

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 055 402**

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

②① N° d'enregistrement national : **16 58100**

⑤① Int Cl⁸ : **F 21 V 29/77 (2016.01), F 21 S 45/47**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISSIPATEUR THERMIQUE POUR DISPOSITIF LUMINEUX POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 31.08.16.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 02.03.18 Bulletin 18/09.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 30.04.21 Bulletin 21/17.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO VISION Société par actions
simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : STEFURA ERIC, REDJEM SAAD
LOTFI et NGUYEN HUY-CUONG.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO VISION Société par actions
simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO VISION Société anonyme.

FR 3 055 402 - B1



DISSIPATEUR THERMIQUE POUR DISPOSITIF LUMINEUX POUR VEHICULE AUTOMOBILE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un dissipateur thermique pour dispositif lumineux pour véhicule automobile.

5 Elle trouve une application particulière mais non limitative dans les dispositifs lumineux, tels que des projecteurs de véhicule automobile.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

De manière connue de l'homme du métier, un dissipateur thermique, notamment pour dispositif lumineux pour véhicule automobile, est adapté
10 pour dissiper l'énergie thermique produite par une ou plusieurs unités de pilotage des sources lumineuses du dispositif lumineux.

Un tel dissipateur thermique (référéncé 4 sur les figures 1 et 2 de l'état de la technique antérieur) comprend une pluralité d'ailettes (référéncées 44 sur les figures 1 et 2) parallèles entre elles.

15 L'efficacité thermique du dissipateur thermique repose en grande partie sur le flux d'air qui le traverse. Idéalement, ses ailettes de dissipation doivent être parallèles au flux laminaire de l'air, tel qu'illustré sur la figure 1. Dans ce cas, le flux d'air référencé F circule autour des ailettes de dissipation référencées 10 et peut ainsi refroidir correctement l'unité(s) de pilotage des
20 sources lumineuses.

Lorsque les ailettes de dissipation 10 sont perpendiculaires au flux d'air F, tel qu'illustré sur la figure 2, le flux d'air F est bloqué par lesdites ailettes de dissipation et ne peut plus circuler autour. La ou les unités de pilotage des sources lumineuses ne sont pas refroidies. L'efficacité thermique du
25 dissipateur thermique est alors quasi nulle.

Le dissipateur thermique est disposé entre le dispositif lumineux et le compartiment moteur.

Un inconvénient de cet état de la technique est que l'efficacité thermique du dissipateur thermique dépend entièrement de la direction et du sens de l'écoulement du flux d'air. Or, l'écoulement du flux d'air qui circule entre le compartiment moteur et le dispositif lumineux est aléatoire notamment lorsque le véhicule automobile est en mouvement et selon la vitesse à laquelle il roule. Par conséquent, l'efficacité thermique va varier au cours du roulage du véhicule automobile, et de plus si l'écoulement du flux d'air devient perpendiculaire aux ailettes de dissipation comme décrit précédemment, l'efficacité thermique du dissipateur thermique sera quasi nulle.

Dans ce contexte, la présente invention vise à résoudre l'inconvénient précédemment mentionné.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

A cette fin l'invention propose un dissipateur thermique pour dispositif lumineux pour véhicule automobile comportant une pluralité d'ailettes, caractérisé en ce que ledit dissipateur thermique comporte un motif répété d'au moins deux ailettes de forme allongée en section transversale selon un axe donné, l'axe d'une des ailettes composant un motif se recoupant avec au moins l'axe d'une des autres ailettes du même motif.

Ainsi, comme on va le voir en détail ci-après, du fait de la forme et de l'agencement des ailettes de dissipation dans ledit dissipateur thermique, l'efficacité thermique du dissipateur thermique sera stable quelque soit la direction et le sens d'écoulement du flux d'air. Ce dernier peut changer de direction et/ou de sens au cours du roulage du véhicule automobile, sans que l'efficacité thermique du dissipateur thermique ne soit affectée.

Selon des modes de réalisation non limitatifs, le dissipateur thermique peut comporter en outre une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes :

- 5 Selon un mode de réalisation non limitatif, le motif comprend deux, trois ou quatre ailettes.

Selon un mode de réalisation non limitatif, une ailette comprend une forme allongée symétrique ou asymétrique.

- 10 Selon un mode de réalisation non limitatif, la forme allongée asymétrique est un profilé asymétrique.

Selon un mode de réalisation non limitatif, la forme allongée symétrique est :

- un profilé symétrique ; ou
- une ellipse.

- 15 Selon un mode de réalisation non limitatif, une ailette d'un motif est distante de 4mm à 8mm d'une autre ailette du même motif.

Selon un mode de réalisation non limitatif, une ailette comprend une hauteur comprise entre 10mm et 40mm.

Selon un mode de réalisation non limitatif, un motif est aligné ou décalé par rapport à un autre motif adjacent.

- 20 Selon un mode de réalisation non limitatif, lorsque le motif comporte deux ailettes, l'axe d'une de ses ailettes est disposé à 90° par rapport à l'axe de l'autre ailette.

- 25 Selon un mode de réalisation non limitatif, lorsque le motif comporte trois ailettes, les axes de chacune de ses ailettes sont disposés à 60° par rapport aux axes des autres ailettes adjacentes.

Selon un mode de réalisation non limitatif, lorsque le motif comporte quatre ailettes, chaque axe d'une ailette est disposé à 90° par rapport à deux autres axes de deux autres ailettes et chaque axe d'une ailette est parallèle avec un axe d'une autre ailette.

- 5 Selon un mode de réalisation non limitatif, une ailette d'un motif comprend une tangente qui est tangente ou non à une extrémité d'une autre ailette du même motif.

Selon un mode de réalisation non limitatif, le dissipateur thermique comprend une distribution homogène des motifs répétés.

10

Il est également proposé un dispositif lumineux pour véhicule automobile comprenant un dissipateur thermique selon l'une des caractéristiques précédentes.

- 15 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif lumineux est un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif d'éclairage et/ou de signalisation est un projecteur avant.

20

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

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 :

- 25
- la figure 1 représente un dissipateur thermique comprenant des ailettes de dissipation parallèles entre elles et parallèles à un flux d'air selon un état de la technique antérieur ;
 - la figure 2 représente un dissipateur thermique comprenant des ailettes de dissipation parallèles entre elles et perpendiculaires à un flux d'air

- selon un état de la technique antérieur ;
- la figure 3 est un schéma d'un véhicule automobile comprenant un dissipateur thermique pour dispositif lumineux selon un mode de réalisation non limitatif de l'invention ;
 - 5 - la figure 4 représente une forme asymétrique d'une ailette de dissipation du dissipateur thermique de la figure 3 selon un premier mode de réalisation non limitatif ;
 - la figure 5a représente une forme symétrique d'une ailette de dissipation du dissipateur thermique de la figure 3 selon une première variante non
10 limitative d'un deuxième mode de réalisation non limitatif ;
 - la figure 5b représente une forme symétrique d'une ailette de dissipation du dissipateur thermique de la figure 3 selon une deuxième variante non limitative d'un deuxième mode de réalisation non limitatif ;
 - la figure 6a représente un motif du dissipateur thermique de la figure 3
15 selon une première variante non limitative d'un premier mode de réalisation non limitatif ;
 - la figure 6b représente un motif du dissipateur thermique de la figure 3 selon une deuxième variante non limitative d'un premier mode de réalisation non limitatif ;
 - 20 - la figure 7 représente un ensemble de motifs du dissipateur thermique de la Fig. 3 selon la figure 6a, lesdits motifs étant agencés selon un premier mode de réalisation non limitatif ;
 - la figure 8 représente un motif du dissipateur thermique de la figure 3 selon un deuxième mode de réalisation non limitatif ;
 - 25 - la figure 9 représente un ensemble de motifs du dissipateur thermique de la Fig. 3 selon la figure 8, lesdits motifs étant agencés selon le premier mode de réalisation non limitatif ;
 - la figure 10 représente un ensemble de motifs du dissipateur thermique de la Fig. 3 selon une première variante de réalisation non limitative d'un
30 troisième mode de réalisation, lesdits motifs étant agencés selon le premier mode de réalisation non limitatif ;

- la figure 11 représente un ensemble de motifs du dissipateur thermique de la Fig. 3 selon une deuxième variante de réalisation non limitative d'un troisième mode de réalisation, lesdits motifs étant agencés selon un deuxième mode de réalisation non limitatif ;
- 5 - la figure 12 représente un ensemble de motifs du dissipateur thermique de la Fig. 3 selon une troisième variante de réalisation non limitative d'un troisième mode de réalisation, lesdits motifs étant agencés selon le deuxième mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 13 représente un premier écoulement d'un flux d'air autour des ailettes de dissipation d'un dissipateur thermique comprenant un ensemble de motifs selon la figure 11 ou 12 ;
- 10 - la figure 14 représente un deuxième écoulement d'un flux d'air autour des ailettes de dissipation d'un dissipateur thermique comprenant un ensemble de motifs selon la figure 11 ou 12 ;
- 15 - la figure 15 représente une courbe de résistance thermique du dissipateur thermique de la figure 3 comparée à celle d'un dissipateur thermique de la figure 1 ou de la figure 2.

DESCRIP TION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes références.

Le dissipateur thermique 1 pour dispositif lumineux 2 pour véhicule automobile V selon l'invention est décrit en référence aux figures 3 à 15.

25 Par véhicule automobile, on entend tout type de véhicule motorisé.

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, le dissipateur thermique 1 est extérieur au dispositif lumineux 2. Dans un exemple non limitatif, il est fixé sur une platine (non illustrée) du dispositif lumineux 2, ladite platine étant un boîtier dudit dispositif lumineux 2 ou une platine intermédiaire.

30

Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, le dissipateur thermique 1 est interne au dispositif lumineux 2.

5 Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 2 est un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation.

Tel qu'illustré à la figure 3, dans une variante de réalisation non limitative le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation 2 est un projecteur avant du véhicule automobile. On notera que le véhicule automobile V comporte un projecteur avant droit et un projecteur avant gauche.

10 Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 2 est disposé près du compartiment moteur M du véhicule automobile. Dans ce même compartiment moteur M sont disposés également les freins B du véhicule automobile qui génèrent de l'énergie thermique et donc peuvent engendrer des turbulences sur le flux d'air F qui va du compartiment moteur M vers le
15 dispositif lumineux 2.

Le dispositif lumineux 2 comprend un ou plusieurs modules optiques 20, chaque module optique 20 coopère avec une ou plusieurs sources lumineuses 21 pour former un faisceau lumineux.

20 Tel qu'illustré à la figure 3, Le dispositif lumineux 2 comprend trois modules optiques 20 et trois unités de pilotage 22 adaptées pour piloter les sources lumineuses 21 qui coopèrent avec les trois modules optiques 20.

Dans un mode de réalisation non limitatif, le module optique 20 est :

- 25
- un réflecteur ; ou
 - une lentille ; ou
 - un guide de lumière ; ou
 - un collimateur.

Le couplage des sources lumineuses 21 avec les différents modules optiques 20 produit un faisceau lumineux adapté en fonction d'une fonction photométrique recherchée.

Dans des modes de réalisation non limitatifs, la fonction photométrique est :

- 5 - une fonction dite « low beam » pour réaliser un feu de croisement ;
- une fonction dite « high beam » pour réaliser un feu de route ;
- une fonction dite « fog » pour réaliser un feu de brouillard ;
- une fonction DRL (« Daytime Running Lamp » en anglais) pour réaliser un feu diurne.

10

Dans un mode de réalisation non limitatif, les sources lumineuses 21 sont des puces émettrices semi-conductrices.

Dans une variante de réalisation non limitative, une puce émettrice semi-conductrice fait partie d'une diode électroluminescente.

- 15 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).

- 20 Les sources lumineuses 21 sont pilotées par une unité de pilotage 22 (couramment appelée en anglais « driver »).

