

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 111 195

21 N° d'enregistrement national : 20 06019

51 Int Cl<sup>8</sup> : G 01 S 13/86 (2019.12)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.06.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 10.12.21 Bulletin 21/49.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

72 Inventeur(s) : GRARD Christophe.

73 Titulaire(s) : VALEO VISION SAS.

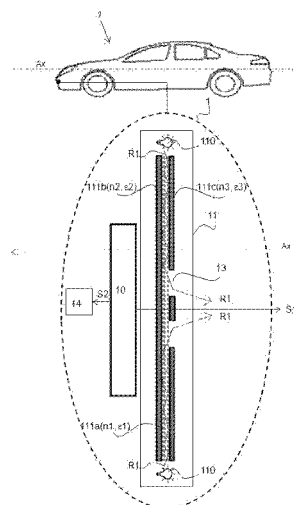
54 **Marquage(s) de la demande :**  
57 **Marquage(s) de l'invention :**

L'invention concerne un système de détection radar (1)  
d'un véhicule (2), ledit système de détection radar (1)

comprenant :- un capteur radar (10) configuré pour émettre/recevoir une pluralité d'ondes radars (S1, S2), - ledit élément

lumineux (11) disposé en regard dudit capteur radar (10) et  
comprenant au moins une source de lumière (110) configu-  
rée pour émettre des rayons lumineux (R1), et une pluralité  
de couches (111) dont une couche transparente (111a)  
configurée pour propager lesdits rayons lumineux (R1), ca-  
ractérisé en ce que lesdites couches (111) présentent des  
permittivités diélectriques ( $\epsilon$ ) sensiblement égales.

Figure pour l'abrégié: figure 2



FR 3 111 195 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Système de détection radar d'un véhicule**

[0001] La présente invention se rapporte à un système de détection radar d'un véhicule. Elle trouve une application particulière mais non limitative dans les véhicules automobiles.

[0002] Dans le domaine des véhicules automobiles, un système de détection radar 5 d'un véhicule bien connu de l'homme du métier illustré sur la [fig.1] comprend :

- un capteur radar 50 configuré pour émettre/recevoir une pluralité d'ondes radars S5,
- un élément lumineux 51 disposé en regard dudit capteur radar et comprenant au moins une source de lumière 510 configurée pour émettre des rayons lumineux, et une pluralité de couches 511 dont une couche transparente 511a configurée pour diffuser lesdits rayons lumineux. La couche transparente 511a est délimitée par deux couches 511b et 511c.

[0003] Un inconvénient de cet état de la technique est que lorsque l'élément lumineux 51 est traversé par les ondes radars du capteur radar 50, les différentes couches 511 de l'élément lumineux perturbent les ondes radars S5 émises. En effet, les différentes couches 511 représentent des milieux différents que les ondes radars doivent traverser. Chaque transition d'un milieu à un autre entraîne des doubles réflexions, à savoir les ondes radars sont réfléchies puis les réflexions qui sont dirigées dans le sens inverse des ondes radars sont de nouveau réfléchies. Il existe ainsi plusieurs séries de réflexions illustrées S5' sur la [fig.1] des ondes radars S5 sur ces différentes couches 511, et sur la surface du capteur radar 50 lui-même. Les ondes radars S5' ainsi réfléchies se mélangent avec les ondes radars S5 émises ce qui perturbe l'émission desdites ondes radars.

[0004] Dans ce contexte, la présente invention vise à proposer un système de détection radar d'un véhicule qui permet de résoudre l'inconvénient mentionné.

[0005] A cet effet, l'invention propose un système de détection radar d'un véhicule, ledit système de détection radar , comprenant :

- un capteur radar configuré pour émettre/recevoir une pluralité d'ondes radars,
- un élément lumineux disposé en regard dudit capteur radar et comprenant au moins une source de lumière configurée pour émettre des rayons lumineux, et une pluralité de couches dont une couche transparente configurée pour propager lesdits rayons lumineux,

caractérisé en ce que lesdites couches présentent des permittivités diélectriques sensiblement égales.

[0006] Selon des modes de réalisation non limitatifs, ledit système de détection radar peut comporter en outre une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires prises seules ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, parmi les suivantes.

