

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
03 septembre 2020 (03.09.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/173965 A1

(51) Classification internationale des brevets :

H01Q 1/42 (2006.01) *G01S 13/931* (2020.01)
B60Q 1/26 (2006.01) *H01Q 1/32* (2006.01)
B60R 13/00 (2006.01) *B60Q 1/28* (2006.01)
B60R 13/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2020/054948

(22) Date de dépôt international :

25 février 2020 (25.02.2020)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1901928 25 février 2019 (25.02.2019) FR

(71) **Déposant** : COMPAGNIE PLASTIC OMNIUM
[FR/FR] ; 19, boulevard Jules Carteret, 69007 LYON (FR).

(72) **Inventeurs** : STABLO, Frédéric ; Plastic Omnium - Sigmatech, A l'attention du manager Propriété Intellectuelle - Avenue du Bois des Vergnes, 01150 Sainte-Julie (FR).
LANDOULSI, Alaeddine ; Plastic Omnium - Sigmatech, A l'attention du manager Propriété Intellectuelle - Avenue du Bois des Vergnes, 01150 Sainte-Julie (FR).

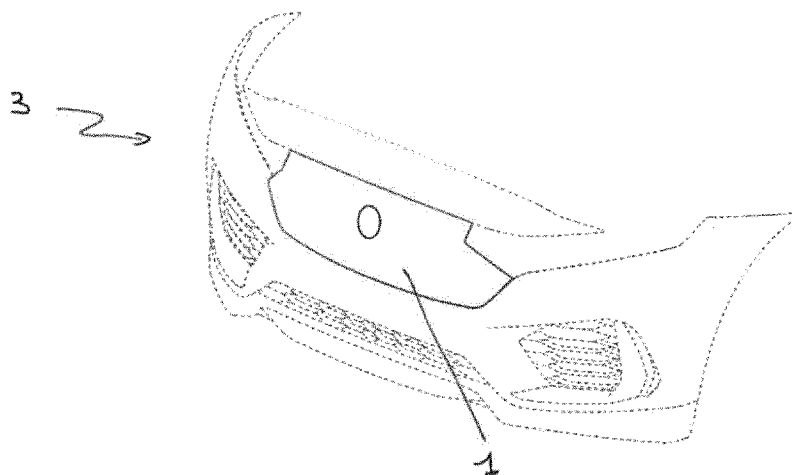
(74) **Mandataire** : LLR ; 11, boulevard de Sébastopol, 75001 PARIS (FR).

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: BACKLIT RADAR PROTECTION DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE PROTECTION DE RADAR RÉTRO-ÉCLAIRÉ

[Fig. 1]



(57) **Abstract**: Disclosed is a protection device (1) for protecting a motor vehicle radar (2), comprising a body (12) formed from a material that is transparent to radar waves and visible light, a support (14) that is opaque to light and transparent to radar waves (4), and a light element (18) arranged between the support (14) and the body (12), an air cavity (16) being provided between the support (14) and the body (12), the support (14) and the body (12) being assembled together at their edges, preferably in a sealed manner, in which the thickness of the cavity (16) is between $\frac{1}{2}$ the radar wavelength and 12 times the radar wavelength, i.e. between approximately 2 mm and 48 mm.

(57) **Abstrégé** : Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile, comprenant un corps (12) formé d'une matière transparente aux ondes radar et à la lumière visible, un support (14) opaque à la lumière et transparent aux ondes radar (4), et un élément lumineux (18) disposé entre le support (14) et le corps (12), une cavité d'air (16) étant ménagée entre le support (14) et le corps (12), le support (14) et le corps (12) étant assemblés entre eux sur leurs bords, de préférence de manière étanche, dans lequel l'épaisseur de la cavité (16) est comprise entre $\frac{1}{2}$ longueur d'onde radar, et 12 fois la longueur d'onde radar, soit entre environ 2 mm et 48 mm.

[Suite sur la page suivante]



WO 2020/173965 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

Description

Titre de l'invention : Dispositif de protection de radar rétro-éclairé

5 [0001] La présente invention concerne le domaine des véhicules automobiles équipés de radar, et plus particulièrement, le domaine des dispositifs pour masquer et protéger un tel radar, encore appelés « radômes ».

[0002] Le dispositif selon l'invention s'applique notamment pour les radars disposés dans le pare-choc avant ou arrière des véhicules, par exemple du type ACC.

