

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 137 743

②1 N° d'enregistrement national : 22 07104

⑤1 Int Cl⁸ : F 21 S 45/47 (2022.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 11.07.22.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.01.24 Bulletin 24/02.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

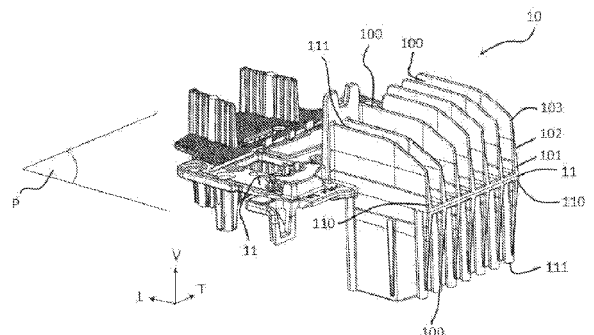
⑦② Inventeur(s) : BAUDOUIN Florent et THIMOY Jean
Christophe.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO VISION SAS.

⑦④ Dissipateur thermique de module lumineux pour
véhicule automobile et module lumineux pour
véhicule automobile.

⑤⑦ L'invention concerne un dissipateur thermique (10) de module lumineux pour véhicule automobile comprenant au moins une protubérance de refroidissement (100) s'étendant entre une base (110) et une extrémité libre (111) selon une direction d'extension, et présentant une épaisseur (e) selon une direction transversale à la direction d'extension, l'épaisseur

de la protubérance de refroidissement présentant une diminution en allant de la base à l'extrémité libre caractérisé en ce que la protubérance de refroidissement comprend une première portion (101), et une deuxième portion (102), la première portion étant située entre la base et la deuxième portion, et la deuxième portion étant située entre la première portion et l'extrémité libre, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement étant plus forte dans la deuxième portion que dans la première portion. L'invention concerne également un module lumineux comportant un tel dissipateur thermique. (Figure à publier avec l'abrégié : Figure 1)



FR 3 137 743 - A1



Description

Titre de l'invention : Dissipateur thermique de module lumineux pour véhicule automobile et module lumineux pour véhicule automobile

Domaine technique

[0001] L'invention a trait au domaine des dissipateurs thermiques de modules lumineux pour véhicule automobile. Elle concerne également des modules lumineux pour véhicule automobile comportant un tel dissipateur thermique, et en particulier des modules d'éclairage et/ou de signalisation de véhicule automobile.

Technique antérieure

[0002] Les modules lumineux de véhicules automobiles, en particulier les modules d'éclairage et/ou de signalisation, comportent des composants, tels que des sources de lumière ou des éléments de pilotage des sources de lumière, qui émettent de la chaleur lorsqu'ils sont activés. Afin de garantir les performances des modules lumineux, il est nécessaire d'assurer le refroidissement de ces composants. En effet, une surchauffe de ces composants, et notamment une surchauffe des sources de lumière peut dégrader la forme du faisceau lumineux émis par le module lumineux.

[0003] Pour refroidir les modules lumineux, il est connu d'utiliser des dissipateurs thermiques. On connaît notamment des dissipateurs thermiques comportant une pluralité d'ailettes qui s'étendent selon une direction d'extension entre une base et une extrémité libre et dont l'épaisseur prise transversalement à la direction d'extension diminue de façon continue depuis la base vers l'extrémité libre. Cette diminution d'épaisseur continue des ailettes depuis leur base vers leur extrémité libre traduit un angle de dépouille constant le long de chacun des deux côtés transversaux des ailettes, l'angle de dépouille étant défini pour chacun des deux côtés transversaux des ailettes par l'angle formé entre le côté transversal respectif de l'ailette et la direction d'extension de l'ailette.

[0004] L'angle de dépouille a typiquement une valeur supérieure ou égale à 2° , ce qui permet de produire une diminution d'épaisseur des ailettes permettant d'injecter le dissipateur thermique et de démouler le dissipateur thermique facilement. Toutefois, un tel dissipateur thermique présente l'inconvénient d'être trop encombrant pour être intégré dans certains modules lumineux dont l'encombrement doit être particulièrement limité.

[0005] Il est possible de penser à réduire l'angle de dépouille à un angle inférieur à 2° , et par exemple à un angle égal à 1° , tout en diminuant l'épaisseur de la base des ailettes et en conservant l'espacement entre deux ailettes successives au niveau de leur base. Les

ailettes peuvent alors être rapprochées, et plus d'ailettes peuvent être positionnées dans un volume plus petit. L'encombrement du dissipateur thermique est alors diminué, et en même temps, les performances de dissipation thermique du dissipateur thermique restent similaires. Cependant, cela pose des problèmes d'injection du dissipateur thermique et de démoulage du dissipateur thermique.

[0006] En effet, il est difficile de garantir que le matériau formant les ailettes atteigne les extrémités libres des ailettes lors de l'injection en raison de la faible épaisseur de leur base, et plus généralement de la faible épaisseur des ailettes. Par conséquent, les ailettes ne prennent pas bien la forme du moule utilisé lors de l'injection, et n'ont donc pas toujours la forme souhaitée. De plus, en raison du faible angle de dépouille, le démoulage du dissipateur thermique est délicat, et peut entraîner des problèmes d'usure du dissipateur thermique ou du moule utilisé lors de l'injection.

Exposé de l'invention

[0007] L'invention a pour objectif de pallier à au moins un des inconvénients de l'état de la technique susmentionné. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de proposer un dissipateur thermique compact, permettant de dissiper la chaleur émise par les composants du module lumineux dans lequel il est destiné à être monté, et facile à fabriquer, notamment facile à injecter et démouler. L'invention a également pour objectif de proposer un module lumineux comportant un tel dissipateur thermique.

[0008] Selon un premier objet, l'invention propose un dissipateur thermique de module lumineux pour véhicule automobile comprenant au moins une protubérance de refroidissement s'étendant entre une base et une extrémité libre selon une direction d'extension, et présentant une épaisseur selon une direction transversale à la direction d'extension, l'épaisseur de la protubérance de refroidissement présentant une diminution en allant de la base à l'extrémité libre.

Le dissipateur thermique est remarquable en ce que la protubérance de refroidissement comprend une première portion, et une deuxième portion, la première portion étant située entre la base et la deuxième portion, et la deuxième portion étant située entre la première portion et l'extrémité libre,

la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement étant plus forte dans la deuxième portion que dans la première portion.

[0009] On entend par « diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement plus forte dans la deuxième portion que dans la première portion » que, si on considère une partie de la première portion d'une hauteur donnée prise selon la direction d'extension, et une partie de la deuxième portion d'une hauteur identique à la hauteur donnée de la partie de la première portion, chacune des première et deuxième parties présentant une extrémité inférieure tournée vers la base de la protubérance de refroidissement et une

extrémité supérieure tournée vers l'extrémité libre de la protubérance de refroidissement, alors la différence entre, l'épaisseur de la protubérance de refroidissement au niveau de l'extrémité inférieure de la partie de la première portion et l'épaisseur de la protubérance de refroidissement au niveau de l'extrémité supérieure de la partie de la première portion, est supérieure à la différence entre, l'épaisseur de la protubérance de refroidissement au niveau de l'extrémité inférieure de la partie de la deuxième portion et l'épaisseur de la protubérance de refroidissement au niveau de l'extrémité supérieure de la partie de la deuxième portion.

