

(12)

**BREVET D'INVENTION**

**B1**

(54) Dispositif lumineux pour véhicule automobile.

(22) Date de dépôt : 19.12.18.

(30) Priorité :

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

☐ Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : VALEO VISION SAS — FR.

(43) Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 26.06.20 Bulletin 20/26.

(45) Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 02.07.21 Bulletin 21/26.

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

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

(72) Inventeur(s) : JOERG Alexandre et RENAUD Pierre.

(73) Titulaire(s) : VALEO VISION SAS.

(74) Mandataire(s) :



## Description

### Titre de l'invention : Dispositif lumineux pour véhicule automobile

- [0001] L'invention concerne le domaine de l'éclairage et/ou de signalisation, notamment pour véhicules automobiles. Plus particulièrement, l'invention concerne un dispositif lumineux de véhicule automobile et un procédé de commande du dispositif lumineux.
- [0002] Les véhicules sont de plus en plus équipés de système d'aide à la conduite afin d'améliorer la sécurité des passagers. En particulier, les véhicules peuvent être équipés de dispositifs d'éclairage permettant de réaliser des fonctions d'éclairage adaptatif, encore appelées « Adaptive Driving Beam » ou ADB en anglais.
- [0003] Dans un premier exemple, le véhicule peut être équipé d'un dispositif d'éclairage pouvant limiter le risque d'éblouissement du conducteur d'un véhicule croisé ou suivi tout en gardant un bon éclairage de la route.
- [0004] Dans un autre exemple, le véhicule peut être équipé d'un dispositif d'éclairage pouvant projeter un faisceau lumineux qui peut suivre la trajectoire de la voiture dans les virages afin d'éclairer au mieux la route pour le conducteur. Le faisceau lumineux réalise ainsi une fonction d'éclairage de virage dynamique, encore appelée « dynamic bending light » ou DBL en anglais.
- [0005] Une première façon connue de réaliser un tel faisceau lumineux est d'intégrer dans le dispositif d'éclairage un module lumineux réalisant un faisceau de croisement présentant une coupure et mobile dans le dispositif d'éclairage. Le module lumineux peut alors pivoter en fonction de l'angle du virage que suit le véhicule.
- [0006] Cette solution présente un grand confort de conduite au conducteur, car elle permet de faire pivoter l'ensemble du faisceau lumineux. Ainsi, la coupure du faisceau de croisement pivote en même temps que le véhicule et suit le virage. Le conducteur voit donc bien la coupure se déplacer, et ce quel que soit le sens du virage. Toutefois, elle présente l'inconvénient d'utiliser des pièces mobiles ce qui entraîne un coût et un encombrement plus importants.
- [0007] Une solution sans pièce mobile a été trouvée et consiste à réaliser un tel faisceau lumineux à l'aide de la superposition d'un faisceau de croisement présentant une coupure, la coupure présentant une première ligne horizontale inférieure et un coude montant pour éclairer une zone supérieure au-dessus d'un axe horizontal passant par ladite première ligne, et d'un deuxième faisceau lumineux comportant une pluralité de segments lumineux activables sélectivement qui sont à cheval sur l'axe horizontal de la coupure du faisceau de croisement. L'intensité lumineuse de chacun des segments lumineux est contrôlable de sorte à ce que la position d'une zone d'intensité lumineuse maximale du faisceau lumineux puisse évoluer en fonction des virages que suit le véhicule. Le virage est alors suivi en déplaçant électroniquement la zone d'intensité

lumineuse maximale du faisceau lumineux.

- [0008] Cependant, en raison de la forte intensité lumineuse du faisceau de croisement au niveau du coude, les segments lumineux du deuxième faisceau lumineux ne peuvent pas avoir une intensité lumineuse trop élevée pour que le faisceau formé par le dispositif d'éclairage reste réglementaire. Par conséquent, le conducteur n'a pas une bonne perception des segments lumineux du deuxième faisceau lumineux. Le conducteur ne bénéficie donc pas entièrement de la fonction apportée par le deuxième faisceau lumineux.
- [0009] De plus, lorsque le véhicule suit un virage du côté du coude de la coupure du faisceau de croisement, la distribution lumineuse du faisceau émis n'est modifiée qu'en modifiant l'intensité lumineuse des segments lumineux du deuxième faisceau lumineux. Or, l'intensité lumineuse de ces segments lumineux ne peut pas être trop augmentée afin que le faisceau formé reste réglementaire. Ainsi, la zone d'intensité lumineuse maximale n'a pas un bon contraste avec le reste du faisceau lumineux. Le conducteur ne perçoit donc pas distinctement le déplacement de cette zone d'intensité lumineuse maximale.
- [0010] Une solution connue pour améliorer la perception de la fonction de virage dynamique par le conducteur consiste à réaliser le faisceau lumineux à l'aide de la superposition d'un premier faisceau lumineux présentant une coupure horizontale et d'un deuxième faisceau lumineux comportant une pluralité de segments lumineux activables sélectivement qui sont à cheval sur la coupure horizontale du premier faisceau lumineux. L'intensité lumineuse de chacun des segments lumineux est contrôlable de sorte à ce que la position d'une zone d'intensité lumineuse maximale du faisceau lumineux puisse évoluer en fonction des virages que suit le véhicule. Le virage est alors suivi en déplaçant électroniquement la zone d'intensité lumineuse maximale du faisceau lumineux. De plus, comme le premier faisceau lumineux ne présente pas de coude, l'intensité lumineuse des segments lumineux du deuxième faisceau lumineux peuvent avoir une intensité lumineuse plus importante que dans la solution précédente. Le conducteur peut alors mieux percevoir le déplacement de la zone d'intensité lumineuse maximale.
- [0011] Cependant, le premier faisceau lumineux ne forme pas un faisceau de croisement réglementaire. On entend par faisceau de croisement réglementaire, un faisceau de croisement conforme à la réglementation UNECE R123 à la date de dépôt de la présente demande. Ainsi, le premier faisceau lumineux ne peut pas être homologué seul. Seul le faisceau lumineux résultant de la superposition du premier faisceau lumineux et du deuxième faisceau lumineux peut être homologué.
- [0012] Un but de l'invention est de remédier aux inconvénients des solutions de l'art antérieur, et en particulier de fournir un dispositif d'éclairage réalisant une fonction

d'éclairage de virage dynamique sans pièce mobile, qui soit bien perceptible par le conducteur et qui permette d'homologuer séparément les premier et deuxième faisceaux lumineux formant la fonction d'éclairage de virage dynamique.

