

(19)



(11)

EP 4 025 828 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.01.2024 Bulletin 2024/03

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F21S 45/47 ^(2018.01) **F21S 45/43** ^(2018.01)
F21S 41/148 ^(2018.01) **F21S 41/19** ^(2018.01)
F21S 45/435 ^(2018.01)

(21) Numéro de dépôt: **20775369.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F21S 45/47; F21S 41/148; F21S 41/192;
F21S 45/435

(22) Date de dépôt: **17.08.2020**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2020/051473

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2021/044090 (11.03.2021 Gazette 2021/10)

(54) **RADIATEUR À CAPACITÉ DE REFROIDISSEMENT OPTIMISÉE POUR PROJECTEUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE**

KÜHLER MIT OPTIMIERTER KÜHLLEISTUNG FÜR KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER
RADIATOR WITH OPTIMISED COOLING CAPACITY FOR MOTOR VEHICLE HEADLAMP

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **05.09.2019 FR 1909755**

(43) Date de publication de la demande:
13.07.2022 Bulletin 2022/28

(73) Titulaire: **Stellantis Auto SAS**
78300 Poissy (FR)

(72) Inventeurs:
• **VIDEIRA, Filipe**
78140 VELIZY VILLACOUBLAY (FR)
• **DESSI, Bruno**
25260 ETOUVANS (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 730 837 EP-A1- 3 043 107
CN-A- 102 818 235 KR-A- 20170 117 717
US-A1- 2007 091 632 US-A1- 2010 315 830

EP 4 025 828 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention s'applique au domaine du refroidissement des projecteurs de véhicules automobiles.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un radiateur destiné à assurer le refroidissement des modules optiques équipant les véhicules automobiles et dont la capacité de dissipation thermique est optimisée.

[0003] Les systèmes d'éclairage de véhicules automobiles comprennent des modules optiques à composants électroniques qui ont tendance à s'échauffer, (lampes à LED, circuits imprimés, ...). Ces modules sont donc munis de moyens de refroidissement afin de garantir leur bon fonctionnement en présence de fortes sollicitations thermiques.

[0004] De manière connue, ces moyens de refroidissement comprennent des radiateurs associés, si la dissipation thermique par convection s'avère insuffisante, à des moyens complémentaires, par exemple, des ventilateurs qui permettent de forcer le flux d'air en direction des composants électroniques.

[0005] De tels moyens de refroidissement sont décrits, notamment, dans la demande de brevet FR2997751A1 dans lequel un module d'éclairage de véhicule automobile à diode électroluminescente comprend un boîtier dans lequel sont logés un projecteur connecté et un radiateur pourvu d'au moins un canal de refroidissement partant d'une entrée d'air situé à l'avant du projecteur.

[0006] Par ailleurs, la demande de brevet FR3033622 décrit un projecteur de véhicule automobile muni d'un radiateur formé d'une feuille métallique avec une pluralité de pliures, chacune formant une ailette de dissipation thermique.

[0007] On connaît par les documents KR20170117717, EP3043107, US2007/091632, US2010/315830, EP2730837 et CN102818235 des dispositifs d'éclairage comportant un dissipateur thermique.

[0008] Cependant, suivant la forme des modules optiques, de leur mode de fixation et de l'espace disponible dans leur environnement, il arrive parfois que les moyens de refroidissement par dissipation thermique et, en particulier, par convection au moyen d'un radiateur, ne soient pas disposés de façon optimale.

[0009] Cela s'avère d'autant plus problématique lorsque plusieurs cartes électroniques sont supportées et fixées sur le radiateur qui doit alors dissiper la chaleur émise simultanément par toutes les cartes. En effet, les calories dégagées par l'une des cartes et diffusées par convection dans l'air ambiant se trouve confinées par les autres cartes ce qui peut conduire à une élévation critique de la température.

[0010] Dans ce cas et afin de protéger les circuits électroniques, il est généralement prévu une coupure automatique de l'alimentation électrique ou, tout au moins, une réduction de la puissance du module d'éclairage ce qui est préjudiciable à la sécurité du véhicule.

[0011] Une autre option, parfois mise en oeuvre, consiste à utiliser un radiateur surdimensionné. Mais cela

engendre des coûts de matières plus importants et conduit à augmenter l'encombrement et le poids du module d'éclairage et donc celui du véhicule ce qui va à l'encontre des tendances actuelles dans le secteur automobile.

