

(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 2016/005489 A3

(43) Date de la publication internationale
14 janvier 2016 (14.01.2016)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F01N 1/20 (2006.01) *G10K 11/175* (2006.01)
F16L 55/033 (2006.01) *F02M 35/12* (2006.01)
G10K 11/16 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/065678
- (22) Date de dépôt international :
9 juillet 2015 (09.07.2015)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1456686 10 juillet 2014 (10.07.2014) FR
- (71) Déposants : **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE** [FR/FR]; 3 Rue Michel Ange, F-75016 Paris (FR). **UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE** [FR/FR]; Jardin du Pharo, 58 boulevard Charles Livon, F-13284 Marseille Cedex 07 (FR). **ECOLE CENTRALE DE MARSEILLE** [FR/FR]; Technopole de Château Gombert, 38 rue Frédéric Joliot-Curie, F-13013 Marseille (FR).
- (72) Inventeurs : **BELLIZZI, Sergio**; 27 Chemin Joseph Aiguier, F-13009 Marseille (FR). **COCHELIN, Bruno**; 21 Place des Naudins, F-13380 Plan de Cuques (FR). **COTE, Renaud**; 5, Rue Pierre Bouilly, F-04000 Digne les Bains (FR). **HERZOG, Philippe Martin**; 325 Chemin de Pierresca, F-13360 Roquevaire (FR). **MATTEI, Pierre-Olivier**; 68 rue Saint-Jacques, F-13006 Marseille (FR). **PACHEBAT, Marc**; Bat Sirocco 48 bd du Collet, F-13008 Marseille (FR). **PINHEDE, Cédric**; 5 bd Amédée Autran, F-13007 Marseille (FR).
- (74) Mandataire : **HAUTIER, Nicolas**; Cabinet Hautier, 20 Rue de la Liberté, F-06000 Nice (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SOUND ATTENUATION DEVICE AND METHOD

(54) Titre : DISPOSITIF ET MÉTHODE D'ATTÉNUATION DU SON

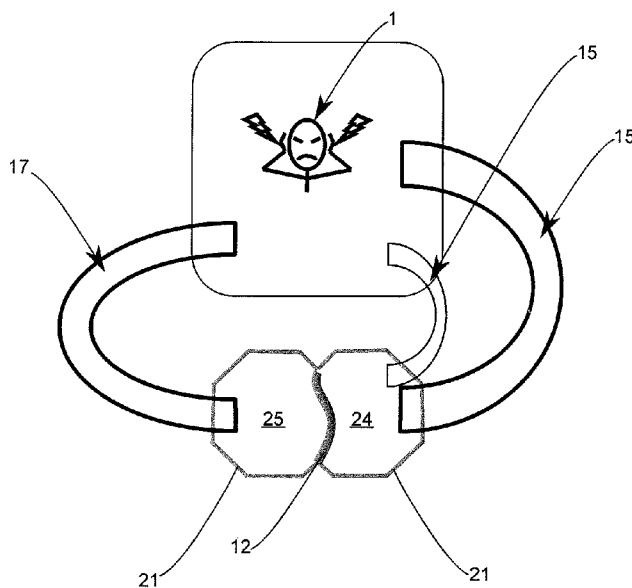


Figure 4b

(57) Abstract : The invention relates, in particular, to an attenuation device intended for attenuating sound waves generated by a source (1) emitting sound waves of which the frequencies are between f_1 and f_2 and of which the pressure levels are between n_1 and n_2 , the attenuation device comprising at least one sound absorber (11) comprising at least one non-linear membrane; - the attenuation device being configured such that the first face (13) of the absorber (11) is in acoustic communication with the source (1); - the attenuation device comprises at least one coupling element (16) for coupling the second face (14) with the source (1), the coupling element (16) being configured to transmit, to the second face (14), sound waves depending on the sound waves emitted by the source (1), and of which the phase and/or the amplitude results in a pressure differential of the sound waves arriving at the first and second faces respectively at the same time. The invention also comprises a sound attenuation system and method.

