

Code de distribution interne :

- (A) [] Publication au JO
(B) [] Aux Présidents et Membres
(C) [X] Aux Présidents
(D) [] Pas de distribution

**Liste des données pour la décision
du 27 septembre 2007**

N° du recours : T 0466/06 - 3.4.02

N° de la demande : 04291001.8

N° de la publication : 1471379

C.I.B. : G02F 1/355

Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :
Filtre optique reconfigurable

Demandeur :
Alcatel Lucent

Opposant :
-

Référence :
-

Normes juridiques appliquées :
CBE Art. 52(1), 54, 56

Mot-clé :
"Nouveauté et activité inventive (oui)"

Décisions citées :
-

Exergue :
-



N° du recours : T 0466/06 - 3.4.02

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.4.02
du 27 septembre 2007

Requérant : Alcatel Lucent
54 rue La Boétie
F-75008 Paris (FR)

Mandataire : Chaffraix, Sylvain
Alcatel Lucent
Intellectual Property & Standards
54 rue La Boétie
F-75008 Paris (FR)

Décision attaquée : Décision de la division d'examen de l'Office
européen des brevets postée le 25 octobre 2005
par laquelle la demande de brevet européen
n° 04291001.8 a été rejetée conformément aux
dispositions de l'article 97(1) CBE.

Composition de la Chambre :

Président : A. G. Klein
Membres : F. J. Narganes-Quijano
M. J. Vogel

Exposé des faits et conclusions

I. La requérante (demanderesse) a formé un recours contre la décision de la division d'examen refusant la demande de brevet européen n° 04291001.8 publiée sous le numéro 1471379.

Dans sa décision la division d'examen a fait référence aux documents suivants :

D1 : US2003/0016907

D2 : US2002/0085605

D3 : WO-A-03012500

D4 : "All-optical switching in phase-shifted fibre Bragg grating", A. Melloni *et al.*, IEEE Photonics Technology Letters, US, Vol. 12, No. 1, 2000 ; pages 42 à 44 et

D5 : "All-optical signal gating in cascaded long-period fiber gratings", Y. Jeong *et al.*, IEEE Photonics Technology Letters, US, Vol. 12, No. 9 (2000) ; pages 1216 à 1218

et a jugé que l'objet de la revendication 1 alors en vigueur n'était pas nouveau (articles 52(1) et 54 de la CBE) par rapport au document D2 et qu'en tout cas l'objet de la revendication n'impliquait pas d'activité inventive (articles 52(1) et 56 de la CBE) eu égard aux documents D1 à D5.

II. Dans son mémoire exposant les motifs du recours, la requérante a présenté un jeu de revendications modifiées et a requis l'annulation de la décision et la délivrance d'un brevet.

III. En réponse à un entretien téléphonique au cours duquel le rapporteur a soulevé certaines objections concernant les revendications et la description, la requérante a déposé, avec sa lettre datée du 9 juillet 2007, un nouveau jeu de revendications 1 à 6 et des pages 2, 5, 6, 8 et 9 modifiées de la description remplaçant les pièces correspondantes de la demande telle que déposée.

IV. La teneur des revendications 1 et 6 de la requête actuelle s'énoncent comme suit :

" 1. Système optique comportant au moins un filtre optique accordable comprenant un réseau d'indice réalisé dans un guide d'onde, contenant des nanoparticules de semiconducteur, définissant une direction longitudinale de propagation d'un signal optique incident, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un moyen d'application d'une commande optique couplée dans le guide et en ce que le réseau d'indice est constitué par une variation d'indice de réfraction induite par un effet Kerr, lié à la susceptibilité diélectrique d'ordre 3 χ^3 desdites particules, obtenu par application de ladite commande optique se propageant longitudinalement dans ledit guide."

" 6. Procédé de réalisation d'un filtre optique accordable constitué par un réseau d'indice disposé dans un guide d'onde, comportant les étapes suivantes :

- insertion de nanoparticules de semiconducteur réparties périodiquement sur une portion du guide d'onde,
- ajustement de la taille des nanoparticules par irradiation laser ainsi que de leur forme de manière à obtenir une susceptibilité diélectrique d'ordre

- 3 χ^3 élevée sur une portion du guide afin de réaliser un réseau d'indice dans un état latent,
- activation du réseau d'indice par application d'une commande optique de fréquence w_0 adaptée, couplée dans ledit guide et se propageant longitudinalement dans ledit guide, pour obtenir un filtre à réseau d'indice."