[0012] Dans ce contexte, l'invention vise à apporter une solution technique permettant d'assurer un refroidissement efficace de l'ensemble des composants électroniques du projecteur en optimisant la capacité de convection du radiateur par une meilleure répartition de ses surfaces de dissipation de la chaleur.

[0013] Ce but est atteint au moyen d'un radiateur à capacité de convection optimisée pour le refroidissement d'un projecteur de véhicule automobile tel que défini dans la revendication 1. Selon l'invention, le radiateur comprend au moins deux composants électroniques supportés et fixés, respectivement, sur un palier inférieur et un palier supérieur du radiateur, présentant chacun une surface de dissipation de la chaleur, caractérisé en ce que ledit radiateur comprend des ouvertures basses et des ouvertures hautes traversant lesdits paliers et débouchant sur chaque palier au niveau de sa surface de dissipation de la chaleur.

[0014] Selon l'invention, le radiateur comporte des ailettes latérales et des ailettes sous-jacentes s'étendant perpendiculairement et sous le palier inférieur.

[0015] Dans un tel mode de réalisation, les ouvertures basses sont formées de fentes parallèles débouchant, d'une part, entre les ailettes sous-jacentes et d'autre part, sur une partie en saillie du palier inférieur.

[0016] Selon une variante spécifique de réalisation, les ouvertures basses sont ménagées de part et d'autre du palier inférieur.

[0017] Les ouvertures hautes débouchent, quant à elles, sur le rebord intérieur du palier supérieur.

[0018] Selon une autre variante de réalisation, les ouvertures hautes sont formées de rainures s'étendant entre les surfaces de dissipation respectives du palier inférieur et du palier supérieur.

[0019] Selon l'invention, le palier inférieur est espacé de sa surface de dissipation en étant délimité par des crans biseautés. De préférence, le palier supérieur est coplanaire avec sa surface de dissipation.

[0020] Selon encore une autre variante, le palier supérieur est divisé en deux plateaux latéraux encadrant le palier inférieur qui s'étend au-delà du rebord du palier supérieur.

[0021] Un autre objet de l'invention est un projecteur de véhicule automobile équipé d'un radiateur de refroidissement à capacité de convection optimisée présentant les caractéristiques définies ci-dessus.

[0022] Le radiateur de l'invention assure un refroidissement performant et rapide des composants électroniques (et, en particulier, des cartes de circuits imprimés), fixés sur ses deux paliers grâce aux ouvertures qui permettent d'éviter la perturbation des flux d'air de transfert thermique.

[0023] Les calories dégagées par les composants électroniques sont évacuées soit par convection vers

l'extérieur, soit par circulation d'air pulsé au travers du radiateur au moyen d'un ventilateur d'appoint.

[0024] La présence des ouvertures permet, en outre, d'alléger le radiateur tout en augmentant la surface totale de dissipation.

[0025] Le radiateur de l'invention offre aussi un gain économique en employant une quantité plus faible de matière embarquée.

[0026] Le radiateur de l'invention contribue ainsi à l'amélioration de la qualité en réduisant les risques de panne électronique et en simplifiant la protection des composants électroniques.

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux figures annexées et détaillées ci-après.

[Fig. 1] est une vue d'ensemble en perspective d'un projecteur de véhicule automobile pourvu d'un mode de réalisation du radiateur perfectionné de l'invention.

[Fig. 2A] est une vue en perspective éclatée du mode de réalisation du radiateur de la figure 1 avant assemblage des cartes électroniques.

[Fig. 2B] est une vue en perspective du mode de réalisation du radiateur de la figure 2A après assemblage des cartes électroniques.

[Fig. 3] est une vue de dessus du radiateur des figures 2A et 2B avant fixation des cartes électroniques.

[Fig. 4A] est une vue partielle en coupe d'un projecteur équipé du radiateur de l'invention.

[Fig. 4B] est une vue partielle en coupe d'un projecteur équipé du radiateur de l'invention et d'un ventilateur d'appoint.

[0028] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

[0029] Naturellement, les modes de réalisation du dispositif de l'invention illustrés par les figures présentées ci-dessus et décrites ci-après, ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs. Il est explicitement prévu que l'on puisse proposer et combiner entre eux différents modes pour en proposer d'autres.

[0030] L'invention concerne le domaine du refroidissement des projecteurs intégrés aux systèmes d'éclairage et de signalisation équipant les véhicules automobiles. Plus particulièrement, l'invention s'intéresse à l'optimisation de la capacité du radiateur à dissiper la chaleur produite par les cartes électroniques du module de projecteur.