[0013] A cet effet, on prévoit selon l'invention un dispositif lumineux de véhicule automobile comportant

- des moyens d'émission selon un axe optique d'un premier faisceau lumineux à coupure, la coupure présentant une ligne sensiblement horizontale comprenant un ressaut ; le ressaut s'étendant dans un repère formé par un axe horizontal repère parallèle à un premier axe horizontal passant par ladite ligne sensiblement horizontale et un axe vertical repère perpendiculaire à l'axe horizontal repère et audit axe optique, ledit axe optique passant par le centre du repère,

- des moyens d'émission d'un deuxième faisceau lumineux divisé horizontalement en plusieurs segments lumineux activables sélectivement, les segments lumineux étant aptes à éclairer une zone située à cheval sur le premier axe horizontal ;

caractérisé en ce que le ressaut s'étend dans le repère transversalement le long de l'axe horizontal repère entre  $0^\circ$  et  $3^\circ$  ou entre  $0^\circ$  et  $-3^\circ$  et verticalement le long de l'axe vertical repère entre  $-0,57^\circ$  et  $0,57^\circ$ .

[0014] On entend par ressaut que le premier faisceau lumineux présente une partie en saillie délimitée par un premier côté qui s'éloigne de la ligne sensiblement horizontale et un deuxième côté qui se rapproche de la ligne sensiblement horizontale. Le ressaut forme donc une « bosse » dans la coupure du premier faisceau lumineux.

[0015] Ainsi, grâce à la présente invention, le premier faisceau lumineux à coupure forme un faisceau de croisement réglementaire, c'est-à-dire conforme à la réglementation UNECE R123 en vigueur à la date du dépôt de la présente demande. En effet, le ressaut permet de former un faisceau de croisement qui soit réglementaire. Lorsque le véhicule est conçu pour circuler en circulation droite, le ressaut doit être formé sur la partie droite du premier faisceau lumineux. Le ressaut s'étend alors transversalement entre  $0^\circ$  et  $3^\circ$ . Lorsque le véhicule est conçu pour circuler en circulation gauche, le ressaut doit être formé sur la partie gauche du premier faisceau lumineux. Le ressaut s'étend alors transversalement entre  $0^\circ$  et  $-3^\circ$ .

[0016] Le premier faisceau lumineux et le deuxième faisceau lumineux peuvent donc être homologués séparément.

[0017] Il convient de noter que cette forme de faisceau de croisement n'est pas une forme courante pour l'homme du métier qui cherche en général à fournir le maximum de lumière dans le faisceau de croisement pour éclairer la route et donc à maximiser la lumière envoyée au-delà de la ligne sensiblement horizontale.

[0018] De plus, le ressaut ne s'étend pas transversalement au-delà de  $3^\circ$  ou  $-3^\circ$ . Seulement un petit nombre de segments lumineux du deuxième faisceau lumineux viennent donc

se superposer avec le ressaut. En particulier, un ou deux segments lumineux du deuxième faisceau lumineux peuvent se superposer avec le ressaut. L'intensité lumineuse des segments lumineux du deuxième faisceau lumineux, et notamment des segments lumineux qui ne sont pas superposés avec le ressaut, peut donc être plus élevée que l'intensité lumineuse de segments lumineux qui seraient superposés avec un coude d'un faisceau de croisement. Les segments lumineux sont alors plus perceptibles par le conducteur.

[0019] En outre, cela permet d'avoir une plus grande variation d'intensité lumineuse des segments lumineux. En effet, on dispose d'une plus grande amplitude d'intensités lumineuses possibles pour chaque segment lumineux. Le déplacement d'une zone d'intensité lumineuse maximale dans le deuxième faisceau lumineux est alors d'autant plus perceptible car la différence d'intensité lumineuse entre les différents segments lumineux peut être accentuée.

[0020] De plus, le déplacement de la zone d'intensité lumineuse maximale du deuxième faisceau lumineux permet également de déplacer la zone d'intensité lumineuse maximale du faisceau lumineux résultant de la superposition du premier faisceau lumineux et du deuxième faisceau lumineux, appelé faisceau lumineux global. Ainsi, comme le déplacement de la zone d'intensité lumineuse maximale dans le deuxième faisceau lumineux est plus perceptible, il est également plus perceptible dans le faisceau lumineux global. Le conducteur perçoit alors mieux le déplacement de la zone d'intensité lumineuse maximale dans le faisceau lumineux global, c'est-à-dire qu'il perçoit mieux la fonction d'éclairage dynamique.

[0021] Les moyens d'émission du premier faisceau lumineux et les moyens d'émission du deuxième faisceau lumineux peuvent être situés dans un même module lumineux. De manière alternative, ils peuvent être chacun dans un module lumineux distinct. Le cas échéant, les modules lumineux peuvent être intégrés dans le même projecteur du véhicule ou dans des projecteurs séparés.

[0022] Selon un premier exemple de réalisation, la coupure du premier faisceau lumineux à coupure présente une deuxième ligne sensiblement horizontale strictement parallèle à ladite ligne sensiblement horizontale, le ressaut joignant les deux lignes sensiblement horizontales et s'étendant verticalement, dans la direction de l'axe vertical repère, au-delà des lignes sensiblement horizontales.

[0023] En particulier, la deuxième ligne sensiblement horizontale est située au-dessus de ladite ligne sensiblement horizontale dans la direction de l'axe vertical repère. Cette forme de coupure du premier faisceau lumineux permet d'apporter plus de lumière d'un côté de la route.

[0024] Selon un deuxième exemple de réalisation, la coupure du premier faisceau lumineux à coupure présente une unique ligne sensiblement horizontale comprenant le ressaut.

Les moyens d'émission du premier faisceau lumineux sont alors plus faciles à réaliser que dans le premier exemple de réalisation.

- [0025] Les caractéristiques suivantes peuvent être appliquées à l'un ou l'autre des exemples de réalisation.
- [0026] Préférentiellement, le ressaut présente dans le repère une extrémité transversale distale dans une zone comprise entre  $0,5^\circ$  et  $3^\circ$  ou entre  $-0,5^\circ$  et  $-3^\circ$  le long de l'axe horizontal repère. On appelle « extrémités transversales du ressaut » les extrémités du ressaut prises le long de l'axe horizontal repère. L'extrémité transversale distale est l'extrémité transversale du ressaut qui est la plus éloignée dans le repère de l'axe vertical repère. Ainsi, l'étendue transversale du ressaut est limitée de sorte qu'il soit superposé avec un nombre minimal de segments lumineux du deuxième faisceau lumineux. Cela permet donc de limiter le nombre de segments lumineux dont l'intensité devra être limitée en raison de leur superposition avec le ressaut du premier faisceau lumineux.
- [0027] Préférentiellement, le ressaut présente dans le repère une extrémité verticale dans une zone comprise entre  $0,2^\circ$  et  $0,57^\circ$  le long de l'axe vertical repère. On appelle « extrémité verticale du ressaut » l'extrémité du ressaut le long de l'axe vertical repère.
- [0028] De préférence, le deuxième faisceau lumineux est apte à éclairer au-dessus du premier axe horizontal sur toute la largeur du premier faisceau lumineux à coupure. Ainsi, toute la largeur de la scène qui peut être éclairée par le premier faisceau lumineux peut aussi être éclairée par le deuxième faisceau lumineux. La fonction d'éclairage dynamique peut alors être réalisée sur toute la largeur du premier faisceau lumineux à coupure.
- [0029] De préférence, l'intensité lumineuse de chaque segment lumineux est susceptible d'être modulée individuellement entre un état éteint et un état d'intensité lumineuse maximale. Ainsi, il est possible de déplacer la zone d'intensité lumineuse maximale du deuxième faisceau lumineux, et donc la zone d'intensité lumineuse maximale du faisceau lumineux global.
- [0030] En particulier, les segments lumineux du deuxième faisceau lumineux peuvent être activés à 50% de leur intensité lumineuse maximale, préférentiellement à 70%. En activant les segments lumineux avec cette intensité lumineuse, cela permet de disposer d'une grande amplitude d'intensités lumineuses possible pour chaque segment lumineux tout, et donc d'une meilleure gestion de la distribution lumineuse du deuxième faisceau lumineux tout en formant un faisceau lumineux global qui est réglementaire.
- [0031] Avantageusement, un segment lumineux du deuxième faisceau lumineux est contigu à une extrémité transversale du ressaut. En particulier, un segment lumineux du deuxième faisceau lumineux est contigu à une extrémité transversale distale du ressaut.

