(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 092 437**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **19 01195**

(51) Int Cl[8] : ***H 01 L 33/54*** *(2019.01), H 01 L 33/58, G 02 B 6/02, G 02 B 6/42*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) Dispositif d'émission lumineuse à l'aide d'une LED de forte puissance.

(22) **Date de dépôt :** 06.02.19.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 07.08.20 Bulletin 20/32.

(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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

◯ **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *EFI LIGHTING Société par Actions simplifiée* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BERTUEL Edgar.

(73) **Titulaire(s) :** EFI LIGHTING Société par Actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET BEAU DE LOMENIE.

FR 3 092 437 - B1

Description

Titre de l'invention : Dispositif d'émission lumineuse à l'aide d'une LED de forte puissance

Domaine technique

[0001] L'objet de l'invention concerne le domaine technique des dispositifs d'émission lumineuse à l'aide d'une diode électroluminescente (LED) de forte puissance et elle vise plus précisément les dispositifs assurant le couplage de la lumière émise par la diode, dans un faisceau ou un toron de fibres optiques.

[0002] L'objet de l'invention trouve des applications particulièrement avantageuses dans les domaines nécessitant une forte puissance lumineuse pour assurer une fonction d'éclairage ou de signalisation comme par exemple dans le secteur automobile.

Technique antérieure

[0003] La demande de brevet WO 2011/045189 décrit un module LED comportant une diode fixée sur un support assurant également une fonction de dissipation de la chaleur produite par la diode. Ce module comporte également un coupleur de lumière c'est-à-dire un élément optique agencé pour coupler la lumière émise par la diode dans la surface d'entrée d'un faisceau de fibres optiques. Le coupleur doit être placé entre la diode et le faisceau optique dans une position optimale pour minimiser les pertes lumineuses de couplage. Ce document ne décrit aucun montage du coupleur par rapport à la diode. Ainsi, ce document ne propose aucune solution technique pour assurer un positionnement fixe du coupleur quelles que soient les sollicitations mécaniques que subit le module.

[0004] De même, le brevet EP 1 378 011 décrit un module d'éclairage comportant une diode électroluminescente dont la lumière est couplée via une lentille de collimation. Ce brevet ne propose aucune solution pour assurer un positionnement fixe de la lentille de collimation par rapport à la diode. Ainsi, ce module n'est pas adapté pour subir des vibrations mécaniques ou être placé dans un environnement hostile humide ou poussiéreux par exemple.

Exposé de l'invention

[0005] L'objet de l'invention vise à remédier aux inconvénients de l'art antérieur en proposant un nouveau dispositif d'émission de lumière à diode électroluminescente, conçu pour permettre un montage précis, simple et durable dans le temps, de l'élément de couplage optique, tout en permettant une évacuation efficace de la chaleur produite par la diode électroluminescente.

[0006] Un autre objet de l'invention est de proposer un nouveau dispositif d'émission lumineuse conçu pour être installé dans des environnements agressifs ou soumis à des

vibrations.

[0007] Pour atteindre un tel objectif, l'objet de l'invention concerne un dispositif d'émission lumineuse à l'aide d'une diode émettrice fixée sur un support et dont la lumière est destinée à être récupérée par un faisceau de fibres optiques, le dispositif comporte un boîtier pourvu d'un système de positionnement pour un élément optique de couplage possédant une surface de sortie débouchant dans un puits de réception du faisceau de fibres optiques, l'élément optique de couplage comporte une surface d'appui avec le support positionnant la surface d'entrée de l'élément optique de couplage en regard de la diode, le support de la diode est placé en contact avec une coque de dissipation thermique assemblée au boîtier par un dispositif de fixation assurant le montage de l'élément optique de couplage.