[0031] La figure 1 représente un projecteur P équipé d'un radiateur 1 destiné à refroidir au moins deux com-

posants électroniques et ici deux cartes de circuits imprimés C1, C2 supportées et fixées, respectivement, sur un palier inférieur 1a et un palier supérieur 1b du radiateur 1.

[0032] A chaque palier 1a, 1b est associée une surface 11a, 11b de dissipation de la chaleur qui est dégagée par les cartes C1, C2, comme illustré par les figures 2A et 3. A cet effet, le radiateur 1 comporte, de manière traditionnelle, des ailettes latérales 12 et des ailettes sous-jacentes 13 qui s'étendent perpendiculairement et sous le palier inférieur 1a.

[0033] Selon l'invention, il est prévu de réaliser dans le radiateur 1 des ouvertures hautes 10a et des ouvertures basses 10b traversant respectivement les paliers 1a, 1b et débouchant sur chaque palier au niveau de sa propre surface 11a, 11b de dissipation de la chaleur.

[0034] Bien entendu, il serait possible de prévoir, sans sortir du cadre de l'invention, que le radiateur puisse recevoir plus de deux composants électroniques plats et, dans une telle variante de réalisation, le radiateur comprendrait autant de paliers qu'il y aurait de composants, chaque palier étant associé à une surface de dissipation de la chaleur.

[0035] Dans le mode de réalisation préférentiel de l'invention illustré par les figures annexées, les ouvertures basses 10a sont formées ici de fentes parallèles débouchant, d'une part, entre les ailettes sous-jacentes 13 et d'autre part, sur une partie en saillie 1d du palier inférieur 1a. Ces ouvertures basses sont ménagées de part et d'autre du palier inférieur 1a et de sa surface de dissipation 11a, en étant aussi présentes sur le fond de la gorge 1c, comme illustré par la figure 3.

[0036] Sur la partie en saillie 1d du radiateur, les fentes formant les ouvertures basses 10a se répartissent entre des fentes courtes et des fentes plus longues s'étendant jusqu'au palier 1a de la carte C1.

[0037] Toujours dans le mode de réalisation représenté sur les figures, les ouvertures hautes 10b sont ici formées de rainures s'étendant entre les surfaces de dissipation respectives 11a, 11b du palier inférieur 1a et du palier supérieur 1b. Les ouvertures hautes 10b débouchent sur le rebord intérieur du palier supérieur 1b.

[0038] Le palier inférieur 1a est espacé de sa surface de dissipation 11a tandis que le palier supérieur 1b est coplanaire avec sa surface de dissipation 11b.

[0039] Le palier inférieur 1a est délimité par des crans 1c biseautés portés par la paroi latérale intérieure du radiateur 1 et dont l'extrémité élargie se termine au-dessus de la surface de dissipation 11a. La carte C1 est ainsi supportée et calée par les crans 1c. au-dessus de sa surface de dissipation 11a.

[0040] Le palier supérieur 1b est, quant à lui, divisé en deux plateaux latéraux encadrant le palier inférieur 1a et séparés par une gorge 14 s'étendant entre la surface de dissipation 1a et l'extérieur du radiateur 1.

[0041] La surface de dissipation 11a et le palier inférieur 1a de support de la carte C1 situé immédiatement au-dessus, s'étendent au-delà du rebord du palier supé-

rieur 1b sur la partie en saillie 1d sur laquelle débouchent aussi les ouvertures basses 10a, comme illustré par les figures 2B et 3.

[0042] Les ouvertures basses 10a sont ainsi disposées autour de la première carte électronique C1 (relativement au sens de convection) et le flux d'air chaud, s'échappant vers l'extérieur au travers de ces ouvertures, vient ensuite, via les ouverture hautes 10b, à proximité de la seconde carte électronique C2, comme illustré par la figure 4A.

[0043] Dans le cas illustré par la figure 4B où le projecteur P est équipé, en outre, d'un ventilateur V pour obtenir un refroidissement plus poussé, ce dernier délivre un flux d'air pulsé qui s'engouffre dans le radiateur 1, d'abord vers le haut dans les ouvertures basses 10a pour pénétrer dans l'espace situé entre la surface de dissipation 11a et le palier 1a de la carte C1. Ce flux d'air chargé des calories dégagées par la carte C1 se dirige ensuite, via les ouvertures hautes 10b, vers la surface de dissipation 11b de la carte C2 pour la ventiler et la refroidir.