- [0007] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite couche transparente est un guide de lumière.
- [0008] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite couche transparente est délimitée par deux couches dont une couche sombre.
- [0009] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite couche sombre est disposée en regard dudit capteur radar.
- [0010] Selon un mode de réalisation non limitatif, l'autre couche qui délimite ladite couche transparente est une couche réfléchissante.
- [0011] Selon un mode de réalisation non limitatif, une des couches autre que la couche transparente est configurée pour réaliser un motif.
- [0012] Selon un mode de réalisation non limitatif, les permittivités diélectriques desdites couches sont comprises entre 2.4 et 3.5.
- [0013] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit capteur radar est un capteur radar à ondes millimétriques ou hyperfréquences ou micro-ondes
- [0014] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit capteur radar fonctionne à une fréquence radar comprise entre 76GHz et 81GHz.
- [0015] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite couche qui réalise un motif est une couche réfléchissante.
- [0016] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite couche transparente est un élément optique configuré pour propager les rayons lumineux de ladite au moins une source de lumière et les orienter vers autre couche.
- [0017] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite autre couche est une couche réfléchissante.
- [0018] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite couche transparente est composée de polycarbonate transparent, ladite couche sombre est composée de polycarbonate noir, et ladite couche réfléchissante est composée de polycarbonate recouvert d'indium.
- [0019] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent :
- [0020] [fig.1] est une vue schématique d'un système de détection radar d'un véhicule selon l'état de la technique antérieur, le système de détection radar comprenant un capteur radar et un élément lumineux avec au moins une source de lumière et une pluralité de couches,
- [0021] [fig.2] est une vue schématique d'un système de détection radar d'un véhicule, le système de détection radar comprenant un capteur radar et un élément lumineux avec au moins une source de lumière et une pluralité de couches, selon un mode de réalisation non limitatif de l'invention,
- [0022] [fig.3] est une vue schématique du capteur radar du système de détection radar de la

- [fig.2], selon un mode de réalisation non limitatif,
- [0023] [fig.4] est une vue schématique de face d'un motif réalisé dans une des couches de l'élément lumineux du système de détection radar de la [fig.2], selon un mode de réalisation non limitatif,
- [0024] [fig.5] est une vue schématique de réflexions d'ondes radars du capteur radar sur ladite pluralité de couches de l'élément lumineux du système de détection radar de la [fig.2], ladite pluralité de couches étant vue comme une seule couche par les ondes radars qui la traversent et sur laquelle lesdites ondes radars se réfléchissent, selon un mode de réalisation non limitatif.
- [0025] Les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes références.
- [0026] Le système de détection radar 1 selon l'invention est décrit en référence aux figures 2 à 5. Dans un mode de réalisation non limitatif, le véhicule 2 est un véhicule automobile. Par véhicule automobile, on entend tout type de véhicule motorisé. Ce mode de réalisation est pris comme exemple non limitatif dans la suite de la description. Dans la suite de la description, le véhicule 2 est ainsi autrement appelé véhicule automobile 2.
- [0027] Tel qu'illustré sur la [fig.2], dans un mode de réalisation non limitatif, le système de détection radar 1 est intégré derrière la calandre à l'avant du véhicule automobile 2. Dans un autre mode de réalisation non limitatif, le système de détection radar est intégré dans la calandre à l'arrière du véhicule automobile 2.
- [0028] Tel qu'illustré sur la [fig.2], le système de détection radar 1 comprend :
- un capteur radar 10,
  - un élément lumineux 11.
- [0029] Dans un mode de réalisation non limitatif, le capteur radar 10 est un radar de détection d'objets 3 (piéton, vélo, véhicule, arbre etc.) qui se trouvent dans l'environnement extérieur du véhicule automobile 2. Un exemple non limitatif d'objet 3 est illustré sur la [fig.3]. C'est un piéton dans l'exemple non limitatif. Dans un mode de réalisation non limitatif, le capteur radar 10 est un capteur radar à ondes millimétriques (entre 24GHz et 300 GHz) ou hyperfréquences (entre 300MHz et 79GHz) ou micro-ondes (entre 1GHz et 300GHz). Dans une variante de réalisation non limitative, le capteur radar 10 fonctionne à une fréquence radar comprise entre 76 et 81 GHz. Le capteur radar 10 est configuré pour émettre/recevoir des ondes radars S1, S2.
- [0030] Tel qu'illustré sur la [fig.3], le capteur radar 10 comprend :
- un émetteur 100 configuré pour générer une pluralité d'ondes radars S1, autrement appelées ondes radars primaires S1,
  - un récepteur 101 configuré pour traiter une pluralité d'ondes radars S2, autrement appelées ondes radars secondaires S2,

- plusieurs antennes 102.

