

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.10.24 Bulletin 24/43.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablis-
sement public à caractère industriel et commercial —
FR.

72 Inventeur(s) : BLANQUER Guillaume et PERRIOL-
LAT Mathieu.

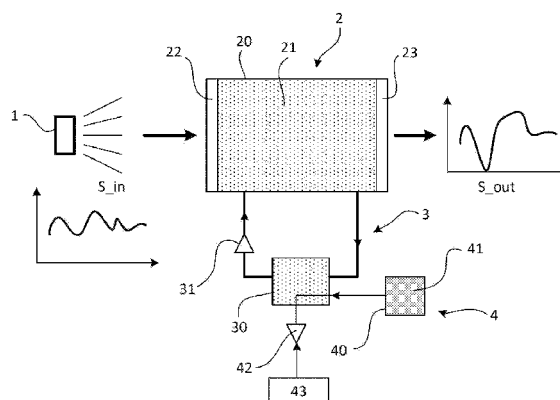
73 Titulaire(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablis-
sement public à caractère industriel et commercial.

74 Mandataire(s) : INNOV-GROUP.

54 Système de filtrage optique et procédé de mise en œuvre dudit système.

57 L'invention concerne un système de filtrage optique,
destiné à filtrer un faisceau polychromatique (S_{in}) appliqué
en entrée pour obtenir un signal lumineux filtré (S_{out}) en
sortie, ledit système comprenant un filtre optique (2) com-
prenant une enceinte (20) définissant un volume rempli d'un
fluide (21), ladite enceinte (20) étant fermée par une pre-
mière paroi (22) et une deuxième paroi (23) transparentes
ou avec des fonctions de filtrage optique aux longueurs
d'ondes d'intérêts, ledit faisceau polychromatique (S_{in})
étant filtré pour obtenir en sortie ledit signal lumineux filtré
(S_{out}) en traversant la première paroi, ledit volume rempli
dudit fluide et la deuxième paroi.

Figure à publier avec l'abrégié : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Système de filtrage optique et procédé de mise en œuvre dudit système

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un système de filtrage optique et à un procédé de mise en œuvre dudit système. L'invention présente la particularité d'utiliser une solution de filtrage de type fluidique.

Etat de la technique

[0002] Il existe plusieurs techniques de filtrage optique :

- Le filtrage par absorption : Cette technique permet de filtrer la lumière en absorbant une partie du spectre et en laissant passer l'autre.
- Le Filtrage interférentiel/dichroïque : Cette technique permet de transmettre une partie de la lumière et d'en réfléchir une autre.

[0003] Ces deux techniques de filtrage présentent l'intérêt de pouvoir filtrer de manière très précise ou bien de laisser passer la lumière sur une bande spectrale bien définie. En revanche, les performances de ces types de filtres sont valables sur une bande spectrale donnée et limitée. La lumière est filtrée, transmise ou bien absorbée sur une plage bien définie, mais hors de cette gamme d'utilisation le filtre n'assure plus les conditions de filtrage de la lumière.

[0004] Ce genre de filtre ne permet donc pas de filtrer de manière contrôlée un faisceau polychromatique sur une large bande spectrale. De plus, ces filtres ne permettent pas de moduler la densité spectrale de puissance d'un faisceau, car les propriétés de filtrage sont définies à la conception du filtre.

[0005] Il est possible de venir jouer sur le filtrage réalisé en utilisant un filtre liquide. Certains documents antérieurs proposent des solutions pour filtrer un signal lumineux en vue de retirer certaines bandes spectrales d'un faisceau polychromatique appliqué en entrée, comme les infrarouges (**US3695681** et **US9744376**), le visible (**US3914010**), les UV et les infrarouges (**US4944125**).

[0006] Cependant, ces solutions antérieures ne permettent pas non plus de moduler la densité spectrale d'un faisceau polychromatique appliqué en entrée.

[0007] Le but de l'invention est de proposer un système de filtrage optique, destiné à filtrer un faisceau polychromatique appliqué en entrée pour obtenir un signal lumineux filtré en sortie, et qui puisse assurer une modulation de la densité spectrale d'un faisceau polychromatique appliqué en entrée.

Exposé de l'invention

[0008] Ce but est atteint par un système de filtrage optique, destiné à filtrer un faisceau poly-

chromatique appliqué en entrée pour obtenir un signal lumineux filtré en sortie, ledit système comprenant :

- Un filtre optique comprenant une enceinte définissant un volume rempli d'un fluide, ladite enceinte étant fermée par une première paroi et une deuxième paroi transparentes ou avec des fonctions de filtrage optique aux longueurs d'ondes d'intérêts, ledit faisceau polychromatique étant filtré pour obtenir en sortie ledit signal lumineux filtré en traversant la première paroi, ledit volume rempli dudit fluide et la deuxième paroi,
- Un circuit fluidique comprenant une entrée fluidique connectée sur ladite enceinte, une sortie fluidique connectée sur ladite enceinte, un premier réservoir rempli dudit fluide situé entre l'entrée fluidique et la sortie fluidique, et des moyens de mise en circulation fluidique commandés pour assurer une circulation du fluide à travers l'enceinte via le circuit fluidique,

[0009] Le système comportant un dispositif de réglage du spectre d'absorption du fluide présent dans l'enceinte, ce dispositif de réglage comportant :

- Des moyens d'injection fluidique dans ledit circuit fluidique et/ou le volume de l'enceinte d'un composé apte à modifier le spectre d'absorption et/ou de diffusion du fluide présent dans l'enceinte,
- Des moyens de commande desdits moyens d'injection fluidique, configurés pour contrôler l'injection dudit composé dans le circuit fluidique et/ou le volume de l'enceinte, à une dose adaptée pour obtenir ledit signal lumineux filtré en sortie.