Revendications

1. Radiateur (1) à capacité de convection optimisée pour le refroidissement d'un projecteur (P) de véhicule automobile comprenant au moins deux composants électroniques (C1, C2) supportés et fixés, respectivement, sur un palier inférieur (1a) et un palier supérieur (1b) du radiateur (1), présentant chacun une surface de dissipation (11a, 11b) de la chaleur, ledit radiateur comprenant des ouvertures basses (10a) et des ouvertures hautes (10b) traversant lesdits paliers (1a, 1b) et débouchant sur chaque palier au niveau de sa surface (11a, 11b) de dissipation de la chaleur, ledit radiateur comportant des ailettes latérales (12) et des ailettes sous-jacentes (13) s'étendant perpendiculairement et sous le palier inférieur (1a), les ouvertures basses (10a) étant formées de fentes parallèles débouchant, d'une part, entre les ailettes sous-jacentes (13) et d'autre part, sur une partie en saillie (1d) du palier inférieur (1a), **caractérisé en ce que** le palier inférieur (1a) est espacé de sa surface de dissipation (11a) et est délimité par des crans biseautés (1c) portés par la paroi latérale intérieure du radiateur et dont l'extrémité élargie se termine au-dessus de la surface de dissipation (11a) afin de supporter et caler l'un des deux composants électroniques (C1) au-dessus de la surface de dissipation (11a).
2. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures basses (10a) sont ménagées de part et d'autre du palier inférieur (1a).
3. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures hautes

(10b) débouchent sur le rebord intérieur du palier supérieur (1b).

4. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures hautes (10b) sont formées de rainures s'étendant entre les surfaces de dissipation respectives (11a, 11b) du palier inférieur (1a) et du palier supérieur (1b).
5. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le palier supérieur (1b) est coplanaire avec sa surface de dissipation (11b).
6. Radiateur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le palier supérieur (1b) est divisé en deux plateaux latéraux encadrant ledit palier inférieur (1a) qui s'étend au-delà du rebord du palier supérieur.
7. Projecteur (P) de véhicule automobile équipé d'un radiateur (1) de refroidissement à capacité de convection optimisée selon l'une des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Kühler (1) mit optimierter Konvektionskapazität zur Kühlung eines Scheinwerfers (P) eines Kraftfahrzeugs, umfassend mindestens zwei elektronische Komponenten (C1, C2), die jeweils auf einem unteren Lager (1a) und einem oberen Lager gelagert und befestigt sind (1b) des Kühlers (1), die jeweils eine Wärmeableitungsoberfläche (11a, 11b) aufweisen, wobei der Kühler untere Öffnungen (10a) und obere Öffnungen (10b) aufweist, die durch die Lager (1a, 1b) verlaufen und sich zu jedem Lager hin öffnen auf der Höhe seiner Wärmeableitungsfläche (11a, 11b), wobei der Kühler seitliche Rippen (12) und darunter liegende Rippen (13) aufweist, die sich senkrecht und unter dem unteren Lager (1a) erstrecken, wobei die unteren Öffnungen (10a) aus parallelen Öffnungsschlitzten bestehen, einerseits zwischen den darunter liegenden Rippen (13) und andererseits auf einem vorstehenden Teil (1d) des unteren Lagers (1a), **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Lager (1a) von seiner Ableitungsfläche beabstandet ist (11a) und wird durch abgeschrägte Kerben (1c) begrenzt, die von der inneren Seitenwand des Strahlers getragen werden und deren vergrößertes Ende über der Ableitungsfläche (11a) endet, um eines der beiden elektronischen Bauteile (C1) über der Ableitung zu stützen und zu verkeilen Oberfläche (11a).
2. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unteren Öffnungen (10a) beiderseits des unteren Lagers (1a) vorgesehen sind.

