

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2020/217032 A3**

(43) Date de la publication internationale  
29 octobre 2020 (29.10.2020)

(51) Classification internationale des brevets :  
*H01S 3/02* (2006.01) *H01S 3/042* (2006.01)

**CREA CONCEPT** [FR/FR] ; 38 Route des Graves, 33640 PORTETS (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2020/050704

(72) Inventeurs : **CHONION, Richard** ; Résidence Compostelle, Bât F1, Appt 14G2, 42 rue du Relais, 33600 PESSAC (FR). **DALBIES, Pierre-Marie** ; 56B Avenue Bougnard, Appt B202, Résidence Infinity, 33600 PESSAC (FR). **MODIN, Yann** ; 10 rue Audra, 2ème étage droite, 21000 DIJON (FR). **PAQUIGNON, Gael** ; c/o CEA CESTA, 15 Avenue des Sablières, CS60001, 33116 LE BARP CEDEX (FR). **LE PALUD, Florent** ; c/o CEA CESTA, 15 Avenue des Sablières, CS60001, 33116 LE BARP CEDEX (FR). **CHAPPUIS, Christian** ; 13 rue de l'Orée du Bois, 33510 ANDERNOS-LES-BAINS (FR). **FOSSOUX, Cédric** ; Moulin de Labarie, 33430 BERNOS BEAULAC (FR).

(22) Date de dépôt international :  
24 avril 2020 (24.04.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1904365 25 avril 2019 (25.04.2019) FR

(71) Déposants : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES** [FR/FR] ; Bat le Ponant 25 rue Leblanc, 75015 Paris (FR).

(54) Title: ADJUSTABLE FLOW SYSTEM FOR COOLING A LASER AMPLIFIER MEDIUM

(54) Titre : SYSTÈME A DÉBIT AJUSTABLE POUR REFROIDIR UN MILIEU AMPLIFICATEUR LASER

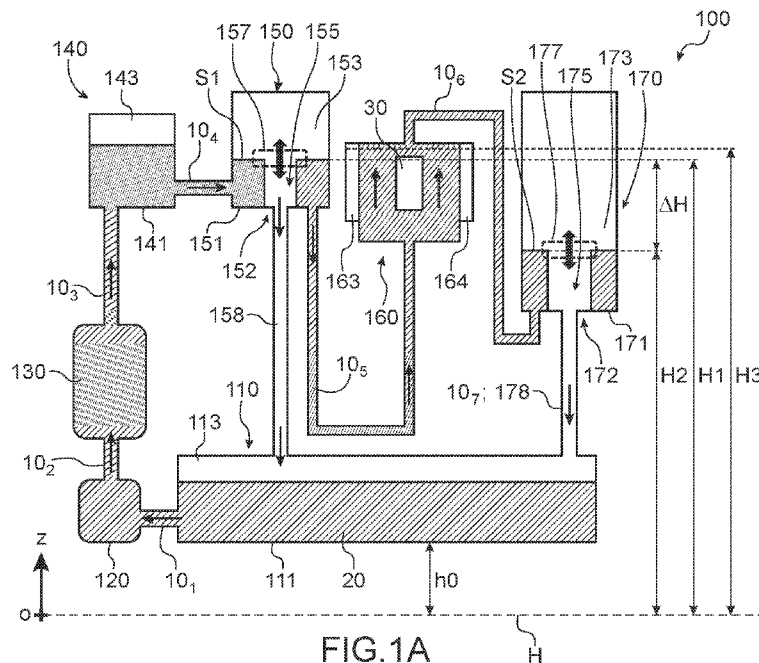


FIG. 1A

(57) Abstract: The invention relates to a cooling system (100) of a laser amplifier medium (30), comprising a circuit arranged in a closed loop and configured to, in use, receive a circulating heat transfer liquid (20). The circuit comprises a tank (160) for receiving the laser amplifier medium (30) immersed in the heat transfer liquid (20), an upstream reservoir (150) equipped with an upstream overflow (155) for setting the altitude of the free surface (S1) of the heat transfer liquid (20) in the upstream reservoir, and a downstream reservoir (170) equipped with a downstream overflow (175) for setting the altitude of the free surface (S2) of the heat transfer liquid (20) in the downstream reservoir, wherein the upstream and downstream reservoirs are arranged so that, in use, the heat transfer liquid successively passes through the upstream reservoir, the tank and the downstream reservoir. According to the invention, at least one of the upstream



WO 2020/217032 A3

(74) **Mandataire : AUGARDE, Eric** ; BREVALEX, 56 boulevard de l'Embouchure, B.P. 27519, 31075 TOULOUSE Cedex 2 (FR).