10 [0003] Pour des raisons de sécurité notamment, il est connu d'équiper des véhicules automobiles de radars, par exemple de type ACC, selon l'expression anglo-saxonne « Adaptive Cruise Control ». Un tel radar sert en particulier à réguler la vitesse des véhicules en fonction du trafic et/ou d'obstacles sur la route. Le radar détecte la vitesse et la distance de l'objet précédant le véhicule porteur, de façon à maintenir
15 notamment une distance de sécurité entre les véhicules.

[0004] Selon leur fonction, les radars sont montés en face avant ou arrière des véhicules. Pour cacher ces radars, que ce soit pour les protéger des agressions extérieures (pluies, glace, givre, boues, insectes, feuilles...), ou pour des raisons esthétiques, il est connu d'utiliser un « radôme », c'est à dire une pièce de protection
20 comportant un cache plastique positionné devant le radar.

[0005] Un tel cache plastique laisse passer les ondes radars avec une atténuation aussi faible que possible pour ne pas perturber le fonctionnement du radar lui-même.

[0006] Il a déjà été proposé dans la demande US2014/0218263, un radôme décoré constitué de deux plaques en matière plastique. Dans ce radôme, une couche
25 métallique décorative a été déposée en phase vapeur sur l'une des plaques, de manière à représenter un motif décoratif. Ce mode de décoration présente l'inconvénient de n'être visible que lorsque le véhicule est éclairé, en particulier à la lumière du jour.

[0007] On connaît également du brevet JP5132656 un radôme dont toutes les pièces sont transparentes aux ondes radar. Le radôme comprend un emblème (élément
30 décoratif) et un encadrement, et il comprend également un guide de lumière raccordé à une source lumineuse placée entre l'emblème et l'encadrement. L'encadrement est transparent aux ondes radar et opaque à la lumière visible, la surface de l'encadrement exposée face au guide de lumière étant une surface réfléchissante. En outre, l'emblème est transparent à la lumière dans certaines de ses parties, afin de laisser apparaître un
35 motif lorsqu'il est rétroéclairé. Le rétroéclairage est fourni par un guide de lumière alimenté par des LEDs, et constitué par une plaque de résine rectangulaire qui comporte

sur sa face arrière des rainures en V de formes spécifiques nécessaires pour une diffusion uniforme de la lumière. Ce guide de lumière est complexe, en outre cela implique que la forme des rainures soit également conçue de manière à ne pas gêner la transmission des ondes radar.

5 [0008] L'invention a pour but de remédier à l'inconvénient du radôme décoré et rétroéclairé de l'état de la technique en fournissant un radôme rétroéclairé grâce à un élément lumineux qui ne nécessite aucune mise en œuvre complexe, tant en ce qui concerne l'élément lumineux que le radôme dans son ensemble, conservant une transmission satisfaisante des ondes radar, tout en produisant un rétroéclairage efficace.

10 [0009] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de protection d'un radar de véhicule automobile, comprenant un corps formé d'une matière transparente aux ondes radar et à la lumière visible, un support opaque à la lumière et transparent aux ondes radar, et un élément lumineux disposé entre le support et le corps, dans lequel une cavité d'air est ménagée entre le support et le corps, le support et le corps étant assemblés
15 entre eux sur leurs bords de préférence de manière étanche,, et dans lequel l'épaisseur de la cavité est comprise entre $\frac{1}{2}$ longueur d'onde radar, et 12 fois la longueur d'onde radar, soit entre environ 2 mm et 48 mm. La présence de la cavité d'air est avantageuse en ce qu'elle permet une meilleure transmission des ondes radar, et également du fait qu'elle permet une fabrication aisée du dispositif de protection de radar, en évitant en
20 particulier les risques de détérioration de l'élément lumineux pendant la fabrication. En outre, des essais réalisés par les inventeurs ont montré que la transmission des ondes radar était plus élevée pour des épaisseurs de la cavité d'air compris dans l'intervalle ci-dessus.

[0010] Avantageusement, l'épaisseur de la cavité est comprise entre 1 et 2 fois la
25 longueur d'onde radar, soit environ entre 4 mm et 8 mm. Dans cet intervalle, la transmission des ondes radar est optimale.

[0011] Le dispositif de protection peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0012] - l'élément lumineux est placé sur le support dans la cavité d'air, et l'élément
30 lumineux ne recouvre que partiellement la surface du support.

[0013] - l'élément lumineux est transparent aux ondes radar. Cette caractéristique est particulièrement avantageuse lorsque l'élément lumineux est placé devant le radar.