- [0031] Dans un mode de réalisation non limitatif, un seul composant électronique peut être utilisé pour les deux fonctions émission et réception. On aura ainsi un ou plusieurs émetteur/récepteur. Ledit émetteur 100 est configuré pour générer des ondes radars primaires S1, qui lorsqu'ils rencontrent un objet 3 dans l'environnement extérieur du véhicule 2 se réfléchissent (rebondissent) sur ledit objet 3. Les ondes radars ainsi réfléchies sont des ondes transmises en retour au capteur radar 10. Ce sont les ondes radars secondaires S2 reçues par les antennes 102 et traitées par le récepteur 101. Dans un mode de réalisation non limitatif, les ondes radars primaires S1 et les ondes radars secondaires S2 sont des ondes radio fréquence. Le fonctionnement d'un capteur radar 10 étant connu de l'homme du métier, il n'est pas décrit plus en détail ici.
- [0032] Tel qu'illustré sur la [fig.2], dans un mode de réalisation non limitatif, le système de détection radar 1 comprend en outre une unité de contrôle électronique 14 configurée pour analyser les ondes radars secondaires S2 traitées par le récepteur 101 et en déduire s'il existe un objet 3 dans l'environnement extérieur du véhicule automobile 2. On notera que l'analyse peut également se faire directement dans le capteur radar 10 dans un autre mode de réalisation non limitatif.
- [0033] Tel qu'illustré sur la [fig.2], dans un mode de réalisation non limitatif, le capteur radar 10 est disposé en regard dudit élément lumineux 11, de façon centrée à l'élément lumineux 11. Il est disposé derrière l'élément lumineux 11 selon un axe traversant Ax (autrement appelé axe transversal) du véhicule automobile 2 qui passe par l'élément lumineux 11, ledit axe traversant Ax s'étendant selon une direction inverse au mouvement du véhicule automobile 2. Dans l'exemple non limitatif pris de la [fig.2], le véhicule automobile 2 avance. Dans un mode de réalisation non limitatif, le capteur radar 10 est fixé à l'élément lumineux 11. Dans un exemple non limitatif, il est accroché au moyen de clips de fixation (non illustrés).
- [0034] Tel qu'illustré sur la [fig.2], l'élément lumineux 11 comprend :
- au moins une source de lumière 110,
  - une pluralité de couches 111 dont une couche transparente 111a.
- [0035] La source de lumière 110 est configurée pour émettre des rayons lumineux R1 qui sont propagés par la couche transparente 111a. Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une source de lumière 110 est une source de lumière à semi-conducteur. Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite source de lumière à semi-conducteur fait partie d'une diode électroluminescente. Par diode électroluminescente, on entend tout type de diodes électroluminescentes, que ce soit dans des exemples non limitatifs des LED (« Light Emitting Diode »), des OLED (« organic LED »), des AMOLED (Active-Matrix-Organic LED), ou encore des FOLED (Flexible OLED). Dans un autre mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une source de lumière

10 est une ampoule avec un filament. Dans un mode de réalisation non limitatif illustré sur la [fig.2], l'élément lumineux 11 comprend deux sources de lumière 110. Ce mode de réalisation non limitatif est pris comme exemple non limitatif dans la suite de la description. Dans un mode de réalisation non limitatif illustré sur la [fig.2], les deux sources de lumière 110 sont disposées de part et d'autre de l'élément lumineux 11. Ainsi, elles sont déportées par rapport à l'élément lumineux 11 et donc par rapport à ses différentes couches.

[0036] Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche transparente 111a est un élément optique configuré pour propager les rayons lumineux R1 des deux sources de lumière 110 et les orienter vers autre couche 111c. Dans une variante de réalisation non limitative illustrée sur la [fig.2], la couche transparente 111a est un guide de lumière.

[0037] Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche transparente 111a est délimitée par deux couches 111 dont une couche sombre 111b. Dans un mode de réalisation non limitatif, l'autre couche 111c qui délimite la couche transparente 111a est une couche réfléchissante. Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, la couche transparente 111a est configurée pour propager les rayons lumineux R1 des deux sources de lumière 110 et les projeter à travers de la couche réfléchissante 111c et également de les projeter directement au travers du motif 13 décrit plus loin si un tel motif 13 est présent.

