



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.01.2001 Bulletin 2001/04

(51) Int Cl.7: **H01K 11/00**, H01K 1/04,
H01K 7/00

(21) Numéro de dépôt: **00402021.0**

(22) Date de dépôt: **13.07.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Seguy, Patrice**
91430 Igny (FR)
• **Alonso, Valérie**
92000 Nanterre (FR)

(30) Priorité: **21.07.1999 FR 9909436**

(74) Mandataire: **Hauer, Bernard**
Cabinet Bonnetat
29, Rue de Saint-Petersbourg
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Aerospatiale Matra Missiles**
75116 Paris (FR)

(54) **Emetteur de rayonnement infrarouge en bande III et matériau composite permettant l'émission d'un tel rayonnement**

(57) -La présente invention concerne un émetteur
(1) de rayonnement infrarouge en bande III, ainsi
qu'un matériau composite (3) permettant l'émission
d'un tel rayonnement infrarouge.

- Selon l'invention, ledit émetteur (1) comprend :

- une source d'émission (2) comportant un matériau composite (3) qui comprend un métal (4) sur lequel est déposée une couche mince d'oxyde (5), ledit oxyde présentant une émissivité qui est, d'une part, inférieure à 0,2 au moins pour les longueurs d'onde de rayonnement émis (R), inférieures à 6 μm , et, d'autre part, supérieure à 0,8 pour les longueurs d'onde comprises entre 8 μm et 10 μm ; et
- un dispositif de chauffage (6) susceptible de chauffer ledit matériau composite (3) de sorte qu'il émette un rayonnement infrarouge en bande III.

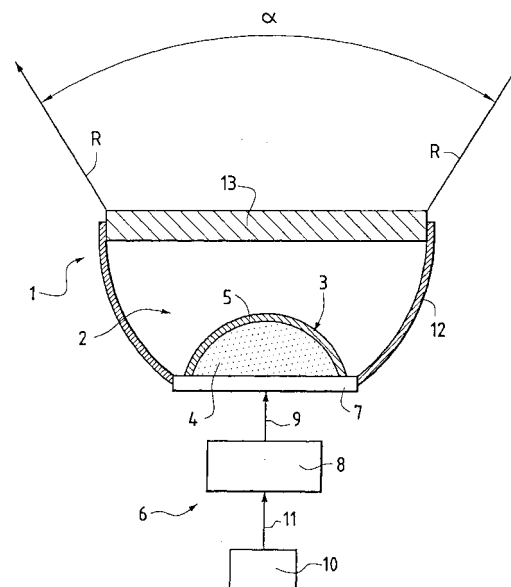


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un émetteur de rayonnement infrarouge en bande III et un matériau composite permettant l'émission d'un tel rayonnement infrarouge.

[0002] On connaît des émetteurs de rayonnement infrarouge en bande II (longueurs d'onde du rayonnement infrarouge de 3 à 5 μm) susceptibles d'être montés sur un engin volant, par exemple un avion cible, pour simuler la signature optique de certains types d'aéronef, en particulier dans le but de permettre la mise en oeuvre de tirs d'essai pour des armes, telles que des missiles, de destruction d'aéronef.

[0003] La présente invention concerne un émetteur susceptible d'émettre des rayonnements infrarouges en bande III (8 à 12 μm de longueur d'onde) et destiné, en particulier, à être utilisé dans le même type d'application, pour simuler la signature optique d'autres types d'aéronef.

[0004] On sait que, pour de telles applications (montage sur un aéronef volant à vitesses élevées, pour simuler la signature optique d'avions émettant en bande III), l'émetteur doit présenter des caractéristiques particulières, concernant notamment :

- la luminance, qui doit être de l'ordre de 100 W/sr entre 8 et 10 μm de longueur d'onde ;
- la tenue aux contraintes d'environnement mécanique et climatique, qui doit être compatible avec les conditions d'utilisation envisagées (montage sur un engin volant pouvant voler jusqu'à une vitesse proche de Mach 1 et pouvant monter jusqu'à une altitude de 4 000 m) ;
- l'encombrement (la surface émissive doit rester inférieure à quelques centaines de cm^2) ; et
- le coût qui doit rester faible.