[0014]

[0015] - l'élément lumineux comprend des fibres optiques. Les fibres optiques
35 présentent une bonne adaptation aux formes, par exemple galbées ou constituées par une proéminence. De plus, la luminance est plus importante avec des fibres optiques (1600 candela par mètre carré (cd.m⁻² pour une surface de 10 sur 400 mm) qu'avec les

guides de lumière plats connus de l'état de la technique, qui présentent une luminance d'environ 200 cd.m⁻². L'emploi de fibres optiques permet donc, avec une source lumineuse de même intensité, de produire un élément de décor plus lumineux. De façon traditionnelle, il est considéré que l'homogénéité de l'épaisseur d'un radôme ou de l'épaisseur de couches qui le composent est très importante pour obtenir la fonction de radôme. Dans un guide de lumière constitué par des fibres optiques, l'épaisseur de celui-ci n'est pas homogène (des cylindres placés côte à côte) et les surfaces ne sont pas lisses. Il n'était donc pas naturel d'utiliser des fibres optiques comme guide de lumière dans un radôme, car on pouvait supposer que les fibres optiques allaient atténuer les ondes radar. Par ailleurs, la présence de matériaux hétérogènes pouvant présenter des comportements différents et des épaisseurs différentes pouvait laisser penser que le radôme comportant un tel guide de lumière n'aurait pas un comportement homogène. Les inventeurs ont montré que des fibres optiques présentent une atténuation des ondes radar compatible avec les exigences des constructeurs automobiles. De façon optionnelle les fibres optiques sont disposées en nappe ou en toron.

[0016] - l'élément lumineux comprend des diodes électroluminescentes organiques (OLED). Les OLED peuvent former des panneaux éclairants dont l'épaisseur est faible et avec une bonne homogénéité de l'éclairage. Ces panneaux sont généralement flexibles.

[0017] - l'élément lumineux est placé à une extrémité du support. De préférence, l'élément lumineux est composé d'une LED. Ainsi, la transmission des ondes radar n'est pas du tout gênée par la présence de l'élément lumineux. Dans ce cas, la cavité entière est illuminée par la LED placée sur une extrémité du support.

[0018] - le corps est partiellement recouvert d'un revêtement opaque à la lumière et transparent aux ondes radar, formant un motif décoratif. Ainsi, les bords du décor sont éclairés par un halo épousant la forme du décor.

[0019] - l'épaisseur totale du dispositif de protection est sensiblement constante, et inférieure ou égale à 6 mm. Ceci permet de conserver une bonne transparence aux ondes radar.

[0020] - la face interne du corps est sensiblement plane. Cela permet de simplifier la fabrication du dispositif.

[0021] - la face interne du corps comprend un relief configuré de manière à améliorer le rendu esthétique du dispositif de protection.

[0022] - le revêtement de décor a un aspect métallisé. Son aspect est ainsi en harmonie avec l'aspect esthétique habituel d'un véhicule automobile.

[0023] - le revêtement de décor est obtenu par de la couleur ou de la texturation.

[0024] Le revêtement de décor est obtenu par une technique connue de l'homme du métier, telle que la technique de marquage à chaud (impression au cours de laquelle un film est pressé contre une surface), ou bien via le surmoulage d'un film métallisé (par exemple via dépôt préalable d'une fine couche de revêtement qui donne un aspect
5 métallique, couche de l'ordre de 0,5 μm), ou bien par application de peinture chromante, ou bien par la technique du dépôt en phase vapeur (« Physical Vapour Deposition », PVD), de métaux tels que de l'indium, de l'or ou de l'étain. L'utilisation de ces techniques et de ces matériaux permet de donner au radôme un aspect métallisé, du fait que l'indium, l'or et l'étain ne perturbent pas la transmission des ondes radar. Un autre
10 avantage de ces différentes techniques est de pouvoir obtenir une épaisseur très fine et d'assurer la transparence du revêtement à la lumière lorsqu'elle est activée tout en permettant d'occulter la source de lumière par réflexion de la lumière ambiante lorsqu'elle est éteinte.

[0025] Le guide de lumière est constitué d'un ou de plusieurs film(s) plastique(s),
15 par exemple des films transparents en polycarbonate extrudé présentant une transmission de la lumière supérieure ou égale à 90 % selon la norme ISO 13468-2, et un indice de réfraction de 1,584 selon la norme ISO 62.

[0026] Les fibres optiques sont aptes à être raccordées à une source de lumière située à l'extérieur d'une zone en regard d'une zone de transmission du radar. Cette
20 disposition permet d'éviter de perturber le fonctionnement du radar.

[0027] Le support et le corps sont en poly(méthacrylate de méthyle) (PMMA), opaque pour le support et transparent pour le corps.

[0028] Le support est en ASA (Acrylonitrile styrène acrylate) ou ABS-PC (Acrylonitrile Butadiène Styrène / Polycarbonate). Le corps est en polycarbonate.