(57) Abrégé : L'invention porte notamment sur un dispositif d'atténuation destiné à atténuer des ondes acoustiques générées par une source (1) émettant des ondes acoustiques dont

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/005489 A3



(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), eurasién (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))
- avant 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 :

12 mai 2016

les fréquences sont comprises entre f_1 et f_2 et dont les niveaux de pression sont compris entre n_1 et n_2 , le dispositif d'atténuation comprenant au moins un absorbeur (11) acoustique comprenant au moins une membrane non-linéaire; - le dispositif d'atténuation étant configuré de manière à ce que la première face (13) de l'absorbeur (11) soit en communication acoustique avec la source (1); - le dispositif d'atténuation comprend au moins un élément de couplage (16) de la deuxième face (14) avec la source (1), l'élément de couplage (16) étant configuré pour transmettre à la deuxième face (14) des ondes acoustiques fonction des ondes acoustiques émises par la source (1), et dont la phase et/ou l'amplitude conduit à un différentiel de pressions des ondes acoustiques parvenant respectivement sur les première et deuxième face au même instant. L'invention comprend également un système et un procédé d'atténuation des sons.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/065678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N1/20 F16L55/033 G10K11/16 G10K11/175 F02M35/12
ADD.
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)
F01N F02B B64C B63B F02C F02K F02M F04D F16L F24F G10K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/163533 A1 (NAKAYAMA TOSHIAKI [JP] ET AL) 19 July 2007 (2007-07-19) paragraphs [0039], [0040] paragraph [0065] - paragraph [0075] figure 12	1-34
Y	EP 2 172 640 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]) 7 April 2010 (2010-04-07) cited in the application paragraph [0022] - paragraph [0023]	1-34
Y	US 5 229 556 A (GEDDES EARL R [US]) 20 July 1993 (1993-07-20) column 3, line 67 - column 6, line 29 figure 2	17-22
	----- -/--	

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 application or patent 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 16 March 2016	Date of mailing of the international search report 29/03/2016
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Breccia, Luca
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/065678

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 8 381 871 B1 (HELLIE MARK DONALD [US] ET AL) 26 February 2013 (2013-02-26) column 4, line 42 - column 6, line 6 figure 2	25
Y	----- US 2006/037808 A1 (KRUEGER JAN [US] ET AL) 23 February 2006 (2006-02-23) paragraph [0022]	14-16
A	----- US 5 319 165 A (GEDDES EARL R [US]) 7 June 1994 (1994-06-07) column 4, line 17 - column 7, line 13 figures 2,3	1-34
A	----- BELLET R ET AL: "Experimental study of targeted energy transfer from an acoustic system to a nonlinear membrane absorber", JOURNAL OF SOUND & VIBRATION, LONDON, GB, vol. 329, no. 14, 18 February 2010 (2010-02-18), pages 2768-2791, XP026953546, ISSN: 0022-460X [retrieved on 2010-02-18] the whole document	1,9,10,33
A	----- R. MARIANI ET AL: "Toward an adjustable nonlinear low frequency acoustic absorber", JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, vol. 330, no. 22, 8 July 2011 (2011-07-08), pages 5245-5258, XP055183784, ISSN: 0022-460X, DOI: 10.1016/j.jsv.2011.03.034 the whole document	1,5,6,24
A	----- BELLET R ET AL: "Enhancing the dynamic range of targeted energy transfer in acoustics using several nonlinear membrane absorbers", JOURNAL OF SOUND & VIBRATION, vol. 331, no. 26, 3 September 2012 (2012-09-03), pages 5657-5668, XP028941027, ISSN: 0022-460X, DOI: 10.1016/J.JSV.2012.07.013 the whole document	1-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/065678

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007163533 A1	19-07-2007	EP 1808594 A1 US 2007163533 A1	18-07-2007 19-07-2007

EP 2172640 A1	07-04-2010	EP 2172640 A1 FR 2936843 A1	07-04-2010 09-04-2010

US 5229556 A	20-07-1993	DE 69310174 D1 DE 69310174 T2 EP 0647343 A1 JP H08503787 A US 5229556 A WO 9325999 A1	28-05-1997 31-07-1997 12-04-1995 23-04-1996 20-07-1993 23-12-1993

US 8381871 B1	26-02-2013	DE 102012108804 A1 US 8381871 B1	28-03-2013 26-02-2013

US 2006037808 A1	23-02-2006	DE 102004040421 A1 EP 1627996 A1 JP 4589189 B2 JP 2006057629 A US 2006037808 A1	09-03-2006 22-02-2006 01-12-2010 02-03-2006 23-02-2006