Cette disposition évite d'avoir un segment lumineux qui soit à cheval sur l'extrémité transversale du ressaut, et qui a donc une première partie superposée avec le ressaut et une deuxième partie non superposée avec le ressaut. Or, comme l'intensité lumineuse du segment est identique sur tout le segment, l'intensité lumineuse du segment serait limitée par l'intensité lumineuse que peut avoir la première partie du segment qui est superposée avec le ressaut. Ainsi, l'intensité lumineuse de la zone recouverte par la deuxième partie du segment, c'est-à-dire de la zone contiguë à l'extrémité transversale du ressaut serait moins importante que la valeur qu'elle pourrait avoir. En ayant un segment contigu à une extrémité du ressaut, l'intensité lumineuse de la zone contiguë à l'extrémité transversale du ressaut pourra être pilotée indépendamment de la zone qui recouvre le ressaut.

- [0032] Selon une première variante, tous les segments lumineux du deuxième faisceau lumineux présentent une largeur, prise le long de l'axe horizontal repère, identique. Cette configuration permet d'avoir une résolution identique sur toute la largeur du deuxième faisceau lumineux.
- [0033] Selon une deuxième variante, au moins deux segments lumineux du deuxième faisceau lumineux présentent une largeur, prise le long de l'axe horizontal repère, différente. Cette configuration permet de diminuer le nombre de segments lumineux et donc de diminuer le coût du dispositif lumineux.
- [0034] En particulier, les segments lumineux du deuxième faisceau lumineux présentent une largeur plus grande à mesure que l'on s'éloigne de l'axe vertical repère. Le nombre de segments lumineux est ainsi bien réduit tout en conservant une meilleure résolution proche de l'axe optique des moyens d'émission du premier faisceau lumineux.
- [0035] Dans un premier exemple, l'augmentation de la largeur des segments lumineux à mesure que l'on s'éloigne de l'axe vertical repère peut être continue. Dans ce cas, la largeur de chaque segment lumineux suivant un segment lumineux qui est situé plus près de l'axe vertical repère est plus grande que la largeur de ce segment lumineux situé plus près de l'axe vertical repère.
- [0036] Dans un deuxième exemple, l'augmentation de la largeur des segments lumineux à mesure que l'on s'éloigne de l'axe vertical repère peut être par palier. Dans ce cas, les segments lumineux sont répartis en groupes de segments lumineux de même largeur ; et la largeur des segments lumineux de chaque groupe de segments lumineux suivant un groupe de segments lumineux qui est situé plus près de l'axe vertical repère est plus grande que la largeur des segments lumineux de ce groupe de segments lumineux plus près de l'axe vertical repère.
- [0037] Avantageusement, le premier faisceau lumineux à coupure est un faisceau de croisement réglementaire selon la réglementation UNECE R123 à la date du dépôt de la présente demande.

- [0038]     Avantageusement, le faisceau lumineux global résultant de la superposition du premier faisceau lumineux à coupure et du deuxième faisceau lumineux est un faisceau d'éclairage de virage dynamique (également appelé Dynamic Bending Light ou DBL en anglais)
- [0039]     Avantageusement, le deuxième faisceau lumineux présente deux lignes de segments lumineux superposées, les segments lumineux de la ligne inférieure étant aptes à éclairer la zone située à cheval sur le premier axe horizontal. Les segments lumineux de la ligne supérieure peuvent alors compléter la distribution lumineuse formée par la ligne inférieure de sorte à former une autre fonction d'éclairage.
- [0040]     L'invention concerne également un procédé de commande du dispositif lumineux selon l'invention.
- [0041]     Avantageusement, l'intensité lumineuse de chacun des segments lumineux du deuxième faisceau lumineux situés à cheval sur le premier axe horizontal est modulée de sorte à ce que la position d'une zone d'intensité lumineuse maximale du faisceau lumineux global formé par la superposition du premier faisceau lumineux et du deuxième faisceau lumineux est décalée en cas de virage du véhicule.
- [0042]     Avantageusement, le décalage de la zone d'intensité lumineuse maximale est en rapport avec le rayon de courbure du virage. Ainsi plus le rayon de courbure est petit et plus le décalage de la zone d'intensité lumineuse maximale par rapport à l'axe optique du premier faisceau lumineux sera important. Cela garantit un éclairage optimal du virage.
- [0043]     D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :
- [0044]     - la [fig.1] est une vue de côté de l'avant d'un véhicule automobile équipé d'un dispositif selon l'invention ;
- [0045]     - la [fig.2] représente la projection sur un écran d'un premier faisceau lumineux à coupure selon un premier exemple de réalisation ;
- [0046]     - la [fig.3] représente la projection sur un écran d'un premier faisceau lumineux à coupure selon un deuxième exemple de réalisation
- [0047]     - la [fig.4] représente la projection sur un écran d'un deuxième faisceau lumineux ;
- [0048]     - la [fig.5] représente la projection sur un écran du faisceau lumineux global résultant de la superposition du premier faisceau lumineux à coupure selon le deuxième exemple de réalisation dont la projection est représentée à la [Figure 3] et du deuxième faisceau lumineux dont la projection est représentée à la [Figure 4] lorsque le véhicule circule en ligne droite ;
- [0049]     - la [fig.6] représente la projection sur un écran du faisceau lumineux global résultant de la superposition du premier faisceau lumineux à coupure selon le deuxième exemple

de réalisation dont la projection est représentée à la [Figure 3] et du deuxième faisceau lumineux lorsque le véhicule tourne vers la droite ;

[0050] - la [fig.7] représente la projection sur un écran du faisceau lumineux global résultant de la superposition du premier faisceau lumineux à coupure selon le deuxième exemple de réalisation dont la projection est représentée à la [Figure 3] et du deuxième faisceau lumineux lorsque le véhicule tourne vers la gauche ;

[0051] Dans la suite de la description on entendra par direction longitudinale L la direction selon laquelle se déplace le véhicule, on entendra par direction transversale T la direction s'étendant transversalement au véhicule et qui est perpendiculaire à la direction longitudinale, et on entendra par direction verticale V la direction s'étendant de bas en haut du véhicule et qui est perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction transversale. Ces directions sont représentées par le trièdre L, V, T à la [fig.1]

[0052] Par la suite, le terme « intensité » utilisé sans plus de précision se rapportera à l'intensité lumineuse.