25 [0029] Le support opaque est une pièce transparente à la lumière et aux ondes radar, de préférence obtenue par injection, sur laquelle une résine opaque à la lumière et transparente aux ondes radar a été versée ou sur-injectée. La résine opaque peut être du polyuréthane.

[0030] L'invention a également pour objet un procédé d'assemblage du dispositif
30 de protection comprenant les étapes de :

[0031] installation de l'élément lumineux sur la face interne du support,

[0032] assemblage de manière étanche du corps et du support, par tout moyen approprié, par exemple par collage.

[0033] Le procédé d'assemblage peut en outre comporter l'une ou plusieurs des
35 étapes suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0034] dépôt du revêtement de décor sur la face interne du corps, ,

[0035] encapsulation dans une résine de l'élément lumineux sur la face interne du support,

[0036] fabrication du support opaque par injection d'une pièce transparente à la lumière et aux ondes radar et application, sur la face externe de cette pièce, d'une résine
5 opaque à la lumière et transparente aux ondes radar, de préférence après les étapes d'installation du élément lumineux et de dépôt du revêtement de décor.

[0037] La matière opaque qui remplit l'arrière de l'ensemble constitué par la pièce transparente, le revêtement de décor et l'élément lumineux peut être coulée à une température et une pression moins importante que la température à laquelle la matière
10 transparente est injectée. Ainsi, en revêtant le support par la résine opaque après installation du guide de lumière et dépôt du revêtement de décor, on ne détériore pas la pièce transparente et on préserve le positionnement et la qualité optique des guides de lumière et du revêtement de décor.

15 **Brève description des figures**

[0038] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig. 1] La figure 1 est une vue en perspective de la face avant d'un véhicule automobile comprenant un dispositif de protection d'un radar selon un mode de
20 réalisation de l'invention.

[Fig. 2] La figure 2 est une section latérale d'un dispositif de protection d'un radar d'un véhicule automobile selon un premier mode de réalisation, dans lequel l'élément lumineux recouvre partiellement le support.

[Fig. 3] La figure 3 est une section latérale agrandie d'une partie d'un dispositif de protection d'un radar d'un véhicule automobile selon le mode de réalisation de la
25 figure 2.

[Fig. 4] La figure 4 est une section latérale d'un second mode de réalisation de l'invention, dans lequel l'élément lumineux est une LED placée une extrémité du
30 support.

Description détaillée

[0039] On a représenté sur les figures 1 à 3 un dispositif de protection d'un radar d'un véhicule automobile selon un premier mode de réalisation de l'invention, désigné
35 par la référence générale 1.

[0040] La figure 1 représente, à titre illustratif et non limitatif, le dispositif de protection d'un radar en position sur la face avant d'un véhicule.

[0041] Les figures 2 et 3 représentent un premier mode de réalisation du dispositif de protection 1 d'un radar 2. Dans la suite de la description, le mot « radôme » est employé comme synonyme de « dispositif de protection ». Le radar 2 est placé derrière le dispositif de protection 1. Les ondes radar 3 émises ou reçues par le radar 2 traversent le radôme 1. Le radôme 1 comprend un corps 12, qui est représenté ici comme une plaque sensiblement plane, mais cette forme est uniquement illustrative et non limitative. Par exemple, le corps 12 peut dans d'autres modes de réalisation être galbé. Le radôme comprend également un support 14. Le corps 12 et le support 14 sont assemblés sur leurs bords respectifs. Cet assemblage est de préférence étanche. L'étanchéité est obtenue par tout moyen approprié connu de l'homme du métier, par exemple par collage. Un élément lumineux 18 est fixé sur le support 14.

[0042] Une cavité d'air 16 est ménagée entre le corps 12 et le support 14. La présence de cette cavité d'air 16 apporte plusieurs avantages. D'une part, elle permet une fabrication aisée du radôme 1, en évitant les risques de détérioration de l'élément lumineux 18 au cours de cette fabrication. D'autre part, elle permet une meilleure transmission des ondes radar par le radôme 1. La transmission des ondes radar est encore améliorée par la présence de la cavité d'air 16 lorsque l'épaisseur de la cavité d'air 16 est comprise entre $1/2$ longueur d'onde radar et 12 longueurs d'onde radar. Les radars utilisés dans les véhicules automobiles ont généralement une fréquence de 77 GHz, par conséquent leur longueur d'onde est d'environ 4 mm. Par conséquent, il est avantageux que l'épaisseur de la cavité d'air 16 soit comprise entre 2 mm et 48 mm. La transmission des ondes radar dans le radôme 1 est optimale lorsque l'épaisseur de la cavité 16 est comprise entre 1 et 2 longueurs d'onde radar, soit entre 4 mm et 8 mm.