- [0010] Ainsi, la diminution d'épaisseur de la protubérance de refroidissement depuis sa base vers son extrémité libre est non constante. Par conséquent, il est possible de concevoir une base de la protubérance suffisamment épaisse pour garantir le passage du matériau formant le dissipateur thermique dans le moule lors de l'injection, tout en conservant un encombrement limité. En effet, quand bien même l'épaisseur de la base de la protubérance est plus importante, et donc, plus encombrante que pour un dissipateur thermique avec un angle de dépouille constant, par exemple inférieur à 2° tout le long des côtés transversaux de la protubérance de refroidissement, le fait d'avoir une deuxième portion avec une diminution d'épaisseur plus forte que dans la première portion, permet de diminuer suffisamment l'épaisseur de la protubérance de refroidissement en s'éloignant de la base.
- [0011] Selon une variante, le dissipateur thermique comporte une pluralité de protubérances de refroidissement le long de la direction transversale.
- [0012] Grâce à l'invention, il est possible de positionner davantage de protubérances de refroidissement dans un même encombrement. En effet, pour positionner davantage de protubérances de refroidissement dans un même encombrement, la distance entre deux protubérances de refroidissement successives au niveau de leur base, prise selon la direction transversale est réduite. Cependant, grâce à la diminution de l'épaisseur des protubérances de refroidissement plus forte dans la deuxième portion que dans la première portion, la distance entre deux protubérances de refroidissement successives au niveau de leur deuxième portion est plus grande que la distance entre ces deux protubérances de refroidissement successives au niveau de la première portion. Ainsi, au niveau de la deuxième portion, et donc en se rapprochant des extrémités libres des protubérances de refroidissement, la distance entre les deux protubérances de refroidissement est suffisamment grande pour *favoriser* la convection entre les protubérances de refroidissement et favoriser ainsi le rayonnement vers l'extérieur du dissipateur thermique. En effet, si les protubérances de refroidissement étaient trop rapprochées, cela entraverait la convection par perte de charge et annulerait le rayonnement vers l'extérieur car le rayonnement se retrouverait capté au sein du dissipateur thermique, entre les protubérances de refroidissement. Grâce à l'invention,

l'efficacité du dissipateur thermique est donc conservée dans un encombrement plus faible que celui de l'art antérieur.

- [0013] Selon une variante, les bases de deux protubérances de refroidissement successives sont espacées le long de la direction transversale d'une même distance.
- [0014] Selon une variante, la protubérance de refroidissement est formée par une ailette ou un picot.
- [0015] Selon une variante, la protubérance de refroidissement comporte une troisième portion située entre la deuxième portion et l'extrémité libre, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement dans la troisième portion étant moins forte que la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement dans la deuxième portion.
- [0016] La deuxième portion est alors située entre la première portion et la troisième portion.
- [0017] Par exemple, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement dans la troisième partie peut être identique à la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement dans la première portion.
- [0018] Selon une variante, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement est constante dans la première portion et dans la deuxième portion. Le cas échéant, si la protubérance de refroidissement comporte une troisième portion, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement peut également être constante dans la troisième portion.
- [0019] Le moule permettant d'injecter la protubérance de refroidissement est alors plus simple à réaliser.
- [0020] Selon une variante, la protubérance de refroidissement comprend un premier côté transversal et un deuxième côté transversal, opposé au premier côté transversal.
- [0021] Par exemple, les premier et deuxième côtés transversaux correspondent aux bords de la protubérance de refroidissement pris sur une section de la protubérance de refroidissement par un plan comprenant la direction d'extension et la direction transversale.
- [0022] Le cas échéant, la première portion comprend un premier angle de dépouille primaire formé entre le premier côté transversal de la protubérance de refroidissement dans la première portion et la direction d'extension, et la deuxième portion comprend un deuxième angle de dépouille primaire formé entre le premier côté transversal de la protubérance de refroidissement dans la deuxième portion et la direction d'extension, et le premier angle de dépouille primaire est inférieur au deuxième angle de dépouille primaire. Le cas échéant, si la protubérance de refroidissement comporte une troisième portion, la troisième portion comprend alors un troisième angle de dépouille primaire formé entre le premier côté transversal de la protubérance de refroidissement dans la troisième portion et la direction d'extension, le troisième angle de dépouille primaire étant inférieur au deuxième angle de dépouille primaire, et éventuellement identique au

premier angle de dépouille primaire.

- [0023] Selon une variante, l'angle de dépouille le long d'un deuxième côté transversal de la protubérance de refroidissement, opposé au premier côté transversal, est constant. On entend par « constant » qu'il est identique pour chacune des portions.
- [0024] Alternativement, le premier côté transversal est symétrique au deuxième côté transversal par rapport à un axe de symétrie parallèle à la direction d'extension.
- [0025] Alors, l'angle de dépouille le long du deuxième côté transversal de la protubérance de refroidissement suit la même évolution que l'angle de dépouille le long du premier côté transversal de la protubérance de refroidissement. En particulier, la première portion comprend un premier angle de dépouille secondaire formé entre le deuxième côté transversal de la protubérance de refroidissement dans la première portion et la direction d'extension, et la deuxième portion comprend un deuxième angle de dépouille secondaire formé entre le deuxième côté transversal de la protubérance de refroidissement dans la deuxième portion et la direction d'extension. Et, le premier angle de dépouille primaire est identique au premier angle de dépouille secondaire, et le deuxième angle de dépouille primaire est identique au deuxième angle de dépouille secondaire. Le cas échéant, si la protubérance de refroidissement comporte une troisième portion, la troisième portion comprend alors un troisième angle de dépouille secondaire formé entre le deuxième côté transversal de la protubérance de refroidissement dans la troisième portion et la direction d'extension, et le troisième angle de dépouille primaire est identique au troisième angle de dépouille secondaire.
- [0026] Selon une variante, le dissipateur thermique comprend au moins une protubérance de refroidissement supérieure et une protubérance de refroidissement inférieure, et les protubérances de refroidissement supérieures et inférieures sont alignées et s'étendent dans la même direction d'extension, dans des sens opposés .
- [0027] En particulier, chacune des protubérances de refroidissement supérieure et inférieure comporte une base et une extrémité libre, et la base de chacune des protubérances de refroidissement supérieure et inférieure repose sur une face opposée selon la direction d'extension d'une embase du dissipateur thermique. Les protubérances de refroidissement supérieure et inférieure s'étendent donc de part et d'autre de l'embase.
- [0028] Le cas échéant, les protubérances de refroidissement supérieure et inférieure présentent chacune une hauteur prise selon la direction d'extension. Selon une première variante, la hauteur de la protubérance de refroidissement supérieure est égale à la hauteur de la protubérance de refroidissement inférieure. Selon une deuxième variante, la hauteur de la protubérance de refroidissement supérieure est différente de la hauteur de la protubérance de refroidissement inférieure.
- [0029] La hauteur des protubérances de refroidissement est ainsi adaptée à l'espace disponible dans le module lumineux dans lequel le dissipateur thermique est intégré.