[0010] Selon le principe de l'invention, on utilise donc une cuve remplie d'un liquide transparent aux longueurs d'ondes souhaitées. L'ajout de colorant en solution va permettre de moduler l'intensité lumineuse d'un faisceau polychromatique traversant la cuve. Cette modulation est ajustée sur l'ensemble du spectre ciblé en fonction de la nature des colorants utilisés.

[0011] Selon une particularité, le composé est formé d'un colorant ou d'une suspension contenant des particules.

[0012] Selon une autre particularité, la première paroi et la deuxième paroi sont par exemple agencées en parallèle.

[0013] Selon une autre particularité, les moyens d'injection comportent un deuxième réservoir et une unité de pompage commandée pour assurer l'injection dudit composé dans ledit circuit fluidique et/ou le volume de l'enceinte.

[0014] Selon une autre particularité, l'enceinte est divisée en plusieurs chambres juxtaposées.

[0015] Selon une réalisation particulière, le système comporte un dispositif de régulation comprenant des moyens de mesure du signal lumineux filtré obtenu en sortie et des

moyens de comparaison du signal lumineux filtré obtenu en sortie avec un signal lumineux de consigne.

[0016] Selon cette réalisation particulière, le système comporte des moyens de détermination de commandes à envoyer auxdits moyens de commande des moyens d'injection, lesdites commandes étant déterminées en tenant compte de la différence entre le signal lumineux filtré obtenu en sortie et le signal lumineux de consigne en vue de réguler le signal lumineux filtré sur le signal lumineux de consigne.

[0017] Selon une particularité, le fluide présent dans le volume de l'enceinte est un liquide tel que l'eau.

[0018] L'invention concerne également un procédé de création d'un signal lumineux par filtrage d'un faisceau polychromatique, mis en œuvre à l'aide du système tel que défini ci-dessus, le procédé comportant des étapes de :

- Filtrage optique par passage du faisceau polychromatique à travers ledit filtre optique,
- Réglage du spectre d'absorption et/ou de diffusion du fluide présent dans l'enceinte du filtre optique, par injection fluidique dans ledit circuit fluidique et/ou le volume de l'enceinte, du composé apte à modifier le spectre d'absorption du fluide présent dans l'enceinte,
- Commande desdits moyens d'injection fluidique, pour contrôler l'injection dudit composé dans le circuit fluidique et/ou le volume de l'enceinte à une dose adaptée pour obtenir ledit signal lumineux filtré en sortie.

[0019] Selon une particularité, le procédé comporte une étape de mesure du signal lumineux filtré obtenu en sortie et une étape de comparaison du signal lumineux filtré obtenu en sortie avec un signal lumineux de consigne.

[0020] Selon une autre particularité, le procédé comporte une étape de détermination de commandes à envoyer auxdits moyens de commande des moyens d'injection, lesdites commandes étant déterminées en tenant compte de la différence entre le signal lumineux filtré obtenu en sortie et le signal lumineux de consigne.

Brève description des figures

[0021] D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit faite en regard des dessins annexés dans lesquels :

- La [Fig.1] représente de manière schématique un premier principe de réalisation du système de filtrage optique de l'invention ;
- La [Fig.2] représente de manière schématique un deuxième principe de réalisation du système de filtrage optique de l'invention, selon une version améliorée ;
- La [Fig.3] représente une variante de réalisation de l'enceinte pouvant être

- employée dans le système de filtrage de l'invention ;
- Les figures 4A et 4B montrent deux diagrammes illustrant l'impact de l'ajout d'un colorant dans le circuit fluidique du système à plusieurs concentrations sur le signal lumineux filtré obtenu en sortie ;
- La [Fig.5] montre un diagramme illustrant l'impact de l'ajout successif de colorants distincts dans le circuit fluidique du système sur le signal lumineux filtré obtenu en sortie ;

[0022] **Description détaillée d'au moins un mode de réalisation**

[0023] L'invention vise un système de filtrage optique.

[0024] Ce système de filtrage optique est destiné à filtrer un faisceau polychromatique, référencé S_{in}.

[0025] De manière non limitative, les objectifs du système de l'invention sont, de manière simultanée, de :

- Retirer la composante infrarouge du faisceau polychromatique S_{in} appliqué en entrée;
- Façonner la densité spectrale de puissance du signal sur la gamme de longueur d'ondes du visible ;

Source lumineuse

[0026] Le système de filtrage est utilisé pour filtrer un faisceau lumineux polychromatique S_{in} fourni par une source lumineuse 1. Cette source lumineuse 1 peut être de tous types. Le faisceau S_{in} émis couvre avantageusement une large gamme de longueurs d'ondes, pouvant aller de 200nm (Ultra-Violet) à 3000nm (Infrarouge) par exemple. La source lumineuse 1 peut être de tous types connus. Elle peut être cohérente ou incohérente. A titre d'exemple, il peut s'agir d'un Laser, d'une diode électroluminescente, d'une OLED, d'un rayonnement de type corps noir.

[0027] Pour la suite de la description, on indique que le signal entrant généré par la source lumineuse est un faisceau polychromatique et que le signal lumineux obtenu en sortie est un signal lumineux filtré S_{out}, résultant du filtrage du faisceau polychromatique S_{in}, ce signal lumineux filtré S_{out} étant obtenu après retrait d'une gamme plus ou moins étendue de longueurs d'ondes et après façonnage de la forme de son spectre.

Filtre optique

[0028] En référence à la [Fig.1], le système comporte un filtre optique 2 destiné à filtrer le faisceau polychromatique S_{in} appliqué en entrée par la source lumineuse 1, pour créer le signal lumineux filtré S_{out} en sortie.