[0043] Dans un mode de réalisation l'élément lumineux 18 comprend des fibres optiques. Les fibres optiques peuvent être en plastique, par exemple en PMMA (polyméthacrylate de méthyle), ou en un autre polymère, ou bien encore en verre. Les fibres optiques peuvent être tissées avec un fil textile usuel, par exemple du polyester, pour former une nappe de tissu éclairant. Des essais réalisés par les inventeurs ont montré que de telles fibres optiques sont transparentes aux ondes radar. Un élément lumineux 18 comprenant des fibres optiques ne perturbe donc pas le fonctionnement du radar. Les fibres optiques sont alimentées par une source lumineuse qui peut être constituée d'une ou plusieurs LEDs. Avantageusement, la ou les sources lumineuses sont déportées dans une zone non couverte par les ondes radar de manière à ne pas gêner leur transmission.

[0044] Dans un autre mode de réalisation, l'élément lumineux 18 comprend des OLED (diodes électroluminescentes organiques). L'élément lumineux 18 peut par

exemple être un panneau lumineux flexible. Les OLED sont de préférence transparentes aux ondes radar.

[0045] Dans encore un autre mode de réalisation, l'élément lumineux 18 est un guide de lumière constitué de films en plastique transparent en polycarbonate extrudé
5 présentant une transmission de la lumière supérieure ou égale à 90 % selon la norme ISO 13468-2, et un indice de réfraction de 1,584 selon la norme ISO 62.

[0046] Ces guides de lumière sont diffusants, c'est à dire que la surface de sortie de la lumière est formée par une face latérale du guide de lumière. De ce fait, la lumière émerge du guide de lumière selon une direction sensiblement radiale et le flux lumineux
10 distribué est sensiblement constant en tout point de la surface de sortie de la partie diffusante du guide.

[0047] Le corps 12 est fabriqué en un matériau polymère transparent à la lumière visible et aux ondes radar. De manière non exhaustive, ce matériau peut être choisi parmi du PMMA (polyméthacrylate de méthyle), du polycarbonate, du polypropylène, un
15 polyamide, un copolyester, de l'acrylonitrile butadiène styrène, de l'acrylonitrile styrène acrylate, du styrène acrylonitrile, un mélange d'acrylonitrile styrène acrylate et de polycarbonate, un mélange de polycarbonate et polytéréphtalate d'éthylène.

[0048] Dans un mode de réalisation, visible à la figure 2, la face interne 122 du corps 12 est sensiblement lisse, ce qui simplifie la fabrication.

20 [0049] Dans un autre mode de réalisation, visible à la figure 3, la face interne 122 du corps 12 comprend un relief 126. Ce relief est configuré de manière à améliorer le rendu esthétique du radôme 1.

[0050] Dans un autre mode de réalisation visible à la figure 4, l'élément lumineux 18 est déporté sur une extrémité du support 14. Dans ce mode de réalisation, l'élément
25 lumineux 18 illumine la totalité de la cavité 16. De préférence, l'élément lumineux 18 est une LED.

[0051] Dans certains cas, il est souhaité de faire apparaître un motif ou élément de décor sur le radôme 1 lorsqu'il est rétroéclairé. Dans ce mode de réalisation, un revêtement, ou film, de décor 124 est formée sur le corps 12, de préférence sur sa face
30 intérieure 122 pour une meilleure tenue dans le temps. Le revêtement de décor 124 peut être conçu pour avoir un aspect métallisé. Il peut être obtenu par la technique de marquage à chaud (« hot stamping »). Le surmoulage d'un film métallisé peut également être utilisé, ou bien de la peinture chromante. Enfin, la technique du dépôt en phase vapeur (« Physical Vapour Deposition », PVD) peut également être utilisée. Des métaux
35 tels que de l'indium, de l'or ou de l'étain, peuvent ainsi être déposés.

[0052] Dans un mode de réalisation, le support 14 est fabriqué en un matériau polymère opaque à la lumière visible et transparent aux ondes radar. De manière non

limitative, le matériau polymère peut être un polycarbonate (PC), un polypropylène, un polyméthacrylate de méthyle, un polyamide, un copolyester, ou de l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), de l'ASA, de l'ABS-PC, et leurs mélanges, par exemple des copolymères.

5 [0053] De préférence, le support 14 est de couleur noire.