[0038] Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche sombre 111b s'étend le long de la couche transparente 111a côté opposé à la couche réfléchissante 111c. La couche sombre 111b est ainsi située derrière la couche réfléchissante 111c selon l'axe transversal Ax. La couche sombre 111b est opaque ou semi-opaque. Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche sombre 111b est située en regard du capteur radar 10. Ce dernier est ainsi situé derrière la couche sombre 111b selon l'axe transversal Ax. Dans un premier exemple de réalisation non limitatif, la couche sombre 111b est en polycarbonate noir. Dans un deuxième exemple de réalisation non limitatif, la couche sombre 111b est une peinture sombre qui recouvre le côté de la couche transparente 111a opposé à la couche réfléchissante 111c.

[0039] La couche réfléchissante 111c est une couche visible par un observateur depuis l'extérieur du véhicule automobile 2. La couche réfléchissante 111c est ainsi située devant la couche transparente 111a selon l'axe transversal Ax. Dans un mode de réalisation non limitatif, elle s'étend le long de la couche transparente 111a. C'est une couche réfléchissante de la lumière. Elle permet d'obtenir un effet miroir. Dans des modes de réalisation non limitatifs, la couche réfléchissante 111c est en indium, en oxyde de silicium, en titane ou tout autre matériau réfléchissant. Ces matériaux permettent de produire une couche réfléchissante 111c suffisamment fine pour que les ondes radars S1, S2 du capteur radar 10 puissent passer au travers. Dans une variante

de réalisation non limitative, la couche réfléchissante 111c est composée d'empilement de couches dudit matériau réfléchissant. C'est le cas pour l'oxyde de silicium dans un exemple non limitatif.

[0040] Tel qu'illustré sur la [fig.4], dans un mode de réalisation non limitatif, la couche réfléchissante 111c est configurée pour réaliser un motif 13. Dans un mode de réalisation non limitatif, le motif 13 est réalisé par gravure laser. Lorsque le motif 13 est découpé par gravure laser, des zones 130 sont découpées par gravure laser dans la couche réfléchissante 111c. Elles laissent passer les rayons lumineux R1 des sources de lumière 110. Le motif 13 permet d'avoir une signature lumineuse lorsque les deux sources de lumière 110 sont allumées. Dans un mode de réalisation non limitatif, le motif 13 est un logo. La signature est ainsi le logo du constructeur du véhicule automobile 2 dans un exemple non limitatif. Ainsi, le capteur radar 10 est disposé derrière le motif 13 selon l'axe transversal Ax.

[0041] Tel qu'illustré sur la [fig.5], la pluralité de couches 111 est traversé par les ondes radars S1 émises par le capteur radar 10. Une partie de ces ondes radars S1 se réfléchit sur ladite pluralité de couches 111 et produit des réflexions S1', autrement appelées réflexions parasites ou ondes parasites. La pluralité de couches 111 de l'élément lumineux 11 présentent des indices de réfraction de la lumière n différents. Par ailleurs, la pluralité de couches 111 de l'élément lumineux 11 présentent des permittivités diélectriques  $\epsilon$  sensiblement égales.

[0042] Ainsi, la couche transparente 111a et les deux couches qui la délimitent, à savoir la couche sombre 111b et la couche réfléchissante 111c dans l'exemple non limitatif pris, présentent respectivement des indices de réfraction de la lumière  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  différents. Cela permet de réfléchir les rayons lumineux R1 des sources de lumière 110 et de les orienter correctement à l'endroit voulu, ici vers la couche visible depuis l'extérieur du véhicule automobile 2, à savoir la couche réfléchissante 111c dans l'exemple non limitatif pris.

[0043] Ainsi, la couche transparente 111a la couche sombre 111b et la couche réfléchissante 111c dans l'exemple non limitatif pris, présentent respectivement des permittivités diélectriques  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ ,  $\epsilon_3$  sensiblement égales. Dans un mode de réalisation non limitatif, leur permittivité diélectrique  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ ,  $\epsilon_3$  est comprise entre 2.4 et 3.5. Cela permet de réduire sensiblement les réflexions des ondes radars S1 émises. Il y aura moins de réflexions, dites réflexions parasites, qui interfèrent avec l'émission desdites ondes radars S1. Par conséquent, la détection d'un objet 3 sera plus efficace. Tel qu'illustré sur la [fig.5], la pluralité de couches 111a, 111b, 111c, de l'élément lumineux 11 est vu par les ondes radars S1 émises comme une seule couche 111 qui est donc traversées par lesdites ondes radars S1. Par conséquent, il n'y aura qu'une série de réflexions S1' sur cette couche. En effet, comme les couches 111a, 111b, 111c ont des permittivités

diélectriques  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ ,  $\epsilon_3$  sensiblement égales, elles sont vues comme un même milieu par les ondes radars S1. Elles vont ainsi avoir le même effet de propagation sur les ondes radars S1 sans que ces ondes radars S1 ne soient perturbées par des réflexions internes qui seraient dues à des discontinuités de permittivités diélectriques. On s'affranchit ainsi des discontinuités de permittivités diélectriques.