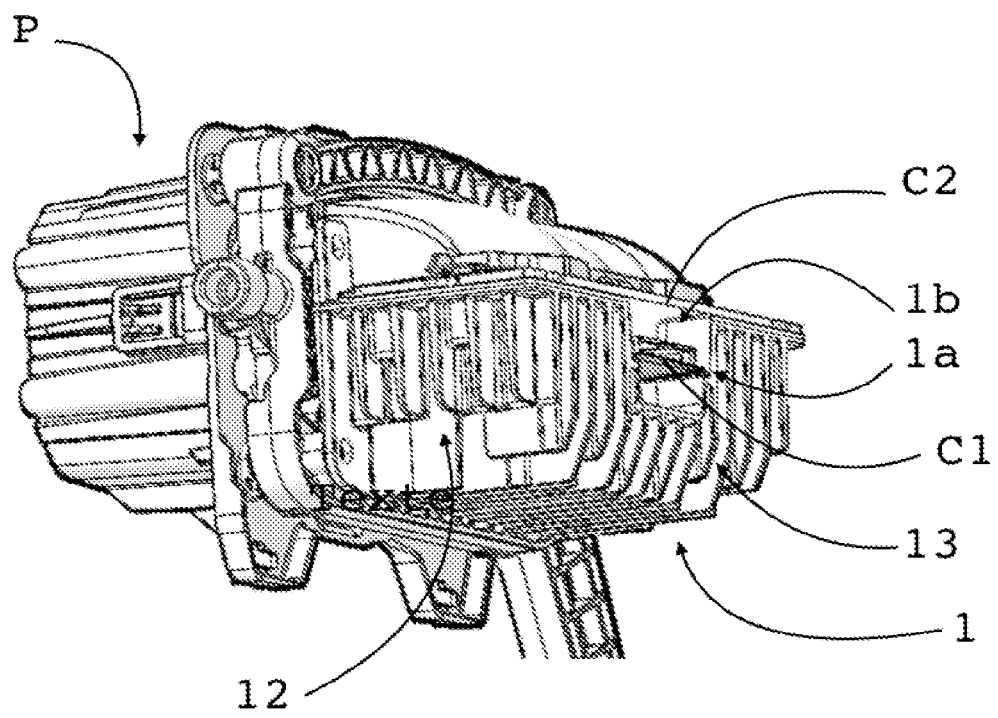
3. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Öffnungen (10b) am Innenrand des oberen Lagers (1b) münden.
4. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Öffnungen (10b) aus Nuten gebildet sind, die sich zwischen den jeweiligen Ableitungsflächen (11a, 11b) des unteren Lagers (1a) und des oberen Lagers (1b) erstrecken.
5. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Lager (1b) koplanar mit seiner Ableitungsfläche (11b) ist.
6. Heizkörper nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Lager (1b) in zwei Seitenplatten unterteilt ist, die das untere Lager (1a) einrahmen und über den Rand des oberen Lagers hinausragen.
7. Scheinwerfer (P) eines Kraftfahrzeugs, ausgestattet mit einem Kühlkühler (1) mit optimierter Konvektionskapazität nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

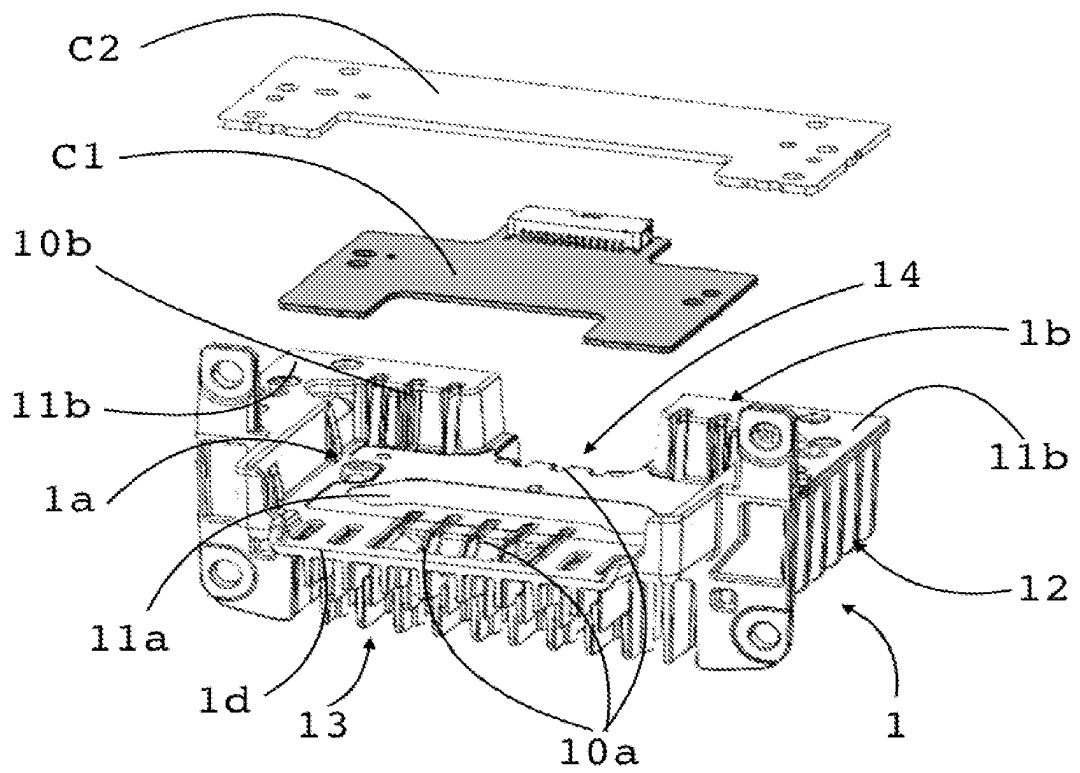
1. Radiator (1) with optimized convection capacity for cooling a headlight (P) of a motor vehicle comprising at least two electronic components (C1, C2) supported and fixed, respectively, on a lower bearing (1a) and an upper bearing (1b) of the radiator (1), each having a heat dissipation surface (11a, 11b), said radiator comprising lower openings (10a) and upper openings (10b) passing through said bearings (1a, 1b) and opening onto each bearing at the level of its heat dissipation surface (11a, 11b), said radiator comprising lateral fins (12) and underlying fins (13) extending perpendicularly and under the lower bearing (1a), the lower openings (10a) being formed of parallel slots opening, on the one hand, between the underlying fins (13) and on the other hand, on a projecting part (1d) of the lower bearing (1a), **characterized in that** the lower bearing (1a) is spaced from its dissipation surface (11a) and is delimited by beveled notches (1c) carried by the interior side wall of the radiator and whose enlarged end ends above the dissipation surface (11a) in order to support and wedge one of the two electronic components (C1) above the dissipation surface (11a).
2. Radiator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the lower openings (10a) are provided on either side of the lower bearing (1a).