[0053] La [fig.1] représente schématiquement un véhicule automobile 1 équipé d'un dispositif lumineux 5 selon la présente invention. Le dispositif lumineux 5 est fixe par rapport au véhicule 1.

[0054] Le dispositif lumineux 5 comporte un premier module lumineux 10 comprenant des moyens d'émission selon un axe optique 11 longitudinal d'un premier faisceau lumineux 12 à coupure et un deuxième module lumineux 20 comprenant des moyens d'émission d'un deuxième faisceau lumineux 22. Les moyens d'émission du premier faisceau lumineux 12 et du deuxième faisceau lumineux 22 sont représenté sur la [fig.1] comme étant dans des modules lumineux distincts. Toutefois, ils pourraient être dans le même module lumineux.

[0055] Le dispositif lumineux 5 est apte à projeter un faisceau lumineux global 2 résultant de la superposition du premier faisceaux lumineux 12 à coupure et du deuxième faisceau lumineux 22.

[0056] Les figures 2 à 7 représentent la projection sur un écran 30 transversal vertical situé à 25 m en avant du véhicule 1 du premier faisceau lumineux 12 à coupure et/ou du deuxième faisceau lumineux 22.

[0057] La [fig.2] et la [Figure 3] représentent respectivement la projection sur l'écran 30 d'un premier exemple de réalisation du premier faisceaux lumineux 12 à coupure et la projection sur l'écran 30 d'un deuxième exemple de réalisation du premier faisceau lumineux 12 à coupure.

[0058] Dans chacun de ces exemples de réalisation, le premier faisceau lumineux 12 à coupure éclaire une portion qui est délimitée verticalement vers le haut par une coupure 13. La coupure 13 présente une ligne sensiblement horizontale 14 comprenant

un ressaut 16. La projection du premier faisceau lumineux 12 à coupure s'étend dans un repère formé par un axe horizontal repère HR parallèle à un premier axe horizontal H1 passant par la ligne sensiblement horizontale 14 et un axe vertical repère VR perpendiculaire à l'axe horizontal repère HR et à l'axe optique 11 des moyens d'émission du premier faisceau lumineux 12 à coupure. L'axe optique 11 passe par le centre O du repère.

- [0059] La ligne sensiblement horizontale 14 est située à une hauteur de  $-0,57^\circ$  et le ressaut 16 s'étend transversalement le long de l'axe horizontal repère HR entre  $0^\circ$  et  $3^\circ$  et s'étend verticalement le long de l'axe vertical repère VR entre  $-0,57^\circ$  et  $0,57^\circ$ . Le ressaut 16 est donc compris dans une zone Z qui s'étend transversalement le long de l'axe horizontal repère HR entre  $0^\circ$  et  $3^\circ$  et qui s'étend verticalement le long de l'axe verticale repère VR entre  $-0,57^\circ$  et  $0,57^\circ$ .
- [0060] Le ressaut 16 est formé par deux lignes 16a, 16b qui se rejoignent en formant un pic, aboutissant ainsi une forme de triangle. Le ressaut pourrait avoir d'autres formes comme une forme de polygone, une forme rectangulaire ou une forme de demi-cercle.
- [0061] L'extrémité transversale distale 17 du ressaut 16 est située dans une zone comprise entre  $0,5^\circ$  et  $3^\circ$  le long de l'axe horizontal repère HR et l'extrémité verticale 18 est située dans une zone comprise entre  $0,2^\circ$  et  $0,57^\circ$  le long de l'axe vertical repère VR.
- [0062] Le premier faisceau lumineux 12 est un faisceau de croisement conforme à la réglementation lorsque le véhicule 1 circule en circulation droite.
- [0063] Sur la [fig.2], la coupure 13 présente également une deuxième ligne sensiblement horizontale 15 strictement parallèle à la ligne sensiblement horizontale 14 et située au-dessus de la ligne sensiblement horizontale 14 et en-dessous de l'axe horizontal repère HR.
- [0064] Le ressaut 16 joint les deux lignes sensiblement horizontales 14, 15 et s'étend verticalement dans la direction de l'axe vertical repère VR, au-delà des lignes sensiblement horizontales 14, 15.
- [0065] Cette forme du premier faisceau lumineux 12 à coupure permet au premier faisceau lumineux 12 à coupure de projeter de la lumière plus loin sur la route du côté de la deuxième ligne sensiblement horizontale 15. Ainsi, dans cet exemple, la partie droite de la route peut être davantage éclairée que la partie gauche de la route, ce qui permet d'éviter d'éblouir les conducteurs de véhicules venant en sens inverse tout en ayant un bon éclairage de la route pour le conducteur.
- [0066] Dans le cas où le véhicule 1 circulerait en circulation gauche, la projection du premier faisceau lumineux à coupure serait le symétrique de la projection du premier faisceau lumineux 12 à coupure représentée à la [fig.2] par rapport à l'axe vertical repère VR. Le ressaut s'étendrait transversalement le long de l'axe horizontal repère HR entre  $0^\circ$  et  $-3^\circ$ , et la deuxième ligne sensiblement horizontale s'étendrait sur la

partie gauche du premier faisceau lumineux à coupure.