- [0030] Selon une variante, le dissipateur thermique comprend un plan de joint s'étendant dans un plan longitudinal, perpendiculaire à la direction d'extension.
- [0031] Le plan de joint correspond à la zone de jonction des deux parties du moule. En particulier, les ailettes supérieure et inférieure s'étendent de part et d'autre du plan de joint. De préférence, l'embase du dissipateur thermique est dans le plan de joint.
- [0032] Selon un deuxième objet, l'invention propose un module lumineux pour véhicule automobile comprenant un dissipateur thermique selon le premier objet de l'invention.
- [0033] Selon une variante, le module lumineux comprend :
- au moins une source de lumière configurée pour émettre un faisceau lumineux ;
 - au moins une carte de circuits imprimés sur laquelle est disposée la source de lumière ;
 - au moins un élément optique configuré pour dévier et/ou projeter le faisceau lumineux émis par la source de lumière ;
- et le dissipateur thermique est configuré pour refroidir ladite au moins une source de lumière.
- [0034] Selon une variante, la carte de circuits imprimés est disposée sur le dissipateur thermique. Le dissipateur thermique est ainsi en contact indirect avec la ou les sources de lumière, ce qui permet un refroidissement efficace des sources de lumière.
- [0035] Selon une variante, le plan de joint du dissipateur thermique est parallèle à la carte de circuits imprimés.

Brève description des dessins

- [0036] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :
- [0037] [Fig.1] La [Fig.1] représente un dissipateur thermique selon un premier objet de l'invention, comportant une pluralité d'ailettes;
- [0038] [Fig.2] La [Fig.2] représente une coupe d'une vue arrière du dissipateur thermique représenté en [Fig.1] ;
- [0039] [Fig.3] La [Fig.3] représente schématiquement les ailettes du dissipateur thermique des figures 1 et 2 ;
- [0040] [Fig.4] La [Fig.4] représente schématiquement une alternative d'ailettes d'un dissipateur thermique selon une variante du premier objet de l'invention ;
- [0041] [Fig.5] La [Fig.5] représente un module lumineux pour véhicule automobile selon un deuxième objet de l'invention comprenant un dissipateur thermique tel que décrit aux figures 1 à 3, un réflecteur et une lentille de projection ;
- [0042] [Fig.6] La [Fig.6] représente le module lumineux de la [Fig.5] dans lequel le réflecteur a été retiré laissant apparaître une carte de circuits imprimés et des sources de

lumière.

Description détaillée

- [0043] Dans la suite de la description, on entendra par direction longitudinale L la direction selon laquelle se déplace le véhicule, orientée d'arrière en avant, on entendra par direction transversale T la direction s'étendant transversalement au véhicule et qui est perpendiculaire à la direction longitudinale L, et on entendra par direction verticale V la direction d'étendant de bas en haut du véhicule et qui est perpendiculaire à la direction longitudinale L et à la direction transversale T. Ces directions sont représentées par le trièdre L, V, T sur les figures.
- [0044] La [Fig.1] représente un dissipateur thermique 10 de module lumineux pour véhicule automobile. Comme il sera vu par la suite, le dissipateur thermique 10 est destiné à être monté dans un module lumineux 20, lui-même destiné à être monté dans un véhicule automobile. Dans la suite de la description, les orientations longitudinale L, transversale T et verticale V données en référence au dissipateur thermique 10 et au module lumineux 20, correspondent à l'orientation que le dissipateur thermique 10, et le module lumineux 20 ont lorsqu'ils sont montés sur le véhicule.
- [0045] Le dissipateur thermique 10 comporte une pluralité de protubérances de refroidissement. Dans l'exemple illustré, les protubérances de refroidissement sont formées par des ailettes 100. Il est entendu que d'autres protubérances de refroidissement pourraient être utilisées, comme par exemple des picots. Dans la suite de la description, on utilisera le terme ailettes pour se référer aux protubérances de refroidissement du dissipateur thermique 100.
- [0046] Le dissipateur thermique 10 comporte une embase 11 à partir de laquelle s'étendent les ailettes 100. En particulier, chaque ailette 100 s'étend entre une base 110 et une extrémité libre 111 selon une direction d'extension E (représentée sur la [Fig.2]), la base 110 de l'ailette étant située du côté de l'embase 11 du dissipateur thermique 10. Dans l'exemple illustré, la direction d'extension E des ailettes 100 correspond à la direction verticale V.
- [0047] Le dissipateur thermique 10 comprend un plan de joint P s'étendant dans un plan longitudinal, perpendiculaire à la direction d'extension E. Le plan de joint P correspond au plan dans lequel se joignent les deux parties du moule utilisées lors de l'injection du dissipateur thermique 10. De préférence, l'embase 11 du dissipateur thermique 11 est dans le plan de joint P.
- [0048] Les ailettes 100 du dissipateur thermique 10 comprennent des ailettes supérieures 100a et des ailettes inférieures 100b. La base 110 de chacune des ailettes supérieures 100a et inférieures 100b repose sur une face opposée selon la direction d'extension E de l'embase 11 du dissipateur thermique 10. Les ailettes supérieures 100a et les ailettes

inférieures 100b s'étendent ainsi de part et d'autre de l'embase 11 du dissipateur thermique 10.

- [0049] En particulier, les ailettes supérieure 100a s'étendent depuis leur base 110 au niveau d'une face supérieure de l'embase 11 vers le haut dans la direction verticale V jusqu'à leur extrémité libre 111, et les ailettes inférieures 100b s'étendent depuis leur base 110 au niveau d'une face inférieure de l'embase 11, opposée à la face supérieure de l'embase 11 dans la direction d'extension E, vers le bas dans la direction verticale V jusqu'à leur extrémité libre 111.
- [0050] Les ailettes supérieures 100a et inférieures 100b sont alignées. Autrement dit, chaque ailette supérieure 100a s'étend dans la même direction d'extension E et dans un sens opposé qu'une ailette inférieure 100b. Selon une variante couverte par l'invention, mais non représentée, une ailette supérieure 100a pourrait ne pas être alignée avec une ailette inférieure 100b, et inversement, une ailette inférieure 100b pourrait ne pas être alignée avec une ailette supérieure 100a.
- [0051] Dans une variante non représentée, le dissipateur thermique 10 pourrait ne comprendre que des ailettes supérieures 100a ou que des ailettes inférieures 100b.
- [0052] Chaque ailette 100 comprend une hauteur dans la direction d'extension E. La hauteur des ailettes 100 dépend de l'espace disponible dans le module lumineux dans lequel le dissipateur thermique 10 est destiné à être monté. Ainsi, les ailettes supérieures 100a et/ou les ailettes inférieures 100b peuvent avoir toute la même hauteur ha. Alternativement, les ailettes supérieures 100a et/ou les ailettes inférieures 100b peuvent avoir des hauteurs ha différentes. Comme illustré sur l'exemple non limitatif représenté aux figures 1 et 2, plusieurs ailettes supérieures 100a ont la même hauteur ha, tandis que d'autres ailettes supérieures 100a ont une hauteur ha différente, et toutes les ailettes inférieures 100b ont la même hauteur hb, étant entendu que certaines ailettes inférieures hb pourraient également avoir une hauteur différente.
- [0053] Les ailettes 100, et donc les ailettes supérieures 100a et inférieures 100b, sont réparties le long d'une direction transversale à la direction d'extension E. Dans l'exemple illustrée, la direction transversale à la direction d'extension E correspond à la direction transversale T.
- [0054] La [Fig.2] représente une vue arrière en coupe dans un plan défini par la direction d'extension et la direction transversale, correspondant dans cet exemple respectivement à la direction verticale et à la direction transversale, du dissipateur thermique 10.
- [0055] Chaque ailette 100 présente une épaisseur e selon la direction transversale. Cette épaisseur e est particulièrement visible sur la [Fig.2]. Cette épaisseur e présente une diminution en allant de la base 110 de l'ailette 100 à l'extrémité libre 111 de l'ailette 100. En particulier, l'épaisseur e de chaque ailette 100 est plus grande à proximité de la

base 110 de l'ailette 100 qu'à proximité de l'extrémité libre 111 de l'ailette 100.