- [0044] Comme on peut le voir sur la [fig.5], il existe également une série de réflexions S1' sur la surface du capteur radar 10. Une partie de ses réflexions repartent dans la direction inverse de la direction de l'axe transversal Ax, à savoir vers l'extérieur du véhicule automobile 2, l'autre partie se réfléchit à nouveau sur la couche 111 considérée comme unique.
- [0045] Afin d'obtenir des permittivités diélectriques  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ ,  $\epsilon_3$  sensiblement égales, dans des modes de réalisation non limitatifs, la couche transparente 111a sera composée de polycarbonate transparent, la couche sombre 111b sera composée de polycarbonate noir, et la couche réfléchissante 111c sera composée de polycarbonate recouvert d'indium (de couches fines de quelques dizaines nanomètres dans un mode de réalisation non limitatif). Pour un matériau et une couleur donnés en fonction du fabricant et du processus de fabrication, on peut trouver différentes valeurs de permittivité diélectrique. Ainsi, dans des exemples non limitatifs, pour du polycarbonate transparent on peut avoir une permittivité diélectrique  $\epsilon_1$  de 2.5, 2.57 et 2.77. Dans des exemples non limitatifs, pour du polycarbonate noir, on peut avoir une permittivité diélectrique  $\epsilon_2$  de 2.49, 2.57 et 2.95. Dans un exemple non limitatif, pour du polycarbonate recouvert d'indium, on peut avoir une permittivité diélectrique  $\epsilon_3$  de 2.77. On notera que les couches fines d'indium ne changent pas de façon significative la permittivité diélectrique du polycarbonate (couches fines d'épaisseur des nanomètres).
- [0046] Afin d'obtenir des permittivités  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ ,  $\epsilon_3$  sensiblement égales, dans un mode de réalisation non limitatif, on peut prévoir de charger le matériau d'une ou de plusieurs couches 111, de microbilles de polycarbonate référencé PC dont la matière est plus dense. Ainsi, plus le matériau d'une couche sera dense, plus sa permittivité diélectrique  $\epsilon$  augmentera.
- [0047] Bien entendu la description de l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et au domaine décrit ci-dessus. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, la couche transparente 111a est formée de prismes et/ou micro-prismes. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, la couche transparente 111a peut être délimitée par deux couches sombres au lieu d'une couche sombre et d'une couche réfléchissante. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, la pluralité de couches 111 de l'élément lumineux 11 peut comprendre plus de trois couches. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, la pluralité de couches 111 peut comprendre au moins une couche d'air avec les différentes couches autre que

ladite au moins une couche d'air de permittivité diélectriques sensiblement égales. Ainsi, dans une variante de réalisation non limitative, la couche transparente 111a est séparée de la couche sombre 111c par une couche d'air, et/ou de la couche réfléchissante 111c par une autre couche d'air. Le nombre de réflexions diminuera par rapport à une pluralité de couches de permittivité diélectriques différentes dont une ou plusieurs couches d'air de permittivité diélectrique également différente des autres couches. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, les deux sources de lumière 110 sont disposées en regard de la couche sombre 111b d'un coté opposé à la couche réfléchissante 111c. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, le système de détection radar 1 est disposé dans un dispositif lumineux du véhicule 2. Dans des exemples non limitatifs, le dispositif lumineux est un projecteur ou un feu arrière. Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, le capteur radar 10 comprend une pluralité d'émetteurs 100 et une pluralité de récepteurs 101.

[0048] Ainsi, l'invention décrite présente notamment les avantages suivants :

