

(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
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/047486 A3

(51) Internationale Patentklassifikation: **H04S 7/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012449

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. November 2003 (06.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 54 470.0 21. November 2002 (21.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT**

**ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastrasse 27c, 80686
München (DE).

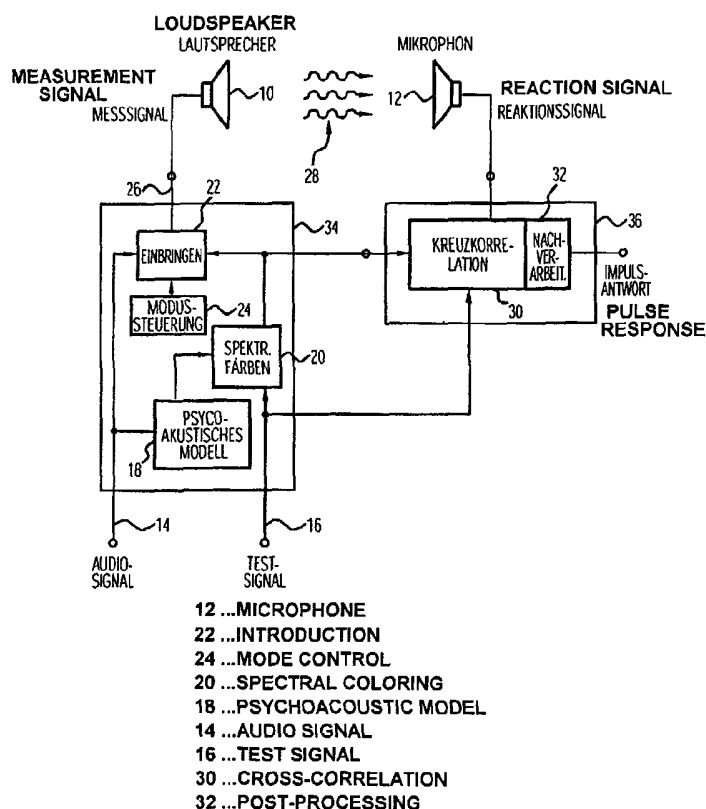
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SPORER, Thomas**
[DE/DE]; Wilhelmshavenerstrasse 15, 90766 Fürth (DE).
NEUBAUER, Christian [DE/DE]; Effeltrichter Strasse
24, 90411 Nürnberg (DE).

(74) Anwälte: **ZINKLER, Franz** usw.; Schoppe, Zimmer-
mann, Stöckeler & Zinkler, Postfach 246, 82043 Pullach
bei München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETERMINING A PULSE RESPONSE AND DEVICE AND METHOD FOR PLAY-
ING AN AUDIO PIECE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BESTIMMEN EINER IMPULSANTWORT UND VORRICHT-
TUNG UND VERFAHREN ZUM VORFÜHREN EINES AUDIOSTÜCKS



(57) Abstract: The invention relates to a device, which is provided for determining a pulse response in an environment, inside of which a loudspeaker (10) and a microphone (12) are placed, and which operates while using an audio signal. A device (20) for effecting the spectral coloring of a test signal, which is preferably a pseudo noise signal, operates while using a psychoacoustic masking threshold of the audio signal in order to obtain a colored test signal that is embedded in the audio signal in order to obtain a measurement signal that can be fed to the loudspeaker (10). A device (30, 32) for determining the pulse response preferably carries out a cross-correlation of a reaction signal, which is received from the environment via the microphone, and of the test signal or of the colored test signal. This enables a pulse response of an environment to be determined even while playing an audio piece in order to provide an optimal description of the environment for a wavefield synthesis.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/047486 A3



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

10. September 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Vorrichtung zum Bestimmen einer Impulsantwort in einer Umgebung, in der ein Lautsprecher (10) und ein Mikrophon (12) platziert sind, arbeitet unter Verwendung eines Audiosignals. Eine Einrichtung (20) zum spektralen Färben eines Testsignals, das vorzugsweise ein Pseudo-Noise-Signal ist, arbeitet unter Verwendung einer psychoakustischen Maskierungsschwelle des Audiosignals, um ein gefärbtes Testsignal zu erhalten, das in das Audiosignal eingebettet wird, um ein Meßsignal zu erhalten, welches dem Lautsprecher (10) zuführbar ist. Eine Einrichtung (30,32) zum Bestimmen der Impulsantwort führt vorzugsweise eine Kreuzkorrelation eines über das Mikrophon von der Umgebung empfangenen Reaktionssignals und des Testsignals oder des gefärbten Testsignals durch. Damit kann eine Impulsantwort einer Umgebung auch während der Vorführung eines Audiostücks bestimmt werden, um für eine Wellenfeldsynthese eine optimale Umgebungsbeschreibung bereitzustellen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04S7/00

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)

IPC 7 H04R H04B G06F G10L

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 989 776 A (NOKIA DISPLAY PRODUCTS OY) 29 March 2000 (2000-03-29)	1-4, 7-11, 21, 23
A	page 3, lines 3-14 page 3, lines 32-41	5, 6, 12-20, 22
A	page 4, line 9 - page 6, line 19	
A	US 4 441 192 A (KITA YASUHIRO ET AL) 3 April 1984 (1984-04-03) column 1, lines 6-10 column 1, line 56 - column 2, line 26 column 3, line 4 - column 7, line 60	1-23
A	DE 196 12 981 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 21 November 1996 (1996-11-21) page 2, line 12 - page 3, line 1 page 3, line 8 - page 4, line 55	1-23
-/--		

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

☒ Patent family members are listed in 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 July 2004

Date of mailing of the international search report

20/07/2004

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

Zanti, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/EP 03/12449

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 16, 8 May 2001 (2001-05-08) -& JP 2001 025085 A (TOSHIBA CORP), 26 January 2001 (2001-01-26) abstract; figures 1,2,4,7,9,11,13-15 -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12449

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0989776	A	29-03-2000	FI 982067 A	26-03-2000
			EP 0989776 A2	29-03-2000
			US 6639989 B1	28-10-2003
US 4441192	A	03-04-1984	JP 57044339 A	12-03-1982
DE 19612981	A	21-11-1996	DE 19612981 A1	21-11-1996
JP 2001025085	A	26-01-2001	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCI/EP 03/12449

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04S7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04R H04B G06F G10L

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 989 776 A (NOKIA DISPLAY PRODUCTS OY) 29. März 2000 (2000-03-29)	1-4, 7-11, 21, 23
A	Seite 3, Zeilen 3-14 Seite 3, Zeilen 32-41	5, 6, 12-20, 22
A	Seite 4, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 19 -----	
A	US 4 441 192 A (KITA YASUHIRO ET AL) 3. April 1984 (1984-04-03) Spalte 1, Zeilen 6-10 Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 26 Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 7, Zeile 60 -----	1-23
A	DE 196 12 981 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 21. November 1996 (1996-11-21) Seite 2, Zeile 12 - Seite 3, Zeile 1 Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 55 -----	1-23
	-/--	

☒ 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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanti, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12449

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 16, 8. Mai 2001 (2001-05-08) -& JP 2001 025085 A (TOSHIBA CORP), 26. Januar 2001 (2001-01-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4,7,9,11,13-15 -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12449

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0989776	A	29-03-2000	FI	982067 A	26-03-2000
			EP	0989776 A2	29-03-2000
			US	6639989 B1	28-10-2003
US 4441192	A	03-04-1984	JP	57044339 A	12-03-1982
DE 19612981	A	21-11-1996	DE	19612981 A1	21-11-1996
JP 2001025085	A	26-01-2001	KEINE		