En particulier, l'ensemble des sources lumineuses 21 de tous les modules optiques 20 est piloté par une seule unité de pilotage 22, ou les sources lumineuses 21 de chaque module optique 20 sont pilotées par une unité de

- 25 pilotage différente 22

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, la ou les unités de pilotage 22 sont extérieures au dispositif lumineux 2.

- 30 Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, la ou les unités de pilotage 22 sont embarquées sur le dispositif lumineux 2.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la ou les unités de pilotage 22 fait

partie d'une carte à circuit imprimé PCBA.

La ou les unités de pilotage 22 sont disposées sous le dispositif lumineux 2 ou à l'arrière et le dissipateur thermique 1 est disposé au plus près de l'unité(s) de pilotage(s) 22 qu'il doit refroidir.

5

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, le dissipateur thermique 1 est adapté pour dissiper l'énergie thermique émise par le ou les unités de pilotage 22. Ainsi, le dissipateur thermique 1 est associé à :

- un unique module optique 20. Dans ce cas, un dissipateur thermique 1 est dédié à un seul module optique 20. Il existe donc autant de dissipateurs thermiques 1 que de modules optiques 20 ;
- à l'ensemble des modules optiques 20. Dans ce cas, un dissipateur thermique 1 est dédié à tous les modules optiques 20. Il y a donc un unique dissipateur thermique 1.

15

Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, le dissipateur thermique 1 est adapté pour dissiper l'énergie thermique émise par les sources lumineuses 21.

Le premier mode et le deuxième mode pouvant être combinés, dans ce cas, le dissipateur thermique 1 est adapté pour dissiper l'énergie thermique émise par le ou les unités de pilotage 22 et par les sources lumineuses 21.

Le dissipateur thermique 1 comprend une base 110 sur laquelle sont disposées des ailettes de dissipation 11 appelées par la suite également ailettes 11.

Par ailleurs, le dissipateur thermique 1 comprend une pluralité d'un même motif 10 qui est ainsi répété et qui comprend ces ailettes 11.

Les ailettes 11 puis le motif 10 sont décrits en détail ci-après.

30 • Ailettes de dissipation

Les ailettes 11 permettent d'augmenter la surface d'échange thermique entre

les unités de pilotage et le flux d'air F qui vient lécher ces ailettes de sorte à mieux refroidir les unités de pilotage 22 associées.

On notera que le nombre d'ailettes 11 est déterminé de sorte à ce que les ailettes 11 occupent toute la surface de la base 110 du dissipateur thermique 1 (hormis bien entendu les espaces entre lesdites ailettes 11).

Tel qu'illustré à la figure 3, une ailette 11 comprend une base 111 qui prend naissance sur la base 110 du dissipateur thermique 1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, les ailettes 11 sont dans un matériau thermo-conducteur.

Dans une première variante de réalisation non limitative, elles sont en métal. Dans un exemple non limitatif de cette première variante, elles sont en aluminium ou en alliage d'aluminium. Ce matériau est léger et est peu coûteux.

Dans une deuxième variante de réalisation non limitative, les ailettes 11 sont en un matériau thermoplastique.

Dans un mode de réalisation non limitatif, une ailette 11 comprend une hauteur comprise entre 10mm et 40mm. Au-delà de 40mm, la conduction thermique arrive difficilement au bout de l'ailette 11 et par conséquent, au bout de l'ailette 11, la dissipation thermique est moins efficace. On rappelle que la conduction thermique dans une ailette diminue quand on s'éloigne de la base 111 de l'ailette, la base 111 de l'ailette se trouvant sur la base 110 du dissipateur thermique 11. En deçà de 10mm, l'ailette 11 se comporte comme un pion. Il y a un risque qu'elle ne casse au démoulage. Par ailleurs, sa hauteur étant petite, la surface d'échange thermique avec l'ailette 11 est réduite et par conséquent, la dissipation thermique est peu efficace.

Dans un mode de réalisation non limitatif, une ailette 11 comprend une forme allongée. Contrairement à une forme arrondie (tel qu'une ailette en forme de pion), cette forme allongée est une forme aérodynamique qui permet d'éviter d'avoir une traînée en aval de l'ailette 11 (le flux d'air F arrivant en amont).

On réduit donc les recirculations de flux d'air en aval de l'ailette 11. La vitesse du flux d'air n'est pas ralentie en aval ce qui permet de mieux évacuer les calories dégagées par la (les) unité(s) de pilotage 22 associées au dissipateur thermique 1.

5

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, une ailette 11 comprend une forme allongée asymétrique.

Dans une variante de réalisation non limitative de ce premier mode illustrée sur la figure 4, la forme allongée asymétrique est un profilé asymétrique selon la section transversale représentée par l'axe Ax, tel que dans un exemple non limitatif une goutte. L'ailette 11 comporte ainsi une section en goutte. L'ailette 11 comporte ainsi deux extrémités, dont l'une 110 est arrondie et l'autre 110' est à angle aigu.

Une telle forme favorise l'écoulement d'un flux d'air avec un minimum de perte de charge, dans un sens (de l'extrémité à angle aigu vers l'extrémité arrondie).

On rappelle que la perte de charge est une diminution de la vitesse d'écoulement du flux d'air.

20 Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, une ailette 11 comprend une forme allongée symétrique. Une telle forme est plus facile à fabriquer.

Par ailleurs, une telle forme favorise l'écoulement d'un flux d'air avec un minimum de perte de charge, dans les deux sens.

Dans une première variante de réalisation non limitative de ce deuxième mode illustrée sur la figure 5a, la forme allongée symétrique est un profilé symétrique selon la section transversale représentée par l'axe Ax, tel que dans un exemple non limitatif une feuille. L'ailette 11 comporte ainsi deux extrémités 110, 110' à angle aigu. Cette première variante est plus difficile à fabriquer que la deuxième variante décrite ci-dessous en raison des extrémités qui risquent de rester piégées dans le moule (qui permet de fabriquer ladite ailette 11) lors du démoulage.

30

Dans une deuxième variante de réalisation non limitative de ce deuxième mode illustrée sur la figure 5b, la forme allongée symétrique est une ellipse selon la section transversale représentée par l'axe Ax. L'ailette 11 comporte ainsi deux extrémités 110, 110' arrondies. Cette deuxième variante est plus simple à fabriquer car les extrémités arrondies sont plus faciles à démouler. Par ailleurs, cette forme apporte une bonne rigidité à l'ailette 11. Elle est ainsi plus résistante que la forme en goutte ou en feuille.

- Motif

- 10 Le dissipateur thermique 1 thermique comporte un motif 10 répété d'au moins deux ailettes 11 de forme allongée en section transversale selon un axe donné Ax, l'axe Ax d'une des ailettes 11 composant un motif 10 se recoupant avec au moins l'axe Ax d'une des autres ailettes du même motif 10.
- 15 Cet agencement des ailettes 11 dans un motif 10 permet d'avoir une distribution homogène ou aléatoire des motifs 10 répétés dans le dissipateur thermique 1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, une ailette 11 d'un motif 10 est distante de 4mm à 8mm d'une autre ailette 11 du même motif 10. Cela permet au flux d'air F de passer entre les ailettes, lors d'une convection naturelle ou lors d'un flux d'air forcé. En deçà de 4mm, la distance E est trop réduite et le flux d'air F risque d'être bloqué.

Ainsi, tel qu'illustré sur les figures 6a et 6b, dans le mode de réalisation non limitatif dans lequel un motif comporte quatre ailettes 11, on peut voir qu'il existe une distance E entre chaque ailette 11 et les ailettes 11 adjacentes, ladite distance E étant comprise entre 4 à 8 mm.

Comme on va le voir ci-après, dans un mode de réalisation non limitatif, un motif 10 est aligné ou décalé par rapport à un autre motif adjacent 10.

Le fait de décaler les motifs 10 permet de densifier les ailettes 10 de sorte à augmenter le nombre de voies de circulation pour le flux d'air F autour des ailettes 11. La dissipation thermique est ainsi plus efficace.

- 5 Dans des modes de réalisation non limitatifs, un motif 10 comprend deux, trois ou quatre ailettes 11. Ces différents modes sont décrits ci-après. Par ailleurs, différents agencements des motifs selon les différents modes sont également décrits ci-après
- 10 Dans ces modes de réalisation non limitatifs, une ailette 11 en forme d'ellipse est prise comme exemple non limitatif, et le dissipateur thermique 1 est adapté pour refroidir une ou plusieurs unités de pilotage 22 dans un exemple non limitatif.
- Bien entendu, les différents modes de réalisation présentés ci-après peuvent
- 15 être également appliqués à une ailette 11 en forme de goutte ou de feuille ou toute autre forme allongée asymétrique ou symétrique.

- Premier mode de réalisation

- 20 Le premier mode de réalisation non limitatif est décrit selon différentes variantes en référence aux figures 6a à 7.
- Selon ce premier mode de réalisation, le motif 10 qui est répété comprend quatre ailettes 11.
- Chaque axe Ax d'une ailette 11 se recoupe avec deux autres axes Ax de
- 25 deux autres ailettes 11 adjacentes (en particulier des deux ailettes les plus proches) et chaque axe Ax d'une ailette 11 est parallèle avec un axe Ax d'une autre ailette 11 adjacente (en particulier de l'ailette la plus éloignée).
- Dans une variante de réalisation non limitative, le recoupement s'effectue à
- 90°. Autrement dit un axe Ax forme un angle θ de 90° avec deux autres axes
- 30 Ax de deux autres ailettes 11.

Bien entendu, dans une autre variante non limitative, le recouplement peut s'effectuer selon un angle différent de 90° .

Ainsi, comme on peut le voir sur les figures 6a et 6b, les axes Ax1, Ax3 de deux ailettes 11 sont parallèles entre eux et disposés à 90° par rapport aux deux autres axes Ax2, Ax4 des deux autres ailettes 11 adjacentes, et les deux autres axes Ax2, Ax4 sont parallèles entre eux.

Les axes Ax1, Ax3 se recouparent ainsi avec les axes Ax2, Ax4.

On notera qu'une ailette 11 comporte deux ailettes adjacentes 11 qui sont les plus proches, et une ailette adjacente 11 qui est la plus éloignée.

10

Différentes variantes de réalisation non limitatives sont présentées ci-dessous.

- Première variante

15 La figure 6a illustre un motif 10 selon une première variante de réalisation non limitative.

Selon cette variante, une ailette 11 d'un motif 10 est décalée par rapport à une ailette adjacente du même motif 10 tel qu'illustré sur les figures 6a et 7. C'est-à-dire qu'il existe une distance e_1 entre la tangente dite extérieure t_1 le long d'une ailette 11 et l'extrémité dite extérieure pt_1 d'une autre ailette 11 adjacente du même motif 10, ladite autre ailette 11 adjacente étant une des ailettes adjacentes la plus proche.

La tangente dite extérieure t_1 est la tangente le long de l'ailette 11 (sur les deux tangentes t_1, t_2) qui est la plus éloignée du centre C du motif 10.

25 L'extrémité dite extérieure pt_1 est l'extrémité d'une ailette 11 (sur les deux extrémités pt_1, pt_2) qui est la plus éloignée du centre C du motif 10.

Sur la figure 6a sont également représentées la tangente dite intérieure t_2 et l'extrémité dite intérieure pt_2 , les deux étant le plus proches du centre C du motif 10.

Dans un exemple non limitatif illustré sur la figure 6a, la largeur de l'ailette 11 $D=2*R2 = 2*(R1/0.8)$, la longueur L de l'ailette 11 = $10*R1$, avec R1 le rayon de courbure d'une extrémité et avec $R2= 4\text{mm}$.

- 5 La figure 7 illustre selon un mode de réalisation non limitatif un agencement d'une pluralité de motifs 10 selon la figure 6a du dissipateur thermique 1. Selon cet agencement, un motif 10 est aligné par rapport à un autre motif adjacent 10.

Ainsi, dans l'exemple non limitatif illustré, il y a quatre lignes L1, L2, L3, L4
10 de trois motifs 10 et trois colonnes C1, C2, C3 de quatre motifs 10. Un motif 10 est aligné avec un motif adjacent 10 sur la même ligne, et avec un motif adjacent sur la même colonne.