[0008] De plus, le dispositif selon l'invention peut comporter en outre en combinaison au moins l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- l'élément optique de couplage comporte un corps de révolution avec une section augmentant à partir de sa surface d'entrée, le corps de révolution présentant une collerette de positionnement s'étendant de manière continue en saillie autour du corps de révolution et possédant une face de sortie présentant dans sa partie centrale, la surface de sortie pour la lumière et en dehors de cette surface de sortie, des pattes s'étendant en saillie pour présenter à leurs extrémités, la surface d'appui avec le support de la diode émettrice ;
- au moins une patte est pourvue à son extrémité d'un doigt de centrage engagé dans un trou aménagé dans le support ;
- le système de positionnement pour l'élément optique de couplage comporte un logement de forme prismatique coopérant avec la collerette de l'élément optique de couplage présentant une forme complémentaire
  un joint d'étanchéité est interposé entre le boîtier et la coque de dissipation thermique ;
- le dispositif de fixation entre le boîtier et la coque de dissipation thermique comporte des vis d'assemblage traversant le boîtier pour s'ancrer dans la coque ;
- le support de montage de la diode émettrice est relié par des connexions à une carte de circuit imprimé de pilotage du fonctionnement de la diode.

[0009] Un autre objet de l'invention est de proposer un système d'émission lumineuse comportant un dispositif d'émission lumineuse conforme à l'invention et un faisceau de fibres optiques positionné dans le puits du boîtier pour capter la lumière émise par la surface de sortie de l'élément optique de couplage.

[0010] Avantageusement, le faisceau de fibres optiques est pourvu d'un manchon présentant une face transversale en appui sur l'élément optique de couplage, en dehors de la

surface de sortie.

[0011] De préférence, le manchon regroupant les fibres optiques comporte un système de blocage en translation.

Brève description des dessins

[0012] [fig.1] La Figure 1 est une vue en perspective montrant extérieurement un dispositif d'émission lumineuse conforme à l'invention.

[0013] [fig.2] La Figure 2 représente une vue en coupe du dispositif d'émission lumineuse illustré à la Fig. 1.

[0014] [fig.3] La Figure 3 représente une vue en coupe du dispositif d'émission lumineuse illustré à la Fig. 1.

[0015] [fig.4] La Figure 4 représente une vue interne du dispositif d'émission lumineuse, sans le boîtier.

[0016] [fig.5] La Figure 5 représente une vue de dessus du dispositif d'émission lumineuse illustré à la Fig. 4.

[0017] [fig.6] La Figure 6 est une vue de dessus en coupe du dispositif d'émission lumineuse, prise au niveau du boîtier.

Description des modes de réalisation

[0018] L'objet de l'invention concerne un dispositif d'émission lumineuse 1 à l'aide d'une diode émettrice 2 de forte puissance dont la lumière est destinée à être récupérée par un faisceau ou un toron 3 de fibres optiques. Cette diode 2 est une diode électroluminescente de tous types connus en soi. De même, le faisceau 3 de fibres optiques peut comporter une série de fibres optiques de toutes natures. Un tel dispositif d'émission lumineuse 1 peut être utilisé pour tous types d'éclairage et en particulier dans l'automobile.

[0019] Le dispositif d'émission lumineuse 1 comporte un support 4 de fixation pour la diode 2. Ce support 4 tel une plaquette de circuit imprimé présente une surface interne 4i et une surface externe 4e. Le dispositif d'émission lumineuse 1 comporte également une coque de dissipation thermique 6 en contact avec le support 4 de la diode 2 et en particulier avec la surface externe 4e. Tel que cela ressort plus précisément des **Fig.1** à **4**, la coque de dissipation thermique 6 se présente sous la forme d'un profilé de section en U, présentant un fond 6f à partir duquel s'élèvent de part et d'autre, deux ailes latérales 6l. Cette coque de dissipation thermique 6 est munie extérieurement, d'ailettes 6a de dissipation de la chaleur alors que la coque 6 possède intérieurement des faces internes planes ou lisses. Ainsi, la face interne du fond 6f de cette coque de dissipation thermique 6 est en contact avec la surface externe 4e du support 4. Le support 4 est fixé au fond 6f de la coque par tous moyens appropriés.

[0020] Le dispositif d'émission lumineuse 1 comporte un boîtier 8 dans lequel est monté un

élément optique de couplage 9 adapté pour coupler la lumière émise par la diode 2, dans la surface d'entrée du faisceau de fibres optiques 3. Le boîtier 8 présente une paroi principale 8p à partir de laquelle s'élèvent de part et d'autre, deux branches latérales 8b. Les dimensions boîtier 8 sont adaptées de manière que la coque de dissipation thermique 6 puisse s'emboîter sur le boîtier 8 de manière que le fond 6f de cette coque de dissipation thermique 6 se trouve positionnée en face de la paroi principale 8p pour fermer le boîtier. Tel que cela ressort notamment des **Fig. 1** et **2**, les ailes latérales 6l de la coque de dissipation thermique s'étendent de part et d'autre des branches latérales 8b du boîtier.

