

Code de distribution interne :

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

**Liste des données pour la décision
du 19 novembre 2021**

N° du recours : T 1760/18 - 3.4.02

N° de la demande : 12741269.0

N° de la publication : 2742379

C.I.B. : G02B27/58

Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :

MÉTHODE ET DISPOSITIF OPTIQUE POUR LA LOCALISATION D'UNE
PARTICULE EN SUPER RÉOLUTION

Titulaire du brevet :

Imagine Optic

Opposante :

HGF Limited

Référence :

Normes juridiques appliquées :

CBE Art. 100a), 100b), 100c), 54(1), 56
RPCR 2020 Art. 13(2)

Mot-clé :

Motifs d'opposition - exposé insuffisant (non), - extension
au-delà du contenu de la demande telle que déposée (non),
Nouveauté - (oui),
Activité inventive - (oui),
Modification après signification - circonstances
exceptionnelles (non), - prise en compte (non),

Décisions citées :

Exergue :



Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

Boards of Appeal of the
European Patent Office
Richard-Reitzner-Allee 8
85540 Haar
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399-0
Fax +49 (0)89 2399-4465

N° du recours : T 1760/18 - 3.4.02

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.4.02
du 19 novembre 2021

Requérante : HGF Limited
(Opposante) 1 City Walk
Leeds Yorkshire LS11 9DX (GB)

Mandataire : HGF
HGF Limited
1 City Walk
Leeds LS11 9DX (GB)

Intimée : Imagine Optic
(Titulaire du brevet) 18, rue Charles de Gaulle
91400 Orsay (FR)

Mandataire : Osha Liang
2, rue de la Paix
75002 Paris (FR)

Décision attaquée : **Décision de la division d'opposition de l'Office européen des brevets postée le 30 avril 2018 par laquelle l'opposition formée à l'égard du brevet européen n° 2742379 a été rejetée conformément aux dispositions de l'article 101(2) CBE.**

Composition de la Chambre :

Présidente T. Karamanli
Membres : A. Hornung
F. J. Narganes-Quijano

Exposé des faits et conclusions

- I. L'opposante a déposé un recours contre la décision de la division d'opposition rejetant l'opposition contre le brevet européen n° 2742379.
- II. La division d'opposition a estimé dans sa décision
- a) que l'objet des revendications du brevet tel que délivré ne s'étend pas au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée,
 - b) que le brevet expose l'invention de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter et
 - c) que l'objet des revendications du brevet tel que délivré est nouveau et implique une activité inventive.
- III. La chambre a envoyé le 27 septembre 2020 une citation à une procédure orale et une notification conformément à l'article 15(1) RPCR 2020 (JO OEB 2021, A35).
- IV. La procédure orale devant la chambre a eu lieu le 19 novembre 2021.
- V. L'opposante a requis l'annulation de la décision contestée et la révocation du brevet.
- VI. La titulaire a requis à titre principal le rejet du recours (c'est-à-dire le maintien de la décision contestée) ou, à titre subsidiaire, l'annulation de la décision contestée et le maintien du brevet sous forme modifiée sur la base des revendications 1-18 de la requête auxiliaire présentée dans sa lettre de réponse.

VII. Il est fait référence aux documents suivants dans la présente décision:

D1: US 2010/0278400 A1;

D2: Michael A. Thompson et al., "Localizing and Tracking Single Nanoscale Emitters in Three Dimensions with High Spatio-Temporal Resolution Using a Double-Helix Point Spread Function", NIH Public Access, Author Manuscript, published in final edited form as: Nano Lett. 2010 January; 10(1): 211 - 218;

D5: Xavier Levecq et al., "Microscopy Imaging: Adaptive optics sharpens biological microscopy", Laser Focus World, 05/01/2010, pages 1 - 6;

D17: Christian Maurer et al., "What spatial light modulators can do for optical microscopy", Laser Photonics Rev., Vol. 5, No 1, January 2011, pages 81 - 101.