Comme on peut le voir, par exemple un premier motif 10a de la ligne L1 et
15 de la colonne C1 est aligné par rapport :

- à un deuxième motif 10b adjacent sur la même ligne L1 et la colonne C2; et
- à un troisième motif 10c adjacent sur la même colonne C1 et la ligne L2.

Par souci de simplification, les différents axes Ax1, Ax2, Ax3 et Ax4 ont été
20 illustrés sur la figure par un seul axe Ax1, Ax2, Ax3 et Ax4.

Autrement dit :

- l'axe Ax1 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax1 de l'ailette 11 du deuxième motif 10b ;
- l'axe Ax2 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax2 de
25 l'ailette 11 du troisième motif 10c ;
- l'axe Ax3 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax3 de l'ailette 11 du deuxième motif 10b ; et
- l'axe Ax4 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax4 de l'ailette 11 du troisième motif 10c.

- Deuxième variante

La figure 6b illustre un motif 10 selon une deuxième variante de réalisation non limitative.

Selon cette variante, une ailette 11 d'un motif 10 est tangente par rapport à
 5 une ailette 11 adjacente du même motif 10 tel qu'illustré sur la figure 6b. C'est-à-dire que la tangente dite extérieure t1 le long d'une ailette 11 est tangente à l'extrémité dite extérieure pt1 d'une autre ailette adjacente, ladite autre ailette 11 adjacente étant une des ailettes adjacentes la plus proche. Il n'existe plus de distance e1.

10

On notera que l'agencement des motifs 10 de la figure 7 s'applique également pour cette deuxième variante en remplaçant le motif 10 de la figure 6a par le motif 10 de la figure 6b.

- 15 • Deuxième mode de réalisation

Le deuxième mode de réalisation non limitatif est décrit en référence aux figures 8 et 9.

Selon ce deuxième mode de réalisation, le motif 10 qui est répété comprend
 20 trois ailettes 11 tel qu'illustré sur la figure 8.

Chaque axe Ax d'une ailette 11 se recoupe avec deux autres axes Ax des deux autres ailettes 11.

Dans une variante de réalisation non limitative, le recoupement s'effectue à
 25 60°. Autrement dit un axe Ax forme un angle θ de 60° avec les deux autres axes Ax des deux autres ailettes 11.

Bien entendu, dans une autre variante non limitative, le recoupement peut s'effectuer selon un angle différent de 60°.

Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 8 :

- l'axe Ax1 se recoupe avec les axes Ax3 et Ax2 selon un angle θ de 60° ;
 - 30 - l'axe Ax2 se recoupe avec les axes Ax1 et Ax3 selon un angle θ de 60° ;
- et

- l'axe Ax3 se recoupe avec les axes Ax1 et Ax2 selon un angle θ de 60° .

Par ailleurs, selon cette première variante illustrée sur la figure 8, une ailette 11 d'un motif 10 est décalée par rapport à une ailette adjacente du même motif 10.

- 5 C'est-à-dire qu'il existe une distance e_1 entre la tangente dite extérieure t_1 le long d'une ailette 11 et l'extrémité dite extérieure pt_1 d'une autre ailette 11 adjacente du même motif 10.

10 La figure 9 illustre un agencement d'une pluralité de motifs 10 selon la figure 8 du dissipateur thermique 1.

Selon cet agencement, un motif 10 est aligné par rapport à un autre motif adjacent 10.

Ainsi, dans l'exemple non limitatif illustré, il y a quatre lignes L1 à L4 de six motifs 10 et six colonnes C1 à C6 de quatre motifs 10.

- 15 Un motif 10 est aligné avec un motif adjacent 10 sur la même ligne, et avec un motif adjacent sur la même colonne.

Par souci de simplification, les références 10 de tous les motifs ne sont pas toutes illustrées sur la figure 9, ni tous les axes Ax1, Ax2, Ax3.

- 20 Par souci de simplification, les différents axes Ax1 d'une même ligne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax1.

Comme on peut le voir, par exemple un premier motif 10a de la ligne L1 et de la colonne C1 est aligné par rapport :

- à un deuxième motif 10b adjacent sur la même ligne L1 et la colonne C2 ; et
- 25 - à un troisième motif 10c adjacent sur la même colonne C1 et la ligne L2.

Autrement dit :

- l'axe Ax1 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax1 de l'ailette 11 du deuxième motif 10b ;
- l'axe Ax2 de l'ailette 11 du premier motif 10a est parallèle avec l'axe Ax2
- 30 de l'ailette 11 du troisième motif 10c ;

- l'axe Ax3 de l'ailette 11 du premier motif 10a est parallèle avec l'axe Ax3 de l'ailette 11 du troisième motif 10c.

Bien entendu, comme dans le premier mode de réalisation non limitatif, dans une deuxième variante non limitative, une ailette 11 d'un motif 10 peut être tangente par rapport à une ailette 11 adjacente du même motif 10. C'est-à-dire que la tangente dite extérieure t1 le long d'une ailette 11 est tangente à l'extrémité dite extérieure pt1 d'une autre ailette adjacente 11. Il n'existe plus de distance e1.

- 10 On notera que l'agencement des motifs 10 de la figure 9 s'applique également pour deuxième variante.

- Troisième mode de réalisation

- 15 Le troisième mode de réalisation non limitatif est décrit en référence aux figures 10 à 14.

Selon ce deuxième mode de réalisation, le motif 10 qui est répété comprend deux ailettes 11.

- 20 Différentes variantes de réalisation non limitatives d'agencement des motifs 10 sont présentées ci-dessous.

Pour ces différentes variantes, dans un mode de réalisation non limitatif, une ailette 11 est décalée par rapport à l'autre ailette 11. C'est-à-dire qu'il existe une distance e1 entre la tangente dite extérieure t1 le long d'une ailette 11 et l'extrémité dite extérieure pt1 de l'autre ailette 11 adjacente du même motif 10.

Par souci de simplification des dessins, la tangente t1 et l'extrémité pt1 n'ont pas été illustrés sur les figures 10 à 12.

- 30 Pour les trois variantes présentées ci-après, l'axe Ax d'une ailette 11 se recoupe avec l'axe Ax de l'autre ailette 11.

Dans une variante de réalisation non limitative, le recoupement s'effectue à 90° . Autrement dit un axe Ax forme un angle θ de 90° avec l'axe Ax de l'autre ailette 11.

5 Bien entendu, pour ces trois variantes, dans un autre mode de réalisation non limitatif, le recoupement peut s'effectuer selon un angle différent de 90° .

○ Première variante

La figure 10 illustre un agencement d'un ensemble de motifs 10 du dissipateur thermique 1 selon une première variante non limitative.

10 Selon cette variante, un motif 10 est aligné par rapport à deux autres motifs adjacents 10.

Dans l'exemple non limitatif illustré, il y a quatre lignes L1 à L4 de quatre motifs 10 et quatre colonnes C1 à C4 de quatre motifs 10.

15 Un motif 10 est aligné avec un motif adjacent 10 sur la même ligne, et avec un motif adjacent sur la même colonne.

Par souci de simplification, les références 10 de tous les motifs ne sont pas toutes illustrées sur la figure 10, ni tous les axes Ax1, Ax2.

20 Par souci de simplification, les différents axes Ax1 d'une même ligne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax1, et les différents axes Ax2 d'une même colonne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax2.

Comme on peut le voir, par exemple un premier motif 10a de la ligne L1 et de la colonne C1 est aligné par rapport :

25 - à un deuxième motif 10b adjacent sur la même ligne L1 et la colonne C2 ; et

- à un troisième motif 10c adjacent sur la même colonne C1 et la ligne L2.

Autrement dit :

- l'axe Ax1 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax1 de l'ailette 11 du deuxième motif 10b ;

30 - l'axe Ax2 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax2 de l'ailette 11 du troisième motif 10c.

- Deuxième variante

La figure 11 illustre un agencement d'un ensemble de motifs 10 du dissipateur thermique 1 selon une deuxième variante non limitative.

5 Selon cette variante, un motif 10 est décalé par rapport à un autre motif adjacent 10 et est également aligné par rapport à un autre motif adjacent 10. Les motifs 10 sont ainsi agencés en quinconce (appelé également mode décalé).

10 Dans l'exemple non limitatif illustré, il y a six lignes L1 à L6 de quatre motifs 10 et huit colonnes C1 à C8 de trois motifs 10.

Un motif 10 est décalé par rapport à un motif adjacent 10 sur la même ligne, et est aligné avec un motif adjacent sur la même colonne.

Par souci de simplification, les références 10 de tous les motifs ne sont pas
15 toutes illustrées sur la figure 11, ni tous les axes Ax1, Ax2.

Par souci de simplification, les différents axes Ax1 d'une même ligne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax1, et les différents axes Ax2 d'une même colonne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax2.

Comme on peut le voir, par exemple un premier motif 10a de la ligne L1 et
20 de la colonne C1 est :

- décalé par rapport à un deuxième motif 10b adjacent sur la ligne L2 et la colonne C2 ; et
- aligné par rapport à un troisième motif 10c adjacent sur la même colonne C1 et la ligne L3.

25 Autrement dit :

- l'axe Ax1 de l'ailette 11 du premier motif 10a est décalé avec l'axe Ax1 de l'ailette 11 du deuxième motif 10b ;
- l'axe Ax2 de l'ailette 11 du premier motif 10a est aligné avec l'axe Ax2 de l'ailette 11 du troisième motif 10c.

30

- Troisième variante

La figure 12 illustre un agencement d'un ensemble de motifs 10 du dissipateur thermique 1 selon une troisième variante non limitative.

Selon cette variante, de même que pour la deuxième variante, un motif 10
5 est décalé par rapport à un autre motif adjacent 10 et est également aligné par rapport à un autre motif adjacent 10.

Les motifs 10 sont ainsi agencés en quinconce (appelé également mode décalé).

10 Dans l'exemple non limitatif illustré, il y a sept lignes L1 à L7 de quatre motifs 10 et huit colonnes C1 à C8 de quatre motifs 10.

Un motif 10 est décalé par rapport à un motif adjacent 10 sur la même ligne, et est aligné avec un motif adjacent sur la même colonne.

Les mêmes explications que pour la deuxième variante peuvent être reprises
15 dans cette troisième variante.

Par souci de simplification, les références 10 de tous les motifs ne sont pas toutes illustrées sur la figure 11, ni tous les axes Ax1, Ax2.

Par souci de simplification, les différents axes Ax1 d'une même ligne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax1, et les différents axes Ax2 d'une
20 même colonne ont été illustrés sur la figure par un seul axe Ax2.

Cette troisième variante est différente de la deuxième variante en ce que :

- deux motifs adjacents 10 sur une même colonne sont plus espacés l'un de l'autre que dans la deuxième variante. Ainsi la distance d_1 entre les axes Ax1 du motif 10a et du motif 10c est plus grande que dans le cas de
25 la deuxième variante ; et
- deux motifs adjacents 10 sur une même ligne sont plus décalés l'un de l'autre que dans la deuxième variante. Ainsi la distance d_2 entre les axes Ax1 du motif 10a et du motif 10b est plus grande que dans le cas de la deuxième variante.

30

On notera que dans un autre mode de réalisation non limitatif, les distances entre les axes Ax_2 peuvent être également plus grandes.

La figure 13 représente un premier schéma d'un écoulement d'un flux d'air F autour des ailettes 11 d'un dissipateur thermique 1 d'une pluralité de motifs 10 comprenant deux ailettes et agencés selon les figures 11 ou 12.

Sur la figure 13, les ailettes 11 sont orientées à 45° par rapport à un référentiel OXY qui est un repère de la base 110 du dissipateur thermique 1.

Selon l'écoulement (direction et sens) du flux d'air, ce dernier est référencé F_0, F_0', F_1, F_1' . Ainsi, lorsque le flux d'air est orienté selon un angle β de 0° par rapport au référentiel OXY , dans un premier sens (F_0) ou dans le sens opposé (F_0'), on peut voir qu'il s'écoule autour des ailettes 11 sans être bloqué par lesdites ailettes 11. Le flux d'air F_0, F_0' lèche l'ensemble des ailettes 11 ce qui permet de garantir une bonne efficacité thermique.