[0021] Le boîtier 8 comporte également à chacune de ses extrémités, une paroi transversale de fermeture 8t dont l'une est équipée d'un connecteur d'alimentation électrique 8c. La paroi principale 8p du boîtier 8 est pourvue d'un manchon de raccordement 8r délimitant intérieurement, un puits 8d de réception du faisceau 3 de fibres optiques (**Fig. 3**).

[0022] Conformément à l'invention, le boîtier 8 comporte un système de maintien ou de positionnement 11 pour l'élément optique de couplage 9 qui est monté entre le boîtier 8 et le support 4. En position montée, l'élément optique de couplage 9 est positionné pour récupérer la lumière produite par la diode 2 et l'amener au faisceau 3 de fibres optiques. L'élément optique de couplage 9 comporte une surface d'entrée 9e pour la lumière sortant de la diode 2 et positionnée en regard ou en vis-à-vis de la surface émettrice de la diode 2. L'élément optique de couplage 9 comporte également une surface de sortie 9s pour la lumière, positionnée dans le puits 8d de réception du faisceau 3 de fibres optiques de manière que la lumière puisse être récupérée par le faisceau 3 de fibres optiques.

[0023] Selon une variante de réalisation, l'élément optique de couplage 9 comporte un corps de révolution 9r avec une section augmentant à partir de sa surface d'entrée 9e. Le corps de révolution 9r présente à l'opposé de sa surface d'entrée 9e, une collerette de positionnement 9c s'étendant transversalement par rapport au corps de révolution. Cette collerette de positionnement 9c présente, dans sa partie centrale venant dans le prolongement du corps de révolution 9r, la surface de sortie 9s pour la lumière (**Fig. 5**). La partie centrale de la collerette de positionnement 9c est prolongée transversalement par une partie périphérique 9i qui déborde transversalement tout autour du corps de révolution 9r.

[0024] Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 6**, la collerette de positionnement 9c est destinée à être montée dans le boîtier 8. A cet effet, le boîtier 8 comporte en tant que système de positionnement 11, un logement de forme complémentaire à la collerette de positionnement 9c. Dans l'exemple illustré, la collerette de positionnement 9c présente une forme prismatique coopérant avec le logement de forme

prismatique complémentaire. Selon cet exemple, la collerette de positionnement 9c possède deux bords droits reliés de part et d'autre par des bords en arc de cercle.

[0025] Il est à noter que le logement 11 débouche dans sa partie centrale, dans le puits 8d de réception du faisceau 3 de fibres optiques. Au moins une partie de la partie périphérique 9i de la collerette de positionnement 9c vient en appui dans le logement 11 alors que la partie centrale définissant la surface de sortie 9s s'ouvre dans le puits 8d de réception du faisceau 3 de fibres optiques.

[0026] L'élément optique de couplage 9 comporte également une surface d'appui 9a avec le support 4 de manière à positionner la surface d'entrée 9e de l'élément optique de couplage dans une position pour optimiser le couplage de la lumière. L'élément optique de couplage 9 est ainsi interposé en appui entre le support 4 et le boîtier 8. L'élément optique de couplage 9 comporte un corps d'appui 9p s'étendant à partir de la partie périphérique 9i de la collerette de positionnement 9c, sensiblement parallèlement au corps de révolution 9r. Ce corps d'appui présente à son extrémité libre opposée à la collerette de positionnement 9c, la surface d'appui 9a avec le support. Dans l'exemple de réalisation illustré, ce corps d'appui est réalisé par au moins deux et dans l'exemple illustré, par quatre pattes 9p s'étendant à partir de la collerette de positionnement 9c, en dehors de la surface de sortie 9s de l'élément optique de couplage 9. Ces pattes 9p sont distribuées régulièrement angulairement autour du corps de révolution 9r. Ces pattes 9p présentent à leurs extrémités la surface d'appui 9a avec le support 4.

[0027] Selon la variante de réalisation illustrée sur les dessins, au moins une et par exemple deux pattes 9p symétriquement opposées sont pourvues chacune à son extrémité, d'un doigt de centrage 9d engagé dans un trou 4t aménagé dans le support 4.