[0005] De nombreuses solutions sont envisageables, mais aucune d'elles ne permet de satisfaire à toutes les conditions précitées. A titre d'illustration, on peut citer :

- une solution pyrotechnique utilisant un traceur à poudre. La mise en oeuvre d'une telle solution, et notamment le maintien d'une combustion stable, paraissent difficiles, voire impossibles, dans les conditions d'utilisation envisagées. De plus, la puissance lumineuse susceptible d'être émise en bande III semble insuffisante ;
- une solution utilisant un laser. Cette solution est prohibitive en termes de coût, de poids, d'encombrement et d'autonomie ; et
- des lampes de Nerst (barreau de matériau réfractaire, chauffé par effet Joule). Ces dernières sont trop fragiles et la puissance émise en bande III est bien insuffisante, pour les applications envisagées.

[0006] Par ailleurs, on connaît un dispositif pour simu-

ler une signature en bande III, qui est basé sur l'émission d'un corps fortement émissif chauffé. Ce dispositif connu comprend un dôme en métal, qui est chauffé par un brûleur à propane. Ledit dispositif permet d'atteindre une luminance de l'ordre de 40 W/sr lorsqu'il est monté sur un engin volant qui vole à vitesse modérée (75 m/s).

[0007] Toutefois, ce dispositif connu ne peut être utilisé pour les applications envisagées dans la présente invention. En effet :

- le niveau de luminance obtenu est insuffisant (40 W/sr au lieu de 100 W/sr) ; et de plus
- le refroidissement dû au flux aérodynamique à la vitesse de vol élevée envisagée (280 m/s) provoquerait une chute de la température du dôme et l'effondrement du niveau de luminance.

[0008] La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients. Elle concerne un émetteur de coût et d'encombrement réduits, permettant d'émettre des rayonnements infrarouges en bande III, qui présentent les caractéristiques précitées et qui sont susceptibles d'être utilisés dans les applications indiquées précédemment.

[0009] A cet effet, selon l'invention, ledit émetteur de rayonnement infrarouge en bande III est remarquable en ce qu'il comprend :

- une source d'émission comportant un matériau composite qui comprend un métal usuel et courant, par exemple du cuivre ou du nickel, sur lequel est déposée une couche mince d'oxyde présentant, par exemple une épaisseur de l'ordre de 50 μm , ledit oxyde présentant de plus une émissivité qui est :
 - . inférieure à 0,2, au moins pour les longueurs d'onde de rayonnement émis, inférieures à 6 μm ; et
 - . supérieure à 0,8, pour les longueurs d'onde comprises entre 8 μm et 10 μm ; et
- un dispositif de chauffage susceptible de chauffer ledit matériau composite de sorte qu'il émette un rayonnement infrarouge en bande III.

[0010] Ainsi, grâce notamment aux caractéristiques d'émissivité dudit oxyde (par exemple de l'oxyde d'aluminium, de magnésium ou d'yttrium), l'émetteur conforme à l'invention est susceptible d'émettre un rayonnement en bande III d'énergie lumineuse suffisante pour les applications envisagées. Comme de plus, le rayonnement émis présente une luminance très réduite en bandes I (1 μm - 1,5 μm) et II (3 μm - 5 μm), la consommation énergétique est réduite en conséquence, ce qui permet d'optimiser le rendement énergétique global dudit émetteur.

[0011] On notera que, par définition, l'émissivité d'un corps est une valeur sans dimension qui exprime le rap-

port entre la luminance émise par ce corps et la luminance maximale d'un corps idéal, dit "corps noir". Cette valeur varie, en fonction du matériau et de la longueur d'onde, entre 0 et 1.

[0012] En outre, par le dépôt de l'oxyde sur un métal, on remédie aux problèmes de coût, de robustesse, d'usinage, de chauffage et d'approvisionnement, qui existeraient si on utilisait de l'oxyde seul, avec les conditions de surface (150 cm²) et de température (800°C) envisagées ici.