Il en est de même lorsque le flux d'air est orienté selon un angle β de 90° par rapport au référentiel OXY dans un premier sens (F_1) ou dans le sens opposé (F_1').

La figure 14 représente un deuxième schéma d'un écoulement d'un flux d'air F autour des ailettes 11 d'un dissipateur thermique 1 d'une pluralité de motifs 10 comprenant deux ailettes et agencés selon les figures 11 ou 12.

Sur la figure 14, les ailettes 11 sont orientées à 45° par rapport à un référentiel OXY qui est un repère de la base 110 du dissipateur thermique 1.

Selon l'écoulement (direction et sens) du flux d'air, ce dernier est référencé F_0, F_0', F_1, F_1' . Ainsi, lorsque le flux d'air est orienté selon un angle β de plus ou moins 45° par rapport au référentiel OXY , dans un premier sens (F_0, F_1) ou dans le sens opposé (F_0', F_1'), on peut voir qu'il s'écoule autour des ailettes 11 sans être bloqué par lesdites ailettes 11. Le flux d'air F_0, F_0', F_1, F_1' lèche l'ensemble des ailettes 11 ce qui permet de garantir une bonne efficacité thermique.

On notera que les mêmes constatations peuvent s'appliquer pour les autres variantes du troisième mode de réalisation et les différentes variantes des premier et deuxième modes de réalisation.

5 • Performances

La figure 15 illustre les performances d'un dissipateur thermique 1 décrit précédemment comparé à un dissipateur thermique (référéncé 4 sur la figure) de l'état de la technique antérieure comprenant des ailettes 11
10 disposées en parallèle. En particulier, la figure 15 illustre la courbe de résistance thermique CA du dissipateur thermique 1 avec celle CB d'un dissipateur thermique 4.

Sur l'axe des ordonnées se trouve la résistance thermique R_t du dissipateur thermique 1 (en degrés Celsius/Watts). On notera que plus la résistance
15 thermique R_t est grande, moins le dissipateur thermique 1 dissipe.

Les performances du dissipateur thermique 1 peuvent s'analyser lors d'une convection naturelle ou lors d'un flux d'air forcé.

Les deux cas sont présentés ci-dessous.

20

○ Convection naturelle

On suppose que l'écoulement de l'air se fait par convection naturelle de base en haut.

Pour une convection naturelle, l'angle β (en degrés) sur l'axe des abscisses
25 de la figure 15 représente dans ce cas la position du référentiel OXY du dissipateur thermique par rapport à une convection naturelle, ledit référentiel OXY se trouvant dans le plan dudit dissipateur thermique 1.

Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 15, lors d'une convection naturelle :

30 - lorsque l'angle β est compris entre 0° et 30° , les résistances thermiques R_t des deux dissipateurs thermiques 1 et 4 sont sensiblement

équivalentes. Les deux dissipateurs thermiques 1 et 4 ont sensiblement la même efficacité thermique.

5 - lorsque l'angle β est compris entre 30° et 70° par exemple, dans ce cas, les résistances thermiques R_t des deux dissipateurs thermiques 1 et 4 sont nettement différentes. Celle du dissipateur thermique 4 augmente nettement tandis que celle du dissipateur thermique 1 subit une infime augmentation par rapport au premier exemple. Le dissipateur thermique 1 comporte une meilleure efficacité thermique que le dissipateur thermique 4, car du fait de l'agencement des motifs 10 et des ailettes 11 entre elles, 10 il comporte plus de surface d'ailettes 11 qui est léché par le flux d'air que le dissipateur thermique 4.

- lorsque l'angle β est compris entre 70° et 100° par exemple, dans ce cas, la résistance thermique R_t du dissipateur thermique 4 s'envole. Le flux d'air est bloqué notamment par la première ailette. L'efficacité thermique 15 du dissipateur thermique 4 est quasi nulle.

Ainsi, par exemple lorsque $\beta=90^\circ$, le flux d'air se trouve aux alentours de 90° par rapport auxdites ailettes parallèles.

Par contre, la résistance thermique R_t du dissipateur thermique 1 est sensiblement équivalente à celle des deux autres exemples. La surface 20 des ailettes 11 qui est léchée par le flux d'air est plus grande que dans le cas du dissipateur thermique 4. L'efficacité thermique du dissipateur thermique 1 est ainsi nettement plus grande que celle du dissipateur thermique 4.

25 ○ Flux d'air forcé

On notera qu'en mode de roulage du véhicule automobile, il n'y a pas de convection naturelle du flux d'air, mais on a un écoulement de flux d'air dit forcé. On ne sait selon quelle direction et dans quel sens arrive le flux d'air, car l'écoulement du flux d'air évolue tout au long du roulage du véhicule 30 automobile, notamment selon la vitesse du véhicule automobile.

Pour un flux d'air forcé, l'angle β (en degrés) sur l'axe des abscisses de la figure 15 représente dans ce cas l'angle d'écoulement du flux d'air F par rapport au référentiel OXY du dissipateur thermique 1, ledit référentiel OXY se trouvant dans le plan dudit dissipateur thermique 1.

5

Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 15, lors d'un écoulement de flux d'air forcé, les mêmes constatations que pour la convection naturelle peuvent être appliquées au dissipateur thermique 4.

Par ailleurs, si l'écoulement du flux d'air forcé est parallèle au référentiel OXY du dissipateur thermique 1 ($\beta=0^\circ$), ce dernier comporte une bonne efficacité thermique. Si l'écoulement du flux d'air forcé est perpendiculaire au référentiel OXY du dissipateur thermique 1 ($\beta=90^\circ$), ce dernier comporte la même efficacité thermique que dans le premier exemple ($\beta=0^\circ$). Entre les deux (β compris entre 0° et 90°), le dissipateur thermique 1 comporte

15 sensiblement la même efficacité que dans les deux premiers exemples.

Ainsi, grâce au dissipateur thermique 1 décrit, on s'affranchit de la direction et du sens de l'écoulement du flux d'air. A cet effet, on s'affranchit du mouvement du véhicule automobile.

20 Quelque soit la vitesse à laquelle roule le véhicule automobile V, on obtient sensiblement la même résistance thermique R_t pour le dissipateur thermique 1. Le gain thermique du dissipateur thermique 1 est ainsi stable.

On notera que outre le véhicule automobile en mouvement, de nombreuses

25 turbulences produites par les autres éléments disposés dans le compartiment moteur (tels que dans des exemples non limitatifs le moteur lui-même, les freins, la boîte de vitesse, des calculateurs, un échangeur air-eau, l'alternateur, un compresseur d'air, d'autres sources de chaleur, etc.), viennent affecter l'écoulement du flux d'air.

30 A cet effet, on s'affranchit également de la position dudit dissipateur thermique 1 dans le compartiment moteur ou autre du véhicule automobile et

des turbulences associées. Grâce à son architecture, le dissipateur thermique 1 décrit ne dépend pas de l'agencement des différents éléments se trouvant dans le compartiment moteur.

Ainsi, quelque soit le positionnement du dissipateur thermique 1 dans le véhicule automobile V, on obtient sensiblement la même résistance thermique R_t pour le dissipateur thermique 1. Le gain thermique du dissipateur thermique 1 est ainsi stable. Il n'y a pas de problème de performances de dissipation thermique quelque soit la position du dissipateur thermique 1 sur ou dans le dispositif lumineux 2.

10

- Procédé de fabrication

Différents modes de réalisation non limitatifs d'un procédé de fabrication peuvent être utilisés pour fabriquer les ailettes 11 du dissipateur thermique 1 décrit ci-dessus.

15

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, les ailettes 11 sont fabriquées par extrusion (procédé appelé en anglais « extrusion »).

Dans un exemple non limitatif, les ailettes 11 sont en aluminium.

Dans un exemple non limitatif, l'aluminium comporte une conductivité thermique de 240 W.M.K (Watt. mètre. Kelvin).

20

Dans l'exemple non limitatif d'une ailette en aluminium, une bille d'aluminium est compressée et est ainsi contrainte de traverser une filière ayant la section de l'ailette 11 à obtenir.

De par la forme allongée de l'ailette 11, l'extrusion est plus simple que pour une solution d'une ailette en forme de pion.

25

En effet, pour la forme de pion, la filière doit résister à la pression et donc la distance de centre à centre entre pions est proportionnelle au diamètre et à la hauteur des pions. Autrement dit, la hauteur d'un pion est proportionnelle à son diamètre. Si sa base est trop fine, le pion risque de casser. Si la hauteur

30

est trop grande, la base sera plus épaisse et le pion deviendra trop lourd et trop coûteux à fabriquer.

La forme allongée se prête ainsi mieux à l'extrusion qu'un pion.

5 Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, les ailettes 11 sont fabriquées par moulage par injection (procédé appelé en anglais « die-cast »). Dans un exemple non limitatif, un alliage d'aluminium est utilisé. Dans un exemple non limitatif, l'alliage d'aluminium comporte une conductivité thermique de 180 W.M.K (Watt. mètre. Kelvin).

10 Dans l'exemple non limitatif d'une ailette en alliage d'aluminium, l'alliage d'aluminium en fusion est injecté sous pression dans un moule. Les ailettes 11 sont alors pleines.

De par la forme allongée de l'ailette 11, le remplissage du moule est meilleur qu'une solution avec une ailette en forme de pion. En effet, la surface de la
15 forme allongée étant plus grande que celle d'un pion, cela facilite l'injection.

Pour un pion de 20mm de hauteur par exemple, il est en effet extrêmement difficile de remplir un moule à 20mm de hauteur sans augmenter sa base (sinon le pion risque de casser). De plus, grâce à la forme allongée de l'ailette 11, cette dernière est moins sensible aux chocs et notamment à des
20 tests de chute libre (appelés en anglais « drop test »).

Dans un troisième mode de réalisation non limitatif, les ailettes 11 sont fabriquées par emboutissage d'une tôle fine, puis brasées ou collées sur une base additionnelle d'aluminium sur laquelle va être disposée la carte à circuit
25 imprimé PCBA de la ou des unités de pilotage 22 et/ou les sources lumineuses 21 dans un exemple non limitatif. Les ailettes 11 sont alors creuses.

Dans un exemple non limitatif, la tôle fine est en aluminium.

Dans un exemple non limitatif, l'aluminium comporte une conductivité
30 thermique de 240 W.M.K (Watt. mètre. Kelvin).

L'avantage de ce procédé d'emboutissage est d'obtenir un dissipateur thermique léger, les ailettes 11 étant creuses.

5 Bien entendu la description de l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus.

Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 2 est un dispositif d'éclairage intérieur, par exemple pour un habitacle de véhicule automobile.

10 Ainsi, dans des modes de réalisation non limitatifs, les motifs et leurs différents agencements présentés aux figures 6a à 14 peuvent être appliqués pour les formes d'une ailette 11 présentées aux figures 4 et 5a.

Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, les motifs des figures 6a, 6b et 8 peuvent être répétés selon un agencement différent des figures 7 et 9 en

15 ce qu'ils sont disposés en quinconce.