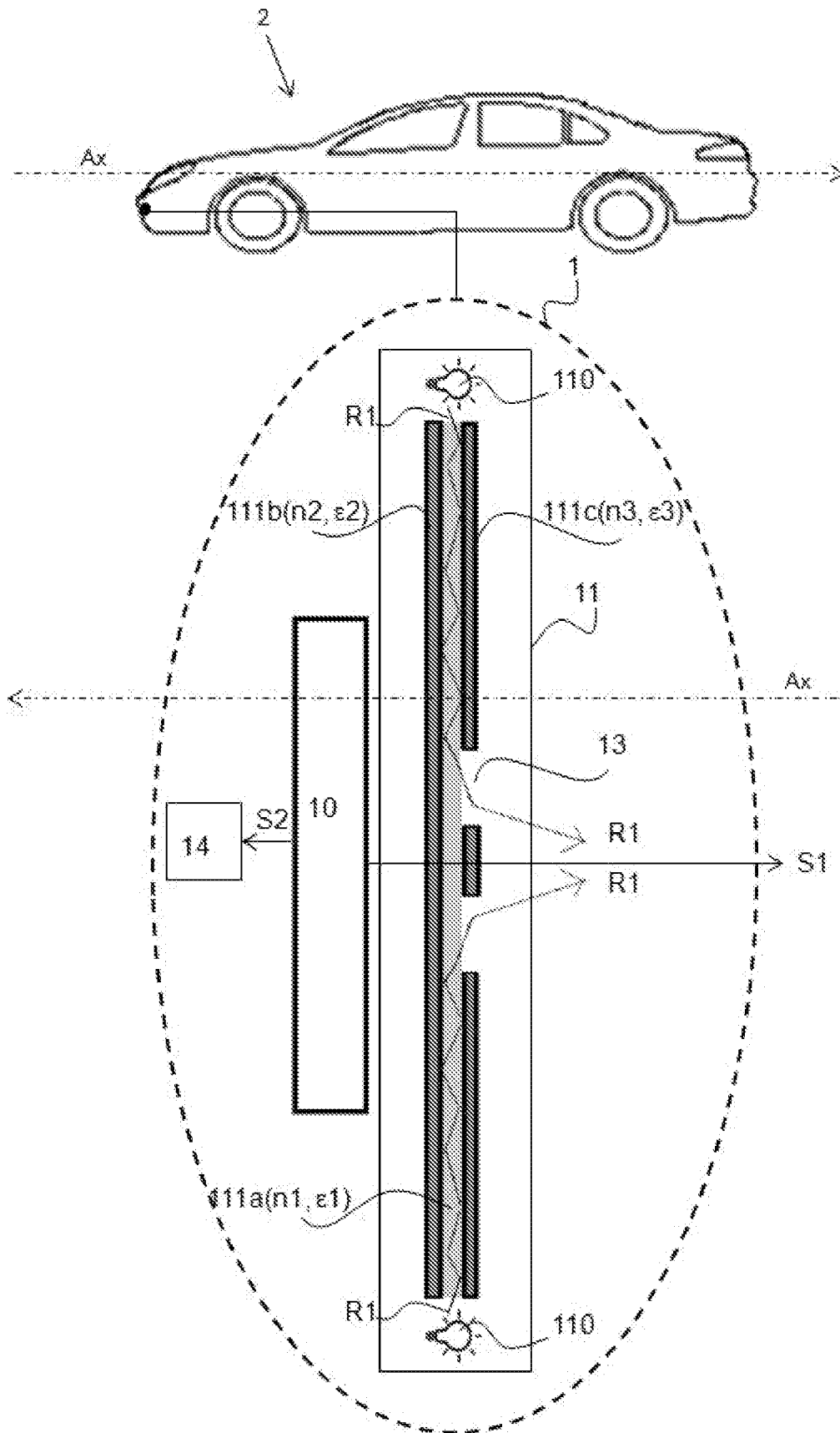
- elle permet de réduire les réflexions parasites des ondes radars S1 émises par le capteur radar 10 tout en continuant à propager et orienter les rayons lumineux R1 de ladite au moins une source de lumière 110 ; ainsi cela réduit la perturbation des ondes radars S1 émises et la détection d'un objet 3 se trouvant dans l'environnement extérieur du véhicule 2 est plus précise,
- elle permet d'avoir pour un élément lumineux 11 avec une pluralité de couches, des réflexions sensiblement similaires à un élément lumineux 11 qui ne comprend qu'une seule couche.