- [0067] Sur la [fig.3], la coupure 13 présente uniquement la ligne sensiblement horizontale 14 comprenant le ressaut 16. Les moyens d'émission du premier faisceau lumineux 12 à coupure sont alors plus faciles à réaliser que dans le premier exemple de réalisation.
- [0068] Dans le cas où le véhicule 1 circulerait en circulation gauche, la projection du premier faisceau lumineux à coupure serait le symétrique de la projection du premier faisceau lumineux 12 à coupure représentée à la [fig.3] par rapport à l'axe vertical VR. Le ressaut s'étendrait transversalement le long de l'axe horizontal repère HR entre  $0^\circ$  et  $-3^\circ$ .
- [0069] La [fig.4] représente la projection sur l'écran 30 du deuxième faisceaux lumineux 22. Le deuxième faisceau lumineux 22 est divisé horizontalement en plusieurs segments lumineux 23a à 23n activables sélectivement et formant une ligne 25. Le deuxième faisceaux lumineux 22 est représenté dans le même repère que celui décrit en relation avec la [Figure 2] et la [Figure 3]. Le deuxième faisceau lumineux 22 est ici divisé en 14 segments 23a à 23n qui éclairent chacun une zone correspondante sur l'écran 30. Les segments 23a à 23n sont susceptibles de se chevaucher transversalement légèrement pour garantir un éclairage homogène.
- [0070] Les segments lumineux 23a à 23n présentent des largeurs, prises le long de l'axe horizontal repère HR, différentes. La largeur des segments lumineux 23a à 23n augmente par palier à mesure que l'on s'éloigne de l'axe vertical repère VR. Les segments lumineux 22a à 23n sont répartis en groupes de segments lumineux de même largeur.
- [0071] Du côté droit de l'axe vertical repère VR, un premier groupe droit GR1a comprend les segments lumineux 23h à 23k, un deuxième groupe droit GR2a comprend les segments lumineux 23l et 23m et un troisième groupe droit GR3a comprend le segment lumineux 23n. Du côté gauche de l'axe vertical repère VR, un premier groupe gauche GR1b comprend les segments lumineux 23d à 23g, un deuxième groupe gauche GR2b comprend les segments lumineux 23b et 23c et un troisième groupe gauche GR3b comprend le segment lumineux 23a.
- [0072] Le premier groupe droit GR1a et le premier groupe gauche GR1b sont les groupes les plus proches de l'axe vertical repère VR. Le deuxième groupe droit GR2a et le deuxième groupe gauche GR2b suivent respectivement le premier groupe droit GR1a et le premier groupe gauche GR1b en s'éloignant de l'axe vertical repère VR. Le troisième groupe droit GR3a et le troisième groupe gauche GR3b suivent respectivement le deuxième groupe droit GR2a et le deuxième groupe gauche GR2b en s'éloignant de l'axe vertical repère VR.
- [0073] La largeur du segment lumineux 23n du troisième groupe droit GR3a est supérieur à la largeur des segments lumineux 23l et 23m du deuxième groupe droit GR2a qui est elle-même supérieure à la largeur des segments lumineux 23h à 23k du premier groupe

droit GR1a.

- [0074] De même, la largeur du segment lumineux 23a du troisième groupe gauche GR3b est supérieur à la largeur des segments lumineux 23b et 23c du deuxième groupe gauche GR2b qui est elle-même supérieure à la largeur des segments lumineux 23e à 23g du premier groupe gauche GR1b.
- [0075] La résolution du deuxième faisceau lumineux 22 est ainsi adaptée à l'intérêt que présente la zone de la route qui est éclairée. La résolution proche de l'axe vertical repère VR et donc proche de l'axe optique 11 des moyens d'émission du premier faisceau lumineux 12 est supérieure à la résolution lorsque l'on s'éloigne de l'axe optique 11. On limite ainsi le nombre de segments lumineux tout en conservant une résolution suffisante proche de l'axe optique 11.
- [0076] Dans une variante non représentée, le deuxième faisceau lumineux 22 présente une deuxième ligne de segments lumineux activables sélectivement et superposés à la ligne 25 de segments lumineux 23a, ..., 23n. Ces segments lumineux peuvent alors compléter la distribution formée par la ligne 25 de sorte à former une fonction de feu de route.
- [0077] L'intensité lumineuse de chaque segment lumineux 23a à 23n est susceptible d'être modulée individuellement entre un état éteint et un état d'intensité lumineuse maximale, l'intensité pouvant être modulée entre ces deux extrêmes. Chaque segment 23a à 23n est par exemple illuminé par une diode électroluminescent associée dont l'intensité peut être commandée individuellement.
- [0078] L'intensité lumineuse des segments 23a, ..., 23n est limitée par l'intensité lumineuse du faisceau lumineux global 32 qui ne doit pas dépasser une valeur d'intensité prédéterminée sur la zone recouverte par le deuxième faisceau lumineux 22 pour être réglementaire. Par exemple, l'intensité lumineuse du faisceau global ne doit pas dépasser 44 100 cd dans cette zone.
- [0079] Les segments lumineux 23a à 23n peuvent être activés à 50% de leur intensité maximale voire à 70% de leur intensité maximale dans que l'intensité lumineuse du faisceau lumineux global 32 ne dépasse la valeur d'intensité prédéterminée.
- [0080] Sur les figures 4 à 7, les segments lumineux présentant une intensité plus importante comparativement à l'intensité des autres segments lumineux sont hachurés. Plus les hachures sont serrées et plus l'intensité lumineuse est élevée.
- [0081] Ainsi, à la [fig.4], le segment lumineux 23h présente l'intensité lumineuse la plus élevée et la zone sur l'écran recouverte par les segments lumineux 23h à 23k est une zone d'intensité lumineuse maximale 24. Ainsi la zone d'intensité maximale 24 est située dans une zone proche de l'axe optique 11. Grâce à la modulation individuelle de l'intensité lumineuse des segments lumineux 23a à 23n, il est possible de déplacer la zone d'intensité lumineuse maximale 24 du deuxième faisceau lumineux 22.

- [0082] La [fig.5] représente la projection sur l'écran 30 d'un faisceau lumineux global 32 résultant de la superposition du premier faisceau lumineux 12 à coupure selon le deuxième exemple de réalisation dont la projection est représentée à la [Figure 3] et du deuxième faisceau lumineux 22 dont la projection est représentée à la [Figure 4] lorsque le véhicule 1 circule en ligne.
- [0083] Il est également possible de superposer le premier faisceau lumineux 12 à coupure selon le premier exemple de réalisation dont la projection est représentée à la [fig.2] et le deuxième faisceau lumineux 22 dont la projection est représentée à la [Figure 4].
- [0084] Les segments lumineux 23a à 23n éclairent une zone située à cheval sur le premier axe horizontal H1. Chaque segment lumineux 23a à 23n comprend une extrémité verticale inférieure 23a1 à 23n1 et une extrémité verticale supérieure 23a2 à 23n2. L'ensemble des références n'ont pas été représentées afin de permettre une meilleure lisibilité de la figure. Le premier axe horizontal H1 est situé entre l'extrémité verticale inférieure 23a1 à 23n1 et l'extrémité verticale supérieure 23a2 à 23n2 de chacun des segments lumineux 23a à 23n.
- [0085] Le segment lumineux 23j est contigu à l'extrémité transversale distale 17 du ressaut 16. Ainsi, l'intensité lumineuse du segment lumineux 23j peut être pilotée indépendamment de l'intensité lumineuse du segment lumineux 23i. L'intensité lumineuse du segment lumineux 23j ne sera donc pas limitée par l'apport d'intensité du ressaut. Cette disposition évite d'avoir un segment lumineux qui soit à cheval sur l'extrémité transversale du ressaut, et qui a donc une première partie superposée avec le ressaut et une deuxième partie non superposée avec le ressaut. Or, comme l'intensité lumineuse du segment est identique sur tout le segment, l'intensité lumineuse du segment serait limitée par l'intensité lumineuse que peut avoir la première partie du segment qui est superposée avec le ressaut. Ainsi, l'intensité lumineuse de la zone recouverte par la deuxième partie du segment, c'est-à-dire de la zone contiguë à l'extrémité transversale du ressaut serait moins importante que la valeur qu'elle pourrait avoir. En ayant un segment contigu à une extrémité du ressaut, l'intensité lumineuse de la zone contiguë à l'extrémité transversale du ressaut pourra être pilotée indépendamment de la zone qui recouvre le ressaut.
- [0086] Le faisceau lumineux global 32 est un faisceau d'éclairage de virage dynamique. En modulant l'intensité des segments lumineux 23a à 23n, la zone d'intensité lumineuse maximale 24 peut être déplacée. La zone d'intensité maximale du faisceau lumineux global 32 est alors elle aussi déplacée. L'intensité lumineuse du faisceau lumineux global 32 peut alors être adaptée en fonction du sens des virages que prend le véhicule 1 et en fonction du rayon de courbure des virages.
- [0087] Le deuxième faisceau lumineux 22 éclaire au-dessus du premier axe horizontal H1 sur toute la largeur du premier faisceau lumineux 12 à coupure. Toute la largeur de la