[0029] Le filtre optique 2 comporte une enceinte 20 destinée à être remplie d'un fluide 21. Cette enceinte 20 est fermée de manière étanche par au moins deux parois 22, 23, avantageusement agencées en parallèle. Il faut noter que les deux parois 22, 23

pourraient ne pas être parallèles, un élément optique (miroir par exemple) du système étant placé sur le trajet optique pour rediriger le faisceau lumineux. Les deux parois 22, 23 sont choisies transparentes aux longueurs d'ondes d'intérêt (par exemple au moins dans le visible) pour laisser passer les signaux lumineux à ces longueurs d'onde. Les deux parois 22, 23 sont par exemple réalisées en PMMA (PolyMéthacrylate de Méthyle), en verre ou en tout autre matériau ayant les propriétés souhaitées ; Ces parois peuvent être fonctionnalisées afin de disposer de propriété de filtrage, en vue par exemple d'optimiser le filtrage du faisceau lumineux.

[0030] Le fluide 21 est par exemple un liquide.

[0031] De manière non limitative, l'enceinte peut présenter un volume interne compris entre 4 et 10cm³, par exemple de l'ordre de 6cm³.

[0032] Dans le cas où l'on souhaite retirer les longueurs d'onde situées dans l'infrarouge, le liquide choisi est l'eau. L'eau permet de retirer les composantes infrarouges du faisceau polychromatique S_{in} appliqué en entrée.

[0033] Il faut noter que l'épaisseur de fluide (définie par la distance entre les deux parois de l'enceinte) traversée par les signaux lumineux est un moyen de réglage de la réponse spectrale du filtre, permettant ainsi d'atténuer certaines longueurs d'ondes suivant les propriétés d'absorption du fluide utilisé.

[0034] En référence à la [Fig.3], il faut noter que l'enceinte 20 peut être composée de plusieurs chambres 200, 201, 202 juxtaposées entre les deux parois 22, 23, suivant la direction de traversée du faisceau lumineux S_{in} entrant, les chambres étant séparées l'une de l'autre par une cloison étanche et transparente ou fonctionnalisée (comme les deux parois 22, 23). Chaque chambre est remplie du liquide (par exemple l'eau) auquel peut être ajouté un composé 41 (voir ci-après). D'une chambre à l'autre, le composé 41 ajouté peut être différent en nature et/ou concentration. Sur la [Fig.3], de manière non limitative, l'enceinte 20 est représentée avec trois chambres 200, 201, 202 juxtaposées.

Circuit fluidique

[0035] Le système comporte un circuit fluidique 3 venant se connecter sur l'enceinte 20 du filtre optique 2 et permettant de faire circuler le fluide 21 à travers l'enceinte 20. Dans le cas où l'enceinte 20 comporte plusieurs chambres juxtaposées, des systèmes fluidiques distincts peuvent être intégrés pour chacune des chambres ou pour des groupes de plusieurs chambres.

[0036] Un circuit fluidique 3 comporte un réservoir 30 contenant le fluide 21, et des moyens de pompage 31 ou équivalents commandés pour faire circuler le fluide 21 entre le réservoir 30 et le volume de l'enceinte 20. Le circuit fluidique 3 peut comporter deux conduits, par exemple flexibles, venant se connecter sur l'enceinte 20 et formant une entrée fluidique et une sortie fluidique pour assurer le transport du fluide entre le réservoir 30 et le volume de l'enceinte 20.

[0037] Le circuit fluidique 3 a une double fonction :

- Son réservoir 30 joue le rôle de tampon thermique en mélangeant le fluide 21 (par exemple l'eau) qui sort de l'enceinte 20 du filtre optique 2 à celle déjà présente dans le réservoir 30.
- Son réservoir 30 permet d'augmenter ou bien de diluer la concentration du/des composés ajoutés (voir ci-après) afin d'optimiser la densité spectrale de puissance sur la gamme du visible en fonction des besoins/contraintes expérimentales.

[0038] Le circuit fluidique 3 peut avantageusement disposer de moyens de filtration (non représentés) du fluide 21 afin de nettoyer le fluide 21 et de conserver ses propriétés optiques dans le temps lorsqu'il est dans l'enceinte 20.

[0039] **Dispositif de réglage du spectre d'absorption et/ou de diffusion du fluide**

[0040] Le dispositif comporte un dispositif de réglage 4 du spectre d'absorption et/ou de diffusion du fluide. Ce dispositif de réglage 4 comporte des moyens d'injection d'un ou plusieurs composés 41 tels que colorants et/ou particules dans le fluide 21 présent dans le volume de l'enceinte afin de modifier le spectre d'absorption du fluide 21 et donc de modifier les caractéristiques de filtrage du filtre optique 2. Des composés 41 différents en nature et/ou concentration peuvent être ajoutées dans chacune des chambres 200, 201, 202, lorsque l'enceinte 20 est composée de plusieurs chambres juxtaposées ([Fig.3]).

[0041] Pour chaque composé, les moyens d'injection peuvent comporter un réservoir 40 destiné à recevoir ledit composé 41 à injecter. Ils peuvent également comporter une unité de pompage 42 (par aspiration ou compression) ou équivalent chargée de l'injection dudit composé 41 dans le circuit fluidique 3 (comme sur la [Fig.1]) ou directement dans le volume de l'enceinte 20.