- [0056] Les ailettes 100 comprennent une première portion 101, une deuxième portion 102. Dans l'exemple illustré, les ailettes 100 comprennent en outre une troisième portion 103. La première portion 101 est située entre la base 110 et la deuxième portion 102, la deuxième portion 102 est située entre la première portion 101 et la troisième portion 103, et la troisième portion 103 est située entre la deuxième portion 102 et l'extrémité libre 111. Dans chacune de ces portions 101, 102, 103, la variation d'épaisseur e de l'ailette est différente.
- [0057] La diminution de l'épaisseur e de chaque ailette 100 est plus forte dans la deuxième portion 102 que dans la première portion 101. La diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la troisième portion 103 est moins forte que la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la deuxième portion 102. Dans l'exemple illustré, la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la troisième portion 103 est identique à la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la première portion 101.
- [0058] Afin d'illustrer ces variations d'épaisseur e des ailettes 100, les ailettes 100 du dissipateur thermique 10 sont représentées schématiquement à la [Fig.3]. Sur chaque ailette 100, on peut considérer une première partie P1 de la première portion 101, une deuxième partie P2 de la deuxième portion 102 et une troisième partie P3 de la troisième portion 103, chacune de ces première, deuxième et troisième parties P1, P2, P3 ayant une hauteur H, prise selon la direction d'extension E de l'ailette 100, identique. Chacune des première, deuxième et troisième parties P1, P2, P3 sont délimitées par une extrémité supérieure P1sup, P2sup, P3sup tournée vers l'extrémité libre 111 de l'ailette 100 et une extrémité inférieure P1inf, P2inf, P3inf tournée vers la base 110 de l'ailette 100. Chaque extrémité supérieure P1sup, P2sup, P3sup comprend une épaisseur $e1h$, $e2h$, $e3h$ prise dans la direction transversale, et chaque extrémité inférieure P1inf, P2inf, P3inf comprend une épaisseur $e1b$, $e2b$, $e3b$ prise selon la direction transversale.
- [0059] La diminution de l'épaisseur e de chaque ailette 100 plus forte dans la deuxième portion 102 que dans la première portion 101 se traduit par le fait que la différence entre l'épaisseur $e1b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure P1inf de la première partie P1 et l'épaisseur $e1h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure P1sup de la première partie P1 est supérieure à la différence entre l'épaisseur $e2b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure P2inf de la deuxième partie P2 et l'épaisseur $e2h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure P2sup de la deuxième partie P2.
- [0060] La diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la troisième portion 103 moins forte que la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la deuxième portion 102 se traduit par le fait que la différence entre l'épaisseur $e2b$ de l'ailette 100 au niveau de

l'extrémité inférieure $P2_{inf}$ de la deuxième partie P2 et l'épaisseur $e2h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P2_{sup}$ de la deuxième partie P2 est inférieure à la différence entre l'épaisseur $e3b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P3_{inf}$ de la troisième partie P3 et l'épaisseur $e3h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P3_{sup}$ de la troisième partie P3.

[0061] Et en particulier, dans l'exemple illustré, la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la troisième portion 103 identique à la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la première portion 101 se traduit par le fait que la différence entre l'épaisseur $e1b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P1_{inf}$ de la première partie P1 et l'épaisseur $e1h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P1_{sup}$ de la première partie P1 est égale à la différence entre l'épaisseur $e3b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P3_{inf}$ de la troisième partie P3 et l'épaisseur $e3h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P3_{sup}$ de la troisième partie P3.

[0062] La diminution d'épaisseur e des ailettes 100 depuis leur base 110 vers leur extrémité libre 110 est donc non constante, ce qui permet d'avoir une base 110 suffisamment large pour garantir le passage du matériau formant le dissipateur thermique 10 dans le moule lors de l'injection, tout en diminuant plus fortement l'épaisseur de l'ailette 100 dans la deuxième portion 102 afin d'obtenir une ailette 100 moins épaisse plus rapidement à mesure que l'on s'approche de l'extrémité libre 111 de l'ailette 100. Comme les ailettes 100 sont plus fines plus rapidement grâce à la diminution d'épaisseur plus importante dans la deuxième portion 102, il est possible de positionner les ailettes 100 plus proches les unes des autres au niveau de leur base 110, car finalement, la distance entre les ailettes 100 s'accroît plus rapidement au niveau de la deuxième portion 102. Ainsi, même s'il est possible que les ailettes 100 rayonnent de la chaleur l'une vers l'autre au niveau de la première portion 101, ce phénomène de rayonnement sera ensuite limité au niveau de la deuxième portion 102 et de la troisième portion 103. Au niveau de la deuxième portion 102 et de la troisième portion 103, la convection est favorisée et le rayonnement vers l'extérieur du dissipateur thermique est également favorisé.

[0063] Pour chacune des première, deuxième et troisième portions 101, 102, 103, la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 est constante. Ainsi, pour la première portion, quelle que soit la première partie P1 de hauteur H considérée, la différence entre l'épaisseur $e1b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P1_{inf}$ de la première partie P1 et l'épaisseur $e1h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P1_{sup}$ de la première partie P1 est identique. De même, pour la deuxième portion 102, quelle que soit la deuxième partie P2 de hauteur H considérée, la différence entre l'épaisseur $e2b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P2_{inf}$ de la deuxième partie P2 et l'épaisseur $e2h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P2_{sup}$ de la

deuxième partie P2 est identique. De même, pour la troisième portion 103, quelle que soit la troisième partie P3 de hauteur H considérée, la différence entre l'épaisseur e_{3b} de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure P_{3inf} de la troisième partie P3 et l'épaisseur e_{3h} de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure P_{3sup} de la troisième partie P3 est identique.