scène éclairée par le premier faisceau lumineux 12 à coupure peut ainsi être éclairée par le deuxième faisceau lumineux 22. La fonction d'éclairage dynamique peut alors être réalisée sur toute la largeur du premier faisceau lumineux 12 à coupure.

[0088] Sur la [fig.5], le véhicule 1 circule en ligne droite. La zone d'intensité maximale 24 est située proche de l'axe optique 11.

[0089] La [fig.6] illustre le cas où le véhicule 1 prend un virage à droite. La zone d'intensité maximale 24 est décalée vers la droite par rapport à la zone d'intensité maximale 24 présentée à la [Figure 5]. La zone d'intensité maximale 24 est ici formée par les segments lumineux 23l, 23m qui présentent l'intensité lumineuse la plus élevée parmi tous les segments lumineux 23a, ..., 23n.

[0090] La [fig.7] illustre le cas où le véhicule 1 prend un virage à gauche. La zone d'intensité maximale 24 est décalée vers la gauche par rapport à la zone d'intensité maximale présentée à la [Figure 5]. La zone d'intensité maximale 24 est ici formée par les segments lumineux 23b, 23c qui présentent l'intensité lumineuse la plus élevée parmi tous les segments lumineux 23a, ..., 23n.

[0091] Le décalage de la zone d'intensité maximale 24 par rapport à l'axe optique 11 du premier faisceau lumineux 12 est en rapport avec le rayon de courbure du virage. Plus le rayon de courbure est petit et plus le décalage de la zone d'intensité maximale 24 par rapport à l'axe optique 11 sera important. Le virage est alors éclairé de façon optimale.

## Revendications

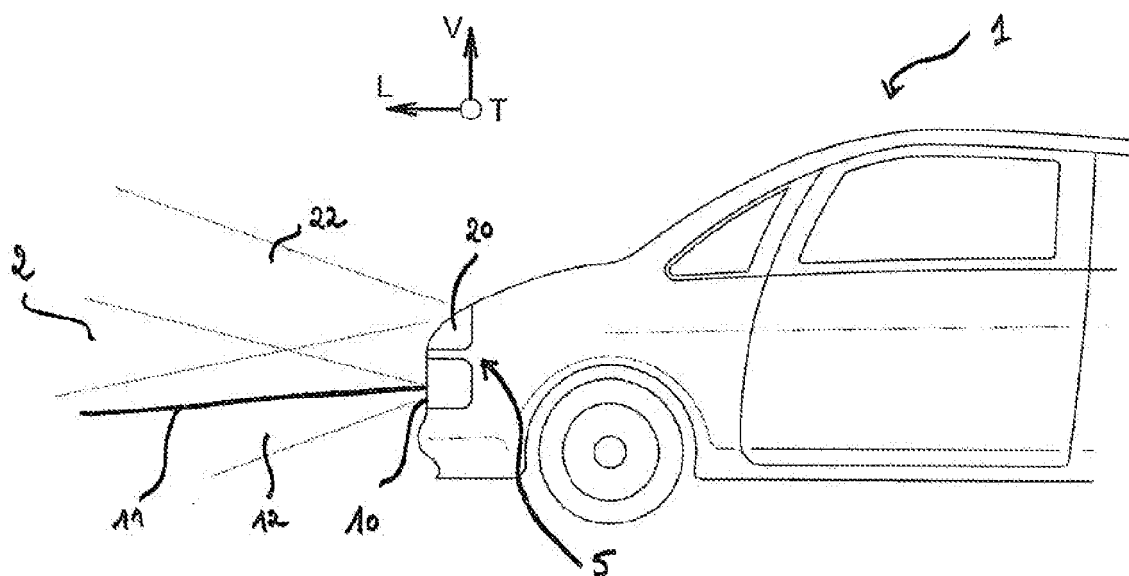
- [Revendication 1] Dispositif lumineux (5) de véhicule automobile (1) comportant :
- des moyens d'émission selon un axe optique (11) d'un premier faisceau lumineux (12) à coupure, la coupure (13) présentant une ligne sensiblement horizontale (14) comprenant un ressaut (16) ; le ressaut (16) s'étendant dans un repère formé par un axe horizontal repère (HR) parallèle à un premier axe horizontal (H1) passant par ladite ligne sensiblement horizontale (14) et un axe vertical repère (VR) perpendiculaire à l'axe horizontal repère (HR) et audit axe optique (11), ledit axe optique (11) passant par le centre du repère,
  - des moyens d'émission d'un deuxième faisceau lumineux (22) divisé horizontalement en plusieurs segments lumineux (23a, ..., 23n) activables sélectivement, les segments lumineux (23a, ..., 23n) étant aptes à éclairer une zone située à cheval sur le premier axe horizontal (H1) ; caractérisé en ce que le ressaut (16) s'étend dans le repère transversalement le long de l'axe horizontal repère (HR) entre  $0^\circ$  et  $3^\circ$  ou entre  $0^\circ$  et  $-3^\circ$  et verticalement le long de l'axe vertical repère (VR) entre  $-0,57^\circ$  et  $0,57^\circ$  ;
- et en ce que la coupure (13) du premier faisceau lumineux (12) à coupure présente une deuxième ligne sensiblement horizontale (15) strictement parallèle à ladite ligne sensiblement horizontale (14), le ressaut (16) joignant les deux lignes sensiblement horizontales (14, 15) et s'étendant verticalement, dans la direction de l'axe vertical repère (VR), au-delà des lignes sensiblement horizontales (14, 15) ou en ce que la coupure (13) du premier faisceau lumineux (12) à coupure présente une unique ligne sensiblement horizontale (14) comprenant le ressaut (16).
- [Revendication 2] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressaut (16) présente dans le repère une extrémité transversale distale (17) dans une zone comprise entre  $0,5^\circ$  et  $3^\circ$  ou entre  $-0,5^\circ$  et  $-3^\circ$  le long de l'axe horizontal repère (HR).
- [Revendication 3] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressaut (16) présente dans le repère une extrémité verticale (18) dans une zone comprise entre  $0,2^\circ$  et  $0,57^\circ$  le long de l'axe vertical repère (VR).
- [Revendication 4] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intensité lumineuse de chaque segment

