

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
27. Dezember 2012 (27.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/175280 A3**

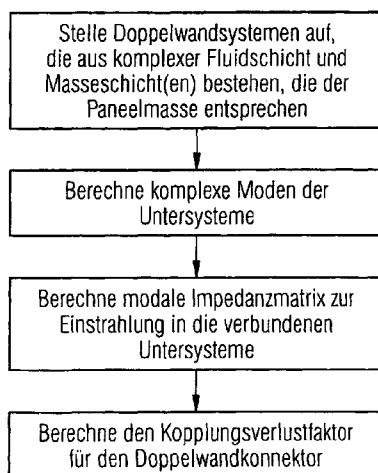
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
**G01H 17/00** (2006.01) **G06F 17/50** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059704
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Mai 2012 (24.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 103 958.2 10. Juni 2011 (10.06.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EADS DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Willy-Messerschmitt-Straße, 85521 Ottobrunn (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PEIFFER, Alexander** [DE/DE]; Weißenburger Platz 1, 81667 München (DE).
- (74) Anwälte: **KASTEL, Stefan** et al.; Flügel Preissner Kastel Schober, Nymphenburger Strasse 20, 80335 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE PASSAGE OF AUDIBLE SOUND ENERGY THROUGH A DOUBLE-WALL STRUCTURE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES DURCHGANGES AKUSTISCHER SCHALLENERGIE DURCH EINE DOPPELWANDSTRUKTUR

FIG 6



- A Set up double-wall systems which consist of complex fluid layer and mass layer(s) which correspond to the panel mass
- B Calculate complex modes for the subsystems
- C Calculate modal impedance matrix for radiation into the connected subsystems
- D Calculate the coupling loss factor for the double-wall structure

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the passage of audible sound energy through a double-wall structure which comprises a first wall, a second wall and a double-wall space in between. In order to take the double-wall effect into consideration with lower computational complexity and more precisely, the following steps are proposed: a) abstraction of the double-wall structure as a double-wall model by splitting into a plurality of subsystems which are formed from a volume of fluid representing the double-wall space and at least one mass layer which represents the walls, which adjoins the volume of fluid and which corresponds to the mass of the wall, b) calculation of the complex eigen modes for the subsystems, c) calculation of the modal impedance matrix for the introduction of sound into the connected subsystems, and d) calculation of the coupling loss factor for the double-wall structure.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Durchganges akustischer Schallenergie durch eine Doppelwandstruktur, die eine erste Wand, eine zweite Wand und einen Doppelwandraum dazwischen umfasst. Um den Doppelwandeffekt mit geringerem Rechenaufwand und genauer zu berücksichtigen werden die Schritte vorgeschlagen: a) Abstraktion der Doppelwandstruktur als Doppelwandmodell durch Aufteilung in mehrere Untersysteme, die aus einem den Doppelwandraum darstellenden Fluidvolumen und wenigstens einer der Wände darstellenden Masseschicht gebildet

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

4. April 2013

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/059704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01H17/00 G06F17/50  
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)  
G01H G06F

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.
X	<p>Jordi Poblet-Puig: "Numerical modelling of soundtransmission in lightweight structures", Laboratori de Calcul Numeric</p> <p>31 January 2008 (2008-01-31), XP002688870, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.lacan.upc.edu/sites/default/files/PobletPuig_PhD_Document_0.pdf">http://www.lacan.upc.edu/sites/default/files/PobletPuig_PhD_Document_0.pdf</a> [retrieved on 2008-01-31] Kap. 3.4, 4.7 Kap. 5, 8.3, 9.2, 10.2 page 180, paragraph 1 page 190, paragraph 4 page 131, paragraph 3 page 28 page 3, paragraph 2 ----- -/--</p>	1-7



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

8 January 2013

Date of mailing of the international search report

30/01/2013

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

Wehland, Florian

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/059704

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>Andreas Zeitler: "Untersuchung der Hubschrauberinnenakustik mittels der Methode der statistischen Energieanalyse", Technische Universität München</p> <p>6 November 2006 (2006-11-06), XP002688871, München</p> <p>Retrieved from the Internet: URL:<a href="http://d-nb.info/985152559/34">http://d-nb.info/985152559/34</a> [retrieved on 2006-11-06]</p> <p>abstract page 96 Kap.6, para.1;Kap.4.5; page 94, paragraph 7 page 97 Kap.4; page 27 G1.3.42;p.16;G1.3.51;G1.3.76;G13.82 A.3; page 79, paragraph 2 page 37, paragraph 4 -----</p>	1-7

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G01H17/00 G06F17/50  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 G01H G06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>Jordi Poblet-Puig: "Numerical modelling of soundtransmission in lightweight structures",            Laboratori de Calcul Numeric</p> <p>31. Januar 2008 (2008-01-31), XP002688870,            Gefunden im Internet:            URL: <a href="http://www.lacan.upc.edu/sites/default/files/PobletPuig_PhD_Document_0.pdf">http://www.lacan.upc.edu/sites/default/files/PobletPuig_PhD_Document_0.pdf</a>            [gefunden am 2008-01-31]            Kap. 3.4, 4.7            Kap. 5, 8.3, 9.2, 10.2            Seite 180, Absatz 1            Seite 190, Absatz 4            Seite 131, Absatz 3            Seite 28            Seite 3, Absatz 2</p> <p style="text-align: center;">-----            -/-</p>	1-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Januar 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/01/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wehland, Florian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>Andreas Zeitler: "Untersuchung der Hubschrauberinnenakustik mittels der Methode der statistischen Energieanalyse", Technische Universität München</p> <p>6. November 2006 (2006-11-06), XP002688871, München</p> <p>Gefunden im Internet: URL:<a href="http://d-nb.info/985152559/34">http://d-nb.info/985152559/34</a> [gefunden am 2006-11-06]</p> <p>Zusammenfassung Seite 96 Kap.6, para.1;Kap.4.5; Seite 94, Absatz 7 Seite 97 Kap.4; Seite 27 Gl.3.42;p.16;Gl.3.51;Gl.3.76;Gl.3.82 A.3; Seite 79, Absatz 2 Seite 37, Absatz 4</p> <p>-----</p>	1-7