[0054] Le support 14 et le corps 12 sont généralement fabriqués par moulage par injection d'un matériau polymère approprié, choisi de manière non limitative parmi ceux décrits ci-dessus. Les différents constituants sont ensuite assemblés.

10 [0055] Dans une étape d'assemblage, l'élément lumineux 18 est fixé sur la face interne du support 14, par exemple par collage, ou par un moyen mécanique.

[0056] Puis, dans une autre étape, le corps 12 et le support 14, sont assemblés, de préférence de manière étanche, par tout moyen approprié, par exemple par collage de leurs bords respectifs, ou par fixation mécanique incluant éventuellement un joint d'étanchéité.

15 [0057] Dans un mode de réalisation, un revêtement de décor 124 est déposé sur la face interne 122 du corps 12, généralement selon l'une des techniques décrites plus haut (marquage à chaud, surmoulage d'un film, peinture chromante, PVD). Bien entendu, le dépôt du revêtement de décor 124 s'effectue avant assemblage du corps 12 et du support 14.

20 [0058] Dans un mode de réalisation, l'élément lumineux 18 est encapsulé dans une résine après sa fixation sur la face interne du support 14. Cela permet d'améliorer sa tenue dans le temps,

[0059] Dans un mode de réalisation, le support opaque 14 est obtenu par injection d'un plastique transparent à la lumière et aux ondes radar, suivi d'une application, sur la
25 face externe de la pièce transparente ainsi obtenue, d'une résine opaque à la lumière et transparente aux ondes radar, de préférence après les étapes d'installation de l'élément lumineux 18 et de dépôt du revêtement de décor 124.

[0060] Ainsi, la résine opaque qui remplit l'arrière de l'ensemble constitué par la pièce transparente, le revêtement de décor et l'élément lumineux peut être coulée à une
30 température et une pression moins importante que la température à laquelle la résine transparente est injectée. Ainsi, en revêtant le support par la résine opaque après installation de l'élément lumineux et dépôt du revêtement de décor, on ne détériore pas la pièce transparente et on préserve le positionnement et la qualité optique de l'élément lumineux et du revêtement de décor.

Revendications

1. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile, comprenant un corps (12) formé d'une matière transparente aux ondes radar et à la lumière visible, un support (14) opaque à la lumière et transparent aux ondes radar (4), et un élément lumineux (18) disposé entre le support (14) et le corps (12), une cavité d'air (16) étant ménagée entre le support (14) et le corps (14), le support (14) et le corps (12) étant assemblés entre eux sur leurs bords, de préférence de manière étanche, caractérisé en ce que l'épaisseur de la cavité (16) est comprise entre $\frac{1}{2}$ longueur d'onde radar, et 12 fois la longueur d'onde radar, soit entre environ 2 mm et 48 mm.

2. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon la revendication 1 dans lequel l'épaisseur de la cavité (16) est comprise entre 1 et 2 fois la longueur d'onde radar, soit environ entre 4 mm et 8 mm.

3. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'élément lumineux (18) est placé sur le support (14) dans la cavité d'air (16), et l'élément lumineux (18) ne recouvre que partiellement la surface du support (14).

4. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément lumineux (18) est transparent aux ondes radar.

5. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'élément lumineux (18) comprend des fibres optiques.

6. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel l'élément lumineux (18) comprend des diodes électroluminescentes organiques (OLED).

7. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 dans lequel l'élément lumineux (18) est placé sur une extrémité du support (14).