Les revendications dépendantes 2 à 5 renvoient toutes au système optique selon la revendication 1.

- V. À l'appui de ses requêtes la requérante a essentiellement fait valoir que la revendication 1 a été modifiée afin de spécifier un moyen d'application de la commande optique induisant une variation d'indice de réfraction et que cette caractéristique n'est pas décrite au document D2.

En outre, aucun des documents ne suggère d'associer à un filtre un moyen d'application d'une commande optique couplée dans un guide d'onde pour obtenir le système optique de la revendication 1. En particulier, le document D4 évoque l'effet Kerr dans la silice et ses effets sur des réseaux de Bragg inscrits dans des fibres optiques et le document D5 s'intéresse au problème de la modification de l'indice d'un réseau préalablement inscrit dans une fibre optique standard, mais aucun des documents n'incite l'homme du métier à réaliser un réseau dans un guide d'onde contenant des nanoparticules de semiconducteur présentant une susceptibilité d'ordre 3 tel que revendiqué. Ainsi, le document D1 décrit un filtre consistant en un matériau absorbant à base de "quantum dots" introduits dans une cavité micro-résonante d'un filtre Fabry-Pérot déjà existant, le

document D2 décrit un réseau de diffraction formé dans une couche active d'une diode laser DFB comprenant des "quantum dots" et le document D3 décrit des particules de semiconducteur ou des "quantum dots" dispersés dans une région discrète d'une fibre ou d'une préforme de polymère qui peut posséder une propriété de non-linéarité optique, mais aucun des documents ne suggère un système basé sur la propriété non-linéaire de nanoparticules de semiconducteur contenues dans un guide d'onde selon l'invention.

Le procédé de la revendication 6 porte sur la réalisation d'un réseau d'indice au moyen d'une commande optique. Les nanoparticules sont insérées dans le guide d'onde et modifiées pour leur conférer les propriétés recherchées lesquelles sont utilisées pour rendre le réseau actif. Aucun des documents ne suggère le procédé revendiqué.

Motifs de la décision

1. Le recours est recevable.
2. *Revendications 1 à 5*
- 2.1 *Revendication 1 - Nouveauté*

Le document D2, considéré par la division d'examen comme divulguant un système optique comprenant toutes les caractéristiques de l'objet de la revendication 1 alors en vigueur, décrit un laser à diode du type DFB ("distributed feedback laser diode"). Dans le mode de réalisation du laser à diode décrit en référence à la

Figure 15, la diode comprend une couche active 23 comprenant des points quantiques 23A répartis périodiquement et constituant donc un réseau 23D (paragraphe [0075] à [0077]). Les points quantiques ont un diamètre de quelques nanomètres et sont formés à partir d'un matériau semiconducteur (paragraphe [0069]) et constituent donc des nanoparticules de semiconducteur.

Selon l'avis exprimé par la division d'examen dans sa décision de rejet, l'indice de réfraction des points quantiques du laser à diode du document D2 peut être varié par un effet Kerr lié à la susceptibilité diélectrique d'ordre trois des points quantiques et dans ce sens le réseau constitué par la séquence de points quantiques serait susceptible d'être accordable au sens de l'invention par application d'une commande optique appropriée. Toutefois, le document D2 ne divulgue ni explicitement ni implicitement le fait d'accorder les paramètres du réseau constitué par la séquence de points quantiques, encore moins de moyens d'application d'une commande optique induisant par effet Kerr une variation de l'indice de réfraction des points quantiques afin d'accorder le réseau comme requis par l'objet de la revendication 1 actuelle. L'objet de la revendication 1 est donc nouveau par rapport au document D2.

Les autres documents considérés au cours de la procédure d'examen ainsi que les autres documents figurant au dossier sont moins pertinents pour la nouveauté de l'objet de la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 est donc nouveau par rapport à l'art antérieur figurant dans le dossier (articles 52(1) et 54 de la CBE).