- lumineux (23a, ..., 23n) est susceptible d'être modulée individuellement entre un état éteint et un état d'intensité lumineuse maximale.
- [Revendication 5] Dispositif lumineux (5) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les segments lumineux (23a, ..., 23n) du deuxième faisceau lumineux (22) peuvent être activés à 50% de leur intensité lumineuse maximale, préférentiellement à 70%.
- [Revendication 6] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un segment lumineux (23j) du deuxième faisceau lumineux (22) est contigu à une extrémité transversale du ressaut, par exemple à une extrémité transversale distale (17) du ressaut (16).
- [Revendication 7] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que tous les segments lumineux (23a, ..., 23n) du deuxième faisceau lumineux (22) présentent une largeur, prise le long de l'axe horizontal repère (HR), identique.
- [Revendication 8] Dispositif lumineux selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins deux segments lumineux du deuxième faisceau lumineux (22) présentent une largeur, prise le long de l'axe horizontal repère (HR), différente.
- [Revendication 9] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier faisceau lumineux (12) à coupure est un faisceau de croisement.
- [Revendication 10] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le faisceau lumineux global (32) résultant de la superposition du premier faisceau lumineux (12) à coupure et du deuxième faisceau lumineux (22) est un faisceau d'éclairage de virage dynamique (DBL)
- [Revendication 11] Dispositif lumineux (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième faisceau lumineux (22) présente deux lignes (25) de segments lumineux superposées, les segments lumineux (23a, ..., 23n) de la ligne inférieure étant aptes à éclairer la zone située à cheval sur le premier axe horizontal.
- [Revendication 12] Procédé de commande du dispositif lumineux (5) réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intensité lumineuse de chacun des segments lumineux (23a, ..., 23n) du deuxième faisceau lumineux (22) situés à cheval sur le premier axe horizontal (H1) est modulée de sorte à ce que la position d'une zone d'intensité lumineuse maximale (24) du faisceau lumineux global (32)

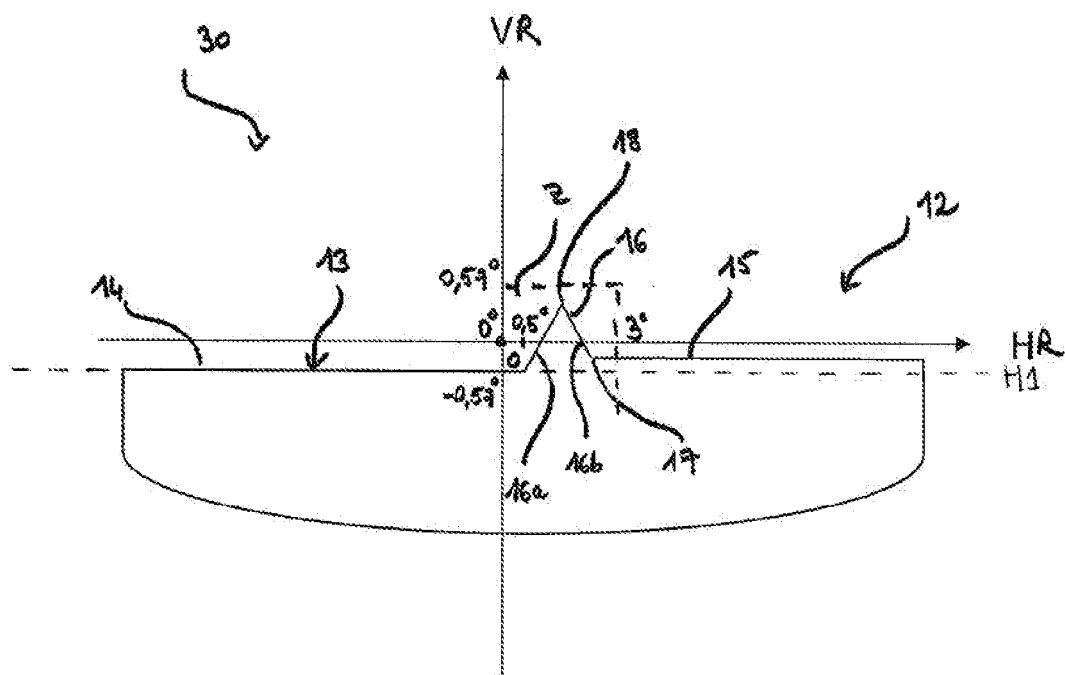
formé par la superposition du premier faisceau lumineux (12) et du deuxième faisceau lumineux (22) est décalée en cas de virage du véhicule (1).

[Revendication 13] Procédé de commande du dispositif lumineux (5) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le décalage de la zone d'intensité lumineuse maximale (24) est en rapport avec le rayon de courbure du virage.

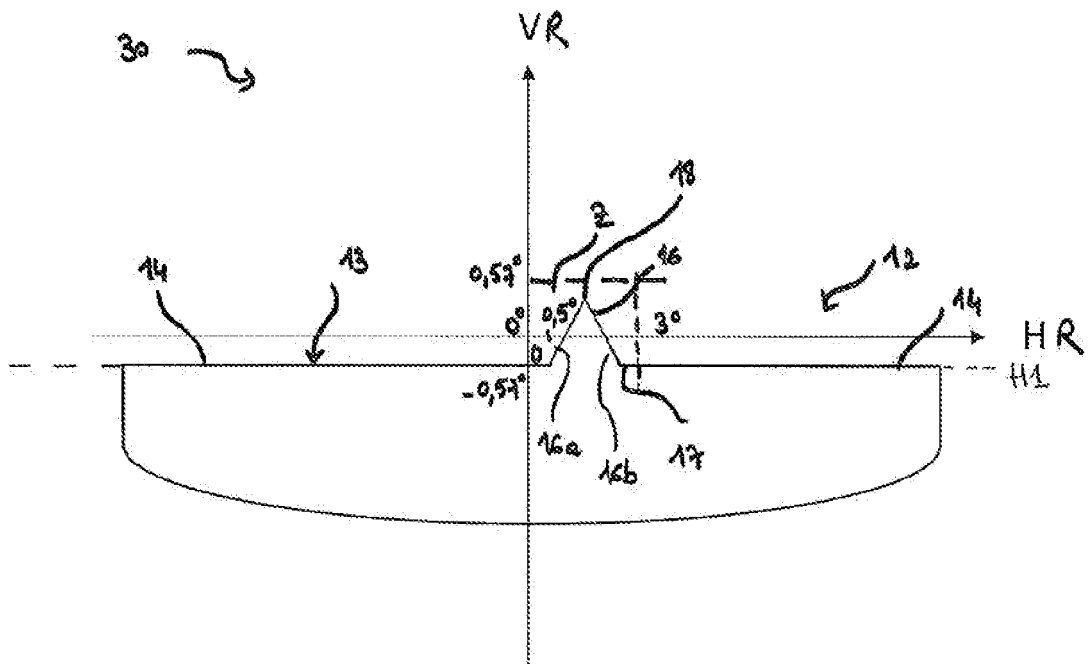
[Fig. 1]