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

- elle permet de proposer une architecture de dissipateur thermique qui permet de le placer sans se soucier de son orientation et des conditions
20 spécifiques qui règnent à proximité, par exemple de l'emplacement d'autres éléments dans le compartiment moteur ;
- elle permet de proposer un dissipateur thermique dont l'efficacité thermique est optimum et reste sensiblement stable quelque soit le mode de roulage du véhicule automobile et/ou son positionnement dans le
25 dispositif lumineux du véhicule automobile ;
- elle permet d'obtenir un dissipateur thermique avec des ailettes qui sont plus simples à fabriquer qu'une solution avec des ailettes en forme de pions.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Dissipateur thermique (1) pour dispositif lumineux (2) pour véhicule automobile (V), ledit dissipateur thermique (1) comportant une pluralité d'ailettes (11), caractérisé en ce que ledit dissipateur thermique comporte un motif (10) répété d'au moins deux ailettes disjointes de forme profilée allongée (11) en section transversale
- 10 selon un axe donné (Ax), l'axe (Ax) d'une des ailettes composant un motif (10) se recoupant avec au moins l'axe (Ax) d'une des autres ailettes du même motif (10).
2. Dissipateur thermique (1) selon la revendication 1, dans lequel le motif (10) comprend deux, trois ou quatre ailettes (11).
- 15 3. Dissipateur thermique (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel une ailette (11) comprend une forme allongée symétrique ou asymétrique.
4. Dissipateur thermique (1) la revendication 3, dans lequel la forme allongée asymétrique est un profilé asymétrique.
- 20 5. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 3, dans lequel la forme allongée symétrique est :
- un profilé symétrique ; ou
 - une ellipse.
- 25 6. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 5, dans lequel une ailette (11) d'un motif (10) est distante de 4mm à 8mm d'une autre ailette (11) du même motif (10).

7. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, dans lequel une ailette (11) comprend une hauteur comprise entre 10mm et 40mm.
- 5 8. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, dans lequel un motif (10) est aligné ou décalé par rapport à un autre motif adjacent (10).
- 10 9. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, dans lequel lorsque le motif (10) comporte deux ailettes (11), l'axe (Ax1) d'une de ses ailettes est disposé à 90° par rapport à l'axe (Ax2) de l'autre ailette (11).
- 15 10. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, dans lequel lorsque le motif (10) comporte trois ailettes (11), les axes (Ax1, Ax2, Ax3) de chacune de ses ailettes (11) sont disposés à 60° par rapport aux axes (Ax1, Ax2, Ax3) des autres ailettes adjacentes (11).
- 20 11. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, dans lequel lorsque le motif (10) comporte quatre ailettes (11), chaque axe (Ax1, Ax2, Ax3, Ax4) d'une ailette (11) est disposé à 90° par rapport à deux autres axes de deux autres ailettes (11) et chaque axe d'une ailette (11) est parallèle avec un axe d'une autre ailette (11).
- 25 12. Dissipateur thermique (1) selon la revendication 10 ou 11, dans lequel une ailette (11) d'un motif (10) comprend une tangente (t1) qui est tangente ou non à une extrémité (pt1) d'une autre ailette (11) du même motif (10).
13. Dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 12, dans lequel le dissipateur

thermique (1) comprend une distribution homogène des motifs (10) répétés.

5 14. Dispositif lumineux (2) pour véhicule automobile (V) comprenant un dissipateur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

15. Dispositif lumineux (2) selon la revendication 14, dans lequel ledit dispositif lumineux (2) est un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation.

10 16. Dispositif lumineux (2) selon la revendication 15, dans lequel ledit dispositif d'éclairage et/ou de signalisation est un projecteur avant.

Fig. 1

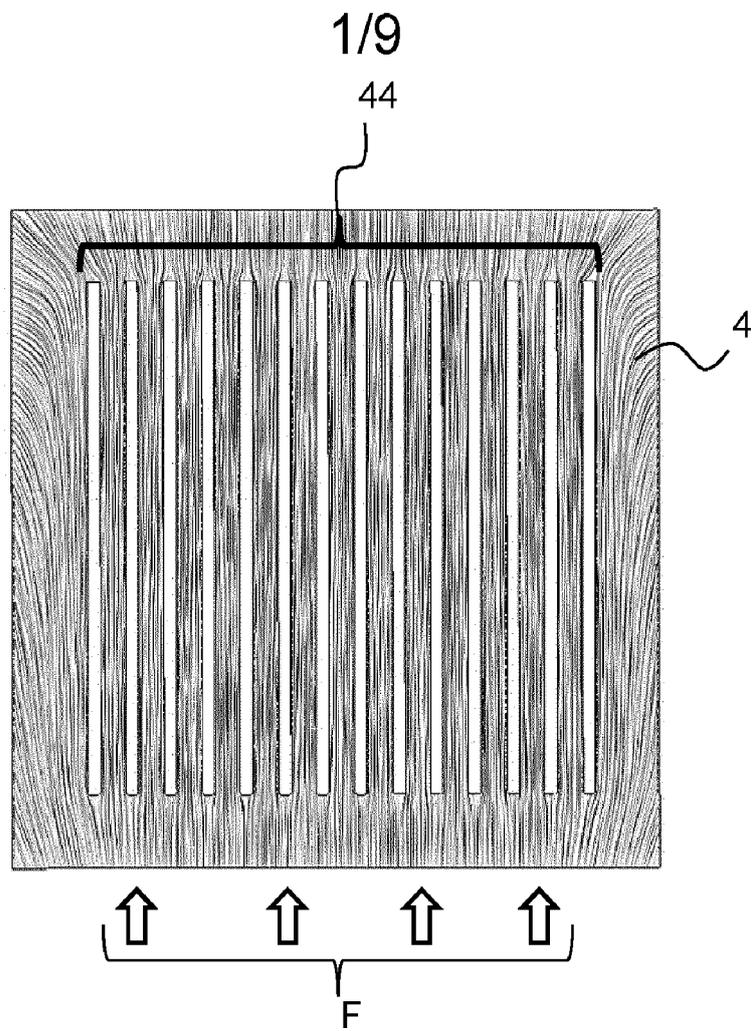


Fig. 2

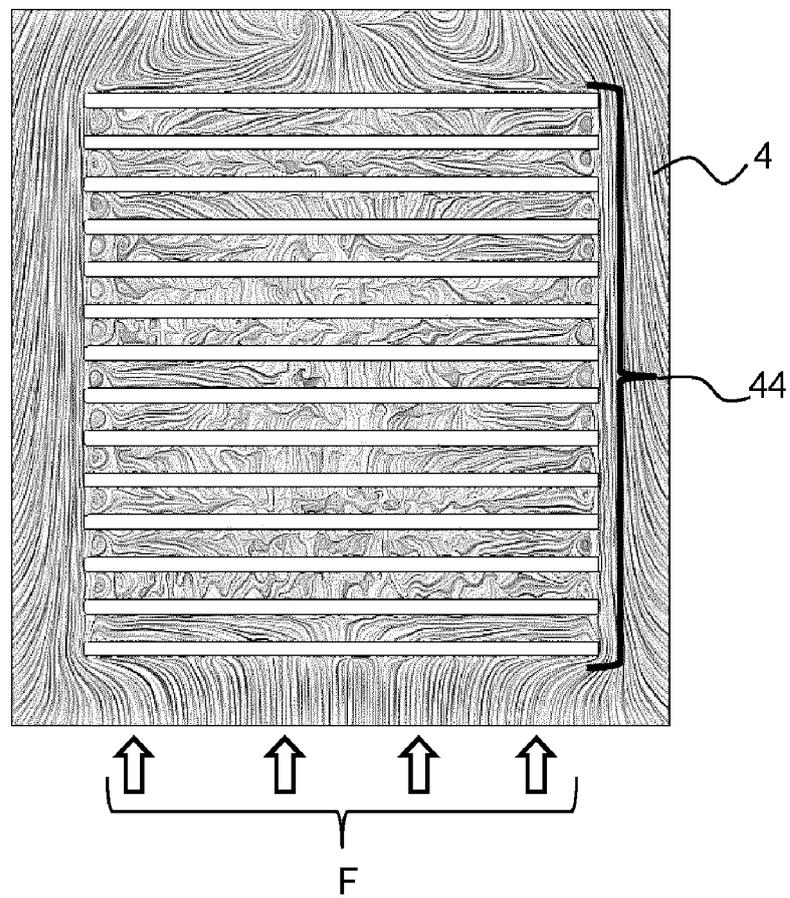
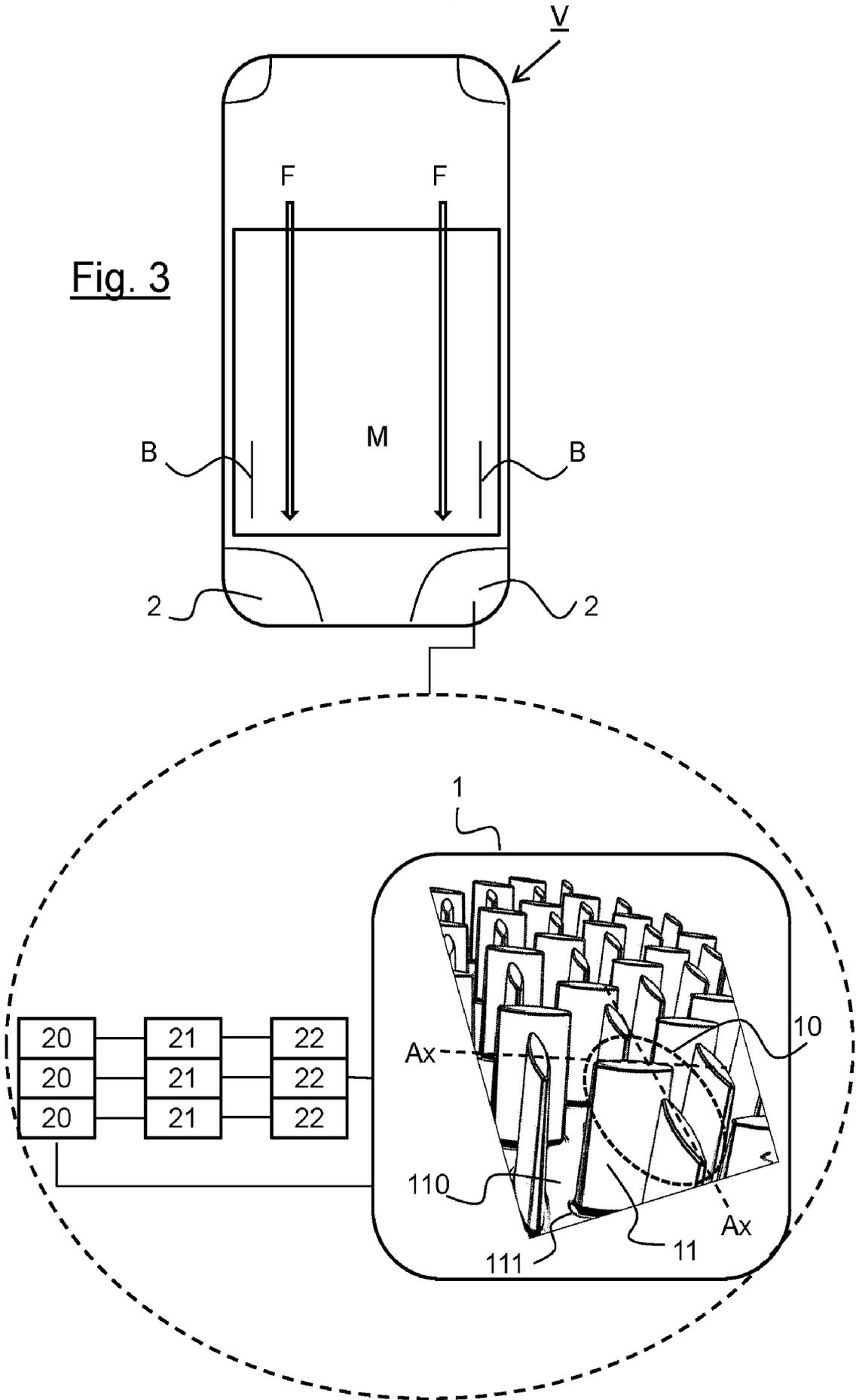