[0028] Le boîtier 8 et la coque de dissipation thermique 6 sont assemblés ensemble par un dispositif de fixation 13 qui permet le montage de l'élément optique de couplage 9 entre le boîtier et le support 4. Le dispositif de fixation 13 peut être réalisé de toute manière appropriée. Dans l'exemple de réalisation illustré sur les dessins, le dispositif de fixation 13 entre le boîtier 8 et la coque de dissipation thermique 9 comporte des vis d'assemblage 13 traversant le boîtier pour s'ancrer dans la coque 9. Dans l'exemple illustré, trois vis d'assemblage 13 sont utilisées mais il est clair que le nombre de vis peut être différent. De même, le dispositif de fixation 13 peut être de nature différente comme de type par encliquetage par exemple.

[0029] Selon une variante avantageuse de réalisation, un joint d'étanchéité 15 est interposé entre le boîtier 4 et la coque de dissipation thermique 9. Ce joint d'étanchéité 15 est monté dans une gorge 8g aménagée à l'extrémité des deux branches latérales 8b et des parois transversales de fermeture 8t. Ce joint d'étanchéité 15 est ainsi en appui sur le fond 6f de la coque de dissipation thermique 6.

[0030] Selon une variante avantageuse de réalisation, le support 4 de montage de la diode émettrice 2 est relié par des connexions 16 à une carte 17 de circuit imprimé permettant de piloter le fonctionnement de la diode. Cette carte 17 est pourvue de cosses 18 débouchant dans le connecteur d'alimentation électrique 8c de raccordement à un câble non représenté. Cette carte 17 qui est équipée de composants électroniques pour le fonctionnement notamment de la diode, ne se trouve pas soumis directement à la chaleur produite par la diode.

[0031] Un tel dispositif d'émission lumineuse 1 permet de positionner de manière fixe et précise l'élément optique de couplage 9 par rapport à la diode 2, assurant un couplage optimal de la lumière émise par la diode 2. Ainsi, la surface d'entrée 9e de l'élément optique de couplage 9 est positionnée à une distance déterminée fixe par rapport à la diode 2. L'élément optique de couplage 9 reste dans cette position quelles que soient les sollicitations mécaniques que le boîtier subit. De plus, ce dispositif 1 permet une bonne dissipation de la chaleur émise par la diode. Ce dispositif d'émission lumineuse 1 est apte à recevoir un faisceau de fibres optiques 3 pour constituer un système d'émission lumineuse.

[0032] Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 3**, le faisceau de fibres optiques 3 est pourvu d'un manchon 22 positionné dans le puits 8d du boîtier pour capter la lumière émise par la surface de sortie 9s de l'élément optique de couplage 9. Avantageusement, le manchon 22 présente une face transversale 22a en appui sur la partie périphérique 9i de la collerette de positionnement 9c, en dehors de la surface de sortie 9s. Dans cette position, le faisceau de fibres optiques 3 est positionné en vis-à-vis de la surface de sortie 9s de l'élément optique de couplage 9.

[0033] Avantageusement, le manchon 22 regroupant le faisceau 3 de fibres optiques présente un système de blocage en translation 23 permettant l'arrêt de l'enfoncement du manchon 22 à l'intérieur du puits 8d de réception du faisceau 3 de fibres optiques. Par exemple, ce système de blocage en translation 23 peut être réalisé par des ergots portés par le manchon et destinés à s'engager dans des orifices aménagés dans le puits 8d.

[0034] L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

Revendications

[Revendication 1] Système d'émission lumineuse comportant :
- un dispositif d'émission lumineuse (1) à l'aide d'une diode émettrice (2) fixée sur un support (4) et dont la lumière est destinée à être récupérée par un faisceau de fibres optiques (3), le dispositif comportant un boîtier (8) pourvu d'un système de positionnement (11) pour un élément optique de couplage (9) possédant une surface de sortie (9s) débouchant dans un puits (8d) de réception du faisceau (3), l'élément optique de couplage (9) comportant une surface d'appui (9a) avec le support (4) positionnant la surface d'entrée (9c) de l'élément optique de couplage (9) en regard de la diode (2), le support (4) de la diode étant placé en contact avec une coque de dissipation thermique (6) assemblée au boîtier (8) par un dispositif de fixation (13) assurant le montage de l'élément optique de couplage (9) ;
- et le faisceau (3) étant positionné dans le puits (8d) du boîtier pour capter la lumière émise par la surface de sortie de l'élément optique de couplage, le faisceau (3) étant pourvu d'un manchon (22) présentant une face transversale (22a) en appui sur l'élément optique de couplage (9), en dehors de la surface de sortie (9s), le manchon (22) comportant un système de blocage en translation (23).