- [0064] Chaque ailette 100 comprend un premier côté transversal 120 et un deuxième côté transversal 130, opposé au premier côté transversal 120. Notamment, les premier et deuxième côtés transversaux correspondent aux bords de l'ailette 100 pris sur une section de l'ailette 100 par un plan comprenant la direction d'extension E et la direction transversale T, correspondant au plan de coupe de la [Fig.2], et au plan dans lequel les ailettes 100 sont représentées schématiquement à la [Fig.3].
- [0065] Le premier côté transversal 120 est symétrique au deuxième côté transversal 130 par rapport à un axe de symétrie S parallèle à la direction d'extension
- [0066] La diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 constante dans chacune des première, deuxième et troisième portions 101, 102, 103 se traduit par le fait que les premier et deuxième côtés transversaux 120, 130 sont formés par un segment de droite pour chacune des première, deuxième et troisième portions. Ainsi, la première portion 101 comprend un premier angle de dépouille primaire i_1 formé entre le premier côté transversal 120 de l'ailette 100 dans la première portion 101 et la direction d'extension E, la deuxième portion 102 comprend un deuxième angle de dépouille primaire i_2 formé entre le premier côté transversal 120 de l'ailette 100 dans la deuxième portion 102 et la direction d'extension E, et la troisième portion 103 comprend un troisième angle de dépouille primaire i_3 formé entre le premier côté transversal 120 de l'ailette 100 dans la troisième portion 103 et la direction d'extension E.
- [0067] Le premier angle de dépouille primaire i_1 est inférieur au deuxième angle de dépouille primaire i_2 , et le troisième angle de dépouille primaire i_3 est inférieur au deuxième angle de dépouille primaire i_2 , et notamment, dans l'exemple illustré, le troisième angle de dépouille primaire i_3 est identique au premier angle de dépouille primaire i_1 .
- [0068] Par symétrie, l'angle de dépouille le long du deuxième côté transversal 130 de chaque ailette 100 suit la même évolution que l'angle de dépouille le long du premier côté transversal 120 de l'ailette. En particulier, la première portion 101 comprend un premier angle de dépouille secondaire i_1' formé entre le deuxième côté transversal 130 de l'ailette 100 dans la première portion 101 et la direction d'extension E, la deuxième portion 102 comprend un deuxième angle de dépouille secondaire i_2' formé entre le deuxième côté transversal 130 de l'ailette 102 dans la deuxième portion 102 et la direction d'extension, et la troisième portion 103 comprend un troisième angle de dépouille secondaire i_3' formé entre le deuxième côté transversal 130 de l'ailette dans

la troisième portion 103 et la direction d'extension E.

- [0069] Le premier angle de dépouille primaire $i1$ est identique au premier angle de dépouille secondaire $i1'$, le deuxième angle de dépouille primaire $i2$ est identique au deuxième angle de dépouille secondaire $i2'$, et le troisième angle de dépouille primaire $i3$ est identique au troisième angle de dépouille secondaire $i3'$.
- [0070] La [Fig.4] représente schématiquement une forme alternative des ailettes 100 du dissipateur thermique 10. Les ailettes 100 représentées sur la [Fig.4] diffèrent de celles représentées sur les autres figures uniquement par le fait que la diminution de l'épaisseur e de l'ailette 100 dans la première portion 101 et dans la deuxième portion 102 est non constante. Dans l'exemple illustrée, la diminution d'épaisseur e des ailettes 100 est constante pour la troisième portion 103.
- [0071] Seule la diminution de l'épaisseur e non constante dans la première portion 101 et la deuxième portion 102 sera explicitée dans la suite de la description, étant entendu qu'autrement, la description des ailettes 100 faite en référence aux figures 1 à 3 s'applique aux ailettes 100 de la [Fig.4], et en particulier, la description faite de la troisième portion 103.
- [0072] Comme la diminution d'épaisseur e des ailettes 100 est non constante, pour la première portion 101, la différence entre l'épaisseur $e1b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P1inf$ de la première partie $P1$ et l'épaisseur $e1h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P1sup$ de la première partie $P1$ est différente en fonction de la première partie $P1$ considérée. De même, pour la deuxième portion 102, la différence entre l'épaisseur $e2b$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité inférieure $P2inf$ de la deuxième partie $P2$ et l'épaisseur $e2h$ de l'ailette 100 au niveau de l'extrémité supérieure $P2sup$ de la deuxième partie $P2$ est différente en fonction de la deuxième partie $P2$ considérée.
- [0073] La diminution non constante de l'épaisseur e des ailettes 100 dans la première portion 101 et dans la deuxième portion 102 se traduit également par le fait que les premier et deuxième côtés transversaux 120, 130 sont formés par une courbe continue pour les première et deuxième portions.
- [0074] La première portion 101 comprend un premier angle de dépouille primaire $i1$ formé entre la tangente au premier côté transversal 120 de l'ailette 100 dans la première portion 101 et la direction d'extension E, la deuxième portion 102 comprend un deuxième angle de dépouille primaire $i2$ formé entre la tangente au premier côté transversal 120 de l'ailette 100 dans la deuxième portion 102 et la direction d'extension E. Le premier angle de dépouille primaire $i1$ et le deuxième angle de dépouille $i2$ évoluent le long du premier côté transversal 120. En particulier, le premier angle de dépouille primaire $i1$ et le deuxième angle de dépouille primaire $i2$ augmentent à mesure que la tangente au premier côté transversal 120 considérée

s'éloigne de l'embase 11 du dissipateur thermique 10.

- [0075] Le troisième angle de dépouille primaire i3 est inférieur au deuxième angle de dépouille primaire i2. En particulier, la deuxième portion 102 peut être définie par une portion dans laquelle l'ensemble des deuxièmes angles de dépouille primaire i2 sont inférieurs au troisième angle de dépouille primaire i3. La portion se trouvant alors entre la deuxième portion 102 ainsi définie et la base 110 de l'ailette 100 forme alors la première portion 101.
- [0076] Par symétrie, l'angle de dépouille le long du deuxième côté transversal 130 de chaque ailette 100 suit la même évolution que l'angle de dépouille le long du premier côté transversal 120 de l'ailette.
- [0077] Sur les figures 5 et 6 est représenté un module lumineux 20 pour véhicule automobile dans lequel le dissipateur thermique 10 est monté. Ce module lumineux 20 est destiné à être monté dans un projecteur de véhicule automobile.
- [0078] Le module lumineux 20 comprend une pluralité de sources de lumière 201 configurées pour émettre un faisceau lumineux, ainsi qu'une carte de circuits imprimés 202 sur laquelle sont disposées les sources de lumière 201. Le dissipateur thermique 10 permet de refroidir les sources de lumière 201. La carte de circuits imprimés 202 repose sur le dissipateur thermique 10. Dans cet exemple, le plan de joint P du dissipateur thermique 10 est parallèle à la carte de circuits imprimés 202.
- [0079] Le module lumineux 20 comprend un premier élément optique sous la forme d'un réflecteur 203 et un deuxième élément optique sous la forme d'une lentille de projection 204. Le réflecteur 203 est destiné à recevoir le faisceau lumineux émis par les sources de lumière 201 et à réfléchir ce faisceau lumineux vers la lentille de projection 204. La lentille de projection 204 permet de projeter le faisceau lumineux réfléchi par le réflecteur 203 sur la route sur laquelle circule le véhicule.