[0013] De plus, l'utilisation d'un métal (par exemple du titane, du cuivre, du nickel ou du platine irradié) associé audit dispositif de chauffage permet un chauffage efficace dudit matériau composite à une température prescrite comprise entre 500°C et 1000°C, de préférence de l'ordre de 800°C.

[0014] De préférence, ledit métal présente une forme demi-sphérique et ledit oxyde est déposé sur la face externe demi-sphérique dudit métal.

[0015] Par ailleurs, de façon avantageuse, ledit dispositif de chauffage comprend des moyens pour régler la température de chauffage et il réalise de préférence le chauffage par effet Joule. D'autres modes de chauffage connus sont bien entendus également envisageables.

[0016] En outre, dans un mode de réalisation particulier, l'émetteur conforme à l'invention comporte de plus :

- un réflecteur permettant de diriger le rayonnement infrarouge émis par la source d'émission selon un angle solide prédéfini, ce qui permet d'augmenter le rendement global de l'émetteur ; et/ou
- un boîtier qui renferme la source d'émission, de manière à la protéger par rapport à l'extérieur, et qui est muni d'une fenêtre transparente aux rayonnements infrarouges émis par ladite source d'émission, ce qui permet notamment d'isoler la source émissive du flux aérodynamique externe.

[0017] La présente invention concerne également un matériau composite comportant un métal et un oxyde, pour l'émission de rayonnement infrarouge en bande III, ledit matériau composite et notamment l'oxyde présentant les caractéristiques précitées.

[0018] Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

[0019] La figure 1 montre schématiquement un émetteur conforme à l'invention.

[0020] La figure 2 représente des courbes montrant l'émissivité respectivement d'un corps noir et d'un matériau composite conforme à l'invention, en fonction de la longueur d'onde.

[0021] La figure 3 représente des courbes montrant la luminance respectivement d'un corps noir et d'un émetteur conforme à l'invention, en fonction de la longueur d'onde.

[0022] L'émetteur 1 conforme à l'invention et représenté schématiquement sur la figure 1 est destiné à émettre un rayonnement infrarouge R en bande III, précisée ci-dessous.

[0023] A cet effet, ledit émetteur 1 comprend, selon l'invention :

- une source d'émission 2 comportant un matériau composite 3 qui comprend un métal 4 sur lequel est déposée une couche mince d'oxyde 5, ledit oxyde 5 présentant une émissivité E1, tel que représenté sur la figure 2, qui est :
 - . inférieure à 0,2 au moins pour les longueurs d'onde λ inférieures à 6 μm ; et
 - . supérieure à 0,8 et le plus proche possible de 1 pour les longueurs d'onde λ comprises entre 8 μm et 10 μm ; et
- un dispositif de chauffage 6 susceptible de chauffer ledit matériau composite 3 de sorte qu'il émette un rayonnement infrarouge en bande III.

[0024] On a de plus représenté sur la figure 2, en traits interrompus, l'émissivité E2 d'un corps noir parfait, qui est supposée être égale à 1 quelle que soit la longueur d'onde λ considérée.

[0025] La courbe E1 d'émissivité, représentée sur la figure 2, correspond à celle de l'oxyde d'aluminium (Al₂O₃) qui est l'oxyde préféré pour la mise en oeuvre de la présente invention.

[0026] Toutefois, d'autres oxydes peuvent également être utilisés pour la mise en oeuvre de l'invention, et notamment de l'oxyde de magnésium ou de l'oxyde d'yttrium.

[0027] On notera que l'émissivité E pour des longueurs d'onde λ supérieures à 10 μm est sans importance dans le cadre de la présente invention, puisque l'énergie émise pour de telles longueurs d'onde est négligeable.

[0028] On notera de plus que le fait d'utiliser un matériau composite 3, dont l'émissivité est proche de 1 dans la bande utile (bande III) et quasi-nulle pour les gammes de longueurs d'onde inférieures, permet de limiter les problèmes d'échauffement thermique et d'augmenter le rendement.