[Revendication 2] Système selon la revendication 1, selon lequel l'élément optique de couplage (9) comporte un corps de révolution (9r) avec une section augmentant à partir de sa surface d'entrée (9e), le corps de révolution (9r) présentant une collerette de positionnement (9c) s'étendant de manière continue en saillie autour du corps de révolution (9r) et possédant une face de sortie (9s) présentant dans sa partie centrale, la surface de sortie pour la lumière et en dehors de cette surface de sortie, des pattes (9p) s'étendant en saillie pour présenter à leurs extrémités, la surface d'appui (9a) avec le support (4) de la diode émettrice.

[Revendication 3] Système selon la revendication 2, selon lequel au moins une patte (9p) est pourvue à son extrémité d'un doigt de centrage (9d) engagé dans un trou (4t) aménagé dans le support (4).

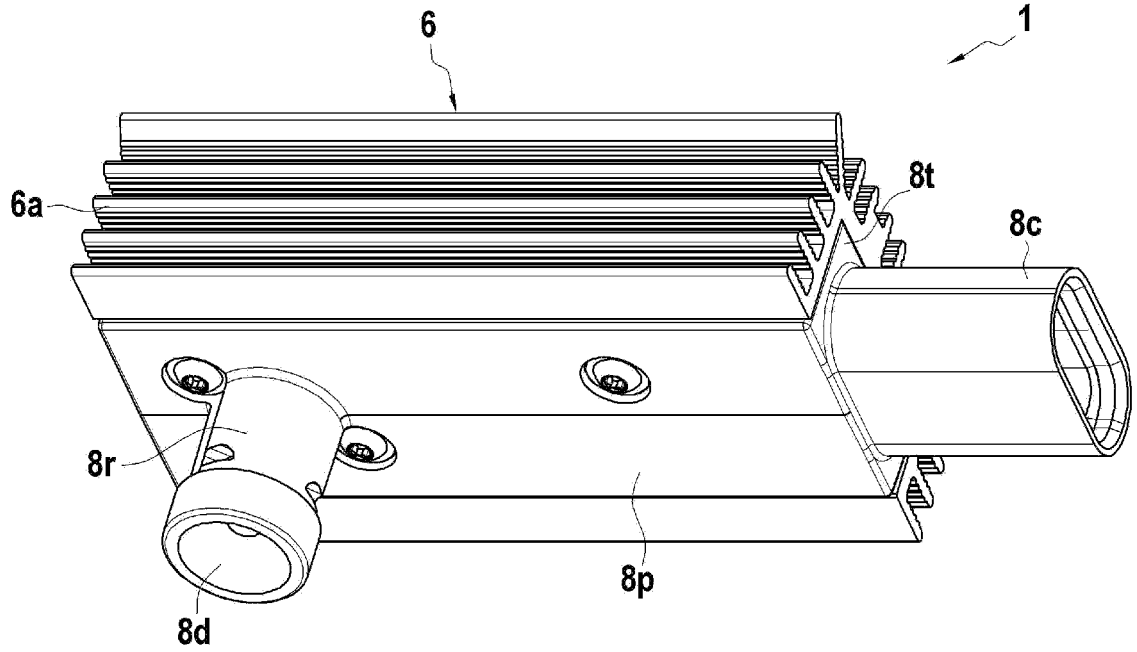
[Revendication 4] Système selon l'une des revendications 2 à 3, selon lequel le système de positionnement (11) pour l'élément optique de couplage (9) comporte un logement de forme prismatique coopérant avec la collerette (9c) de l'élément optique de couplage (9) présentant une forme complémentaire.

[Revendication 5] Système selon l'une des revendications précédentes, selon lequel un joint d'étanchéité (15) est interposé entre le boîtier (8) et la coque de dissipation thermique (6).