Fig. 3



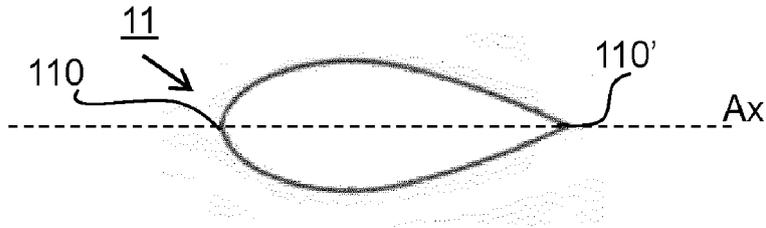


Fig. 4

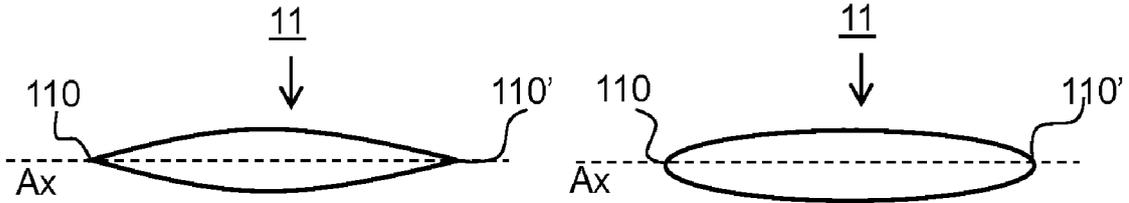


Fig. 5a

Fig. 5b

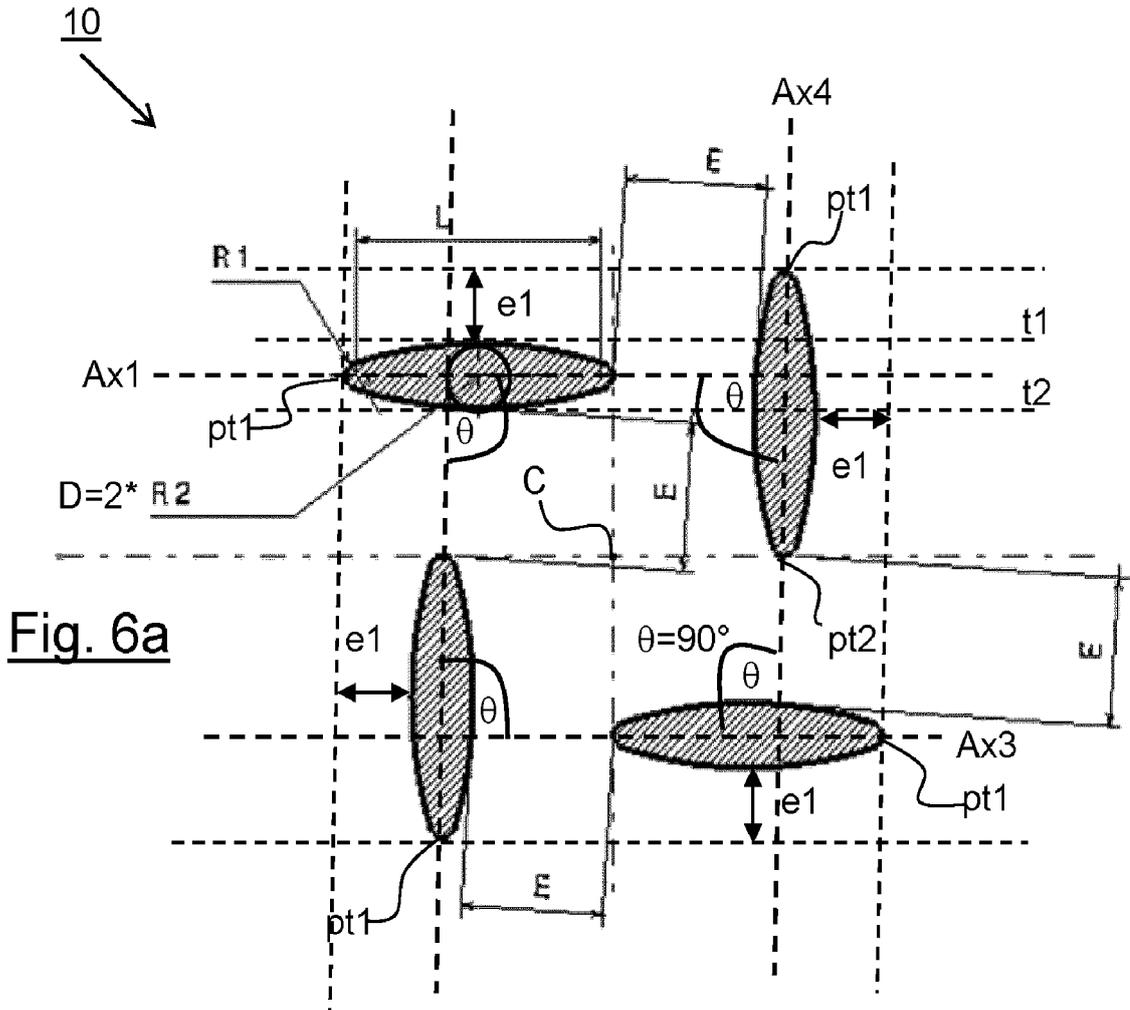
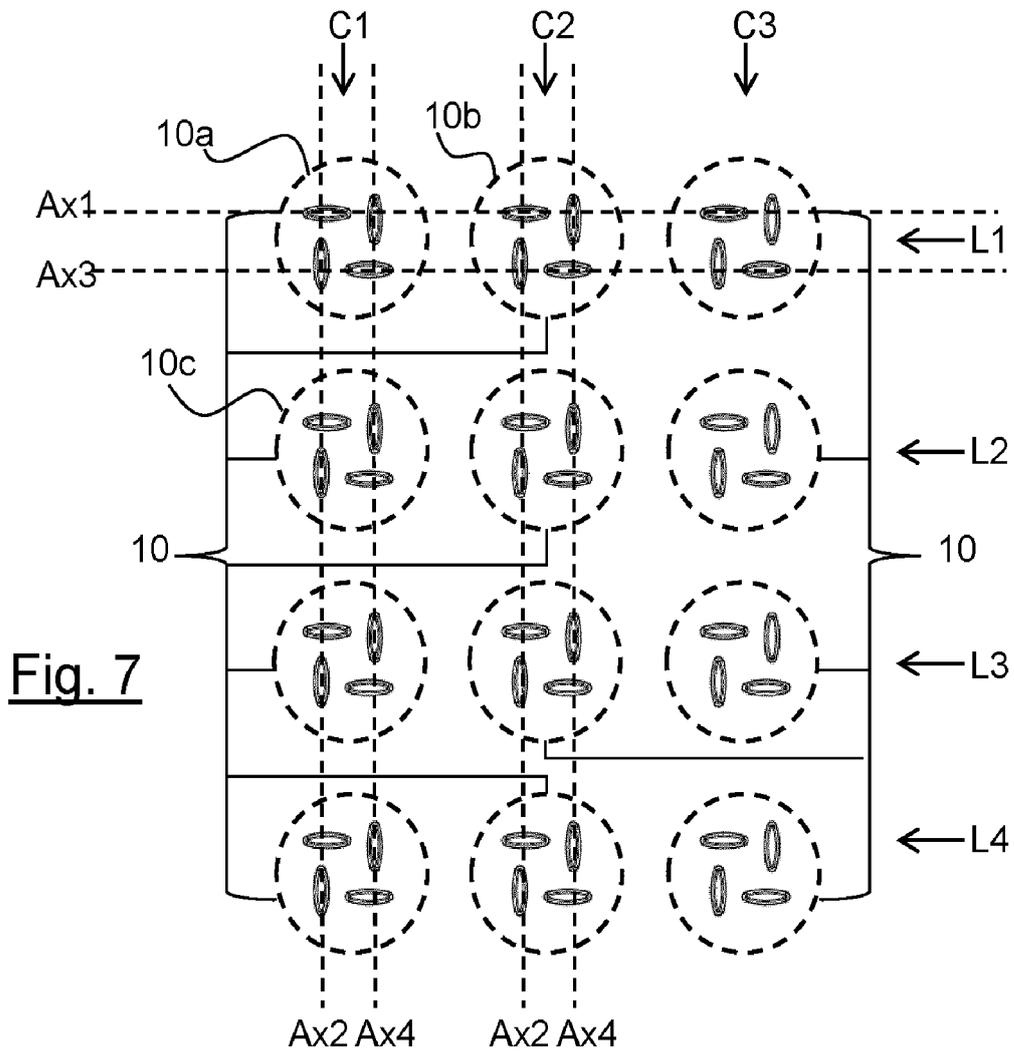
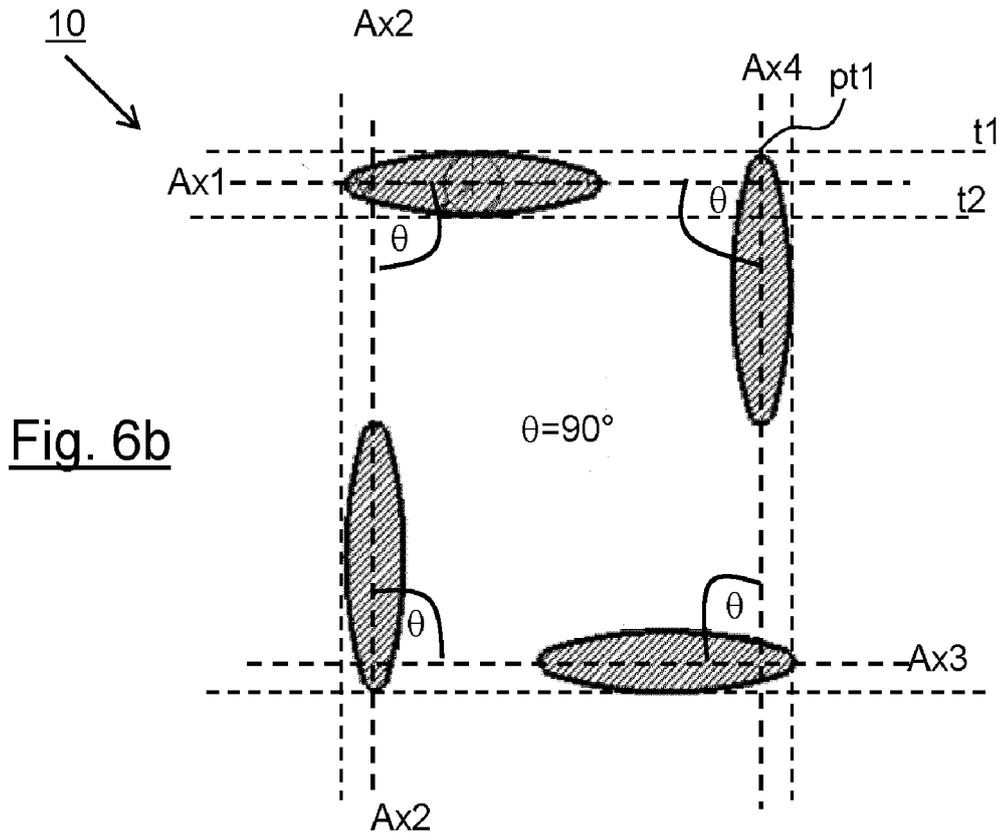