[0029] Dans un mode de réalisation préféré représenté sur la figure 1, ledit métal 4, de préférence un métal courant, par exemple du titane, du cuivre, du nickel ou du platine irradié, présente une forme demi-sphérique, par exemple de diamètre 15 cm, et ledit oxyde 5 est déposé sur la face externe demi-sphérique dudit métal 4, ce qui permet d'obtenir un rapport élevé entre la surface émissive et l'encombrement dudit matériau composite 3.

[0030] De préférence, ledit oxyde 5 est déposé sous forme d'une couche mince, dont l'épaisseur résulte d'un compromis entre les propriétés optiques de l'oxyde uti-

lisé et les contraintes liées au procédé de dépôt mis en oeuvre, et est, par exemple, proche de 50 μm dans le cas de l'oxyde d'aluminium.

[0031] Dans le cadre de la présente invention, ledit oxyde 5 peut être déposé par différents procédés connus, par exemple par pulvérisation à plasma. Le choix du procédé dépend, de préférence, du type de métal et du type d'oxyde choisis. On peut en particulier utiliser des procédés de projection thermique, un procédé "PVD" ("Physical Vapor Deposition") ou un procédé "CVD" ("Chemical Vapor Deposition").

[0032] Par ailleurs, le dispositif de chauffage 6 comporte :

- des moyens 7 connus, par exemple des résistances électriques, représentés schématiquement et destinés à chauffer par effet Joule ledit métal 4 ;
- des moyens 8 connus, pour régler la température de chauffage, comme illustré par une liaison 9 ; et
- une unité 10 d'alimentation en courant électrique, reliée par une liaison 11 aux moyens 8.

[0033] Le dispositif de chauffage 6 n'est fourni qu'à titre d'exemple préféré. D'autres dispositifs de chauffage connus peuvent bien entendu également être utilisés.

[0034] Par ailleurs, selon l'invention, ledit émetteur 1 comporte de plus :

- un réflecteur métallique 12, par exemple de forme parabolique, centré autour du matériau composite 3 et permettant de diriger le rayonnement infrarouge R émis par ladite source émissive 2 selon un angle solide prédéfini, ce qui permet d'augmenter le rendement global de l'émetteur 1 ; et
- un boîtier, dont on a uniquement représenté une fenêtre 13, destiné à protéger la source émissive 2 de l'extérieur, et notamment du flux aérodynamique externe lorsque l'émetteur 1 est monté sur un engin volant. Ladite fenêtre 13 est bien entendu transparente auxdits rayonnements infrarouges R.

[0035] Ainsi, grâce à l'invention, on peut émettre un rayonnement infrarouge R en bande III (8-12 μm) qui présente une luminance de 100 W/sr entre 8 et 10 μm , avec une surface émissive de par exemple 150 cm^2 .

[0036] Sur la figure 3, on a représenté la luminance L (en $\text{W}/\text{st}/\text{m}^2/\mu\text{m}$), pour une température de l'ordre de 800°C correspondant à la température de chauffage préférée, à savoir :

- d'une part, la luminance L1 de l'émetteur 1 conforme à l'invention ; et
- d'autre part, à titre de comparaison, la luminance L2 d'un corps noir, dans les mêmes conditions de mise en oeuvre.

[0037] On voit bien que l'émetteur 1 émet essentiel-

lement en bande III, alors que le corps noir présente un pic de luminance très élevé situé entre 2 et 3 μm .

[0038] On notera qu'en plus des avantages précités, on réalise grâce à l'invention un compromis efficace entre l'encombrement et le rendement de l'émetteur 1. En effet, on rappellera que, concernant un corps noir, pour des températures supérieures à 1000°C, le gain en luminance en bande III devient de plus en plus réduit, l'énergie émise en bande I devient prépondérante et le rendement bande III / bande I, qui doit être important dans les applications envisagées dans la présente invention, s'effondre. L'optimum de rendement se situe à des températures modérées de 200°C. Cependant, pour de telles températures, la surface des matériaux nécessaire à l'obtention de la luminance souhaitée (100 W/sr dans 1,5 sr) en bande III est prohibitive (environ 10 000 cm^2). Par conséquent, grâce à l'invention, on obtient un rendement élevé avec une source d'émission 2 de surface émissive réduite (150 cm^2), chauffée à une température de l'ordre de 800°C.