[0042] Le dispositif peut comporter des moyens de commande 43 de l'unité de pompage 42, configurés pour ajuster la dose de composé à injecter selon le spectre du signal lumineux filtré S_{out} à obtenir en sortie. Les moyens de commande 43 peuvent être configurés pour ajuster la concentration du composé ajouté mais aussi pour sélectionner la nature du composé ajouté. Il est ainsi possible d'ajouter des colorants distincts, éventuellement à des concentrations distinctes en vue d'adapter les caractéristiques de filtrage du filtre optique 2. Sur la [Fig.1], un seul réservoir 40 d'un colorant 41 est représenté, mais il faut comprendre que le système pourrait disposer de plusieurs réservoirs du même type en parallèle.

[0043] La [Fig.4A] montre un diagramme représentant l'intensité mesurée par un spectromètre en fonction de la longueur d'onde pour différentes concentrations d'un colorant. Sur ce diagramme, on a trois courbes avec des concentrations croissantes de sorte que $C1 < C2 < C3$.

- [0044] Sur la [Fig.4B], on constate sur le diagramme représenté que l'ajout à un fluide tel que l'eau (courbe C10) d'un colorant à une concentration croissante permet de modifier le spectre du signal lumineux transmis à travers le filtre optique 2. Sur cet exemple, on peut voir que plus la concentration en colorant augmente ($C_{20} < C_{30}$), plus le niveau de transmission est faible au niveau des longueurs d'ondes absorbées (environ 570nm ici).
- [0045] De la même manière, il est possible de combiner plusieurs colorants de natures différentes et donc de façonner la forme du spectre mesuré sur l'ensemble de la gamme spectrale d'intérêt. La [Fig.5] montre un diagramme permettant d'illustrer ce principe. La courbe C100 représente le spectre de référence, sans ajout de colorant dans le volume de l'enceinte. Un premier volume de 0.2 mL d'un colorant vert est ajouté dans l'eau claire présente dans le volume de l'enceinte pour changer les caractéristiques du filtre optique. On constate une modification notable de la forme du spectre (courbe C200) mesuré par rapport à la référence et un creusement autour de 630 nm. Un second volume de 0.3 mL d'un colorant rouge est ensuite rajouté au liquide (eau+colorant vert) présent dans le volume de l'enceinte. Cette fois-ci, la forme du spectre (C300) est conservée, mais avec une diminution notable de la densité de puissance entre 500 nm et 600 nm.
- [0046] Ces expériences montrent que le spectre d'une source lumineuse 1 peut donc être façonné de manière précise en adaptant la nature du colorant et/ou en ajustant la concentration de chaque colorant injecté dans le circuit fluidique 3 du système de filtrage optique de l'invention.

Dispositif de régulation

- [0047] Partant du constat précédent, la [Fig.2] propose un système de filtrage optique conforme à l'invention, dans une variante améliorée.
- [0048] Selon cette variante, le système de filtrage optique comporte en plus un dispositif de régulation 5 venant coopérer avec le dispositif de réglage 4 du spectre d'absorption du fluide 21.
- [0049] Ce dispositif de régulation 5 comporte des moyens de mesure 50, tels qu'un spectromètre, chargés de mesurer le signal lumineux filtré S_{out} obtenu en sortie du filtre optique 2. Des moyens de comparaison 51 du dispositif de régulation comparent le signal lumineux filtré S_{out} avec un signal lumineux de consigne S_{cons} définissant le signal lumineux que l'on souhaite obtenir en sortie du filtre optique 2. En fonction de la différence entre le signal lumineux filtré S_{out} et le signal lumineux de consigne S_{cons} , des moyens de détermination 52 du dispositif de régulation génèrent des commandes adaptées à destination du dispositif de réglage du spectre d'absorption du filtre, plus précisément à destination des moyens de commande 43 des moyens d'injection. Il est alors possible de jouer sur la quantité de chaque composé à ajouter au liquide présent dans le volume de l'enceinte et sur la nature des composés à ajouter au

liquide présent dans le volume de l'enceinte.

[0050] Etant donné qu'il s'agit d'une solution de régulation, le système peut procéder par itération successive jusqu'à ce que le signal lumineux filtré S_{out} corresponde au signal lumineux de consigne S_{cons} . Une marge d'erreur peut bien entendu être tolérée.

[0051] Ce système amélioré asservit donc la réponse spectrale en sortie du filtre optique à un spectre de consigne. Ainsi, les dérives d'un système d'éclairage peuvent par exemple être compensées et il est possible de stabiliser l'excitation sur de grandes plages de temps.

[0052] De manière générale, il faut noter que la modulation du spectre optique est dépendante du type de colorant utilisé. La seule limitation de ce filtrage est donc reliée aux propriétés optiques des colorants. Dans le cadre de l'invention, nous avons par exemple employé un colorant organique avec un maximum d'absorption à 575 nm. D'autres types de colorant peuvent être utilisés comme des nanoparticules plasmoniques. En jouant sur la géométrie et/ou la nature de ces dernières, il est possible de moduler l'ensemble du spectre dans le domaine du visible.

[0053] L'utilisation combinée de plusieurs colorants à différentes concentrations permet de dessiner une fonction de filtrage sur mesure.

[0054] L'invention peut être employée pour optimiser la densité spectrale de puissance injectée dans des tissus biologiques et limiter ainsi l'exposition de ces derniers en ciblant uniquement la gamme de longueur d'onde d'intérêt. Elle permet également de façonner la densité spectrale de puissance afin de contrebalancer la réponse d'un instrument de mesure et/ou le spectre d'une source excitation dans le domaine du visible.