Revendications

- [Revendication 1] Dissipateur thermique (10) de module lumineux pour véhicule automobile comprenant au moins une protubérance de refroidissement (100) s'étendant entre une base (110) et une extrémité libre (111) selon une direction d'extension, et présentant une épaisseur (e) selon une direction transversale à la direction d'extension, l'épaisseur de la protubérance de refroidissement présentant une diminution en allant de la base à l'extrémité libre
caractérisé en ce que la protubérance de refroidissement comprend une première portion (101), et une deuxième portion (102), la première portion étant située entre la base et la deuxième portion, et la deuxième portion étant située entre la première portion et l'extrémité libre, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement étant plus forte dans la deuxième portion que dans la première portion.
- [Revendication 2] Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes comportant une pluralité de protubérances de refroidissement (100) le long de la direction transversale.
- [Revendication 3] Dissipateur thermique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la protubérance de refroidissement est formée par une ailette (100) ou un picot.
- [Revendication 4] Dissipateur thermique selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la protubérance de refroidissement comporte une troisième portion (103) située entre la deuxième portion et l'extrémité libre, la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement dans la troisième portion étant moins forte que la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement dans la deuxième portion.
- [Revendication 5] Dissipateur thermique selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la diminution de l'épaisseur de la protubérance de refroidissement est constante dans la première portion (101) et dans la deuxième portion (102).
- [Revendication 6] Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la protubérance de refroidissement comprend un premier côté transversal (120) et un deuxième côté transversal (130), opposé au premier côté transversal, le premier côté transversal étant symétrique au deuxième côté transversal par rapport à un axe de symétrie (S) parallèle à la direction d'extension.
- [Revendication 7] Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes,

comprenant au moins une protubérance de refroidissement supérieure (100a) et une protubérance de refroidissement inférieure (100b), et dans lequel les protubérances de refroidissement supérieures et inférieures sont alignées et s'étendent dans la même direction d'extension, dans des sens opposés.

[Revendication 8] Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, comprenant un plan de joint (P) s'étendant dans un plan longitudinal, perpendiculaire à la direction d'extension.

[Revendication 9] Module lumineux (20) pour véhicule automobile comprenant un dissipateur thermique (10) selon l'une des revendications précédentes.

[Revendication 10] Module lumineux (20) selon la revendication précédente comprenant en outre :

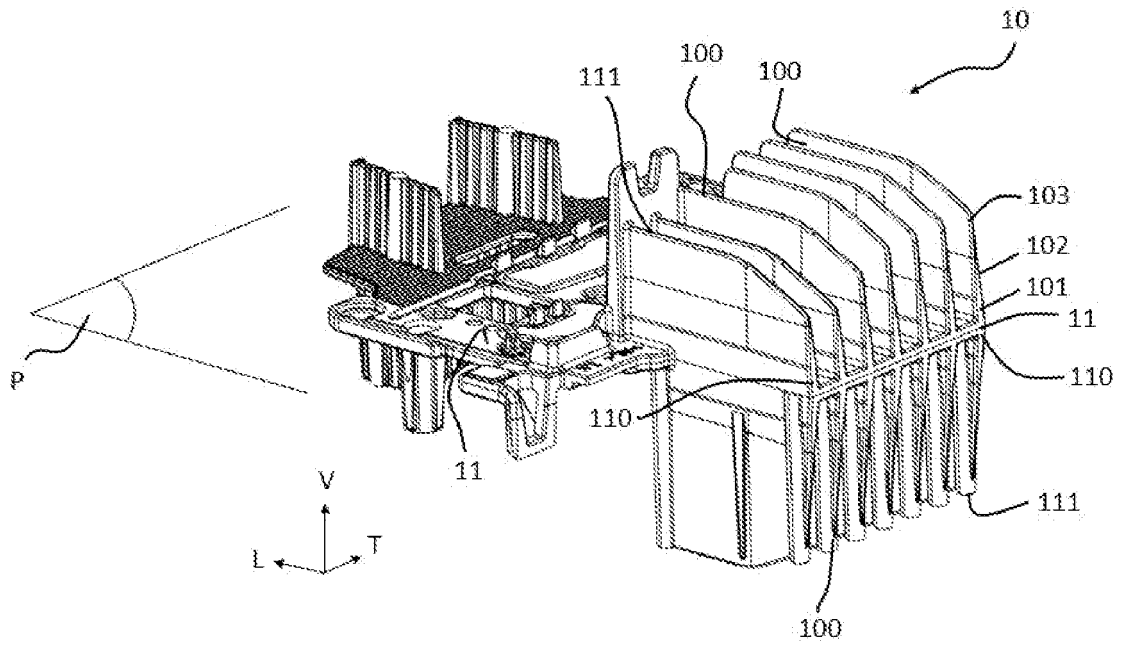
- au moins une source de lumière (201) configurée pour émettre un faisceau lumineux ;

- au moins une carte de circuits imprimés (202) sur laquelle est disposée la source de lumière ;

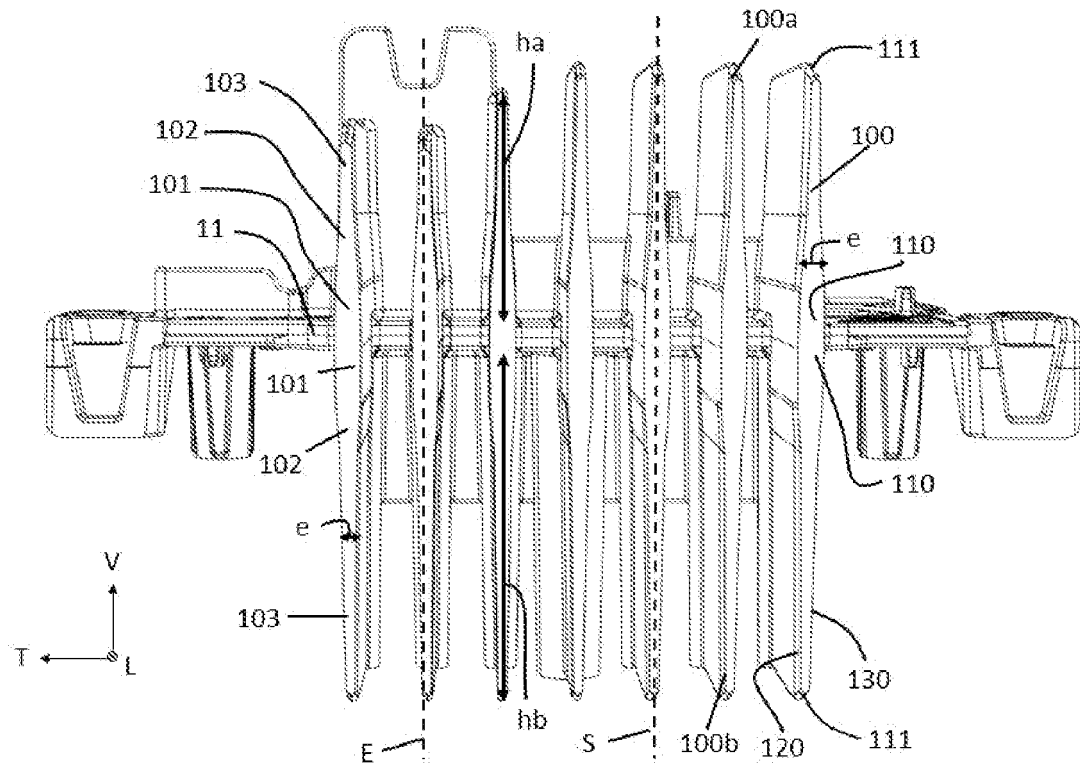
- au moins un élément optique (203, 204) configuré pour dévier et/ou projeter le faisceau lumineux émis par la source de lumière ;

et dans lequel le dissipateur thermique est configuré pour refroidir ladite au moins une source de lumière.