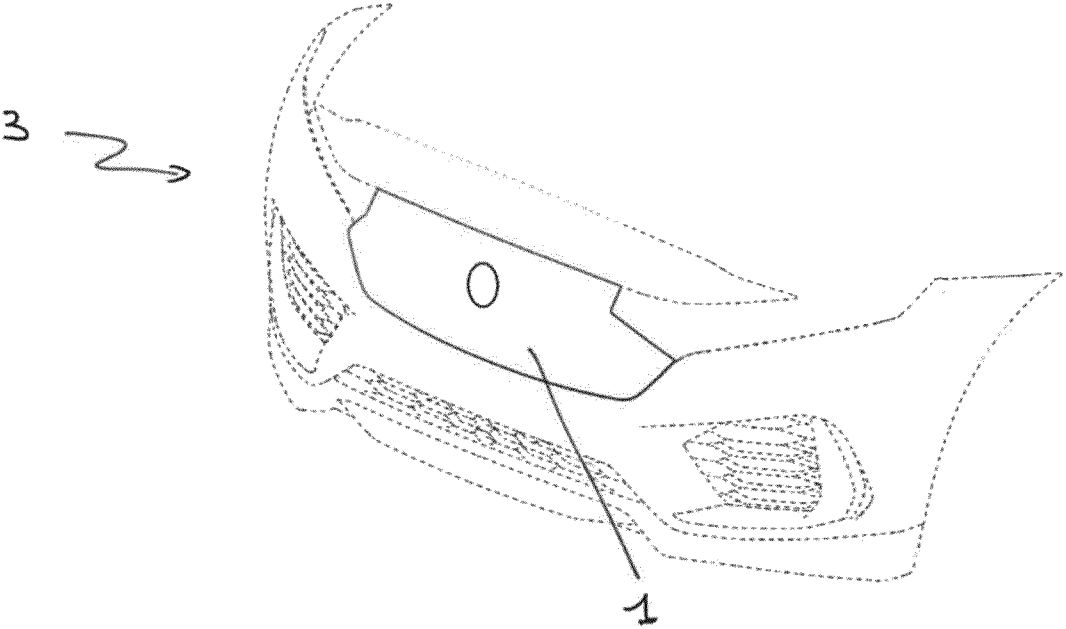
8. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes dans lequel le corps (12) est partiellement recouvert d'un revêtement opaque à la lumière et transparent aux ondes radar, formant un motif décoratif (124).

9. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'épaisseur totale du dispositif (1) de protection est sensiblement constante, et inférieure ou égale à 6 mm.

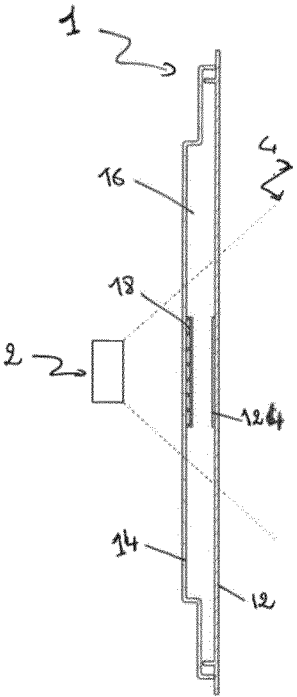
10. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la face interne (122) du corps (12) est sensiblement plane.

11. Dispositif (1) de protection d'un radar (2) de véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la face interne (122) du corps comprend un relief (126) configuré de manière à améliorer le rendu esthétique du dispositif de protection.

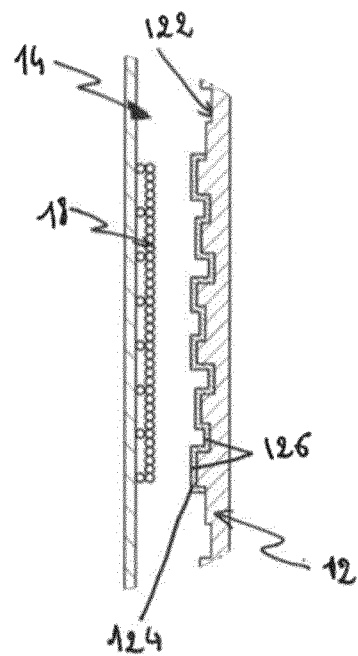
[Fig. 1]



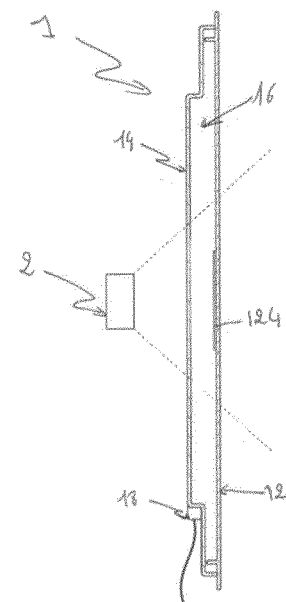
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/42(2006.01)i; **B60Q 1/26**(2006.01)i; **B60R 13/00**(2006.01)i; **B60R 13/04**(2006.01)i; **G01S 13/931**(2020.01)i;
H01Q 1/32(2006.01)i; **B60Q 1/28**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q; B60Q; B60R; G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5132656 B2 (SAKAE RIKEN KOGYO CO LTD) 30 January 2013 (2013-01-30) abstract; figures 1,2,3 paragraph [0021] - paragraph [0025]	1-11
Y	WO 2018121855 A1 (ZANINI AUTO GRUP SA [ES]) 05 July 2018 (2018-07-05) abstract; figure 2 page 4, line 19 - page 6, line 1	1-11
A	US 2018215086 A1 (GEISE STEPHAN [DE]) 02 August 2018 (2018-08-02) abstract; figures 4a,4b paragraph [0048]	1-11
A	DE 102017214129 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 14 February 2019 (2019-02-14) abstract; figure 2 paragraph [0050] - paragraph [0055]	1-11
A	JP 2019007776 A (TOYODA GOSEI KK) 17 January 2019 (2019-01-17) abstract; figures 1,4-9 paragraph [0047] - paragraph [0082]	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2020