[0055] La solution de l'invention présente ainsi de nombreux avantages, parmi lesquels :

- Obtenir un système de filtrage optique qui permet de retirer simultanément la composante infrarouge et de façonner le spectre sur la gamme du visible ;
- Compenser la réponse d'un détecteur soumis à une excitation polychromatique en fonction du(des) type(s) et de la concentration de colorant(s) utilisés ;
- Stabiliser une source d'éclairage polychromatique dans le temps (éclairage actif)
- Optimiser la densité de puissance optique envoyée sur des tissus biologiques afin de respecter les normes de mesure sur la personne ;

Revendications

[Revendication 1] Système de filtrage optique, destiné à filtrer un faisceau polychromatique (S_{in}) appliqué en entrée pour obtenir un signal lumineux filtré (S_{out}) en sortie, ledit système comprenant :

- Un filtre optique (2) comprenant une enceinte (20) définissant un volume rempli d'un fluide (21), ladite enceinte (20) étant fermée par une première paroi (22) et une deuxième paroi (23) transparentes ou avec des fonctions de filtrage optique aux longueurs d'ondes d'intérêts, ledit faisceau polychromatique (S_{in}) étant filtré pour obtenir en sortie ledit signal lumineux filtré (S_{out}) en traversant la première paroi, ledit volume rempli dudit fluide et la deuxième paroi,
- Un circuit fluidique (3) comprenant une entrée fluidique connectée sur ladite enceinte (20), une sortie fluidique connectée sur ladite enceinte (20), un premier réservoir (30) rempli dudit fluide situé entre l'entrée fluidique et la sortie fluidique, et des moyens de mise en circulation fluidique commandés pour assurer une circulation du fluide à travers l'enceinte (20) via le circuit fluidique (3),

Caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de réglage (4) du spectre d'absorption du fluide (21) présent dans l'enceinte (20), ce dispositif de réglage (4) comportant :

- Des moyens d'injection fluidique dans ledit circuit fluidique (2) et/ou le volume de l'enceinte (20) d'un composé (41) apte à modifier le spectre d'absorption et/ou de diffusion du fluide (21) présent dans l'enceinte (20),
- Des moyens de commande (43) desdits moyens d'injection fluidique, configurés pour contrôler l'injection dudit composé dans le circuit fluidique (3) et/ou le volume de l'enceinte (20), à une dose adaptée pour obtenir ledit signal lumineux filtré (S_{out}) en sortie.

[Revendication 2] Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le composé (41) est formé d'un colorant ou d'une suspension contenant des particules.

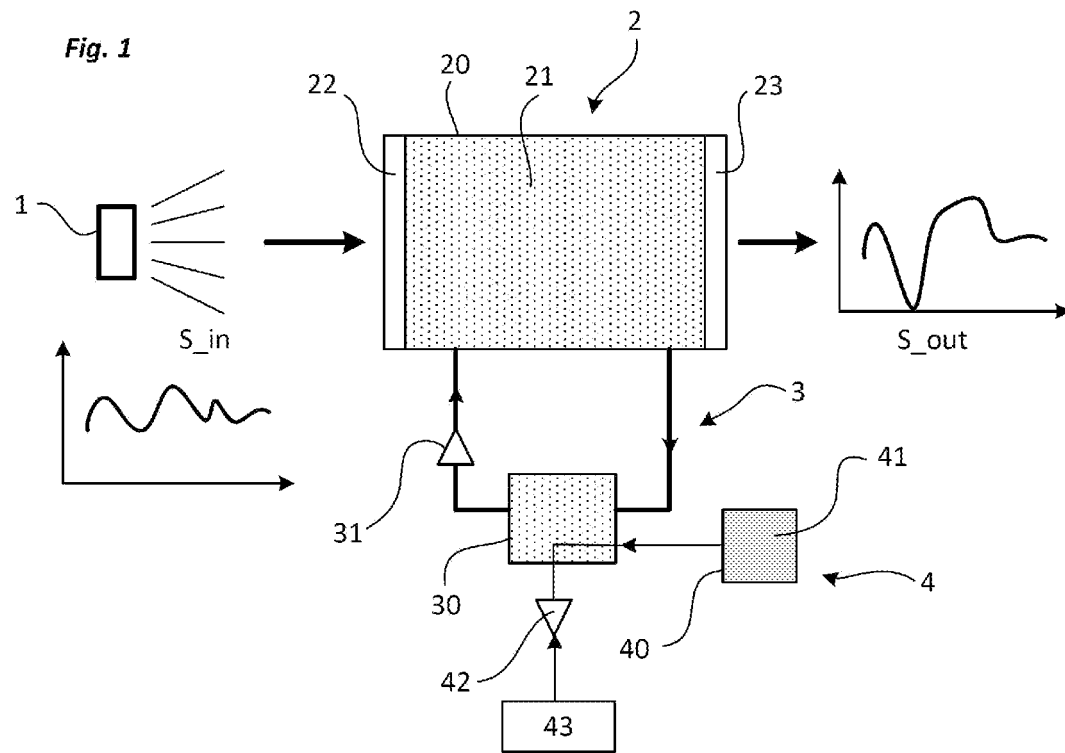
[Revendication 3] Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la première