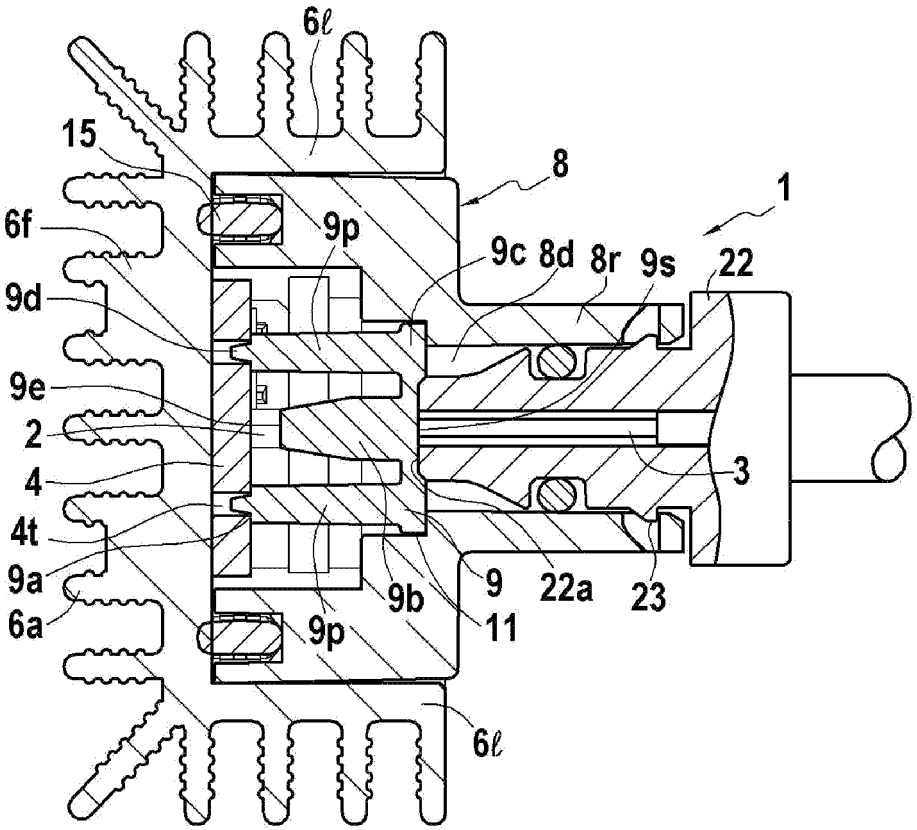
[Revendication 6] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel le dispositif de fixation (13) entre le boîtier (8) et la coque de dissipation thermique (6) comporte des vis d'assemblage traversant le boîtier pour s'ancrer dans la coque.

[Revendication 7] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel le support (4) de montage de la diode émettrice (2) est relié par des connexions (16) à une carte de circuit imprimé (17) de pilotage du fonctionnement de la diode.

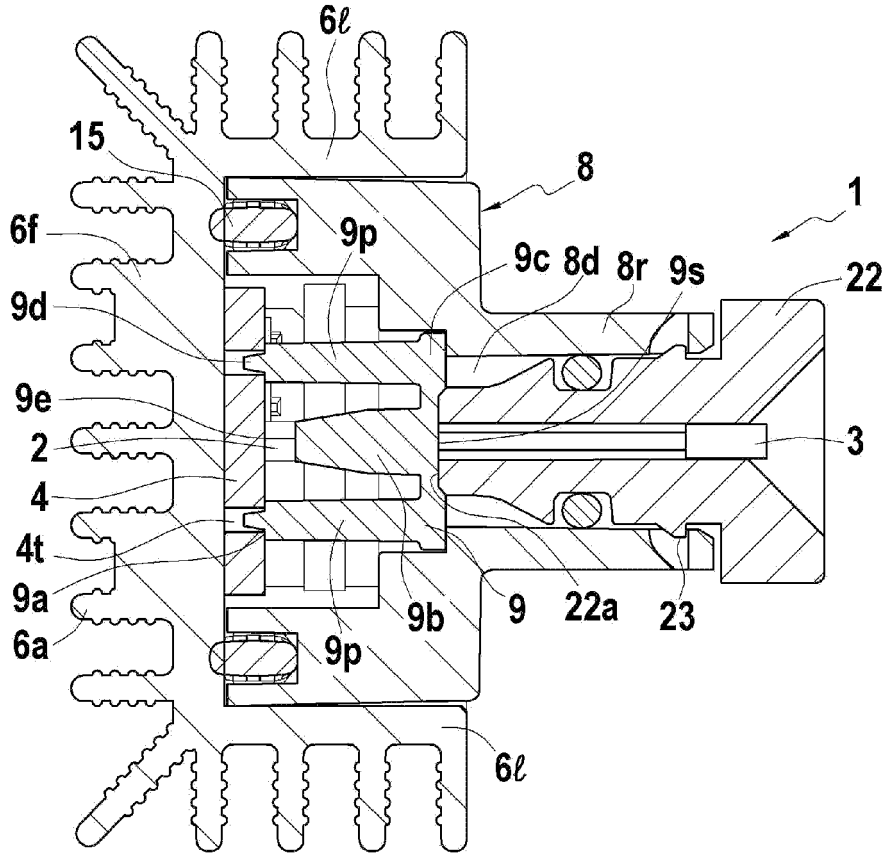
[Fig. 1]