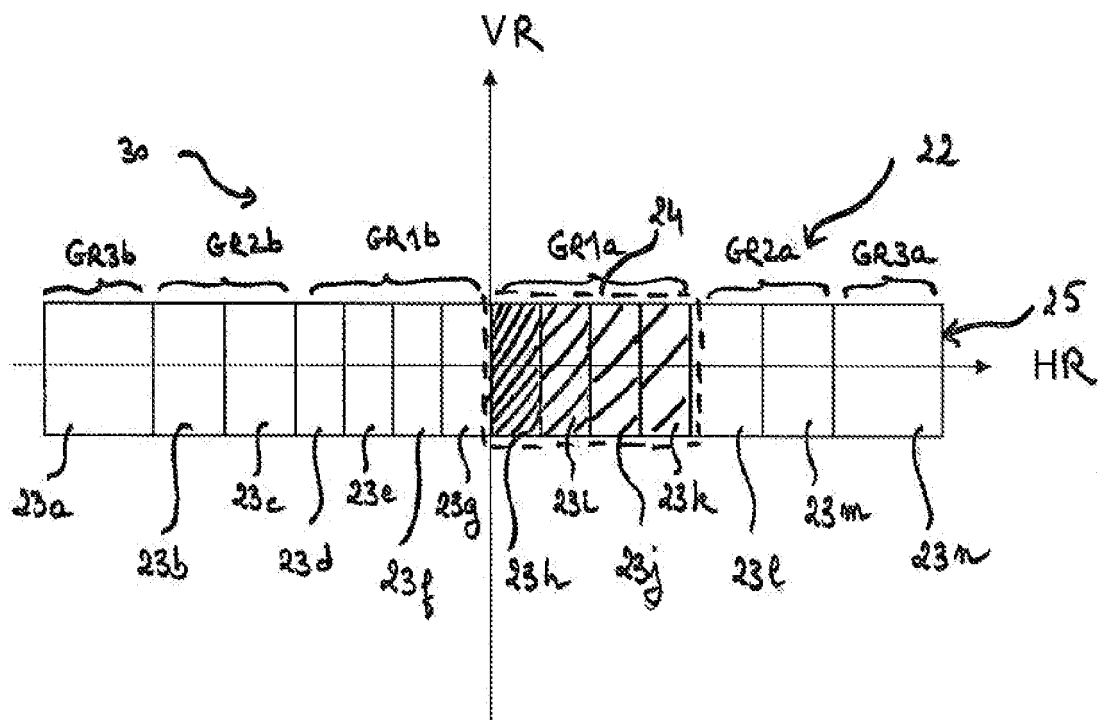
[Fig. 2]



[Fig. 3]

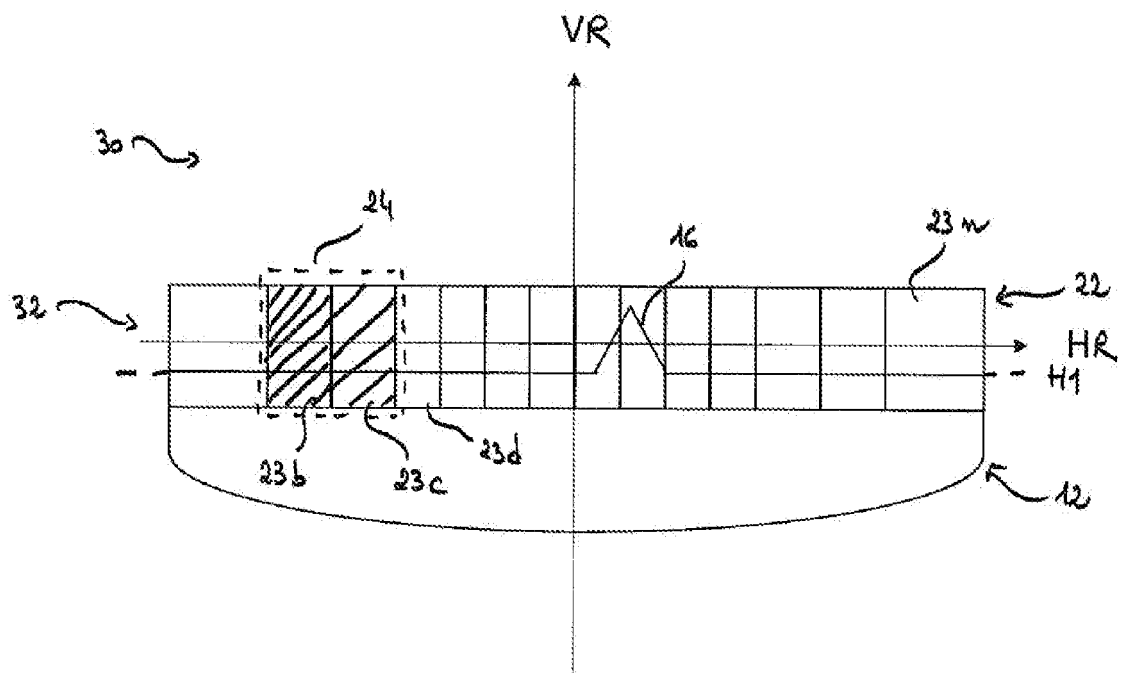


[Fig. 4]





[Fig. 7]



# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

WO 2017/121560 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])  
20 juillet 2017 (2017-07-20)

US 2016/069527 A1 (KOMATSU MOTOHIRO [JP])  
10 mars 2016 (2016-03-10)

KR 2016 0077726 A (SL CORP [KR])  
4 juillet 2016 (2016-07-04)

DE 10 2016 107252 A1 (ZKW GROUP GMBH [AT])  
10 novembre 2016 (2016-11-10)

EP 2 060 442 A2 (VALEO VISION [FR])  
20 mai 2009 (2009-05-20)

**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