relativement faible.

[Revendication 3]

Système de lampe de véhicule (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'unité de commande de source de lumière (20) est configurée pour commander l'unité de source de lumière (10) de manière à former un motif de répartition de lumière de référence indépendant de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement (42) à un moment prédéterminé, dans lequel la deuxième période de temps est plus longue que la première période de temps, et dans lequel l'unité de commande d'imagerie (52) est configurée pour commander l'unité d'imagerie (12) pour effectuer le premier fonctionnement pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence.

[Revendication 4]

Système de lampe de véhicule (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'unité de commande de source de lumière (20) est configurée pour commander l'unité de source de lumière (10) de manière à former un motif de répartition de lumière de référence indépendant de la valeur d'éclairement déterminée par l'unité de définition d'éclairement (42) à un moment prédéterminé, dans lequel la deuxième période de temps est plus longue que la première période de temps, et dans lequel l'unité de commande d'imagerie (52) est configurée pour commander l'unité d'imagerie (12) pour effectuer le deuxième fonctionnement pendant la formation du motif de répartition de lumière de référence.

[Revendication 5]

Système de lampe de véhicule (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre :

une unité d'analyse de cible (16) configurée pour détecter une cible pré-déterminée devant le véhicule sur la base des informations obtenues à partir de l'unité d'imagerie (12) ; et

une unité de suivi (40) configurée pour détecter un déplacement de la cible pré-déterminée détectée par l'unité d'analyse de cible (16) sur la base du résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance (14), dans lequel l'unité de définition d'éclairement (42) est configurée pour déterminer une valeur d'éclairement spécifique pour une région individuelle (R) spécifique déterminée selon une position de la cible sur la base d'un résultat de détection de l'unité de suivi (40).

[Revendication 6]

Procédé de commande de lampe de véhicule comprenant les étapes consistant à :

commander une unité d'imagerie (12) configurée pour prendre une image devant un véhicule pour générer des informations d'image, de manière à effectuer une combinaison d'un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps et un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période ;

détecter la luminance de chacune d'une pluralité de régions individuelles (R) agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie (12) ;

déterminer une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle (R) sur la base de la luminance détectée de manière à déterminer un motif de répartition de lumière à former, la détermination comportant :

pour une région individuelle (R) dont la luminance est dans une plage pré-déterminée de luminance élevée, la définition d'une valeur

d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle (R) diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière ;

pour une région individuelle (R) dont la luminance est dans une plage pré-déterminée de faible luminance, la définition d'une valeur

d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle (R) augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et

la détermination d'un premier motif de répartition de lumière à former pendant la deuxième période de temps et d'un deuxième motif de répartition de lumière à former pendant la première période de temps ;

[Revendication 7]

commander une unité de source de lumière (10) configurée pour régler indépendamment un éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles (R), de manière à former le motif de répartition de lumière ; et

commander l'unité d'imagerie (12) pour répéter alternativement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement.

Dispositif de commande de lampe de véhicule pour la mise en œuvre du procédé de la revendication 6, comprenant :

une unité de commande d'imagerie (52) configurée pour commander une unité d'imagerie (12) qui est configurée pour prendre une image devant un véhicule pour générer des informations d'image, de manière à effectuer une combinaison d'un premier fonctionnement de génération d'informations d'image sur une première période de temps et un deuxième fonctionnement de génération d'informations d'image sur une deuxième période de temps ayant une durée différente de la première période ;

une unité d'analyse de luminance (14) configurée pour détecter une luminance de chacune d'une pluralité de régions individuelles (R) agencées devant le véhicule sur la base des informations d'image obtenues à partir de l'unité d'imagerie (12) ;

une unité de définition d'éclairement (42) configurée pour déterminer une valeur d'éclairement de la lumière à rayonner vers chaque région individuelle (R) sur la base d'un résultat de détection de l'unité d'analyse de luminance (14) de manière à déterminer un motif de répartition de lumière à former, l'unité de définition d'éclairement (42) étant configurée pour :

pour une région individuelle (R) dont la luminance est dans une plage pré-déterminée de luminance élevée, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle (R) diminue en raison de la formation du motif de répartition de lumière ;