6
1
6a
8t
8c
8r
8p
8d

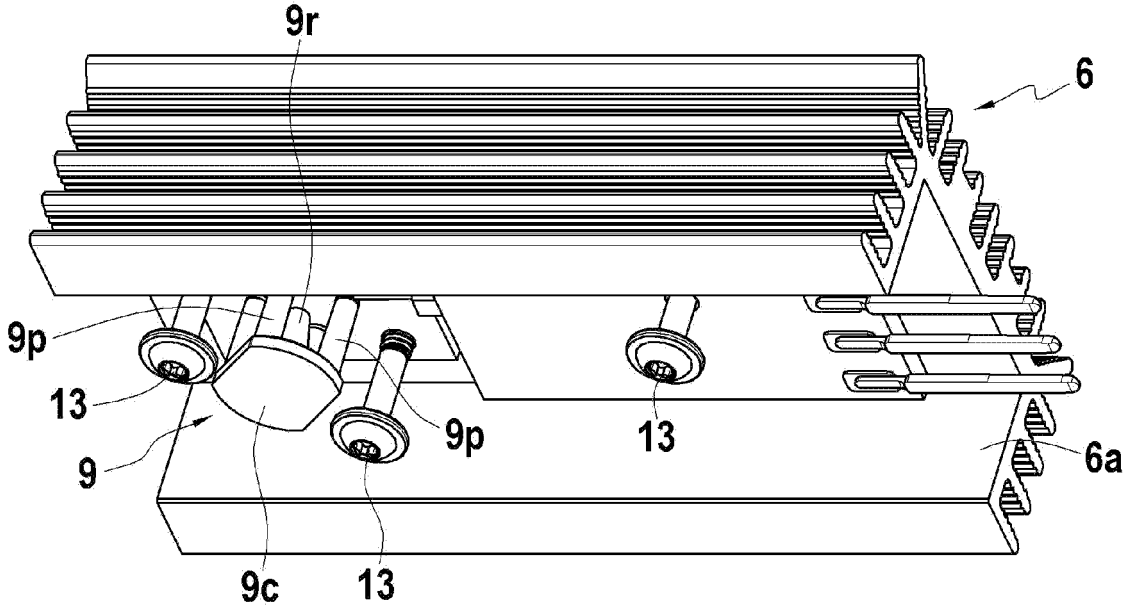
[Fig. 2]