US 5319165 A	07-06-1994	DE 69330567 D1 DE 69330567 T2 EP 0724761 A1 JP H07505483 A US 5319165 A US 5432857 A WO 9320551 A1	13-09-2001 27-06-2002 07-08-1996 15-06-1995 07-06-1994 11-07-1995 14-10-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/065678

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01N1/20 F16L55/033 G10K11/16 G10K11/175 F02M35/12 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) F01N F02B B64C B63B F02C F02K F02M F04D F16L F24F G10K		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2007/163533 A1 (NAKAYAMA TOSHIAKI [JP] ET AL) 19 juillet 2007 (2007-07-19) alinéas [0039], [0040] alinéa [0065] - alinéa [0075] figure 12 -----	1-34
Y	EP 2 172 640 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]) 7 avril 2010 (2010-04-07) cité dans la demande alinéa [0022] - alinéa [0023] -----	1-34
Y	US 5 229 556 A (GEDDES EARL R [US]) 20 juillet 1993 (1993-07-20) colonne 3, ligne 67 - colonne 6, ligne 29 figure 2 -----	17-22
	-/--	
<input checked="" 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 16 mars 2016	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/03/2016	
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 Breccia, Luca	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 8 381 871 B1 (HELLIE MARK DONALD [US] ET AL) 26 février 2013 (2013-02-26) colonne 4, ligne 42 - colonne 6, ligne 6 figure 2	25
Y	----- US 2006/037808 A1 (KRUEGER JAN [US] ET AL) 23 février 2006 (2006-02-23) alinéa [0022]	14-16
A	----- US 5 319 165 A (GEDDES EARL R [US]) 7 juin 1994 (1994-06-07) colonne 4, ligne 17 - colonne 7, ligne 13 figures 2,3	1-34
A	----- BELLET R ET AL: "Experimental study of targeted energy transfer from an acoustic system to a nonlinear membrane absorber", JOURNAL OF SOUND & VIBRATION, LONDON, GB, vol. 329, no. 14, 18 février 2010 (2010-02-18), pages 2768-2791, XP026953546, ISSN: 0022-460X [extrait le 2010-02-18] le document en entier	1,9,10,33
A	----- R. MARIANI ET AL: "Toward an adjustable nonlinear low frequency acoustic absorber", JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, vol. 330, no. 22, 8 juillet 2011 (2011-07-08), pages 5245-5258, XP055183784, ISSN: 0022-460X, DOI: 10.1016/j.jsv.2011.03.034 le document en entier	1,5,6,24
A	----- BELLET R ET AL: "Enhancing the dynamic range of targeted energy transfer in acoustics using several nonlinear membrane absorbers", JOURNAL OF SOUND & VIBRATION, vol. 331, no. 26, 3 septembre 2012 (2012-09-03), pages 5657-5668, XP028941027, ISSN: 0022-460X, DOI: 10.1016/J.JSV.2012.07.013 le document en entier	1-34

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/065678

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007163533	A1	19-07-2007	EP 1808594 A1	18-07-2007
			US 2007163533 A1	19-07-2007

EP 2172640	A1	07-04-2010	EP 2172640 A1	07-04-2010
			FR 2936843 A1	09-04-2010

US 5229556	A	20-07-1993	DE 69310174 D1	28-05-1997
			DE 69310174 T2	31-07-1997
			EP 0647343 A1	12-04-1995
			JP H08503787 A	23-04-1996
			US 5229556 A	20-07-1993
			WO 9325999 A1	23-12-1993

US 8381871	B1	26-02-2013	DE 102012108804 A1	28-03-2013
			US 8381871 B1	26-02-2013

US 2006037808	A1	23-02-2006	DE 102004040421 A1	09-03-2006
			EP 1627996 A1	22-02-2006
			JP 4589189 B2	01-12-2010
			JP 2006057629 A	02-03-2006
			US 2006037808 A1	23-02-2006

US 5319165	A	07-06-1994	DE 69330567 D1	13-09-2001
			DE 69330567 T2	27-06-2002
			EP 0724761 A1	07-08-1996
			JP H07505483 A	15-06-1995
			US 5319165 A	07-06-1994
			US 5432857 A	11-07-1995
			WO 9320551 A1	14-10-1993