3. Radiator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the upper openings (10b) open onto the inner rim of the upper bearing (1b).
4. Radiator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the upper openings (10b) are formed of grooves extending between the respective dissipation surfaces (11a, 11b) of the lower bearing (1a) and the upper bearing (1b).
5. Radiator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the upper bearing (1b) is coplanar with its dissipation surface (11b).
6. Radiator according to the preceding claim, **characterized in that** the upper bearing (1b) is divided into two side plates framing said lower bearing (1a) which extends beyond the edge of the upper bearing.
7. Headlight (P) of a motor vehicle equipped with a cooling radiator (1) with optimized convection capacity according to one of the preceding claims.

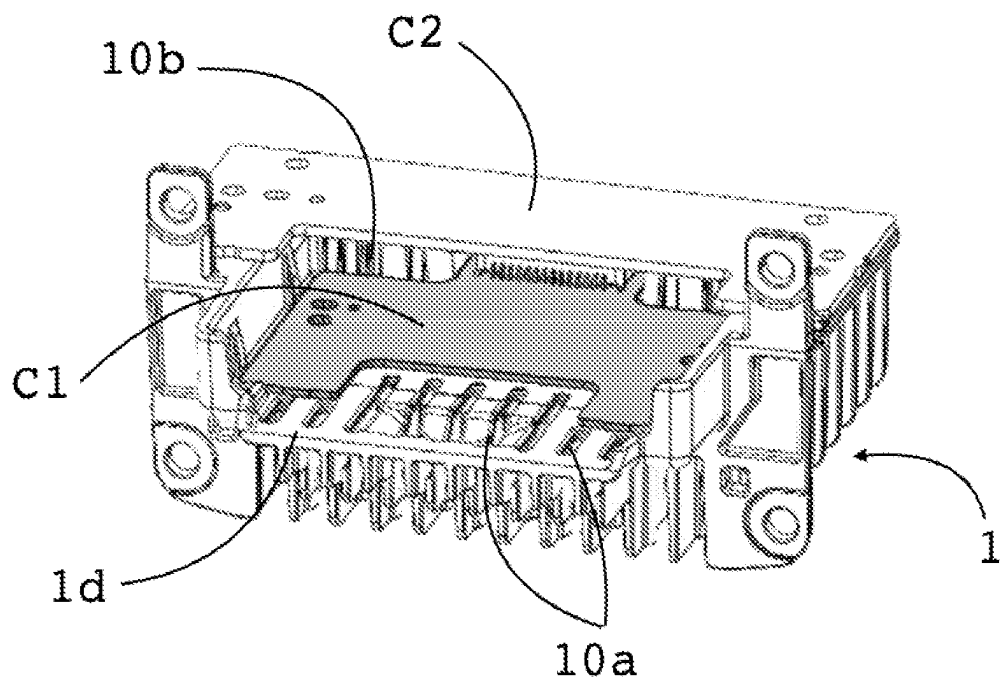
[Fig. 1]