Fig. 6a



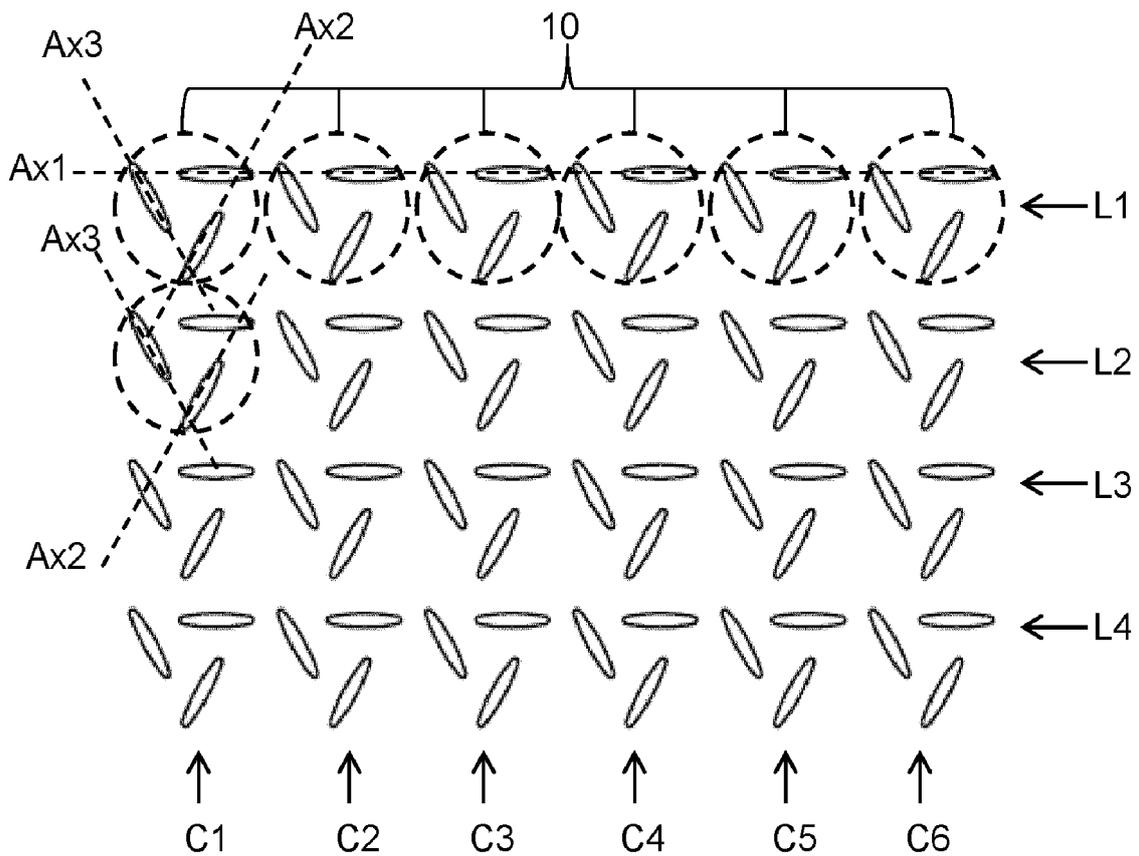
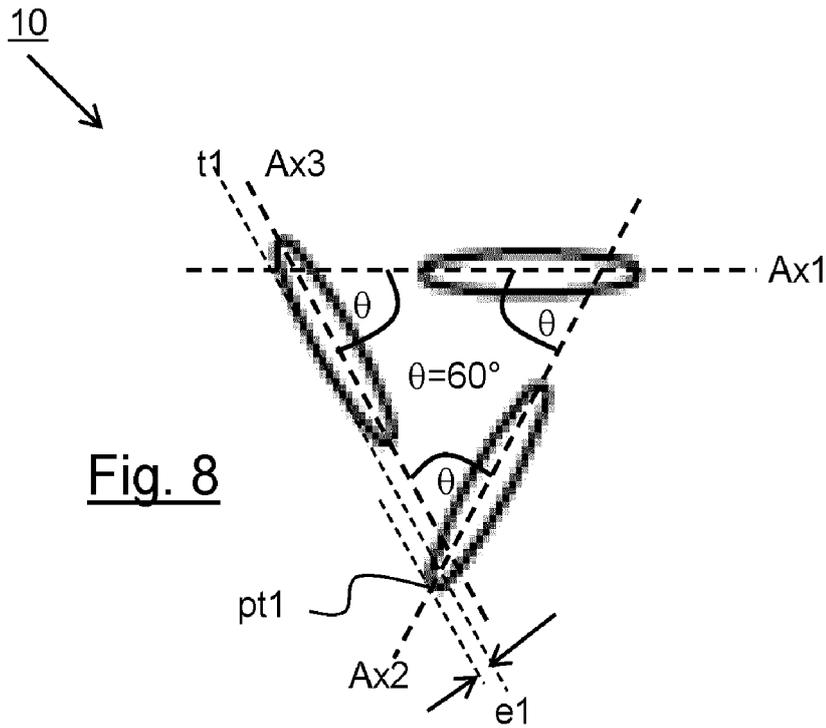