VIII. La revendication 1 du brevet tel que délivré s'énonce comme suit (la caractéristique définie au dernier paragraphe de la revendication 1 sera désignée par la lettre **C** dans la décision):

"Méthode pour la localisation tridimensionnelle en microscopie de super résolution d'une ou plusieurs particule(s) émettrices (101) comprenant :

- La formation d'au moins une image de ladite particule émettrice dans un plan de détection (111) d'un détecteur (110) au moyen d'un système d'imagerie de microscopie (121, 123, 124, 125);

- la correction au moyen d'un dispositif (150) de modulation de front d'onde d'au moins une partie des défauts optiques entre ladite particule émettrice et ledit plan de détection et

- l'introduction par ledit dispositif de modulation de front d'onde d'une déformation du front de l'onde émise par ladite particule émettrice, d'amplitude variable, permettant d'introduire une relation bijective entre la forme de l'image (PSF) de ladite particule émettrice dans le plan de détection et la position axiale de ladite particule émettrice par rapport à un plan objet, conjugué optiquement du plan de détection par le système d'imagerie microscopique, dans une plage d'excursion de ladite position axiale de la particule,

- [caractéristique **C:**] le contrôle de l'amplitude de ladite déformation du front d'onde par des moyens de commande du dispositif de modulation de front d'onde, en fonction de la plage d'excursion recherchée pour la détermination de la position axiale de la particule émettrice".

- La revendication indépendante 7 du brevet tel que délivré s'énonce comme suit:

"Dispositif (200) de contrôle de front d'onde destiné à être connecté à un système de microscopie de super résolution pour la localisation d'une particule émettrice, le système de microscopie comprenant un microscope muni d'un système optique d'imagerie et un détecteur, le dispositif de contrôle de front d'onde comprenant :

- un système optique relai [sic] (124, 125) pour la conjugaison optique d'un plan d'entrée et d'un plan de sortie, destinés à être confondus respectivement avec un plan image (112) dudit système optique d'imagerie du microscope et un plan de détection (111) du détecteur lorsque ledit dispositif de contrôle est connecté au système de microscopie de super résolution;

- un dispositif (150) de modulation spatiale de front d'onde comprenant un plan de correction (151) et permettant la modulation du front de l'onde émise par

ladite particule émettrice, lorsque ledit dispositif de contrôle est connecté au système de microscopie de super résolution;

- un système optique (124) permettant la conjugaison optique d'un plan pupillaire d'entrée du dispositif de contrôle avec ledit plan de correction, ledit plan pupillaire étant destinée [sic] à être confondu avec la pupille de sortie du système optique d'imagerie du microscope lorsque ledit dispositif de contrôle est connecté au système de microscopie de super résolution;

- des moyens de commande (180) dudit dispositif de modulation spatiale de front d'onde permettant, lorsque le dispositif de contrôle de front d'onde est connecté au système de microscopie de super résolution,

o la correction d'au moins une partie des défauts optiques entre ladite particule et ledit plan de détection et

o l'introduction d'une déformation du front d'onde, formée de polynômes de Zernike d'ordre azimutal pair ou d'une combinaison de polynômes de Zernike d'ordre azimutal pair, d'amplitude variable, permettant d'introduire une relation bijective entre la forme de l'image (PSF) de ladite particule émettrice dans le plan de détection et la position axiale de ladite particule émettrice par rapport à un plan objet, conjugué optiquement du plan de détection, dans une plage d'excursion de ladite position axiale de la particule,

o le contrôle de l'amplitude de ladite déformation en fonction de la plage d'excursion recherchée pour la détermination de la position axiale de la particule émettrice".

- La revendication indépendante 12 du brevet tel que délivré s'énonce comme suit:

"Dispositif (100) pour la localisation tridimensionnelle en microscopie de super résolution d'une ou plusieurs particule(s) émettrices (101) comprenant :

- un système d'imagerie (121, 123, 124, 125) de ladite particule émettrice dans un plan de détection (111) d'un détecteur (110);

- un dispositif (150) de modulation spatiale de front d'onde permettant la modulation du front de l'onde émise par ladite particule émettrice ;

- des moyens de commande (180) dudit dispositif de modulation spatiale de front d'onde, permettant

- o la correction d'au moins une partie des défauts optiques entre ladite particule et ledit plan de détection et

