

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété

Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 janvier 2008 (24.01.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/009863 A3

(51) Classification internationale des brevets :
G01N 21/35 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/051692

(22) Date de dépôt international : 19 juillet 2007 (19.07.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0606548 19 juillet 2006 (19.07.2006) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
ECOLE POLYTECHNIQUE [FR/FR]; Route de Saclay,
F-91128 Palaiseau Cedex (FR). **ECOLE NATIONALE
SUPERIEURE DES TECHNIQUES AVANCEES**
[FR/FR]; 32 boulevard Victor, F-75739 Paris Cedex 15
(FR). **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE** [FR/FR]; 3 rue Michel-Ange, F-75794
Paris Cedex 16 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MYSY-
ROWICZ, André** [FR/FR]; 6 rue Gabriel, F-78000
Versailles (FR). **FRANCO, Michel** [FR/FR]; 54 rue
Picpus, F-75012 Paris (FR).

(74) Mandataire : **PONTET-ALLANO & Associés**; 25 rue
Jean Rostand, Parc Club Orsay Université, F-91893 Orsay
(FR).

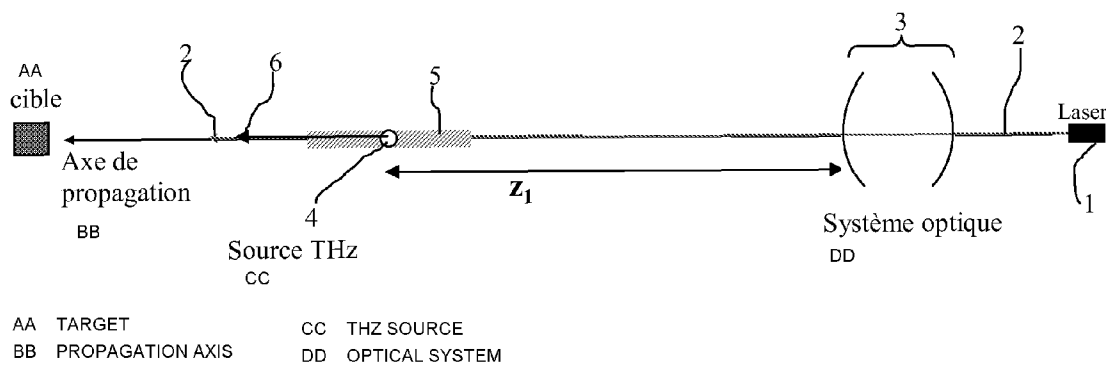
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CREATING A SOURCE OF RADIATION PULSED IN THE RANGE OF TERAHERTZ AND APPLICATION BY REALIZING SAID METHOD

(54) Titre : PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR CREER UNE SOURCE DE RAYONNEMENT PULSEE DANS LE DOMAINE DES TERAHERTZ, ET APPLICATION METTANT EN OEUVRE UN TEL PROCÉDE



(57) Abstract: The invention relates to a method for creating a terahertz source (4). For said purpose, a filament (5) is generated from a femtosecond laser beam (2). The filament (5) is a plasma column situated on the propagation axis of the laser beam. The source (4) of terahertz radiation consists of all the punctual sections of the filament (5). Said source emits a terahertz radiation (6) according to an emission cone directed according to the propagation axis of the impulses of the laser (2). The terahertz source (4) can be placed in proximity of a target to be irradiated. Dislocation is performed by dislocating the laser beam (2) at the origin of the filament (5).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé pour créer une source térahertz (4). Pour ce faire, on engendre un filament (5) à partir d'un faisceau laser femtoseconde (2). Le filament (5) est une colonne de plasma localisée sur l'axe de propagation du faisceau laser. La source (4) de rayonnement térahertz est constituée par l'ensemble des sections ponctuelles du filament (5). Cette source émet un rayonnement térahertz (6) selon un cône d'émission dirigé selon l'axe de propagation des impulsions laser (2). La source térahertz (4) peut être placée à proximité d'une cible à irradier. Le déplacement se fait en déplaçant le faisceau laser (2) à l'origine du filament (5).

WO 2008/009863 A3



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

13 mars 2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/051692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N21/35

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TZORTZAKIS S ET AL: "Coherent subterahertz radiation from femtosecond infrared filaments in air" OPTICS LETTERS OPT. SOC. AMERICA USA, vol. 27, no. 21, 1 November 2002 (2002-11-01), pages 1944-1946, XP002426950 ISSN: 0146-9592 abstract page 1944, column 2, lines 1-7 page 1945, column 1, paragraph 2 page 1945, column 2, paragraph 2 figure 4 ----- -/--	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 janvier 2008

Date of mailing of the international search report

04/02/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lendroit, Stéphane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/051692