[0039] A titre d'application préférée mais non exclusive, l'émetteur 1 conforme à l'invention peut être monté sur un engin volant, par exemple un engin cible de type C22, pour simuler la signature optique d'un aéronef. De plus, l'existence d'une luminance faible dans la gamme du proche infrarouge permet de ne pas perturber certains systèmes de guidage de missiles de destruction dudit engin cible, notamment des systèmes munis de traceur en bande I.

Revendications

1. Emetteur de rayonnement infrarouge en bande III, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une source d'émission (2) comportant un matériau composite (3) qui comprend un métal (4) sur lequel est déposée une couche mince d'oxyde (5), ledit oxyde présentant une émissivité qui est :

- . inférieure à 0,2 au moins pour les longueurs d'onde de rayonnement émis (R), inférieures à 6 μm ; et
- . supérieure à 0,8 pour les longueurs d'onde comprises entre 8 μm et 10 μm ; et

- un dispositif de chauffage (6) susceptible de chauffer ledit matériau composite (3) de sorte qu'il émette un rayonnement infrarouge en bande III.

2. Emetteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite couche mince présente une épaisseur de l'ordre de 50 μm .

3. Emetteur selon l'une des revendications 1 et 2,

- caractérisé en ce que ledit oxyde (5) est de l'oxyde d'aluminium.
4. Emetteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit oxyde (5) est de l'oxyde de magnésium. 5
5. Emetteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit oxyde (5) est de l'oxyde d'yttrium. 10
6. Emetteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit métal (4) présente une forme demi-sphérique et en ce que ledit oxyde (5) est déposé sur la face externe demi-sphérique dudit métal (4). 15
7. Emetteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit dispositif de chauffage (6) comprend des moyens (8) pour régler la température de chauffage. 20
8. Emetteur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit dispositif de chauffage (6) réalise un chauffage par effet Joule. 25
9. Emetteur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un réflecteur (12) permettant de diriger le rayonnement infrarouge (R) émis par ladite source d'émission (2) selon un angle solide prédéfini. 30
10. Emetteur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un boîtier qui renferme la source d'émission (2), de manière à la protéger par rapport à l'extérieur, et qui est muni d'une fenêtre (13) transparente au rayonnement infrarouge (R) émis par ladite source d'émission (2). 35
11. Matériau composite pour l'émission de rayonnement infrarouge en bande III, caractérisé en ce qu'il comporte un métal (4) et un oxyde (5), en ce que ledit oxyde (5) est déposé sous forme de couche mince sur ledit métal (4), et en ce que ledit oxyde (5) présente une émissivité qui est : 40
- inférieure à 0,2 pour les longueurs d'onde inférieures à 6 μm ; et
 - supérieure à 0,8 pour les longueurs d'onde comprises entre 8 μm et 10 μm . 50
12. Matériau selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite couche mince présente une épaisseur de l'ordre de 50 μm . 55
13. Matériau selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que ledit oxyde (5) est de l'oxyde d'aluminium.
14. Matériau selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que ledit oxyde (5) est de l'oxyde de magnésium.
15. Matériau selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que ledit oxyde (5) est de l'oxyde d'yttrium.
16. Matériau selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que ledit métal (4) présente une forme demi-sphérique et en ce que ledit oxyde (5) est déposé sur la face externe demi-sphérique dudit métal (4).