- o l'introduction d'une déformation du front d'onde, formée de polynômes de Zernike d'ordre azimutal pair ou d'une combinaison de polynômes de Zernike d'ordre azimutal pair, d'amplitude variable, permettant d'introduire une relation bijective entre la forme de l'image (PSF) de ladite particule émettrice dans le plan de détection et la position axiale de ladite particule émettrice par rapport à un plan objet, conjugué optiquement du plan de détection par le système d'imagerie, dans une plage d'excursion de ladite position axiale de la particule,

- o le contrôle de l'amplitude de la déformation en fonction de la plage d'excursion recherchée pour la détermination de la position axiale de la particule émettrice".

Motifs de la décision

1. Suffisance de l'exposé - motif d'opposition au titre de l'article 100b) CBE

Le motif d'opposition au titre de l'article 100b) CBE ne s'oppose pas au maintien du brevet tel que délivré.

- 1.1 Lors de la procédure orale devant la chambre de recours l'opposante a soulevé les objections suivantes au titre de l'article 100b) CBE à l'encontre de l'invention définie dans la revendication 1:

- 1.1.1 En s'appuyant sur le paragraphe [0052] du brevet, l'opposante soutenait qu'il était essentiel que la symétrie axiale de la PSF (point spread function) soit cassée pour qu'une relation bijective entre la forme de la PSF et la position axiale de la particule soit introduite telle que définie dans la revendication 1. Or, cette caractéristique essentielle était absente de la revendication 1. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'était pas divulgué de manière suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter sur toute l'étendue de la revendication 1.

- 1.1.2 Une deuxième objection de l'opposante reposait entièrement sur l'interprétation de la caractéristique **C** selon laquelle elle correspondrait à une variation effective de l'amplitude de la déformation du front d'onde en fonction de la plage d'excursion recherchée de la position axiale de la particule émettrice, la variation ayant lieu au cours de la mise en oeuvre de la méthode revendiquée. Comme le brevet n'expliquait pas comment une telle

variation de la déformation du front d'onde au cours de la localisation de la particule puisse être mise en oeuvre, l'invention n'était pas suffisamment exposée (voir aussi le mémoire exposant les motifs du recours, page 3, cinquième paragraphe).

1.1.3 Selon l'exposé de l'opposante durant la procédure orale devant la chambre de recours, le brevet ne divulguait pas comment la déformation du front d'onde était contrôlée concrètement en fonction de la plage d'excursion recherchée. En effet, le brevet divulguait uniquement une déformation du front d'onde par introduction d'astigmatisme décrit par des polynômes de Zernike d'ordre azimutal pair et en se basant exclusivement sur des considérations liées à un "budget photons" disponible pour une particule émettrice donnée. La revendication 1 n'étant pas limitée à ces aspects précis, l'invention n'était pas suffisamment exposée sur toute l'étendue de la revendication 1 (voir aussi la lettre de l'opposante du 19 octobre 2021, page 2, dernier paragraphe).

1.2 Recevabilité des première et troisième objections soulevées par l'opposante

1.2.1 Comme confirmé par l'opposante, la première objection (voir point 1.1.1 ci-dessus) selon laquelle la dissymétrie axiale de la PSF était une caractéristique essentielle qui manquait dans la revendication 1 n'a été soulevée que lors de la procédure orale devant la chambre. Quant à la troisième objection (voir point 1.1.3 ci-dessus), elle a été soulevée par l'opposante pour la première fois en réponse à la notification de la chambre conformément à l'article 15(1) RPCR 2020 accompagnant la citation des parties à une procédure orale. L'opposante prétendait avoir été amenée à soulever cette troisième objection suite à l'explication apparaissant pour la première fois

dans la procédure d'opposition au paragraphe 7.1.3 de la notification de la chambre.

1.2.2 La titulaire du brevet a requis que ces deux objections soulevées tardivement ne soient pas admises dans la procédure.

1.2.3 Dans la présente affaire, la citation à la procédure orale a été signifiée après la date d'entrée en vigueur du RPCR 2020, c'est-à-dire après le 1er janvier 2020 (article 24(1) RPCR 2020). Ainsi, conformément à l'article 25(1) et (3) RPCR 2020, l'article 13(2) RPCR 2020 s'applique à la question de savoir s'il convient d'admettre les première et troisième objections.