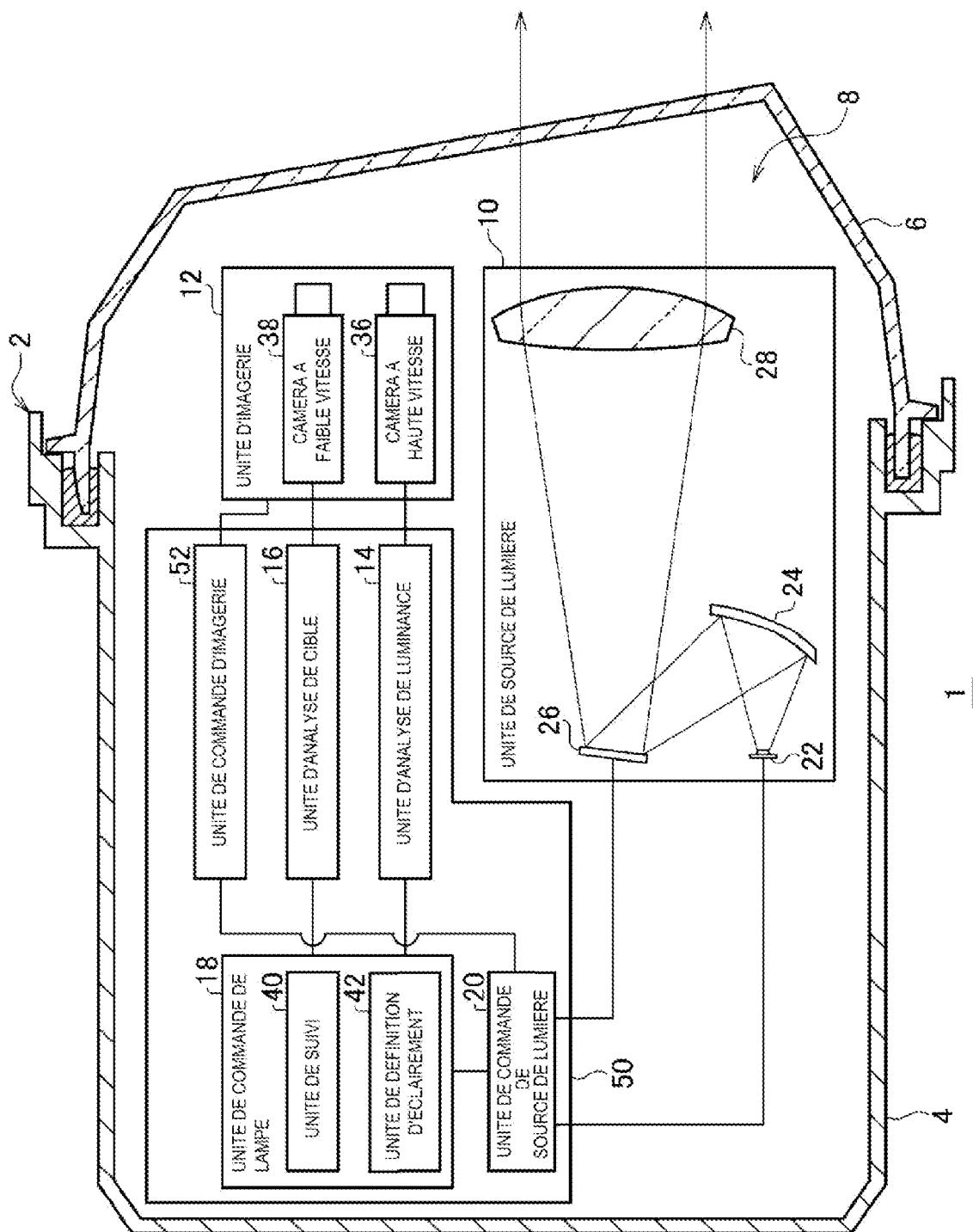
pour une région individuelle (R) dont la luminance est dans une plage pré-déterminée de faible luminance, définir une valeur d'éclairement de sorte que la luminance de la région individuelle (R) augmente en raison de la formation du motif de répartition de lumière ; et