6ℓ
15
8
1
6f
9p
9c
8d
8r
9s
22
9d
9e
2
4
3
4t
9a
6a
9b
9
22a
23
11
9p
6ℓ

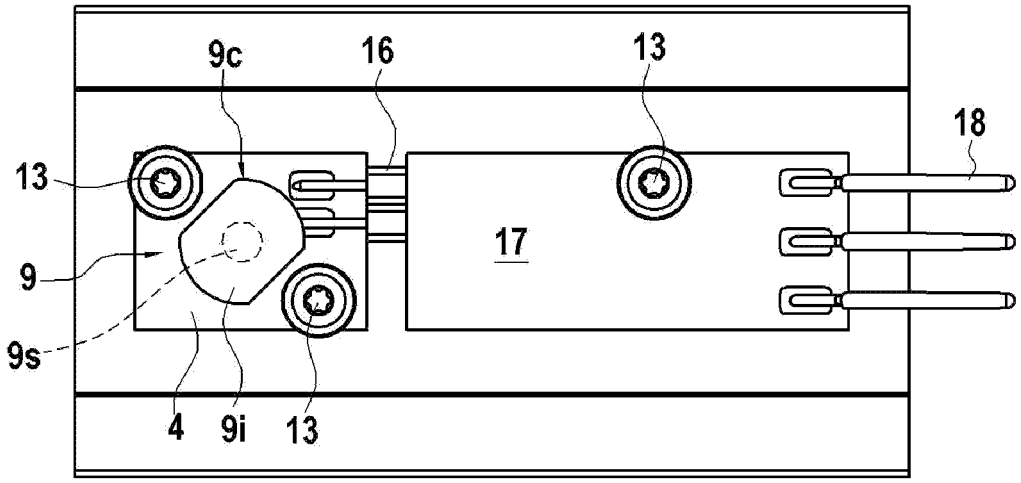
[Fig. 3]


6ℓ
15
8
1
6f
9p
9c
8d
8r
9s
22
9d
9e
2
3
4
4t
9a
6a
9b
9
22a
23
9p
6ℓ

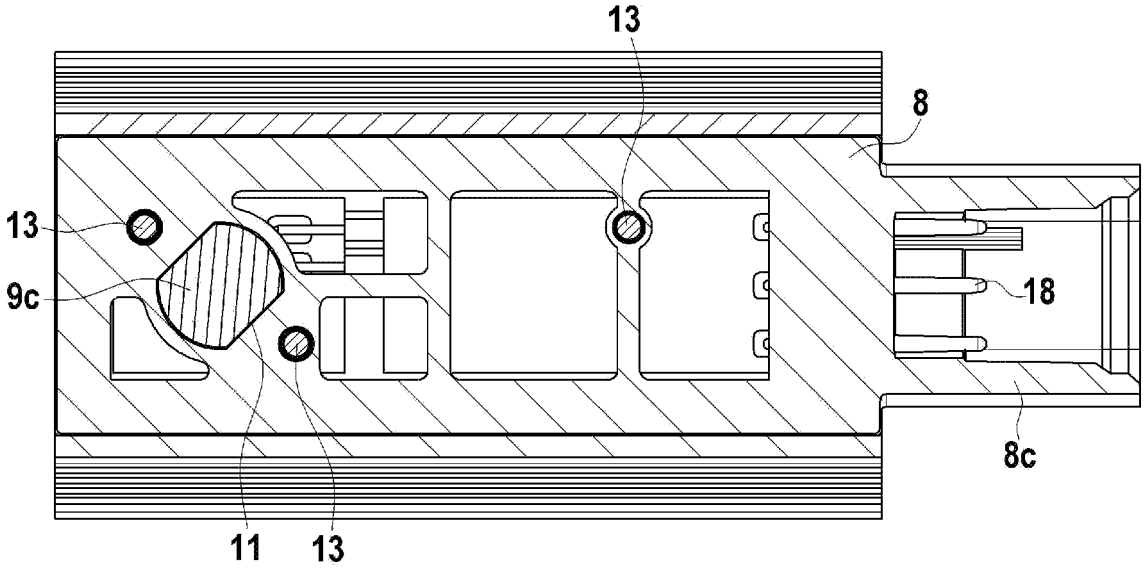
[Fig. 4]


9r
6
9p
13
9
9p
13
6a
9c
13

[Fig. 5]



[Fig. 6]



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 (nouveauté) 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

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] 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.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

[x] 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 2006/026720 A2 (OPTO TECHNOLOGY INC [US]) 9 mars 2006 (2006-03-09) EP 1 830 125 A1 (CCS INC [JP]) 5 septembre 2007 (2007-09-05) US 2008/151547 A1 (GROTSCH STEFAN [DE] ET AL) 26 juin 2008 (2008-06-26)
2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL
US 2004/012965 A1 (YONEDA KENJI [JP] ET AL) 22 janvier 2004 (2004-01-22) US 2010/142207 A1 (YONEDA KENJI [JP] ET AL) 10 juin 2010 (2010-06-10)
3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES
NEANT