1.2.4 Contrairement à ce que prétend l'opposante, l'explication donnée au paragraphe 7.1.3 de la notification de la chambre est basée sur les explications données dans la décision attaquée et dans la lettre de réponse de la titulaire. Par conséquent, l'explication n'apparaissait pas pour la première fois dans la notification de la chambre. L'opposante n'a donc pas présenté des raisons impérieuses qui expliquent clairement pourquoi les circonstances ayant conduit à la modification des moyens sont bel et bien exceptionnelles en l'espèce ("raisons convaincantes"). En l'absence de circonstances exceptionnelles, la chambre, conformément à l'article 13(2) RPCR 2020, a décidé de ne pas admettre les première et troisième objections soulevées par l'opposante dans la procédure de recours.

1.3 La deuxième objection (voir point 1.1.2 ci-dessus) n'est pas maintenue par l'opposante suite à l'interprétation retenue de la caractéristique **C**.

Conformément au paragraphe 7.1.3 de la notification de la chambre, la caractéristique **C** signifie qu'en "partant du souhait d'obtention d'une certaine plage d'excursion pour la localisation de particules prédéterminées, l'amplitude de la déformation du front d'onde est contrôlée, ou ajustée, de manière à générer effectivement la plage d'excursion souhaitée. Une fois ajustée, l'amplitude de la déformation du front d'onde (...) [reste] invariante pendant le procédé de localisation de ces particules". Comme expliqué par la titulaire lors de la procédure orale devant la chambre, la revendication 1 n'exige pas de faire varier la déformation du front d'onde au cours du procédé de localisation d'une même particule.

Par conséquent, comme la caractéristique **C** n'a pas la signification que lui donnait l'opposante au point 1.1.2 ci-dessus, à savoir celle d'une variation de l'amplitude de la déformation du front d'onde au cours de la mise en oeuvre de la méthode revendiquée, il n'y a pas lieu de mettre en doute la suffisance de l'exposé de l'invention.

2. Modifications - motif d'opposition au titre de l'article 100c) CBE

Le motif d'opposition au titre de l'article 100c) CBE ne s'oppose pas au maintien du brevet tel que délivré.

2.1 Lors de la procédure de recours l'opposante a soulevé les objections suivantes au titre de l'article 100c) CBE:

2.1.1 Selon le mémoire exposant les motifs du recours de l'opposante, la caractéristique **C** de la revendication 1 s'étendrait au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée dans le cas où la caractéristique **C** était interprétée comme signifiant qu'une variation dynamique de

l'amplitude de la déformation du front d'onde ait lieu au cours de la méthode de localisation d'une particule.

- 2.1.2 Lors de la procédure orale devant la chambre, l'opposante a soulevé une objection à l'encontre du remplacement de l'expression "plage d'excursion donnée", utilisée dans les revendications 1, 7 et 12 de la demande telle que déposée, par l'expression "plage d'excursion recherchée", utilisée dans les présentes revendications 1, 7 et 12 (voir aussi la lettre de l'opposante du 19 octobre 2021, point 1.2). Or, il n'y avait ni divulgation littérale, ni implicite, du terme "recherchée" dans la demande d'origine.

En plus, l'utilisation de ce terme "recherchée" dans la revendication 1 impliquait une étape supplémentaire de détermination de la plage d'excursion, préliminaire à l'étape de contrôle de l'amplitude de la déformation du front d'onde. Une telle étape supplémentaire n'était pas divulguée dans la demande d'origine.

- 2.2 La chambre ne juge pas pertinentes les objections d'extension de l'objet du brevet au-delà du contenu de la demande d'origine pour les raisons suivantes:

- 2.2.1 Suite à l'interprétation de la caractéristique **C** telle que décidée par la chambre lors de la procédure orale (voir point 1.3 ci-dessus), l'opposante a retiré sa première objection décrite au point 2.1.1 ci-dessus.