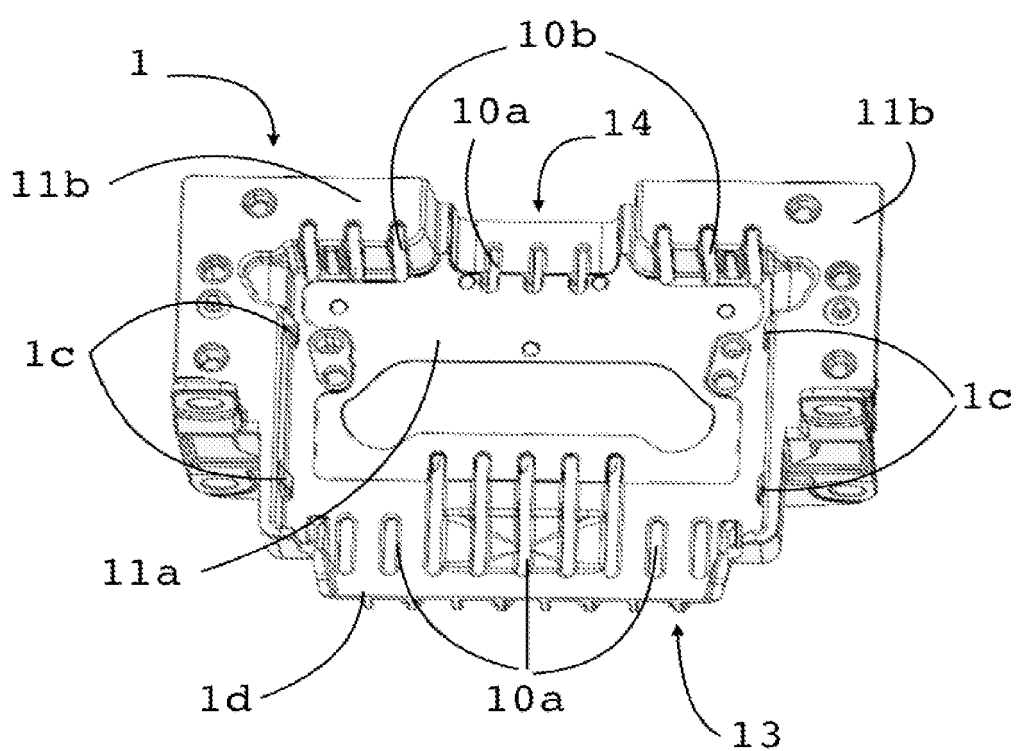
[Fig. 2A]



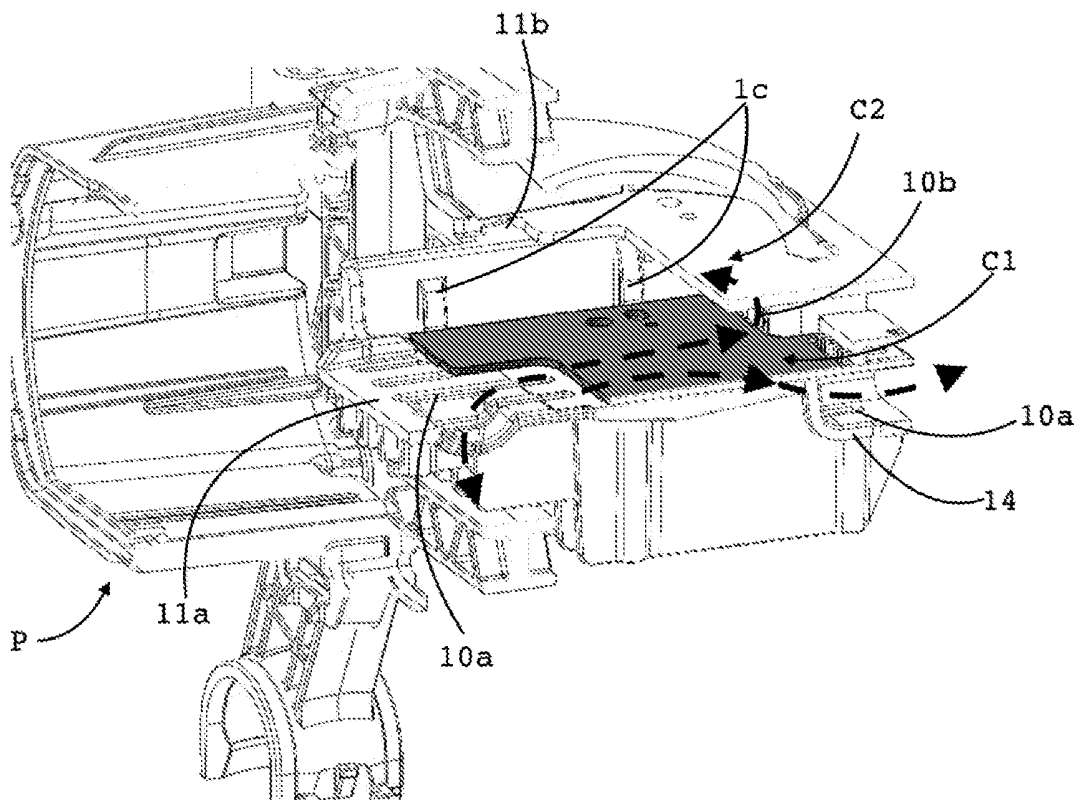
[Fig. 2B]