2.2 *Revendication 1 - Activité inventive*

Le document D4 décrit la commutation optique dans un réseau de Bragg à déphasage inscrit dans une fibre optique (abrégé et Figure 1). Selon le document, une pulsation lumineuse de forte intensité induit par effet Kerr des variations non-linéaires de l'indice de réfraction de la fibre et modifie la réponse spectrale du réseau de manière à commuter un faisceau lumineux transmis à travers le réseau de Bragg (page 42, deuxième paragraphe et page 43, premier, deuxième et troisième paragraphes).

Le document D5 décrit la commutation optique dans des réseaux de diffraction en cascade à longue période inscrits dans une fibre optique (abrégé et Figure 1), la commutation étant induite par les variations de la réponse spectrale des réseaux associées aux effets non-linéaires de troisième ordre (page 1216, premier paragraphe, et page 1217, première colonne, dernier paragraphe à la deuxième colonne, deuxième paragraphe).

Les commutateurs optiques décrits aux documents D4 et D5 constituent donc des filtres accordables commandés par un faisceau optique se propageant dans la fibre optique correspondante, le faisceau de commande modifiant par des effets non-linéaires de troisième ordre (équation 1 du document D4 et équation 3 du document D5) l'indice de réfraction du matériau de la fibre dans laquelle les réseaux correspondants sont inscrits.

La chambre partage l'avis de la division d'examen selon lequel le document D4 ou alternativement le document D5

constitue l'art antérieur le plus proche. L'objet de la revendication 1 actuelle diffère du système optique décrit au document D4 ou de celui décrit au document D5 en ce que le réseau inscrit dans le guide d'onde est constitué par une variation d'indice de réfraction de nanoparticules de semiconducteur contenues dans le guide, la variation étant induite par l'effet Kerr lié à la susceptibilité diélectrique d'ordre 3 des particules sous l'action de la commande optique.

Comme l'a déjà constaté la division d'examen dans sa décision, le document D4 suggère l'utilisation de guides d'onde à base de semiconducteur ou d'une fibre optique fortement non-linéaire afin de réduire la puissance du faisceau de commande (phrase à cheval sur les colonnes de la page 44). Selon l'avis de la division d'examen, cet enseignement amènerait l'homme du métier à utiliser de guides d'onde possédant une plus forte non-linéarité, comme par exemple les guides d'onde contenant des nanocristaux de semiconducteur qui seraient connus pour posséder une plus grande non-linéarité intrinsèque. Or, dans le dispositif décrit dans le document D4 la commutation optique est effectuée par modification des caractéristiques spectrales du matériau de la fibre optique dans laquelle le réseau est inscrit, et dans ce contexte le document suggérerait l'emploi d'un guide d'onde d'un matériau à plus forte non-linéarité et en particulier d'un matériau à base de semiconducteur dans lequel le réseau est inscrit, et non l'emploi d'un réseau constitué par la variation de l'indice de réfraction de nanoparticules de semiconducteur incorporées dans le matériau du guide d'onde comme requis par la revendication 1.

En outre, aucun des documents disponible ne suggère l'incorporation de nanoparticules de semiconducteur dans un commutateur optique du type décrit au document D4 ou D5 afin de former un réseau d'indice comme défini dans la revendication 1. En particulier,

- dans le document D2 (voir point 2 ci-dessus) le réseau à nanoparticules de semiconducteur est incorporé dans la couche active du laser à diode décrit dans le document afin de contribuer au spectre de gain ou d'amplification du laser (paragraphe [0055], [0056], [0062] et [0069] à [0073]), et le document ne décrit ni ne suggère de modifier ou d'accorder les caractéristiques du réseau sous l'action de commandes externes ;
- le document D1 décrit un filtre optique accordable du type micro-résonateur à cavité comprenant un matériau d'absorption saturable constitué par des nanocristaux de semiconducteur intercalés dans une matrice de silice ou verre, le coefficient d'absorption des nanocristaux et donc l'indice de réfraction de la cavité étant accordables sous l'action d'un faisceau de lumière intense (paragraphe [0026] à [0028], [0052], [0053] et [0066] à [0069]) ; cependant, il n'est nulle part fait mention que les nanocristaux de semiconducteur sont distribués de manière à ce que la variation de leur indice de réfraction constituerait un réseau d'indice ; et
- le document D3 décrit une fibre optique d'un matériau polymère avec des particules de semiconducteur ou des points quantiques dispersées dans une région discrète de la fibre (page 13, lignes 1 et 2 et page 15, lignes 5 à 8) afin de modifier l'indice de réfraction de la région (page 7, lignes 11 à 15) ; le document décrit aussi l'inscription d'un réseau de Bragg dans