- 2.2.2 La titulaire notait que les deux objections d'extension de l'objet du brevet, traitant du remplacement du terme "donnée" par le terme "recherchée", étaient tardives et, par conséquent, ne devait pas être admise dans la procédure à ce stade-ci. L'opposante concédait que ces objections n'étaient pas soulevées dans le mémoire de recours et elle n'a pas présenté des raisons impérieuses

qui expliquent clairement pourquoi les circonstances ayant conduit à la modification des moyens sont bel et bien exceptionnelles en l'espèce ("raisons convaincantes"). En l'absence de circonstances exceptionnelles justifiant son introduction tardive, la chambre a décidé de ne pas admettre ces objections dans la procédure de recours conformément à l'article 13(2) RPCR 2020.

3. Nouveauté - motif d'opposition au titre de l'article 100a) CBE en combinaison avec l'article 54(1) CBE

Le motif d'opposition au titre de l'article 100a) CBE, en relation avec l'article 54(1) CBE, ne s'oppose pas au maintien du brevet tel que délivré.

3.1 La chambre est de l'avis que l'objet des revendications 1, 7 et 12 est nouveau par rapport à l'art antérieur disponible (article 54(1) CBE).

3.1.1 D2 ne divulgue pas la caractéristique **C** de la revendication 1, car D2 ne divulgue pas que la plage d'excursion recherchée contribue au contrôle de l'amplitude de la déformation du front d'onde.

D2 divulgue un modulateur de phase à cristaux liquides modulant le front d'onde à travers une fonction de phase à double hélice (DH-PSF). La fonction de phase à double hélice (DH-PSF) transforme la réponse impulsionnelle ("point spread function" ou PSF) du microscope de telle manière que l'image d'une particule dans le plan de détection ait la forme de deux lobes ayant une orientation bien déterminée en fonction de la position axiale de la particule. L'orientation des deux lobes permet ainsi de déterminer la position axiale de la particule dans une certaine plage d'excursion de la particule. D2 ne divulgue pas quelle relation, si elle existe, lie la fonction de

phase (DH-PSF) et la plage d'excursion exploitable de la particule. D2 divulgue une certaine déformation du front d'onde (figure 1B) qui aboutit à une certaine plage d'excursion (figure 1E), mais ne divulgue pas que l'amplitude de cette déformation du front d'onde soit contrôlée activement en fonction d'une plage d'excursion recherchée.

3.1.2 Les dispositifs des revendications 7 et 12 comprennent des caractéristiques correspondantes à la méthode de la revendication 1. Par conséquent, l'objet des revendications 7 et 12 est nouveau pour des raisons analogues.

3.1.3 Mise à part D2, l'opposante n'a pas cité d'autres documents de l'art antérieur qui anticiperaient l'objet des revendications 1, 7 ou 12. La chambre ne voit pas non plus quel autre document anticiperait l'objet des revendications 1, 7 ou 12.

3.2 L'opposante présente les arguments suivants de manque de nouveauté:

3.2.1 Le modulateur spatial de lumière (SLM) de D2 était programmé avec une fonction de phase ayant l'amplitude requise pour générer une image à double hélice adéquate sur la plage d'excursion recherchée pour la détermination de la position axiale des particules. Comme l'amplitude de la fonction de phase était programmable, elle était nécessairement variable. Cette programmation du SLM correspondait au "contrôle de la déformation du front d'onde" défini dans la caractéristique C de la revendication 1. Il était implicite que le SLM de D2 ait été programmé de façon à permettre la localisation axiale de la particule sur la plage requise. En effet, pour une localisation réussie, il était nécessaire que la particule

soit observable sur la plage recherchée. (Voir aussi le mémoire exposant les motifs du recours de l'opposante, paragraphe entre les pages 3 et 4, la lettre du 9 mars 2020, paragraphe entre les pages 1 et 2, ainsi que la lettre du 19 octobre 2021, point 1.3.)