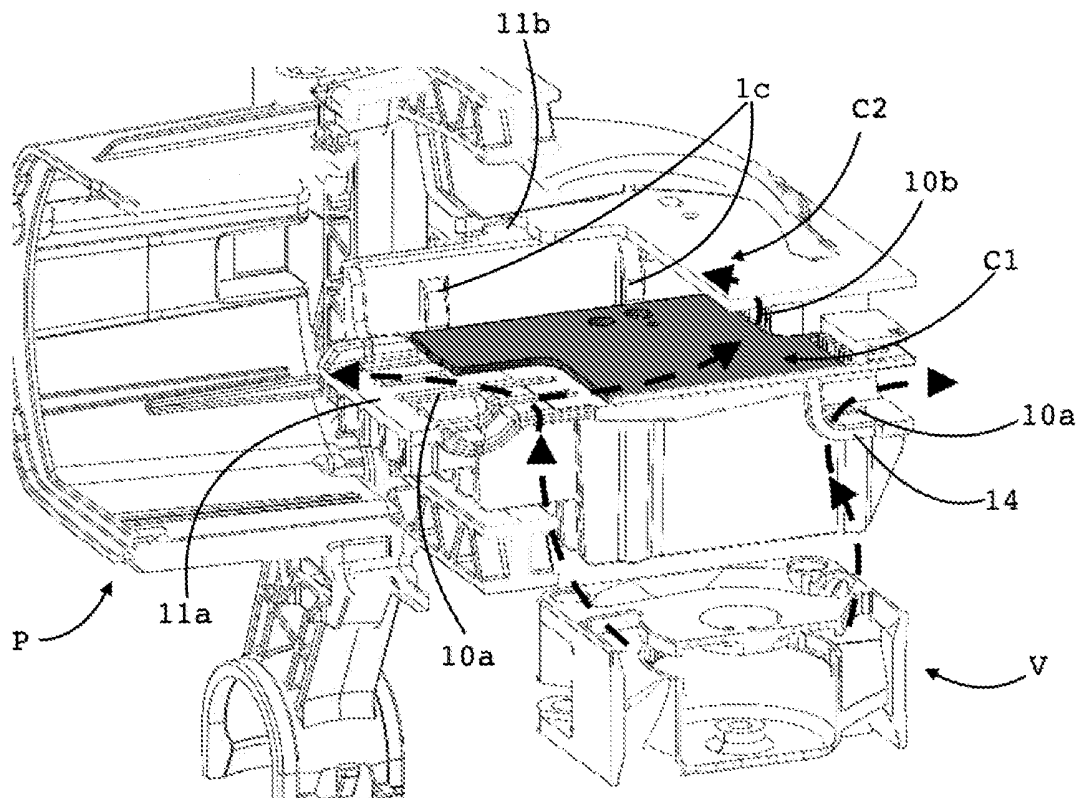
[Fig. 3]



[Fig. 4A]



[Fig. 4B]



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2997751 A1 [0005]
- FR 3033622 [0006]
- KR 20170117717 [0007]
- EP 3043107 A [0007]
- US 2007091632 A [0007]
- US 2010315830 A [0007]
- EP 2730837 A [0007]
- CN 102818235 [0007]