Date of mailing of the international search report

08 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
 p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
 Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Vial, Antoine

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054948**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007210979 A1 (SHINGYOJI MASAHIRO [JP]) 13 September 2007 (2007-09-13) abstract; figures 4A, 4B paragraph [0041]	1-11
A	JP 2006140956 A (ANRITSU CORP; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 01 June 2006 (2006-06-01) abstract; figures 1,7,8 paragraph [0048] - paragraph [0049]	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/054948

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	5132656	B2	30 January 2013	JP	5132656	B2	30 January 2013
				JP	2011093378	A	12 May 2011
WO	2018121855	A1	05 July 2018	CN	110199432	A	03 September 2019
				EP	3563449	A1	06 November 2019
				JP	2020504825	A	13 February 2020
				KR	20190097079	A	20 August 2019
				US	2019356046	A1	21 November 2019
				WO	2018121855	A1	05 July 2018
US	2018215086	A1	02 August 2018	CN	108381855	A	10 August 2018
				DE	102017201660	A1	02 August 2018
				US	2018215086	A1	02 August 2018
DE	102017214129	A1	14 February 2019	CN	109383410	A	26 February 2019
				DE	102017214129	A1	14 February 2019
JP	2019007776	A	17 January 2019	NONE			
US	2007210979	A1	13 September 2007	JP	2007240358	A	20 September 2007
				US	2007210979	A1	13 September 2007
JP	2006140956	A	01 June 2006	JP	4065268	B2	19 March 2008
				JP	2006140956	A	01 June 2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/054948

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01Q1/42 B60Q1/26 B60R13/00 B60R13/04 G01S13/931 H01Q1/32 B60Q1/28 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01Q B60Q B60R G01S		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	JP 5 132656 B2 (SAKAE RIKEN KOGYO CO LTD) 30 janvier 2013 (2013-01-30) abrégé; figures 1,2,3 alinéa [0021] - alinéa [0025] -----	1-11
Y	WO 2018/121855 A1 (ZANINI AUTO GRUP SA [ES]) 5 juillet 2018 (2018-07-05) abrégé; figure 2 page 4, ligne 19 - page 6, ligne 1 -----	1-11
A	US 2018/215086 A1 (GEISE STEPHAN [DE]) 2 août 2018 (2018-08-02) abrégé; figures 4a,4b alinéa [0048] ----- -/-	1-11
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 23 avril 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/05/2020
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Vial, Antoine

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 10 2017 214129 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 14 février 2019 (2019-02-14) abrégé; figure 2 alinéa [0050] - alinéa [0055] -----	1-11
A	JP 2019 007776 A (TOYODA GOSEI KK) 17 janvier 2019 (2019-01-17) abrégé; figures 1,4-9 alinéa [0047] - alinéa [0082] -----	1-11
A	US 2007/210979 A1 (SHINGYOJI MASAHIRO [JP]) 13 septembre 2007 (2007-09-13) abrégé; figures 4A, 4B alinéa [0041] -----	1-11
A	JP 2006 140956 A (ANRITSU CORP; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1 juin 2006 (2006-06-01) abrégé; figures 1,7,8 alinéa [0048] - alinéa [0049] -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/054948

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 5132656 B2	30-01-2013	JP 5132656 B2	30-01-2013
		JP 2011093378 A	12-05-2011
WO 2018121855 A1	05-07-2018	CN 110199432 A	03-09-2019
		EP 3563449 A1	06-11-2019
		JP 2020504825 A	13-02-2020
		KR 20190097079 A	20-08-2019
		US 2019356046 A1	21-11-2019
		WO 2018121855 A1	05-07-2018
US 2018215086 A1	02-08-2018	CN 108381855 A	10-08-2018
		DE 102017201660 A1	02-08-2018
		US 2018215086 A1	02-08-2018
DE 102017214129 A1	14-02-2019	CN 109383410 A	26-02-2019
		DE 102017214129 A1	14-02-2019
JP 2019007776 A	17-01-2019	AUCUN	
US 2007210979 A1	13-09-2007	JP 2007240358 A	20-09-2007
		US 2007210979 A1	13-09-2007
JP 2006140956 A	01-06-2006	JP 4065268 B2	19-03-2008
		JP 2006140956 A	01-06-2006