3.2.2 Lors de la procédure orale, l'opposante a fait référence à différentes parties de D2, en particulier, figure 1E montrant la plage d'excursion recherchée; page 6, deuxième paragraphe, dernière phrase, indiquant que la fonction de phase du SLM de D2 est reprogrammable de manière inhérente et spécifique pour corriger toute aberration; page 1, avant-dernière phrase, mentionnant l'usage de l'astigmatisme dans une méthode de localisation de super résolution de l'art antérieur; et page 2, les deux dernières lignes, expliquant que la DH-PSF est une superposition de modes Gauss-Laguerre similaires aux polynômes de Zernike, impliquant qu'un changement de la superposition de modes Gauss-Laguerre entraînerait de manière inévitable un changement de la plage d'excursion. Encore d'autres passages ont été cités par l'opposante, tels que page 3, lignes 1 à 6 et lignes 10 à 13; page 4, lignes 6 à 8; page 4, dernier paragraphe; et page 6, dernier paragraphe.

3.2.3 L'opposante a fait référence à certains passages de D1 lors de son exposé de manque de nouveauté au vu de D2. La raison en était que D1 et D2 traitaient du même dispositif mais que la divulgation de D1 était plus claire. La référence à D1 ne constituait pas une nouvelle attaque de manque de nouveauté mais venait en support à l'attaque de manque de nouveauté au vu de D2.

3.2.4 Les mêmes arguments étaient valables en ce qui concerne les revendications 7 et 12.

3.3 La chambre n'est pas convaincue par ces arguments de l'opposante.

3.3.1 Il est vrai que D2, figure 1E, divulgue une plage d'excursion qui correspond à une certaine amplitude de la déformation du front d'onde. En plus, il est possible que le modulateur spatial de lumière de D2 soit programmable et qu'il puisse être reprogrammé différemment pour obtenir une autre déformation du front d'onde correspondant à une autre plage d'excursion. Néanmoins, dans aucun passage de D2 cité par l'opposante n'est divulgué, ni explicitement, ni implicitement, la reprogrammation du modulateur spatial de lumière de D2 de manière à entraîner un ajustement de la plage d'excursion. Cette étape, définie dans la caractéristique **C**, de contrôler l'amplitude de la déformation du front d'onde afin d'obtenir la plage d'excursion recherchée n'est pas divulguée dans D2. Même si le SLM de D2 était reprogrammé, par exemple pour corriger des aberrations, rien ne permet d'affirmer que la plage d'excursion soit modifiée également. En effet, D2 ne divulgue pas la manière concrète comment un ajustement de la plage d'excursion puisse être réalisée par une reprogrammation du modulateur spatial de lumière.

Par conséquent, la caractéristique **C** de la revendication 1 n'est pas divulguée dans D2.

3.3.2 Aucune référence à D1 dans l'attaque de nouveauté n'a été soumise dans le mémoire exposant les motifs du recours mais seulement durant la procédure orale. L'opposante n'a pas présenté des raisons impérieuses qui expliquent clairement pourquoi les circonstances ayant conduit à la modification sont bel et bien exceptionnelles en l'espèce ("raisons convaincantes"). En l'absence de circonstances exceptionnelles justifiant l'introduction tardive de ces références à D1, la chambre a décidé, conformément à

l'article 13(2) RPCR 2020, qu'aucune des références basées sur le document D1 n'était admise dans la procédure de recours.

4. Activité inventive - motif d'opposition au titre de l'article 100a) CBE en combinaison avec l'article 56 CBE

Le motif d'opposition au titre de l'article 100a) CBE, en relation avec l'article 56 CBE, ne s'oppose pas au maintien du brevet tel que délivré.

4.1 L'objet des revendications 1, 7 et 12 implique une activité inventive par à rapport à D2 (article 56 CBE).

4.1.1 L'art antérieur le plus proche est représenté par D2.

4.1.2 L'objet de la revendication 1 se différencie de la méthode pour la localisation d'une particule de D2 en comprenant la caractéristique **C**, c'est-à-dire en comprenant "le contrôle de l'amplitude de ladite déformation du front d'onde par des moyens de commande du dispositif de modulation de front d'onde, en fonction de la plage d'excursion recherchée pour la détermination de la position axiale de la particule émettrice".