- paroi (22) et la deuxième paroi (23) sont agencées en parallèle.
- [Revendication 4] Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'injection fluide comportent un deuxième réservoir (40) et une unité de pompage (42) commandée pour assurer l'injection dudit composé (41) dans ledit circuit fluide (2) et/ou le volume de l'enceinte (20).
- [Revendication 5] Système selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'enceinte (20) est divisée en plusieurs chambres (200, 201, 202) juxtaposées.
- [Revendication 6] Système selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de régulation (5) comprenant des moyens de mesure (50) du signal lumineux filtré (S_out) obtenu en sortie et des moyens de comparaison (51) du signal lumineux filtré (S_out) obtenu en sortie avec un signal lumineux de consigne (S_cons).
- [Revendication 7] Système selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détermination (52) de commandes à envoyer auxdits moyens de commande (43) des moyens d'injection, lesdites commandes étant déterminées en tenant compte de la différence entre le signal lumineux filtré (S_out) obtenu en sortie et le signal lumineux de consigne (S_cons) en vue de réguler le signal lumineux filtré (S_out) sur le signal lumineux de consigne (S_cons).
- [Revendication 8] Système selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le fluide (21) présent dans le volume de l'enceinte est un liquide tel que l'eau.
- [Revendication 9] Procédé de création d'un signal lumineux par filtrage d'un faisceau polychromatique, mis en œuvre à l'aide du système tel que défini dans l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes de :
- Filtrage optique par passage du faisceau polychromatique à travers ledit filtre optique (2),
 - Réglage du spectre d'absorption et/ou de diffusion du fluide (21) présent dans l'enceinte (20) du filtre optique (2), par injection fluide dans ledit circuit fluide (3) et/ou le volume de l'enceinte (20), du composé (41) apte à modifier le spectre d'absorption du fluide (21) présent dans l'enceinte,
 - Commande desdits moyens d'injection fluide, pour contrôler l'injection dudit composé (41) dans le circuit fluide (3) et/ou le volume de l'enceinte (20) à une dose

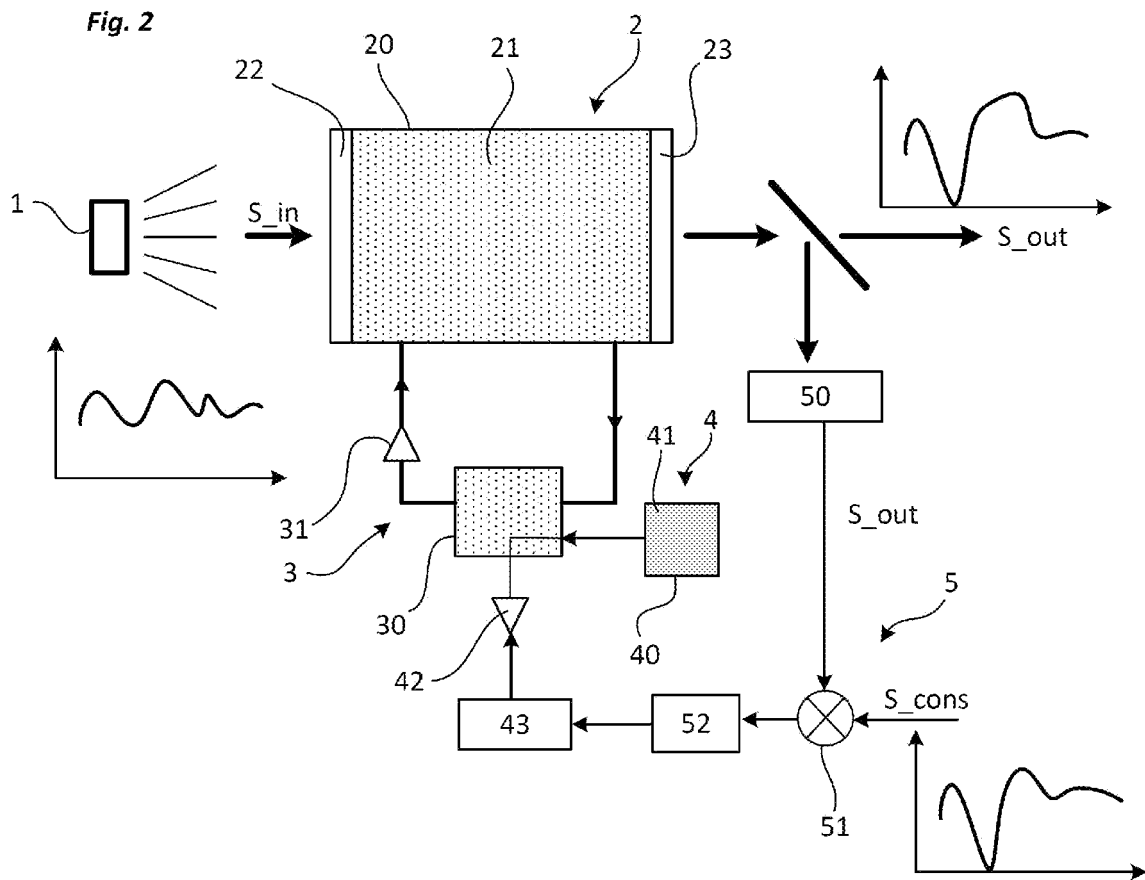
adaptée pour obtenir ledit signal lumineux filtré (S_{out}) en sortie.

- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de mesure du signal lumineux filtré (S_{out}) obtenu en sortie et une étape de comparaison du signal lumineux filtré (S_{out}) obtenu en sortie avec un signal lumineux de consigne (S_{cons}).
- [Revendication 11] Procédé selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de détermination de commandes à envoyer auxdits moyens de commande (43) des moyens d'injection, lesdites commandes étant déterminées en tenant compte de la différence entre le signal lumineux filtré (S_{out}) obtenu en sortie et le signal lumineux de consigne (S_{cons}).