la fibre optique (page 13, lignes 10 à 15 et page 17, lignes 12 à 25), mais sans relation avec les particules de semiconducteur ou les points quantiques.

Aucun des documents ne suggère donc de former un réseau d'indice accordable constitué par la variation de l'indice de réfraction de nanoparticules de semiconducteur induite par les propriétés de non-linéarité des nanoparticules comme défini dans la revendication 1 actuelle.

La chambre conclut que l'objet de la revendication 1 ne découle pas d'une manière évidente de l'état de la technique figurant au dossier (article 56 de la CBE).

2.3 *Revendications 2 à 5*

Les revendications dépendantes 2 à 5 incorporent toutes les caractéristiques de la revendication 1. En conséquence, l'objet des revendications 2 à 6 est aussi nouveau et implique une activité inventive par rapport à l'état de la technique disponible (articles 52(1), 54 et 56 de la CBE).

3. *Revendication 6*

La revendication 6 indépendante porte sur un procédé de réalisation d'un filtre optique accordable constitué par un réseau d'indice du type défini à la revendication 1. Dans la décision de rejet la division d'examen avait émis des réserves quant à la brevetabilité des revendications alors en vigueur portant sur un procédé de réalisation d'un filtre optique accordable. Nonobstant, la revendication 6 actuelle a été modifiée

afin d'inclure l'étape de répartition périodique des nanoparticules de semiconducteur insérées sur une portion du guide d'onde ainsi que l'étape d'ajustement de la taille des nanoparticules par irradiation laser ainsi que de leur forme.

Aucun des documents considérés par la division d'examen ne divulgue ni ne suggère ces deux étapes. En particulier, parmi tous les documents cités, seulement le document D2 décrit une distribution périodique de nanoparticules de semiconducteur incorporées dans la couche active du laser à diode divulgué dans le document, mais aucun des documents ne divulgue ni ne suggère l'ajustement de la taille des nanoparticules par irradiation laser ainsi que de leur forme afin d'obtenir une susceptibilité diélectrique d'ordre 3 élevée permettant d'induire un réseau d'indice dans un état latent et activable par une commande optique comme défini dans la revendication 6.

En outre, aucun des autres documents présents dans le dossier ne divulgue ni ne suggère non plus les étapes mentionnées et, en conséquence, l'objet de la revendication indépendante 6 implique une activité inventive eu égard à l'état de la technique figurant au dossier (articles 52(1), 54 et 56 de la CBE).

4. Les documents de la demande modifiée selon la présente requête satisfont aux yeux de la chambre aussi aux autres conditions de forme et de fond prescrites par la CBE, et en particulier aux conditions énoncées à l'article 123(2) de la CBE.

La chambre conclut que les motifs invoqués par la division d'examen pour le rejet de la demande ne s'opposent pas à la délivrance d'un brevet sur la base des pièces de la demande modifiée selon la requête actuelle. Dans ces circonstances, la chambre considère approprié d'ordonner directement la délivrance d'un brevet sur la base des documents de la demande selon la requête actuelle de la requérante (articles 97(2) et 111(1) de la CBE).

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit :

1. La décision contestée est annulée.
2. L'affaire est renvoyée à l'instance de premier degré afin de délivrer un brevet dans la version suivante :
 - pages 1, 3, 4, et 7 de la description de la demande telle que déposée et pages 2, 5, 6, 8 et 9 de la description produites avec la lettre du 9 juillet 2007 et
 - revendications 1 à 6 produites avec la lettre du 9 juillet 2007.

Le Greffier :

Le Président :

M. Kiehl

A. G. Klein