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MECHAIN ET AL: "Femtosecond filamentation in air at low pressures. Part II: Laboratory experiments" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 261, no. 2, 15 May 2006 (2006-05-15), pages 322-326, XP005401036 ISSN: 0030-4018 abstract page 323, column 2, paragraph 2	1, 19
X	COUAIRON A ET AL: "Propagation of twin laser pulses in air and concatenation of plasma strings produced by femtosecond infrared filaments" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 225, no. 1-3, 15 September 2003 (2003-09-15), pages 177-192, XP004454994 ISSN: 0030-4018 abstract page 178 figure 1 the whole document	1, 19
X	MECHAIN G ET AL: "Calorimetric detection of THz radiation from femtosecond filaments in air" APPLIED PHYSICS B (LASERS AND OPTICS) SPRINGER-VERLAG GERMANY, vol. B77, no. 8, December 2003 (2003-12), pages 707-709, XP002426951 ISSN: 0946-2171 abstract figures 1,2 the whole document	1, 5-8, 19
X	WILLE H ET AL: "TERAMOBILE: A MOBILE FEMTOSECOND-TERAWATT LASER AND DETECTION SYSTEM" EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL APPLIED PHYSICS, EDP SCIENCES, LES ULIS, FR, vol. 20, no. 3, December 2002 (2002-12), pages 183-190, XP001205105 ISSN: 1286-0042 abstract; figure 5 pages 187-189	1, 19

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/051692

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NIBBERING E T J ET AL: "CONICAL EMISSION FROM SELF-GUIDED FEMTOSECOND PULSES IN AIR" OPTICS LETTERS, OSA, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC, US, vol. 21, no. 1, January 1996 (1996-01), pages 62-62A,63, XP000630281 ISSN: 0146-9592 the whole document	1,19
X	----- TZORTZAKIS S ET AL: "Concatenation of plasma filaments created in air by femtosecond infrared laser pulses" APPLIED PHYSICS B (LASERS AND OPTICS) SPRINGER-VERLAG GERMANY, vol. B76, no. 5, May 2003 (2003-05), pages 609-612, XP002463506 ISSN: 0946-2171 abstract paragraph [0002]	1,12-14, 19-21
P,X	----- D'AMICO C ET AL: "Conical forward THz emission from femtosecond-laser-beam filamentation in air" PHYSICAL REVIEW LETTERS APS USA, vol. 98, no. 23, 8 June 2007 (2007-06-08), pages 235002/1-4, XP002463507 ISSN: 0031-9007 abstract paragraph [0003] -----	1,19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/051692

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. G01N21/35

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

G01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	TZORTZAKIS S ET AL: "Coherent subterahertz radiation from femtosecond infrared filaments in air" OPTICS LETTERS OPT. SOC. AMERICA USA, vol. 27, no. 21, 1 novembre 2002 (2002-11-01), pages 1944-1946, XP002426950 ISSN: 0146-9592 abrégé page 1944, colonne 2, ligne 1-7 page 1945, colonne 1, alinéa 2 page 1945, colonne 2, alinéa 2 figure 4 ----- -/-	1-19

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☐ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 janvier 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/02/2008

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lendroit, Stéphane

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	MECHAIN ET AL: "Femtosecond filamentation in air at low pressures. Part II: Laboratory experiments" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 261, no. 2, 15 mai 2006 (2006-05-15), pages 322-326, XP005401036 ISSN: 0030-4018 abrégé page 323, colonne 2, alinéa 2 -----	1,19
X	COUAIRON A ET AL: "Propagation of twin laser pulses in air and concatenation of plasma strings produced by femtosecond infrared filaments" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 225, no. 1-3, 15 septembre 2003 (2003-09-15), pages 177-192, XP004454994 ISSN: 0030-4018 abrégé page 178 figure 1 le document en entier -----	1,19
X	MECHAIN G ET AL: "Calorimetric detection of THz radiation from femtosecond filaments in air" APPLIED PHYSICS B (LASERS AND OPTICS) SPRINGER-VERLAG GERMANY, vol. B77, no. 8, décembre 2003 (2003-12), pages 707-709, XP002426951 ISSN: 0946-2171 abrégé figures 1,2 le document en entier -----	1,5-8,19
X	WILLE H ET AL: "TERAMOBILE: A MOBILE FEMTOSECOND-TERAWATT LASER AND DETECTION SYSTEM" EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL APPLIED PHYSICS, EDP SCIENCES, LES ULIS, FR, vol. 20, no. 3, décembre 2002 (2002-12), pages 183-190, XP001205105 ISSN: 1286-0042 abrégé; figure 5 pages 187-189 ----- -/--	1,19

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	NIBBERING E T J ET AL: "CONICAL EMISSION FROM SELF-GUIDED FEMTOSECOND PULSES IN AIR" OPTICS LETTERS, OSA, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC, US, vol. 21, no. 1, janvier 1996 (1996-01), pages 62-62A,63, XP000630281 ISSN: 0146-9592 le document en entier -----	1,19
X	TZORTZAKIS S ET AL: "Concatenation of plasma filaments created in air by femtosecond infrared laser pulses" APPLIED PHYSICS B (LASERS AND OPTICS) SPRINGER-VERLAG GERMANY, vol. B76, no. 5, mai 2003 (2003-05), pages 609-612, XP002463506 ISSN: 0946-2171 abrégé alinéa [0002] -----	1,12-14, 19-21
P,X	D'AMICO C ET AL: "Conical forward THz emission from femtosecond-laser-beam filamentation in air" PHYSICAL REVIEW LETTERS APS USA, vol. 98, no. 23, 8 juin 2007 (2007-06-08), pages 235002/1-4, XP002463507 ISSN: 0031-9007 abrégé alinéa [0003] -----	1,19