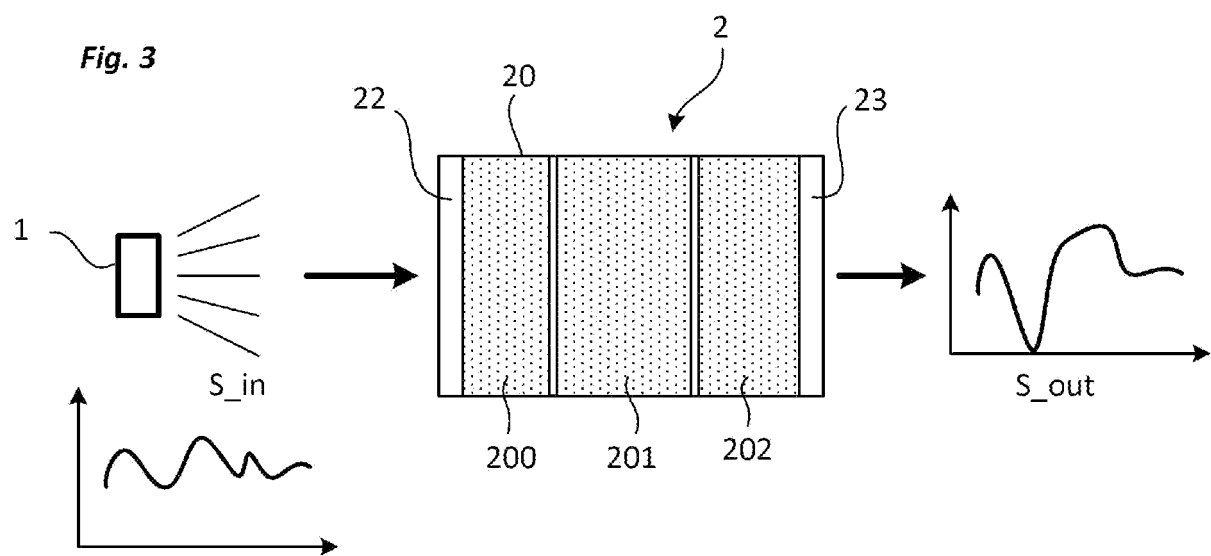
[Fig. 1]



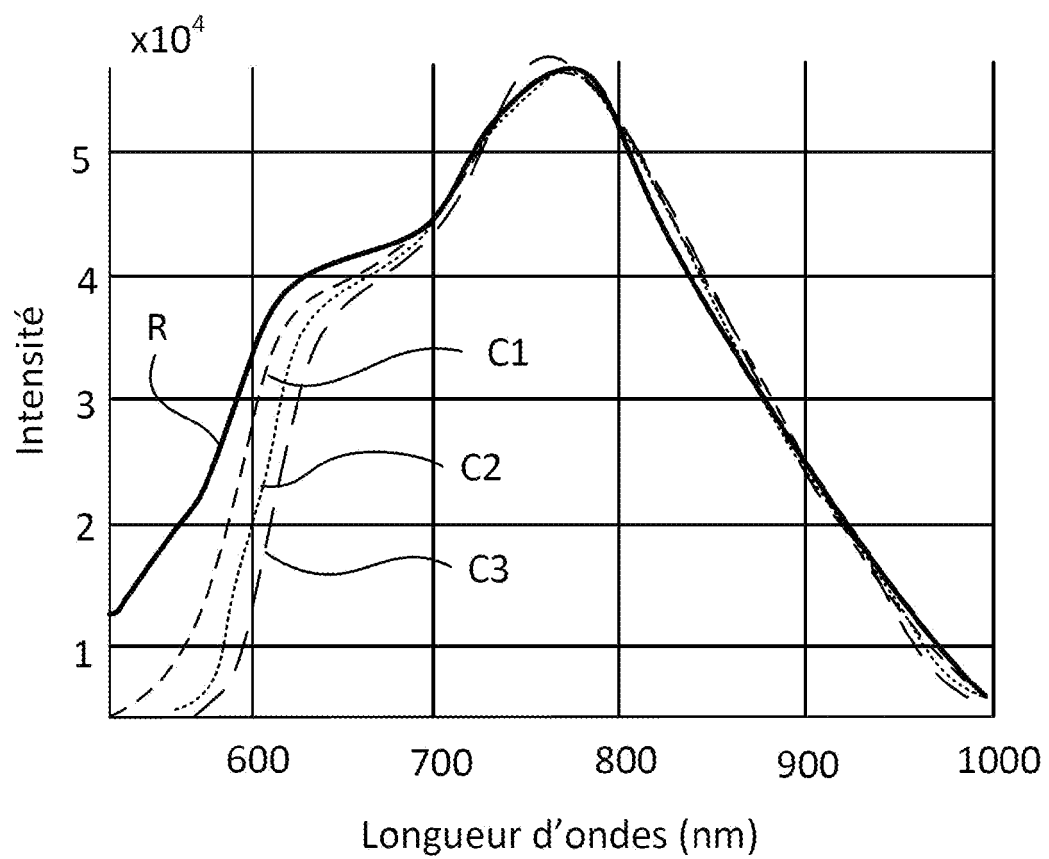
[Fig. 2]



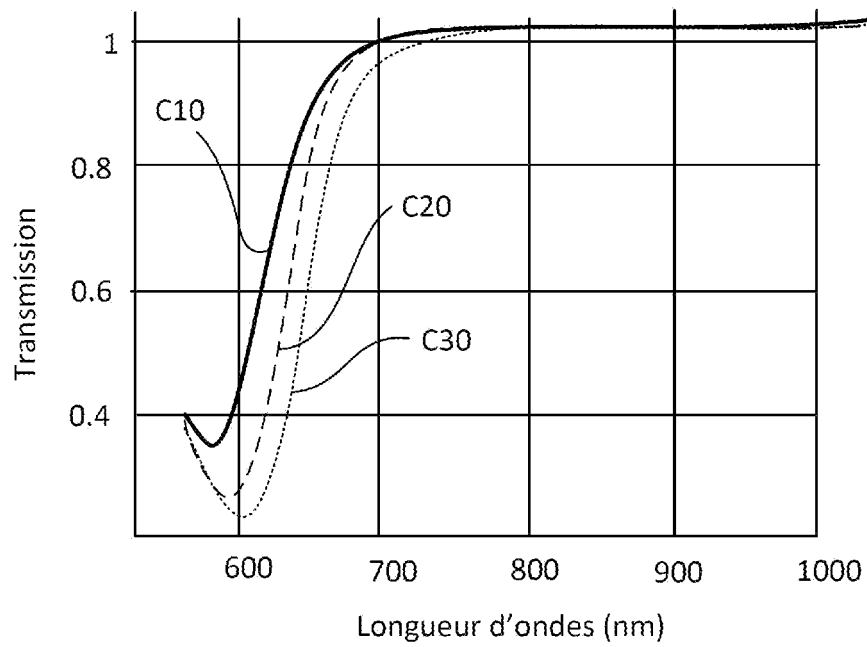
[Fig. 3]