déterminer un premier motif de répartition de lumière à former pendant la deuxième période de temps et un deuxième motif de répartition de lumière à former pendant la première période de temps ;

une unité de commande de source de lumière (20) configurée pour

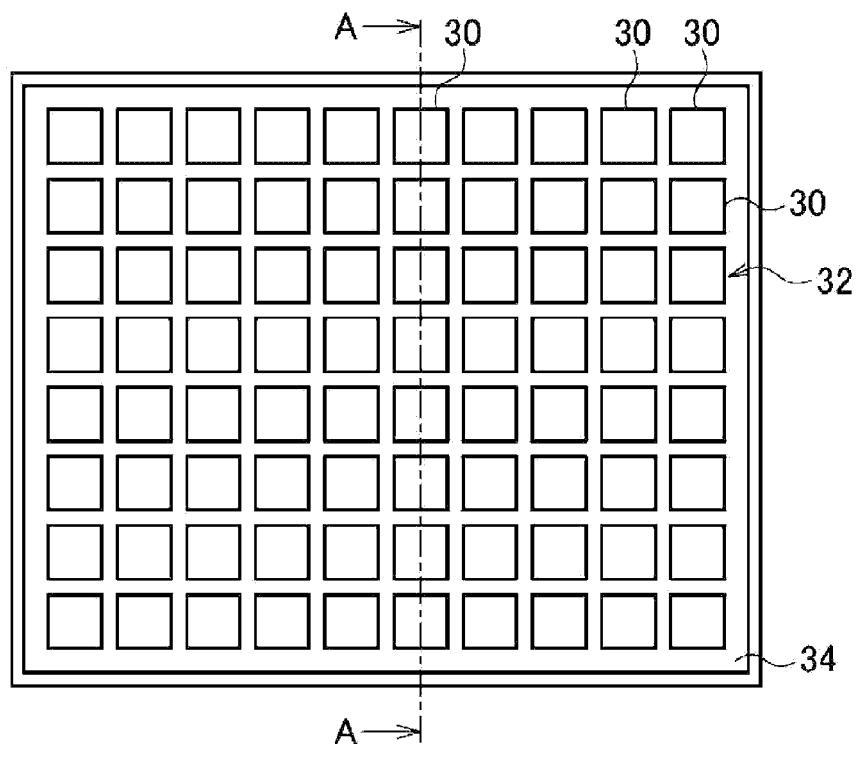
commander une unité de source de lumière (10) qui est configurée pour régler indépendamment un éclairement de la lumière à rayonner vers chacune de la pluralité de régions individuelles (R), de manière à former le motif de répartition de lumière ; et dans lequel l'unité de commande d'imagerie (52) est configurée pour commander l'unité d'imagerie (12) pour répéter alternativement le premier fonctionnement et le deuxième fonctionnement.

[Fig. 1]



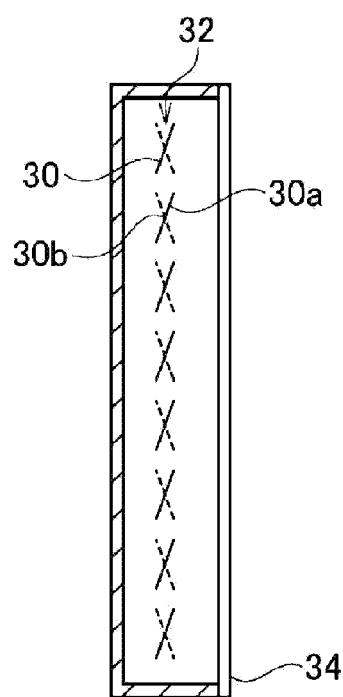
[Fig. 2A–2B]