## Revendications

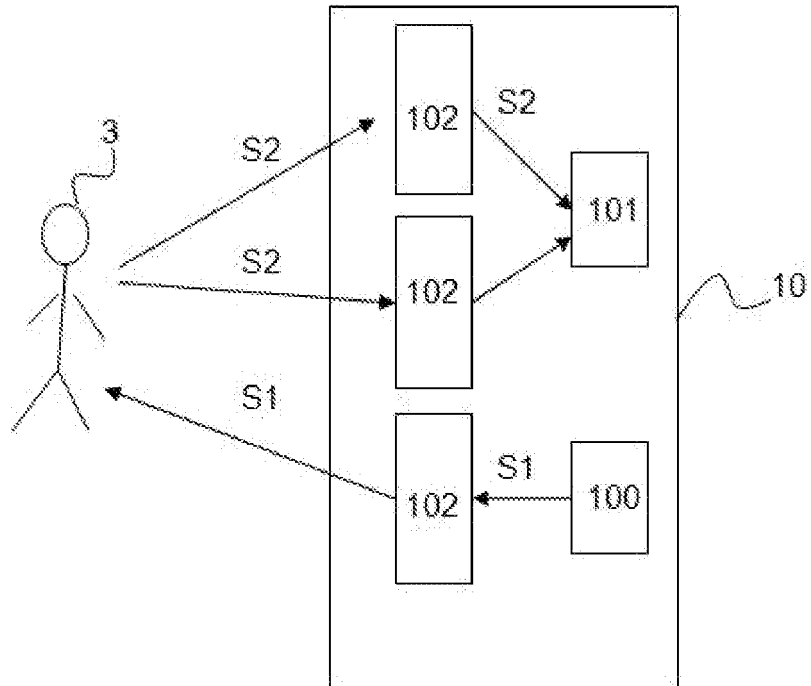
- [Revendication 1] Système de détection radar (1) d'un véhicule (2), ledit système de détection radar (1) comprenant :
- un capteur radar (10) configuré pour émettre/recevoir une pluralité d'ondes radars (S1, S2),
  - un élément lumineux (11) disposé en regard dudit capteur radar (10) et comprenant au moins une source de lumière (110) configurée pour émettre des rayons lumineux (R1), et une pluralité de couches (111) dont une couche transparente (111a) configurée pour propager lesdits rayons lumineux (R1),
- caractérisé en ce que lesdites couches (111) présentent des permittivités diélectriques ( $\epsilon$ ) sensiblement égales.
- [Revendication 2] Système de détection radar (1) selon la revendication 1, selon lequel ladite couche transparente (111a) est un guide de lumière.
- [Revendication 3] Système de détection radar (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ladite couche transparente (111a) est délimitée par deux couches (111b, 111c) dont une couche sombre (111b).
- [Revendication 4] Système de détection radar (1) selon la revendication précédente, selon lequel ladite couche sombre (111b) est disposée en regard dudit capteur radar (10).
- [Revendication 5] Système de détection radar (1) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, selon lequel l'autre couche (111c) qui délimite ladite couche transparente (111a) est une couche réfléchissante.
- [Revendication 6] Système de détection radar (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel une (111c) des couches (111) autre que la couche transparente (111a) est configurée pour réaliser un motif (13).
- [Revendication 7] Système de détection radar (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel lesdites permittivités diélectriques ( $\epsilon$ ) desdites couches (111) sont comprises entre 2.4 et 3.5.
- [Revendication 8] Système de détection radar (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ledit capteur radar (10) est un capteur radar à ondes millimétriques ou hyperfréquences ou micro-ondes.
- [Revendication 9] Système de détection radar (1) selon la revendication précédente, selon lequel ledit capteur radar (10) fonctionne à une fréquence radar comprise entre 76GHz et 81GHz.



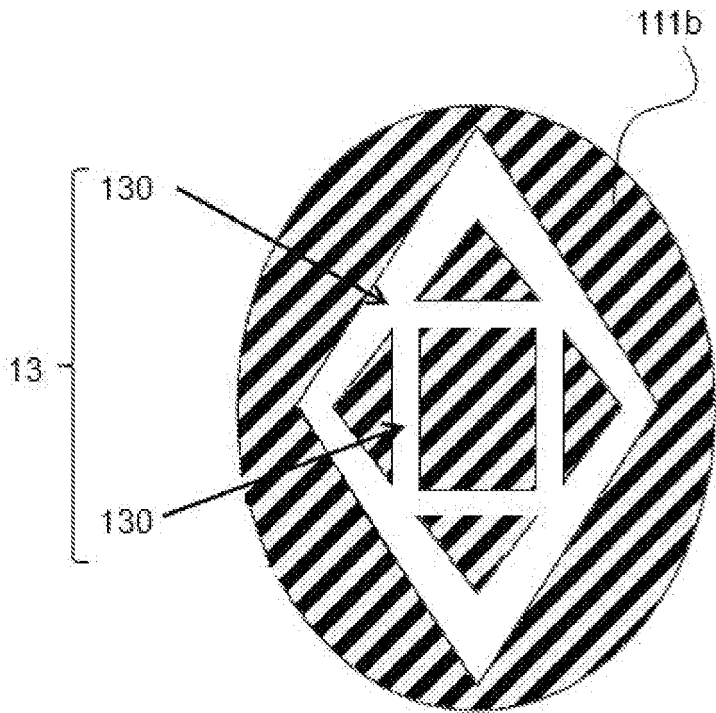
[Fig. 2]