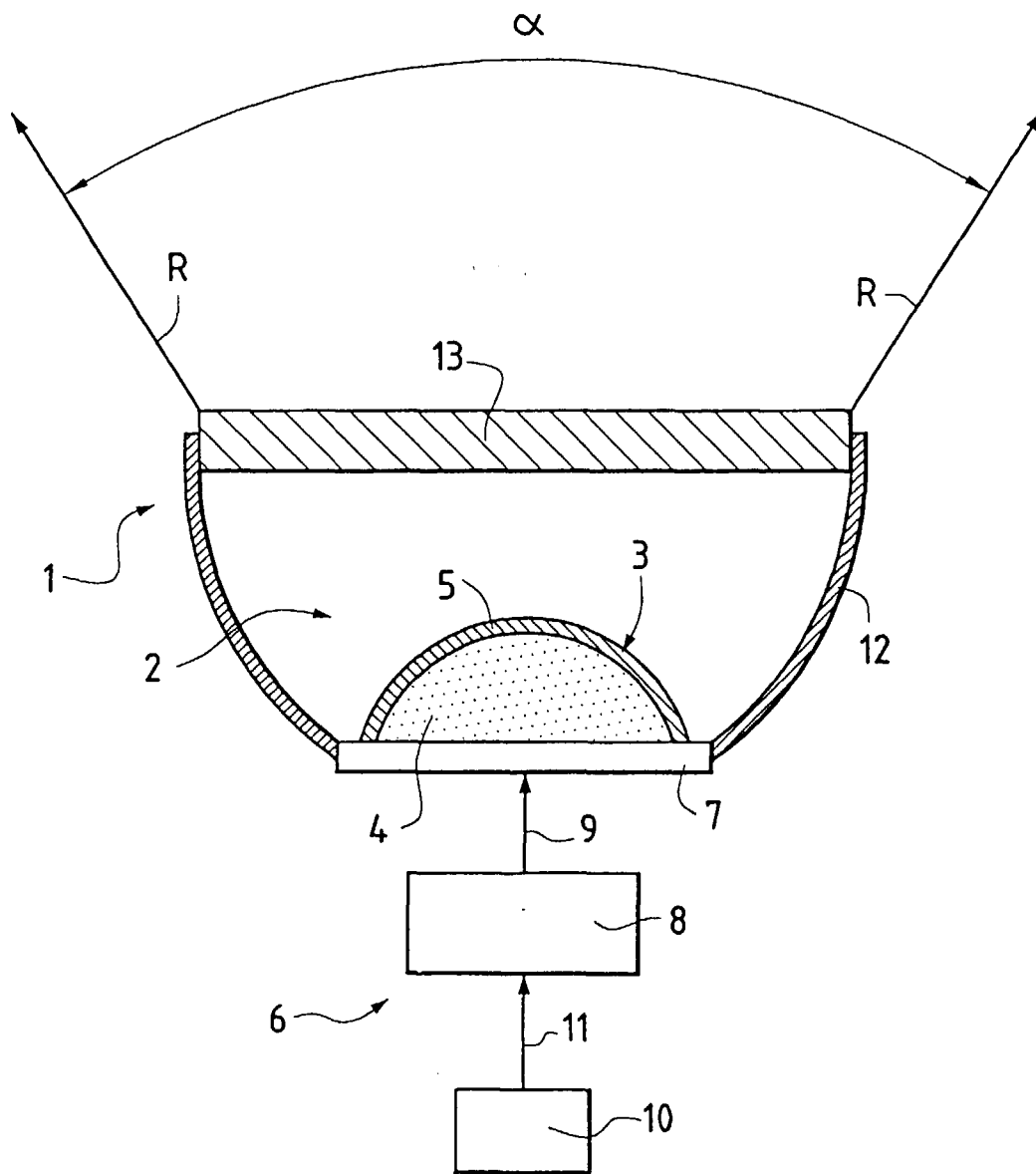


FIG.1

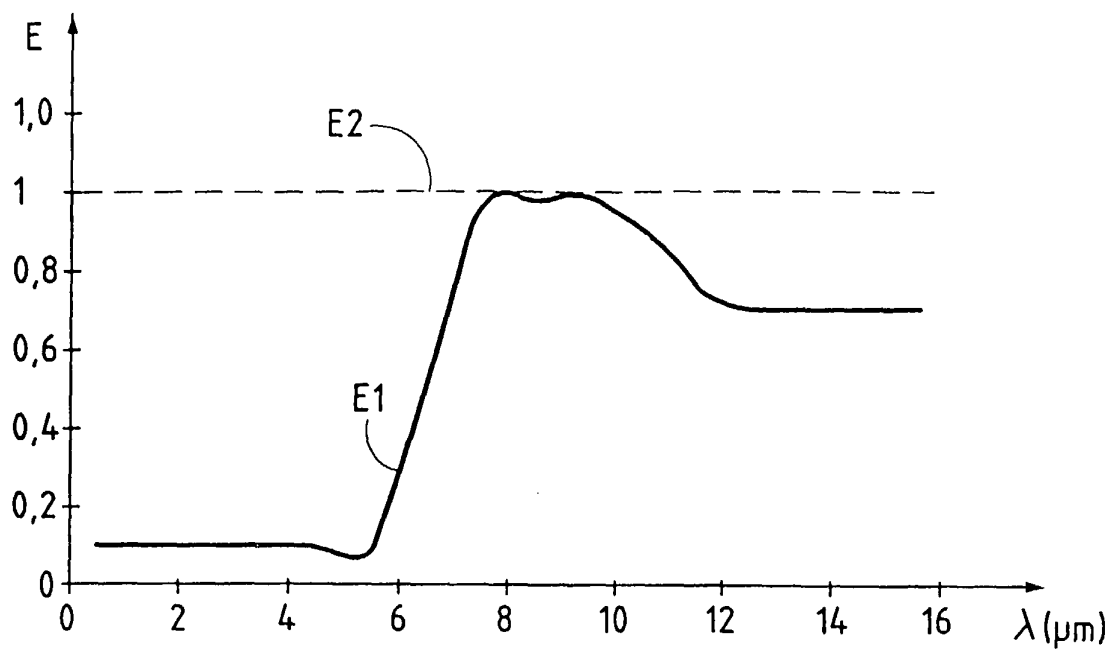


FIG.2

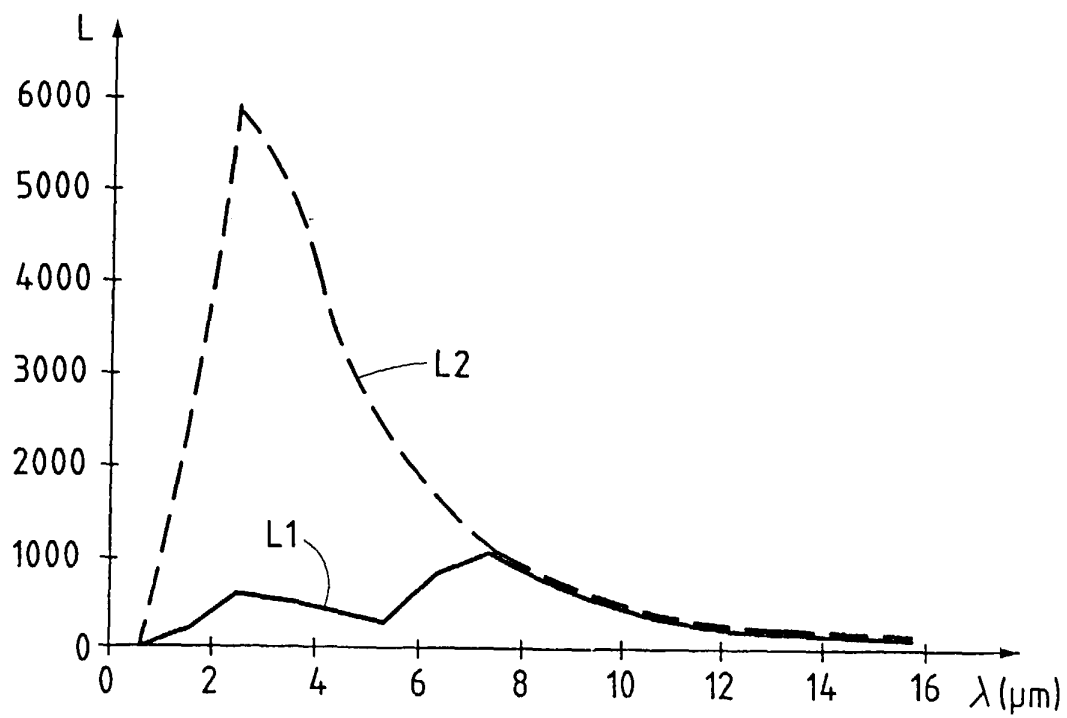


FIG.3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2021

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 4 824 730 A (FUKUDA AKIO ET AL) 25 avril 1989 (1989-04-25) * abrégé; figures 1,2,5 * * colonne 1, ligne 1 - ligne 28 * * colonne 1, ligne 36 - ligne 57 * * colonne 2, ligne 18 - ligne 20 * * colonne 2, ligne 45 - ligne 49 * * colonne 2, ligne 56 - ligne 58 * * colonne 3, ligne 6 - ligne 25 * ---	1,11	H01K11/00 H01K1/04 H01K7/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 073 (M-063), 23 juin 1979 (1979-06-23) & JP 54 049644 A (HITACHI HEATING APPLIANCE CO LTD), 19 avril 1979 (1979-04-19) * abrégé *	1,11	
A	US 5 356 724 A (TSUDA TETSUAKI ET AL) 18 octobre 1994 (1994-10-18) * abrégé; figure 1; tableau 2 * * colonne 2, ligne 18 - ligne 41 *	1,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 608 (E-1457), 9 novembre 1993 (1993-11-09) & JP 05 190157 A (SHOWA DEVICE PLANT KK), 30 juillet 1993 (1993-07-30) * abrégé *	1,11	H01K