FIG. 2A



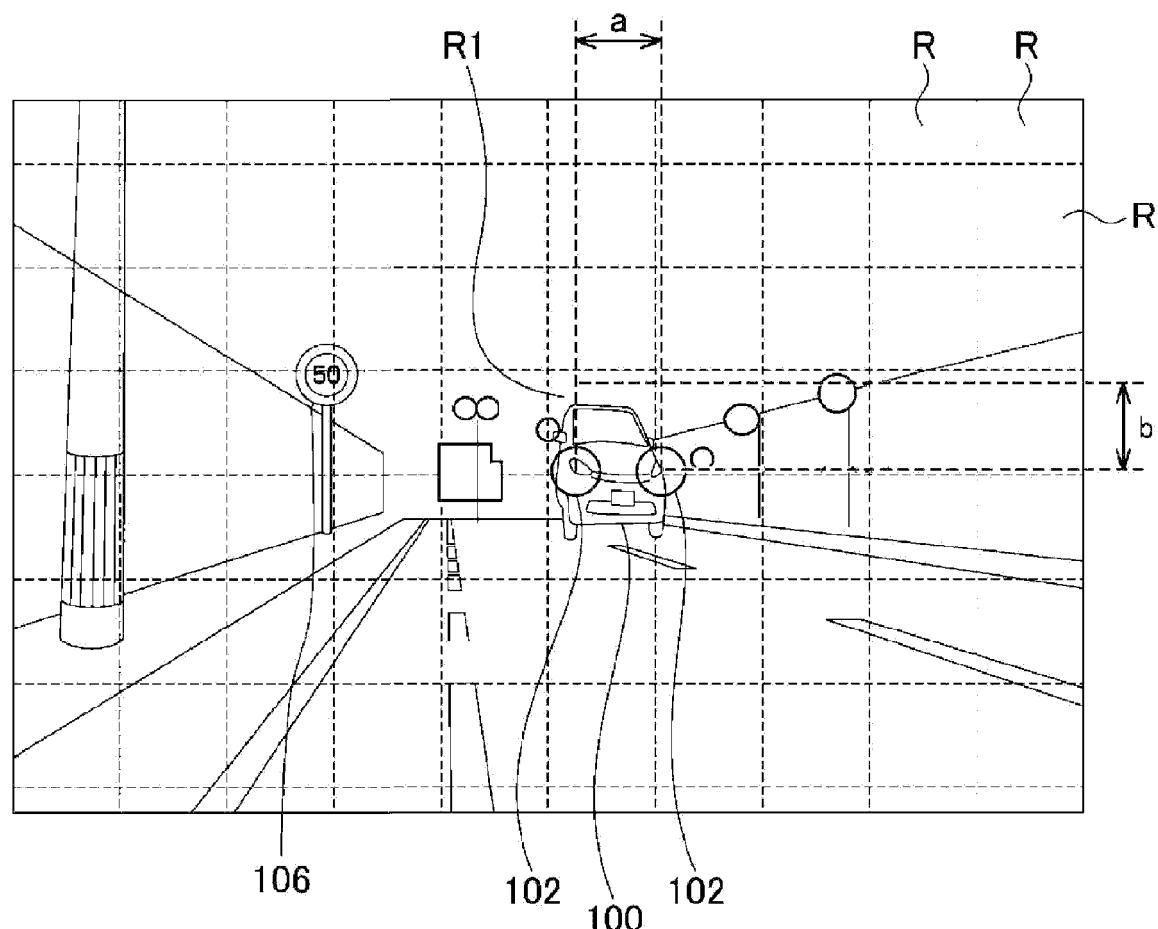
26

FIG. 2B



26

[Fig. 3]



[Fig. 4A–4B]