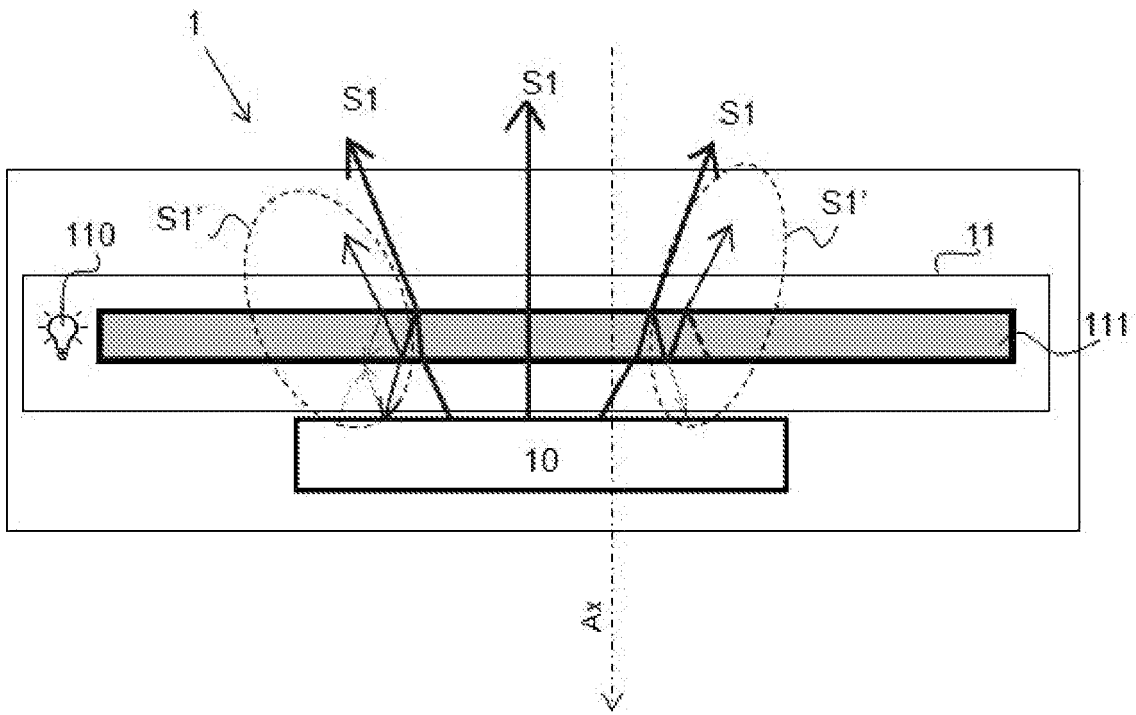
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 885816  
FR 2006019

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	DE 10 2015 003207 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]; DAIMLER AG [DE]) 15 septembre 2016 (2016-09-15) * abrégé; figures 1, 2 * * alinéas [0019], [0020], [0025], [0029] - [0033], [0036] * * alinéas [0047], [0048], [0051], [0053], [0054] * -----	1-9	G01S13/86
Y	JP 2002 135030 A (HONDA MOTOR CO LTD) 10 mai 2002 (2002-05-10) * le document en entier * -----	1-9	
X	DE 10 2018 005592 A1 (DAIMLER AG [DE]; REHAU AG & CO [DE]) 16 janvier 2020 (2020-01-16) * abrégé; figure 2 * * alinéas [0013], [0029] - [0033] * -----	1,7-9	
Y	DE 10 2018 111438 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 14 novembre 2019 (2019-11-14) * abrégé; figure 5 * * alinéas [0016], [0017], [0023] * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  H01Q G01S
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 avril 2021		Rodríguez González	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2006019 FA 885816**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-04-2021**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102015003207 A1	15-09-2016	AUCUN	
JP 2002135030 A	10-05-2002	JP 3755809 B2 JP 2002135030 A	15-03-2006 10-05-2002
DE 102018005592 A1	16-01-2020	AUCUN	
DE 102018111438 A1	14-11-2019	AUCUN	