4.1.3 Selon le brevet, paragraphe [0012], l'effet technique de cette caractéristique distinctive est de "gagner en sensibilité et en précision grâce à un contrôle parfait de la PSF, ce qui permet de s'adapter au "budget photons" disponible pour une particule émettrice donnée". L'explication de cet effet technique est également fournie dans le brevet, paragraphe [0012]: "En effet, si le "budget photon", c'est-à-dire la quantité de photons émis par la particule émettrice, est important, on pourra introduire tout en gardant une sensibilité de détection suffisante, une déformation du front d'onde émis par la

particule de plus grande amplitude de telle sorte à allonger la plage d'excursion dans laquelle la particule émettrice peut être observée. Au contraire, avec un "budget photon" plus faible, on privilégiera la qualité de la PSF pour avoir un signal de détection suffisant au détriment de la plage d'excursion, en limitant l'amplitude de la déformation introduite sur le front d'onde émis par la particule".

- 4.1.4 Au vu de cet effet technique, les parties se sont accordées pendant la procédure orale pour la première fois lors de la procédure de recours à reformuler le problème technique objectif de la manière suivante: Comment gérer le "budget photons" avec une plus grande flexibilité?.

Il est à noter que la formulation du problème technique objectif, proposée initialement par l'opposante dans la lettre du 19 octobre 2021, page 5, troisième paragraphe, en l'occurrence "comment permettre le réglage de différentes plages de profondeur afin de s'adapter à une plage recherchée de positions axiales de la particule", n'est pas convenable car elle comporte un pointeur vers la caractéristique **C** de la revendication 1.

- 4.1.5 La chambre partage le raisonnement suivant de la titulaire selon lequel l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au vu de D2.

En partant de D2, l'homme de l'art est bien confronté au problème de la gestion du "budget photons". Ainsi, D2 étudie l'influence du "budget photons" sur la précision de la localisation de la particule (voir, par exemple, figures 1F et 2C). Cependant, dans D2, la plage d'excursion sur laquelle la particule est observable est fixe. Il n'y a aucune indication dans D2 ou dans un autre document de l'art antérieur qui amènerait l'homme de l'art

à penser à ajuster la plage d'excursion pour gérer un "budget photons" qui peut, par exemple, être trop faible pour la précision de localisation souhaitée. Comme D2 ne divulgue pas comment modifier la fonction de phase à double hélice pour faire varier la plage d'excursion, l'homme de l'art ne dispose pas d'enseignement au sujet d'un lien possible entre la gestion du "budget photons" et de la plage d'excursion.

Au contraire, l'homme du métier serait réticent à vouloir modifier la fonction de phase à double hélice de D2 car c'est une fonction de phase complexe en soi et qui, en plus, doit remplir la fonction de la correction des aberrations, telle que définie dans la revendication 1. Selon D2, page 6, deuxième paragraphe, dernière phrase, la correction d'aberration est une fonction souhaitée et jugée possible, mais encore non vérifiée. Attribuer au SLM de D2, en plus de la fonction de phase à double hélice, déjà complexe en soi, et de la correction d'aberration, encore non réalisée, une troisième fonctionnalité, n'est pas une démarche évidente pour l'homme du métier, d'autant plus que rien dans D2 ou dans d'autres documents de l'art antérieur ne laisse penser que la possibilité de faire varier la plage d'excursion en modifiant la fonction de phase à double hélice, sans détruire l'aspect de la double hélice de la fonction de phase, fasse partie des connaissances de l'homme du métier.

En plus, l'homme du métier, confronté au problème de gérer le "budget photons", dispose d'autres moyens notoires, en l'occurrence, l'optimisation du système d'émission du faisceau d'éclairage de la particule, du système de détection de la lumière émise par la particule, de la transmission optique entre l'émetteur et le détecteur ou de la nature des particules émettrices, etc.

Il s'en suit qu'il n'est pas évident pour l'homme du métier de résoudre le problème posé, c'est-à-dire de gérer le "budget photons" avec une plus grande flexibilité, en envisageant le contrôle de l'amplitude de la déformation du front d'onde à double hélice de D2 de telle manière à ajuster la plage d'excursion conformément au "budget photons" disponible.