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

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avec l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

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

17 décembre 2020 (17.12.2020)

---

reservoir (150), the downstream reservoir (170), the discharge opening (157) of the upstream overflow, and the discharge opening (177) of the downstream overflow, is adjustably mounted in altitude. A gravity flow of heat transfer liquid is thus obtained in the tank.

(57) **Abbrégé** : Système de refroidissement (100) d'un milieu amplificateur laser (30), comprenant un circuit agencé en boucle fermée et configuré pour, en utilisation, recevoir un liquide caloporteur (20) en circulation. Le circuit comprend une cuve (160), pour recevoir le milieu amplificateur laser (30) immergé dans le liquide caloporteur (20), un réservoir amont (150), équipé d'une surverse amont (155) pour fixer l'altitude de la surface libre (S1) du liquide caloporteur (20) dans le réservoir amont, et un réservoir aval (170), équipé d'une surverse aval (175) pour fixer l'altitude de la surface libre (S2) du liquide caloporteur (20) dans le réservoir aval, avec les réservoirs amont et aval disposés de sorte qu'en utilisation, le liquide caloporteur traverse successivement le réservoir amont, la cuve et le réservoir aval. Selon l'invention, l'un au moins parmi le réservoir amont (150), le réservoir aval (170), une ouverture d'évacuation (157) de la surverse amont, et une ouverture d'évacuation (177) de la surverse aval, est monté réglable en altitude. On obtient ainsi un écoulement gravitaire de liquide caloporteur dans la cuve.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/FR2020/050704**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>H01S 3/02</i> (2006.01)i; <i>H01S 3/042</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01S  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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9627837 B1 (KRUPICA LIBOR [US]) 18 April 2017 (2017-04-18) abstract; figure 1	1-13
A	US 2002172253 A1 (VETROVEC JAN [US]) 21 November 2002 (2002-11-21) abstract; figures 16-17	1-13
A	US 6937629 B2 (GEN ATOMICS [US]) 30 August 2005 (2005-08-30) cited in the application abstract; figure 1	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>28 August 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>29 October 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Lendroit, Stéphane</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/FR2020/050704**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	9627837	B1	18 April 2017	US	9627837	B1	18 April 2017
				US	2017273742	A1	28 September 2017
				US	2017273743	A1	28 September 2017
US	2002172253	A1	21 November 2002	US	2002172253	A1	21 November 2002
				US	2003198265	A1	23 October 2003
US	6937629	B2	30 August 2005	AU	2002352846	A1	10 June 2003
				AU	2002365559	A1	10 June 2003
				DE	60218211	T2	18 October 2007
				EP	1454386	A2	08 September 2004
				JP	4377232	B2	02 December 2009
				JP	2005510887	A	21 April 2005
				JP	2009049439	A	05 March 2009
				US	2003161364	A1	28 August 2003
				US	2003161365	A1	28 August 2003
				US	2005271098	A1	08 December 2005
				US	2007002921	A1	04 January 2007
				WO	03047052	A2	05 June 2003
				WO	03047053	A1	05 June 2003

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050704

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01S3/02 H01S3/042 ADD.		
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) H01S		
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, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 9 627 837 B1 (KRUPICA LIBOR [US]) 18 avril 2017 (2017-04-18) abrégé; figure 1	1-13
A	----- US 2002/172253 A1 (VETROVEC JAN [US]) 21 novembre 2002 (2002-11-21) abrégé; figures 16-17	1-13
A	----- US 6 937 629 B2 (GEN ATOMICS [US]) 30 août 2005 (2005-08-30) cité dans la demande abrégé; figure 1	1-13
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  28 août 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  29/10/2020
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, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Lendroit, Stéphane

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050704

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 9627837	B1	18-04-2017	US 9627837 B1	18-04-2017
			US 2017273742 A1	28-09-2017
			US 2017273743 A1	28-09-2017
-----				
US 2002172253	A1	21-11-2002	US 2002172253 A1	21-11-2002
			US 2003198265 A1	23-10-2003
-----				
US 6937629	B2	30-08-2005	AU 2002352846 A1	10-06-2003
			AU 2002365559 A1	10-06-2003
			DE 60218211 T2	18-10-2007
			EP 1454386 A2	08-09-2004
			JP 4377232 B2	02-12-2009
			JP 2005510887 A	21-04-2005
			JP 2009049439 A	05-03-2009
			US 2003161364 A1	28-08-2003
			US 2003161365 A1	28-08-2003
			US 2005271098 A1	08-12-2005
			US 2007002921 A1	04-01-2007
			WO 03047052 A2	05-06-2003
			WO 03047053 A1	05-06-2003
-----				