Fig. 9

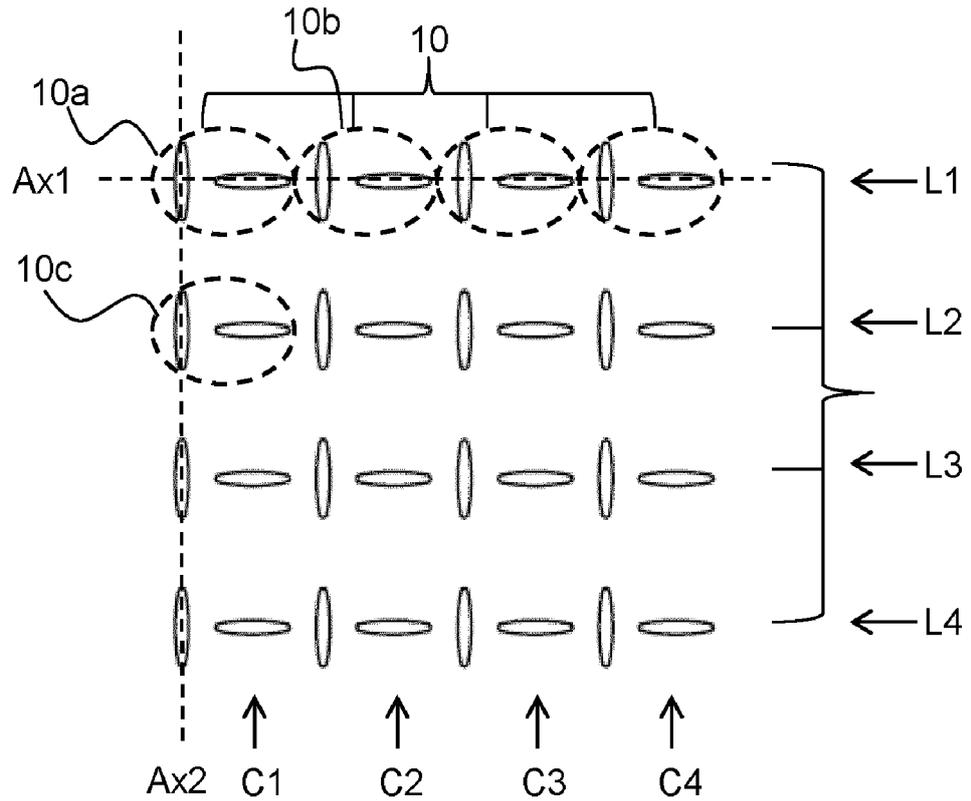


Fig. 10

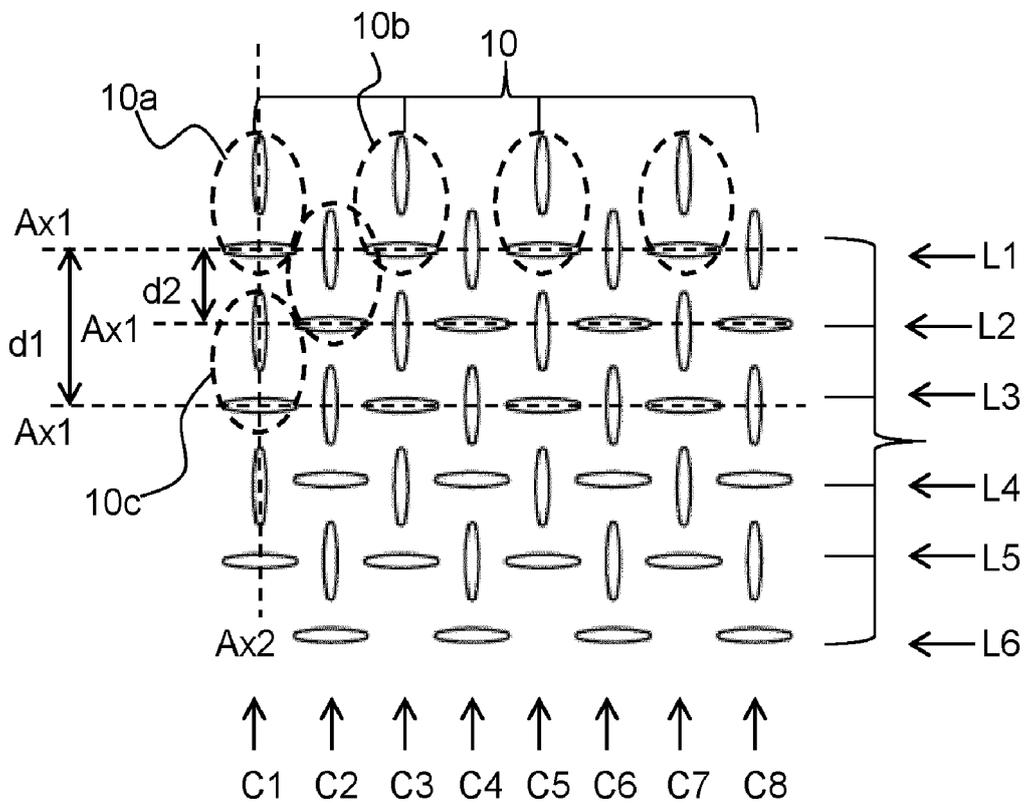


Fig. 11

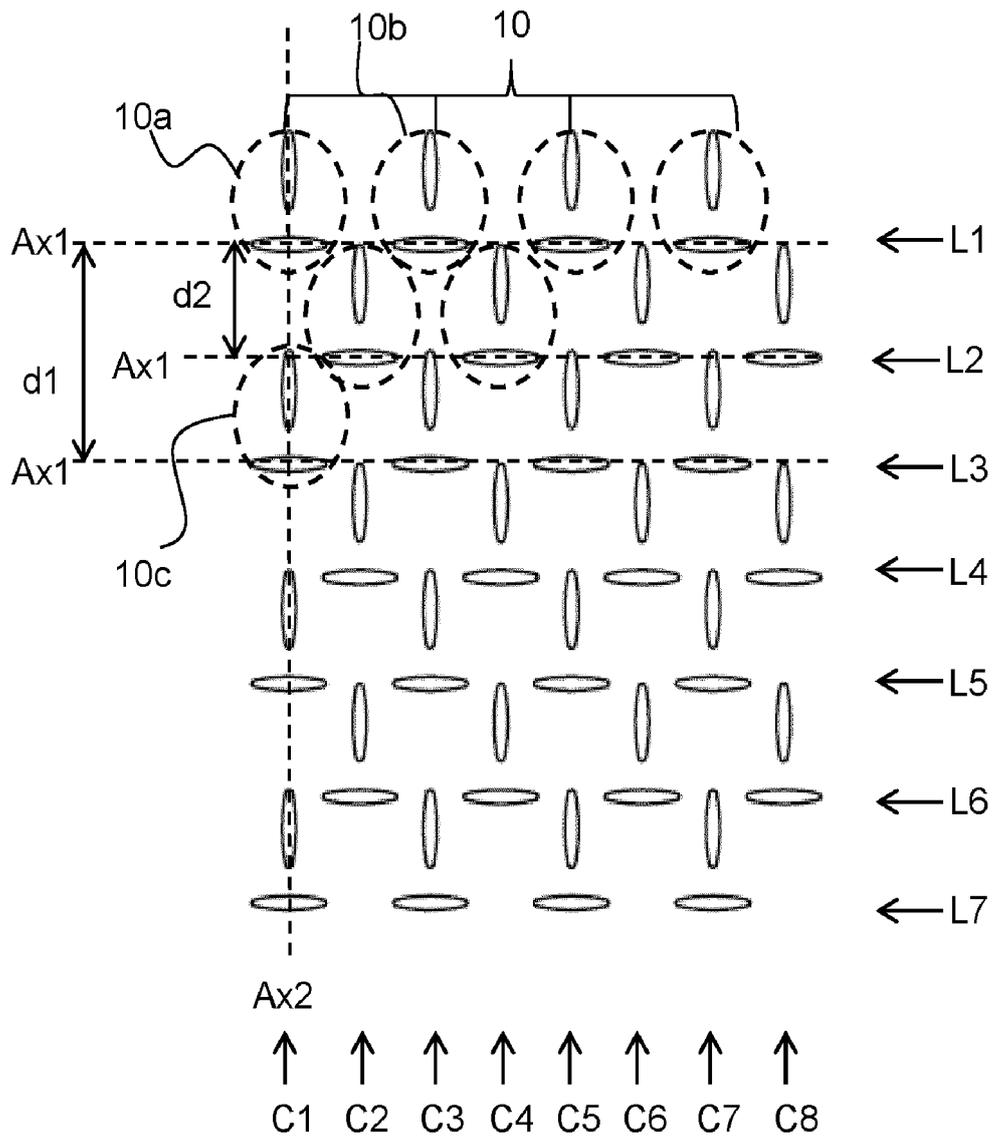
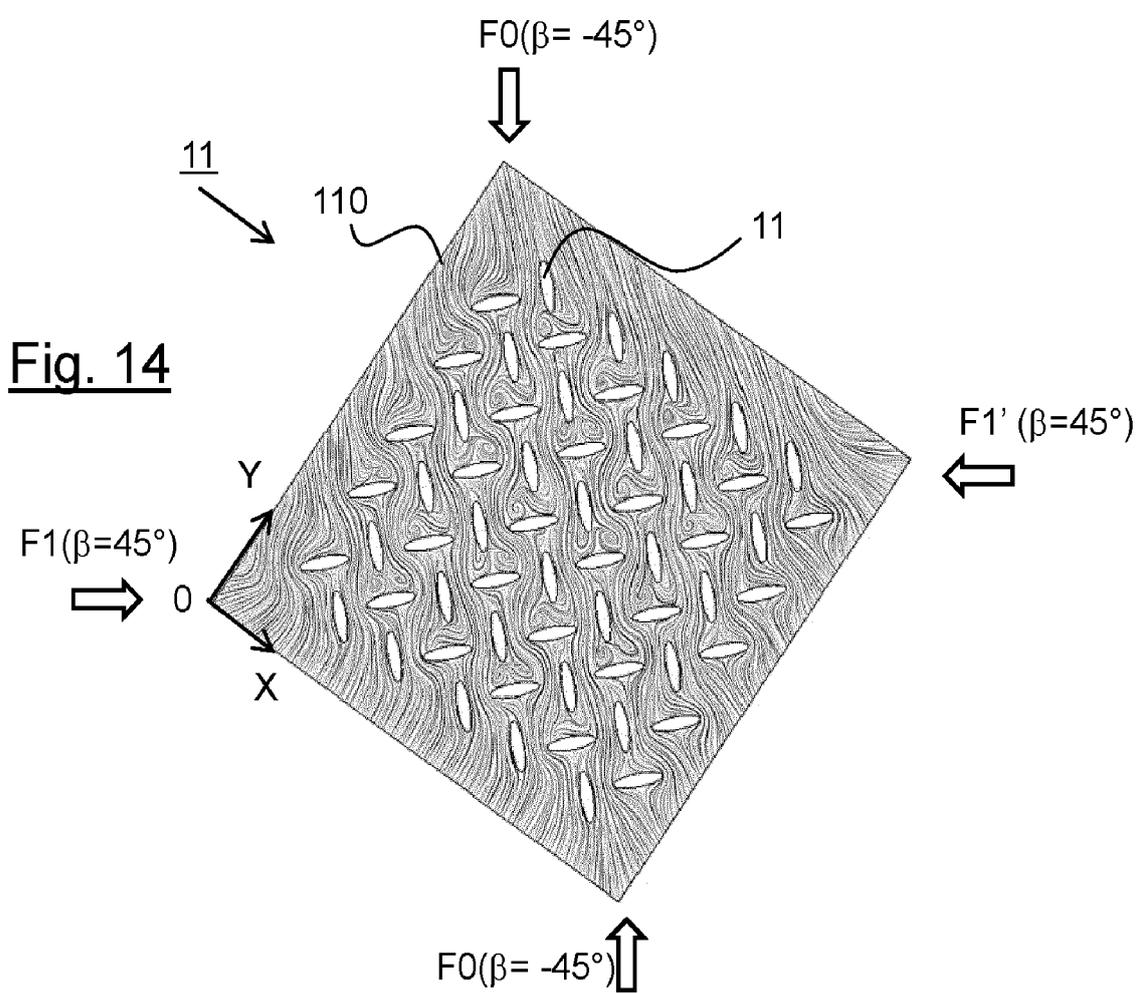
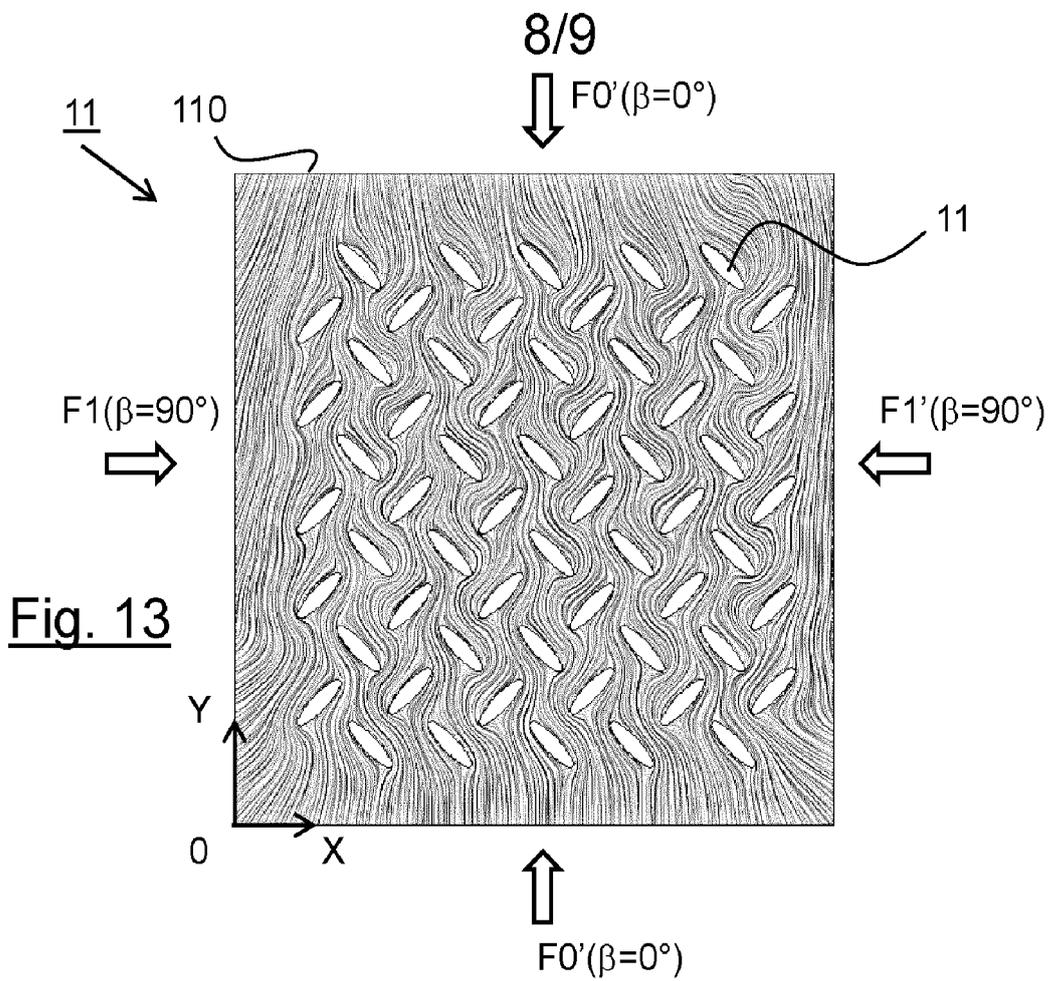
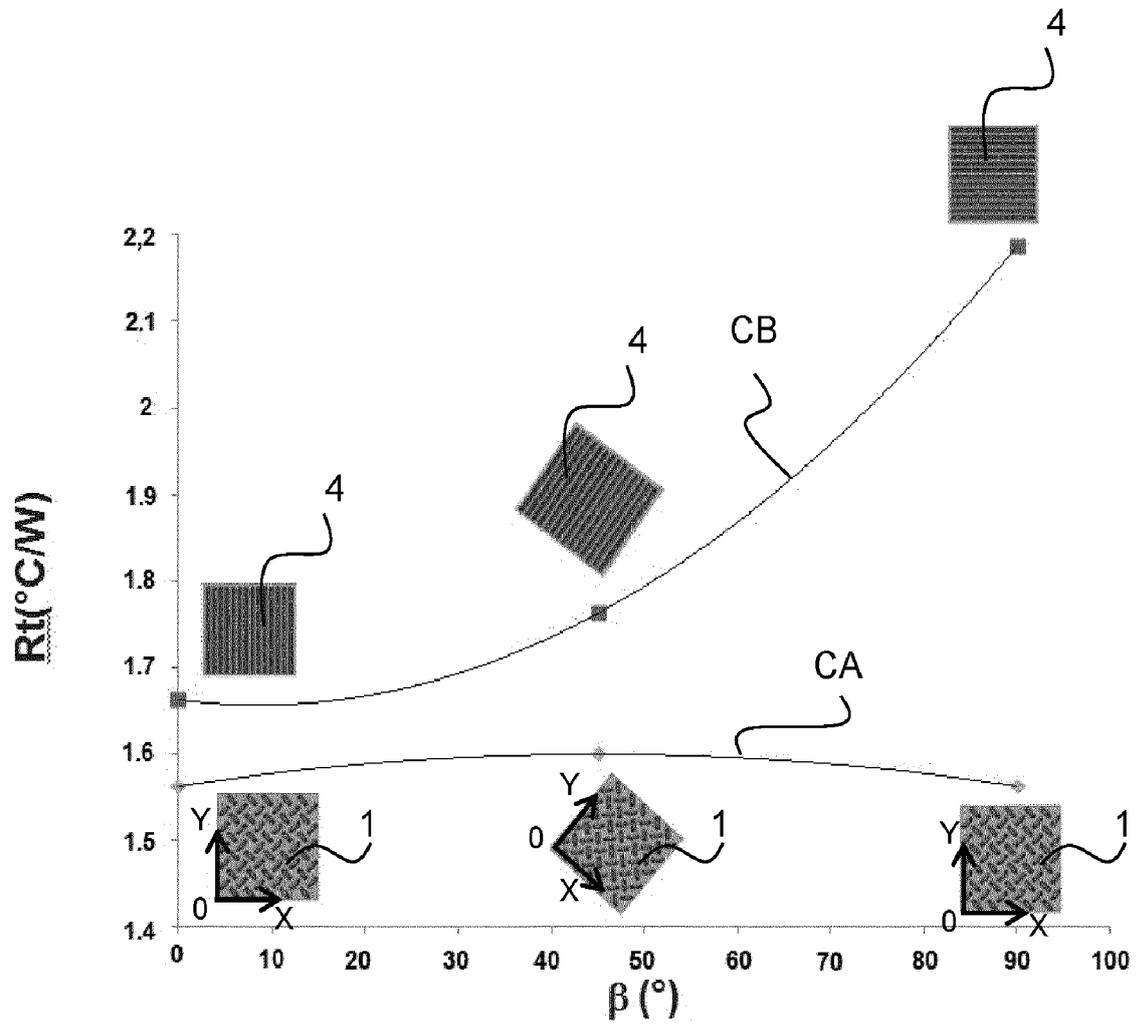


Fig. 12



Fig. 15

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 2008/019504 A1 (TIR TECHNOLOGY LP [CA]; MATHESON GEORGE E [CA]) 21 février 2008
(2008-02-21)

KR 101 440 025 B1 (LEE JONG EUN [KR]) 12 septembre 2014 (2014-09-12)

EP 2 602 538 A1 (NISSAN MOTOR MFG UK LTD [GB]) 12 juin 2013 (2013-06-12)

**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