4.1.6 Les dispositifs des revendications 7 et 12 comprennent des caractéristiques correspondantes à la méthode de la revendication 1. Par conséquent, l'objet des revendications 7 et 12 implique une activité inventive pour des raisons analogues.

4.2 L'opposante présente les contre-arguments suivants:

4.2.1 Selon l'opposante, le problème de gérer le "budget photons" se pose nécessairement à l'homme du métier souhaitant améliorer le rapport signal sur bruit des mesures effectuées. Manifestement il savait qu'avec un faible nombre de photons émis par la particule, il était nécessaire de limiter l'extension de la plage d'excursion de la particule car sinon l'image de la particule ne serait plus détectable aux extrémités de la plage d'excursion faute d'un nombre suffisant de photons. A l'inverse, si le nombre de photons émis par la particule était élevée, la plage d'excursion de la particule pouvait être agrandie.

L'opposante poursuivait en argumentant que l'homme du métier savait que l'amplitude de la déformation du front d'onde introduite par le SLM à cristaux liquides de D2 était variable du fait que chaque SLM à cristaux liquides était programmable. Ce n'était qu'une question de mathématiques à la portée de l'homme du métier de reprogrammer le SLM de D2 pour que soit générée une

fonction de phase à double hélice ayant la plage d'excursion recherchée.

Par conséquent, l'homme du métier arriverait à la solution définie dans la caractéristique **C** de la revendication 1 de manière évidente et l'objet de la revendication 1 n'impliquerait donc pas d'activité inventive.

4.2.2 Lors de la procédure orale, l'opposante faisait brièvement référence aux documents D5 et D17. Elle concluait cependant, contrairement à l'opinion exprimée dans la lettre du 19 octobre 2021, page 5, points 1.4, que ces documents n'étaient pas pertinents pour la présente argumentation devant montrer que l'ajustement de la plage d'excursion était évident pour l'homme du métier. L'opposante limitait son attaque contre l'activité inventive de l'objet de la revendication 1 en se basant sur le seul document D2 et sans considérer la combinaison de D2 avec un autre document de l'art antérieur.

4.2.3 Les mêmes arguments étaient valables en ce qui concerne les revendications 7 et 12.

4.3 La chambre n'est pas convaincue par ces arguments de l'opposante.

4.3.1 Il est vrai que le problème de gestion du "budget photons" se pose à l'homme du métier souhaitant mettre en oeuvre l'enseignement de D2. Cependant, la problématique d'un faible nombre de photons est traitée dans D2 essentiellement dans le contexte de la précision de la localisation de la particule émettrice. Par contre, il n'existe aucune indication dans D2 que le "budget photons" puisse être géré en ajustant la plage d'excursion sur laquelle la particule émettrice est observée. Comme expliqué au point 4.1.5 ci-dessus, tant la complexité en

soi que le doute concernant la réalisabilité de l'entreprise retiendraient l'homme du métier d'envisager de gérer le "budget photons" par ajustement de la plage d'excursion en déformant la fonction de phase à double hélice.

L'affirmation de l'opposante selon laquelle l'homme du métier était capable de modifier la fonction de phase à double hélice de D2 de manière à ce que la fonction de phase reste à double hélice, corrige les aberrations optiques et présente différentes plages d'excursion n'est étayée par aucune preuve ou divulgation concrète ni dans D2, ni dans un autre document de l'art antérieur.

- 4.3.2 Concernant le document D5, la chambre partage l'avis de l'opposante que D5 ne comporte aucune indication sur un ajustement de la plage d'excursion. Le même constat s'appliquerait au document D17, introduit tardivement par l'opposante, s'il était admis dans la procédure. Par conséquent, même si l'homme de l'art combinait D2, D5 et D17, il n'obtiendrait pas d'enseignement pour contrôler la déformation de la fonction de phase à double hélice en fonction de la plage d'excursion.
5. Il s'ensuit qu'aucun des motifs d'opposition invoqués par la requérante ne s'oppose au maintien du brevet tel que délivré (article 101(2) CBE).

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit

Le recours est rejeté.

La Greffière :

La Présidente :



L. Gabor

T. Karamanli

Décision authentifiée électroniquement