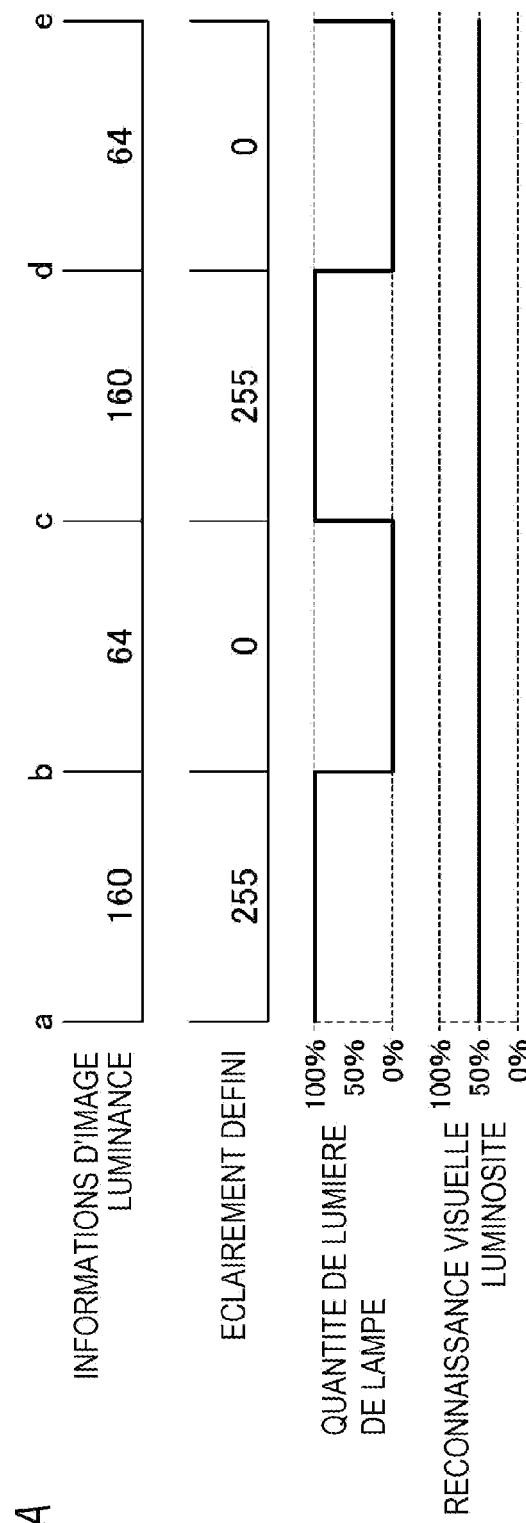
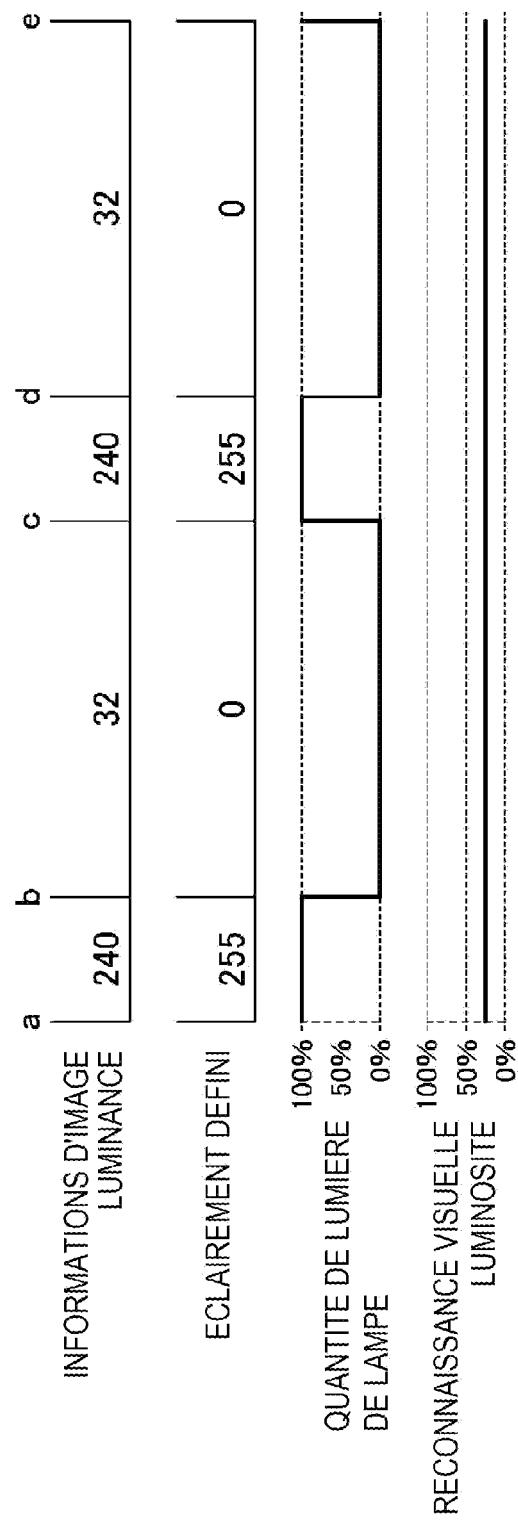