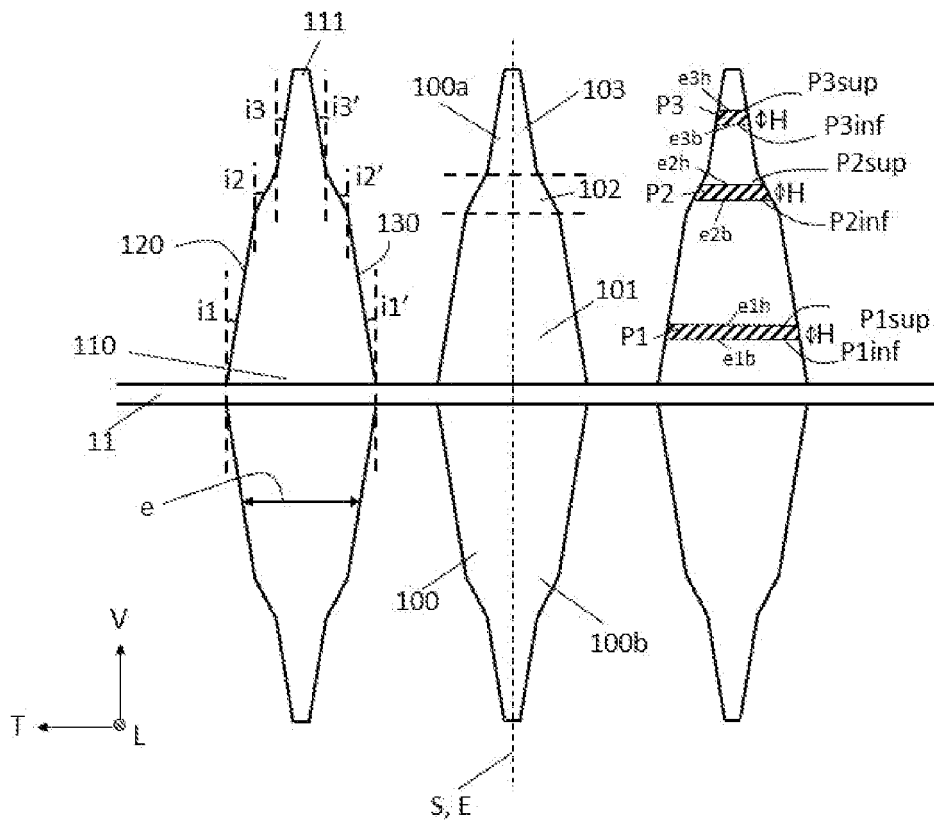
[Fig. 1]



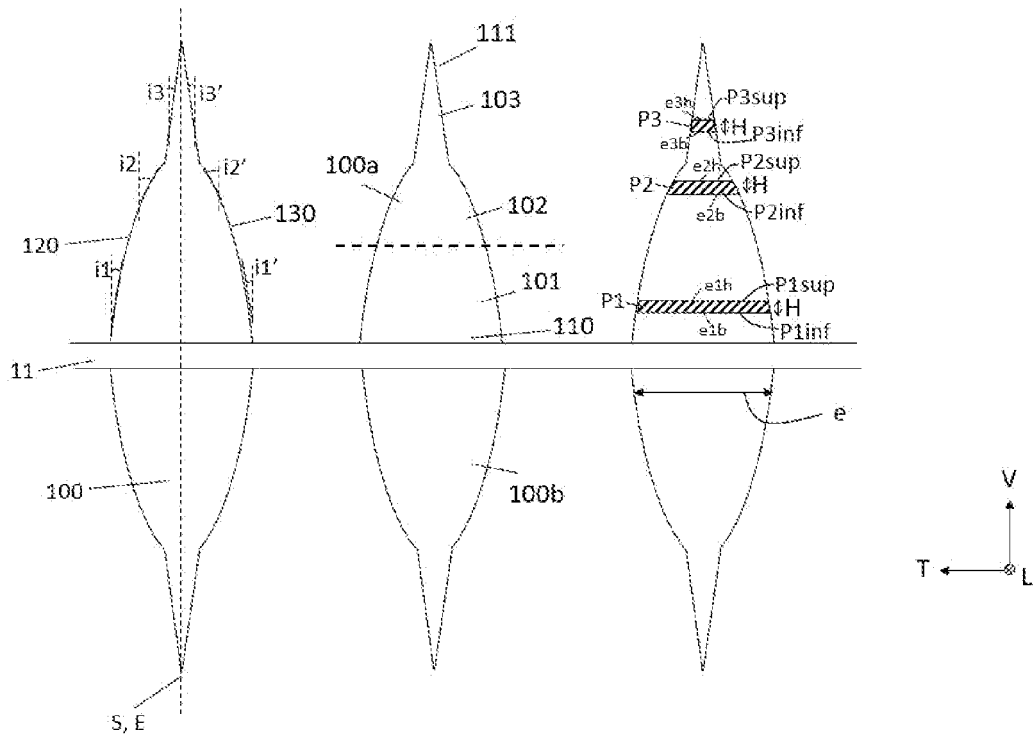
[Fig. 2]



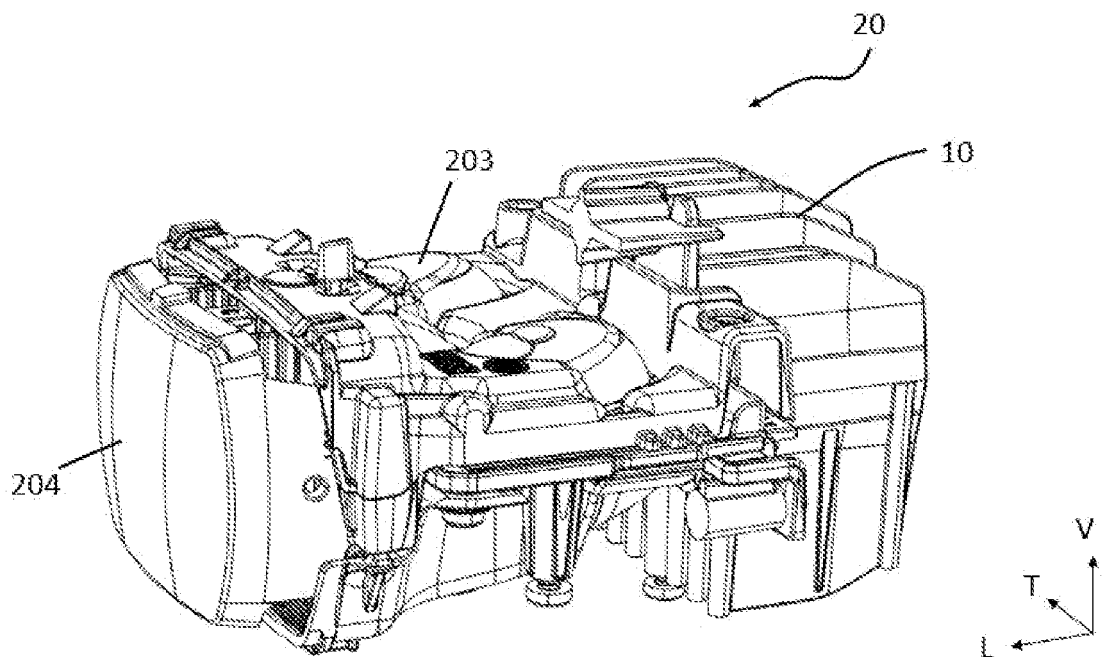
[Fig. 3]