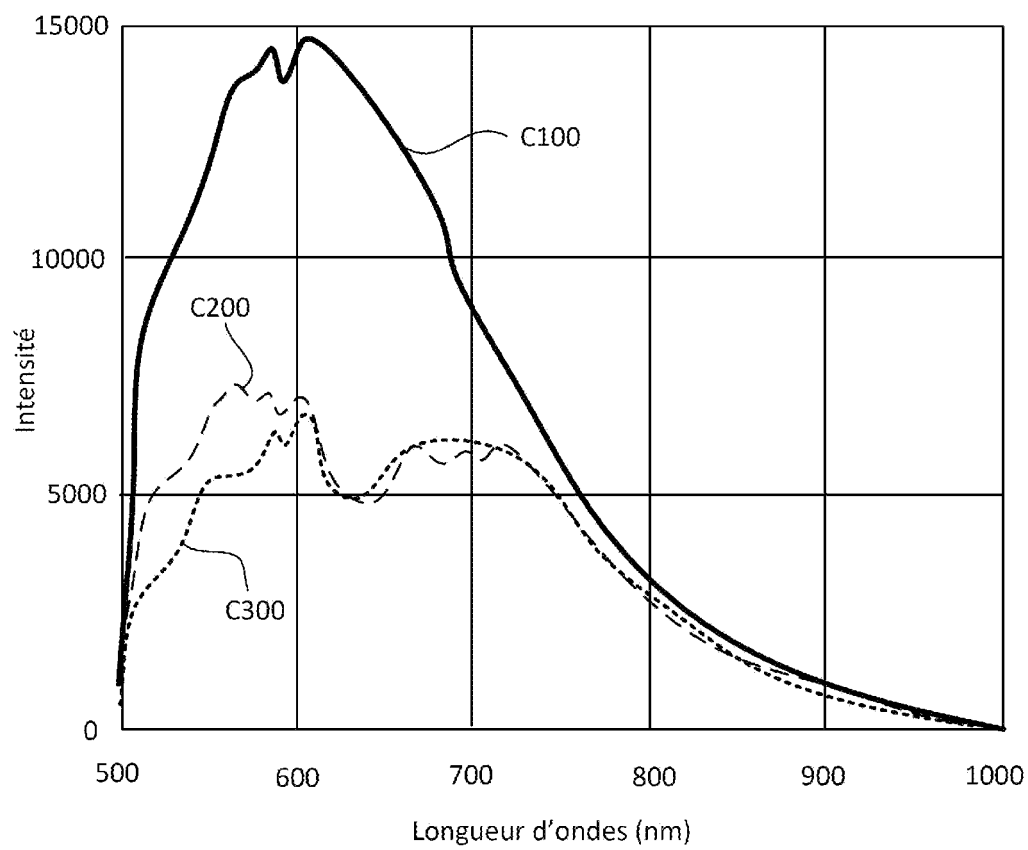
[Fig. 4A]

Fig. 4A

[Fig. 4B]

Fig. 4B

[Fig. 5]

Fig. 5

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919584
FR 2303909

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 2005/100270 A1 (O'CONNOR STEPHEN D [US] ET AL) 12 mai 2005 (2005-05-12) * alinéas [0008], [0069] - [0072], [0085], [0087]; figures 8A-8D *	1-11	G02B 5/20
X	KETSDEVER A ET AL: "CONTINUOUSLY VARIABLE, REMOTE COLOR TEMPERATURE ADJUSTMENTS FOR METAL-HALIDE LAMPS IN CINEMATOGRAPHIC APPLICATIONS", SMPTE - MOTION IMAGING JOURNAL, SOCIETY OF MOTION PICTURE AND TELEVISION ENGINEERS, WHITE PLAINS, NY, US, vol. 101, no. 7, 1 juillet 1992 (1992-07-01), pages 481-487, XP000256710, ISSN: 0036-1682 * abstract; page 481, Colonne Gauche, lignes 1-13; page 482, Colonne Gauche, "LDCF Configuration"; figure 1 *	1, 9	
X	US 4 093 352 A (PISAR ROBERT J) 6 juin 1978 (1978-06-06) * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G02B G01J
X	BR PI0 802 102 A2 (BELLUOMINI RICARDO KIMUS [BR]) 9 février 2010 (2010-02-09) * le document en entier *	1, 9	
X	BE 841 731 A (KINTZIGER JEAN, CLAUDE, RENE) 1 septembre 1976 (1976-09-01) * le document en entier *	1, 9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 décembre 2023		Maria, Michaël	
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 2303909 FA 919584**

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 **21-12-2023**
 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 2005100270 A1	12-05-2005	AU 8651101 A	25-02-2002
		US 2005100270 A1	12-05-2005
		WO 0214926 A2	21-02-2002

US 4093352 A	06-06-1978	AUCUN	

BR PI0802102 A2	09-02-2010	BR PI0802102 A2	09-02-2010
		WO 2009149531 A2	17-12-2009

BE 841731 A	01-09-1976	AUCUN	