FIG. 4B



[Fig. 5A–5B]

FIG.5A

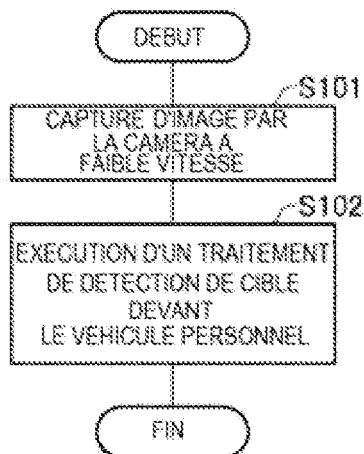
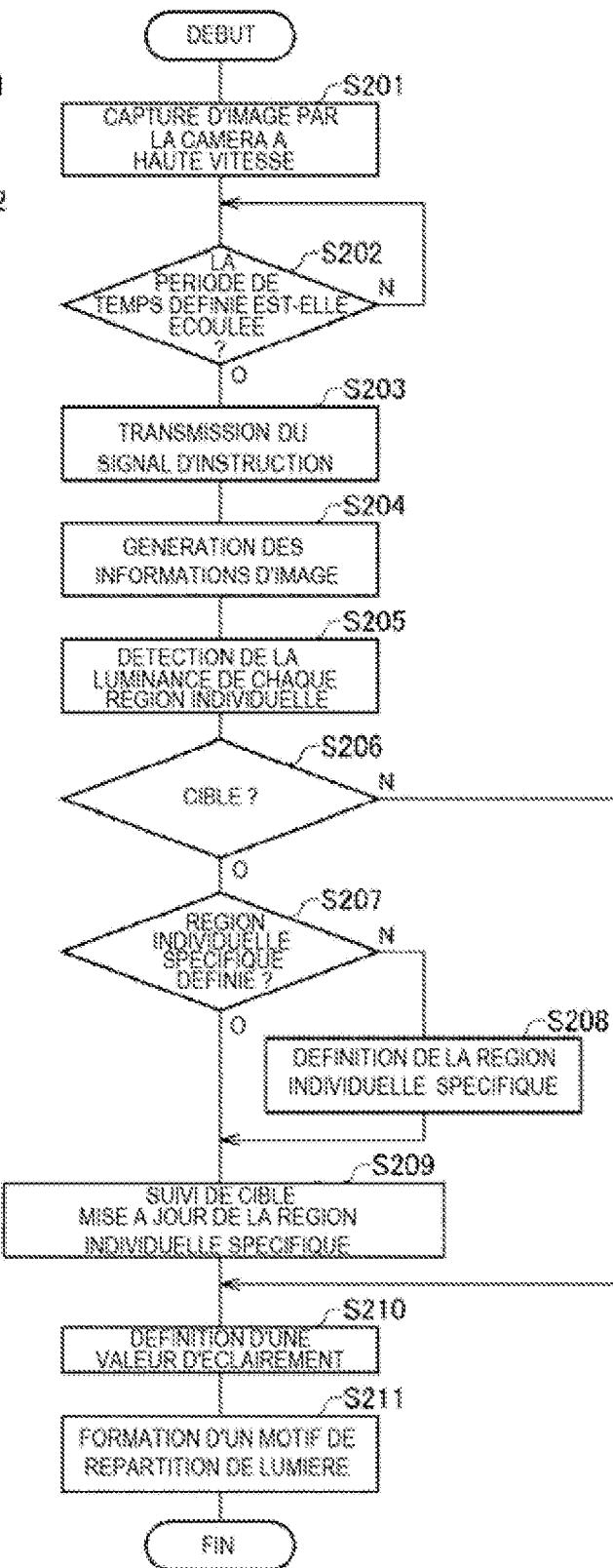


FIG.5B



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

□ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

□ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

□ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

□ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

□ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

□ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

□ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO2018135356 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 juillet 2018 (2018-07-26)

US2013169155 (NAKASHIMA KAZUHIKO [JP]) 4 juillet 2013 (2013-07-04)

US2015055357 (NAKATANI AKIHIRO [JP]) 26 février 2015 (2015-02-26)

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

NEANT

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

NEANT