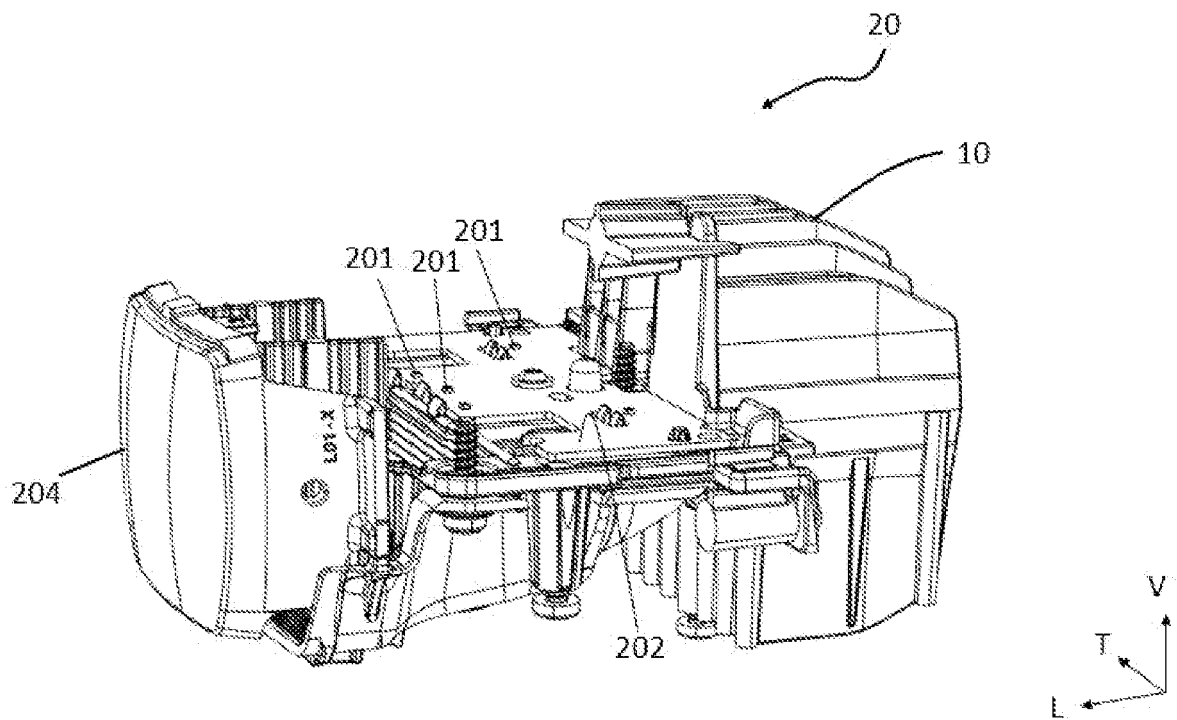
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 908185
FR 2207104

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2020/018458 A1 (NAKAYA YOSHIAKI [JP]) 16 janvier 2020 (2020-01-16) * figure 1 *	1-3, 8-10	F21S45/47
X	WO 2021/105058 A1 (VALEO VISION [FR]) 3 juin 2021 (2021-06-03) * figures 12,13 *	1-3, 6-10	
X	EP 3 404 314 B1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 23 février 2022 (2022-02-23) * figures 7,22 *	1-3, 6-10	
X	US 7 665 873 B2 (PORSCHÉ AG [DE]) 23 février 2010 (2010-02-23) * figures 1,2D,2E,2F *	1-3, 5, 6, 8-10	
A	US 2016/215951 A1 (BAILLY STEPHANE [FR] ET AL) 28 juillet 2016 (2016-07-28) * figure 12 *	1-10	
A	US 11 085 606 B2 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 10 août 2021 (2021-08-10) * figure 3 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F21S F21V
A	US 8 040 676 B2 (CERAMTEC GMBH [DE]) 18 octobre 2011 (2011-10-18) * figures 1,5a *	1-10	
A	KR 2014 0074574 A (YOUNG DONG TECH CO LTD [KR]) 18 juin 2014 (2014-06-18) * alinéa [0012]; figure 3 *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 janvier 2023		Guénon, Sylvain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2207104 FA 908185**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-01-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020018458	A1	16-01-2020	CN 110312892 A	08-10-2019
			EP 3581845 A1	18-12-2019
			JP 6451758 B2	16-01-2019
			JP 2018137201 A	30-08-2018
			US 2020018458 A1	16-01-2020
			WO 2018155176 A1	30-08-2018

WO 2021105058	A1	03-06-2021	CN 114729735 A	08-07-2022
			EP 4065882 A1	05-10-2022
			FR 3103877 A1	04-06-2021
			US 2022403996 A1	22-12-2022
			WO 2021105058 A1	03-06-2021

EP 3404314	B1	23-02-2022	DE 102017110877 A1	22-11-2018
			EP 3404314 A1	21-11-2018

US 7665873	B2	23-02-2010	CN 101482244 A	15-07-2009
			DE 102007063542 A1	02-07-2009
			FR 2925654 A1	26-06-2009
			US 2009161382 A1	25-06-2009

US 2016215951	A1	28-07-2016	CN 105823023 A	03-08-2016
			EP 3048359 A1	27-07-2016
			FR 3032023 A1	29-07-2016
			US 2016215951 A1	28-07-2016

US 11085606	B2	10-08-2021	AT 520072 A4	15-01-2019
			CN 110914590 A	24-03-2020
			EP 3658818 A1	03-06-2020
			JP 3236726 U	11-03-2022
			JP 2020529132 A	01-10-2020
			KR 20200020840 A	26-02-2020
			KR 20210002650 U	01-12-2021
			US 2020232621 A1	23-07-2020
			WO 2019018867 A1	31-01-2019

US 8040676	B2	18-10-2011	AU 2007228752 A1	27-09-2007
			BR PI0709070 A2	28-06-2011
			CA 2644433 A1	27-09-2007
			CN 101043809 A	26-09-2007
			CN 105590901 A	18-05-2016
			DE 102007014433 A1	04-10-2007
			DK 2397754 T3	30-03-2015
			EP 2002476 A2	17-12-2008
			EP 2320457 A2	11-05-2011
			EP 2387068 A2	16-11-2011

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2207104 FA 908185**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-01-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		EP 2387069 A2	16-11-2011
		EP 2387071 A2	16-11-2011
		EP 2387072 A2	16-11-2011
		EP 2387073 A2	16-11-2011
		EP 2387074 A2	16-11-2011
		EP 2388811 A2	23-11-2011
		EP 2397754 A2	21-12-2011
		EP 2398050 A2	21-12-2011
		ES 2536154 T3	20-05-2015
		IL 194282 A	28-11-2013
		JP 2009531844 A	03-09-2009
		KR 20090005047 A	12-01-2009
		MY 147935 A	15-02-2013
		RU 2008141611 A	27-04-2010
		SI 2397754 T1	31-07-2015
		TW 200814267 A	16-03-2008
		US 2009086436 A1	02-04-2009
		WO 2007107601 A2	27-09-2007

KR 20140074574 A	18-06-2014	AUCUN	