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 371 (E-0963), 10 août 1990 (1990-08-10) & JP 02 135659 A (TOSHIBA GLASS CO LTD), 24 mai 1990 (1990-05-24) * abrégé *	1,11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 octobre 2000	Examineur Martín Vicente, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2021

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 356 (E-803), 9 août 1989 (1989-08-09) & JP 01 117287 A (BROTHER IND LTD), 10 mai 1989 (1989-05-10) * abrégé *	1,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	US 5 028 760 A (OKUYAMA SHIGERU) 2 juillet 1991 (1991-07-02) * abrégé; revendication 4; figure 2 * * colonne 1, ligne 1 - ligne 8 *	1,11	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 06, 31 mars 1999 (1999-03-31) & JP 01 091819 A (UBE IND LTD), 11 avril 1989 (1989-04-11) * abrégé *	1,11	
A	US 5 285 131 A (MULLER RICHARD S ET AL) 8 février 1994 (1994-02-08) * abrégé; revendication 1; figures 1,2 *	1,11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 octobre 2000	Examineur Martín Vicente, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2021

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4824730 A	25-04-1989	JP 1991722 C	22-11-1995
		JP 7026064 B	22-03-1995
		JP 63077979 A	08-04-1988
		JP 1996208 C	08-12-1995
		JP 7029086 B	05-04-1995
		JP 63258683 A	26-10-1988
		AU 575752 B	04-08-1988
		AU 7864087 A	24-03-1988
		CA 1318744 A	01-06-1993
		DE 3788392 D	20-01-1994
		DE 3788392 T	09-06-1994
		EP 0260683 A	23-03-1988
		KR 9009035 B	17-12-1990
JP 54049644 A	19-04-1979	JP 1325291 C	16-07-1986
		JP 60052552 B	20-11-1985
US 5356724 A	18-10-1994	JP 5255890 A	05-10-1993
JP 05190157 A	30-07-1993	AUCUN	
JP 02135659 A	24-05-1990	AUCUN	
JP 01117287 A	10-05-1989	AUCUN	
US 5028760 A	02-07-1991	AUCUN	
JP 01091819 A	11-04-1989	AUCUN	
US 5285131 A	08-02-1994	US 5493177 A	20-02-1996

EPO FORM P0460

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