



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
21.03.2007 Patentblatt 2007/12

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01)

(43) Veröffentlichungstag A2:
14.11.2001 Patentblatt 2001/46

(21) Anmeldenummer: **01810057.8**

(22) Anmeldetag: **22.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Leber, Remo**
8608 Bubikon (CH)

(74) Vertreter: **Frei, Alexandra Sarah**
Frei Patentanwaltsbüro
Postfach 1771
8032 Zürich (CH)

(30) Priorität: **02.02.2000 CH 2042000**

(71) Anmelder: **Bernafon AG**
3018 Bern (CH)

(54) **Schaltung und Verfahren zur adaptiven Geräuschunterdrückung**

(57) Die Schaltung zur adaptiven Geräuschunterdrückung ist Bestandteil eines digitalen Hörgeräts, bestehend aus zwei Mikrofonen (1, 2), zwei AD-Wandlern (3, 4), zwei Kompensationsfiltern (5, 6), zwei Verzögerungselementen (7, 8), zwei Subtrahierern (9, 10), einer Verarbeitungseinheit (11), einem DA-Wandler (13), einem Hörer (15) sowie den zwei Filtern (17, 18). Das Verfahren zur adaptiven Geräuschunterdrückung kann mit der angegebenen Schaltung realisiert werden. Die beiden Mikrophone (1, 2) liefern abhängig von ihrer räumlichen Anordnung oder ihrer Richtcharakteristik und abhängig vom Ort der akustischen Signalquellen unterschiedliche elektrische Signale ($d_1(t)$, $d_2(t)$), die in den AD-Wandlern (3, 4) digitalisiert und mit den beiden fixen Kompensationsfiltern (5, 6) vorverarbeitet werden. Anschließend folgen die symmetrisch übers Kreuz in Vorwärtsrichtung angeordneten Filter (17, 18) mit den adaptiven Filterkoeffizienten (\underline{w}_1 , \underline{w}_2). Die Filterkoeffizienten (\underline{w}_1 , \underline{w}_2) werden mit einem stochastischen Gradientenverfahren berechnet und in Echtzeit aufdatiert unter Minimierung einer aus Kreuzkorrelationstermen bestehenden quadratischen Kostenfunktion. Dadurch werden spektrale Unterschiede der Eingangssignale selektiv verstärkt. Bei geeigneter Platzierung der Mikrophone (1, 2) oder Auswahl der Richtungscharakteristiken kann somit das Signal-Rausch-Verhältnis von Ausgangssignalen (s_1 , s_2) verglichen mit demjenigen der einzelnen Mikrophonsignale ($d_1(t)$, $d_2(t)$) wesentlich erhöht werden. Vorzugsweise eines der verbesserten Ausgangssignale (s_1 , s_2) wird in einer der Verarbeitungseinheiten (11, 12) der üblichen hörgerätespezifischen Verarbeitung unter-

zogen, zu einem der DA-Wandler (13, 14) geschickt und über einen der Hörer (15, 16) wieder akustisch ausgegeben. Bei der vorliegenden Erfindung nehmen vier zusätzliche Kreuzglied-Filter (19-22) eine signalabhängige Transformation der Ein- und Ausgangssignale (y_1 , y_2 ; s_1 , s_2) vor, und zur Aufdatierung der Filterkoeffizienten (\underline{w}_1 , \underline{w}_2) werden nur die transformierten Signale verwendet. Dies ermöglicht eine schnell reagierende und trotzdem recheneffiziente Aufdatierung der Filterkoeffizienten (\underline{w}_1 , \underline{w}_2) und verursacht im Gegensatz zu anderen Verfahren nur minimale hörbare Verzerrungen.

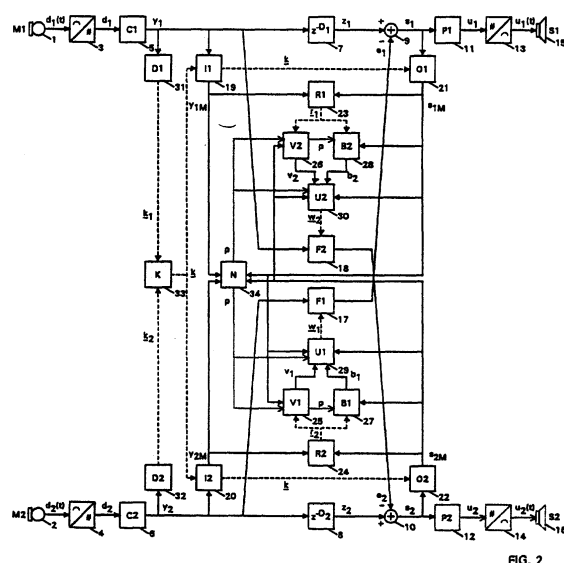


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0057

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	SE 511 496 C2 (ULF LINDGREN [SE]; HOLGER BROMAN [SE]) 11. Oktober 1999 (1999-10-11) * Abbildungen 1-5 * & US 2002/101942 A1 (LINDGREN ULF [SE] ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01) * das ganze Dokument * -----	1,7	INV. H04R25/00
A,D	SAHLIN H ET AL: "Separation of real-world signals" SIGNAL PROCESSING, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, Bd. 64, Nr. 1, Januar 1998 (1998-01), Seiten 103-113, XP004108828 ISSN: 0165-1684 * Absatz [0003]; Abbildungen 3,6 * -----	1,7	
A	US 5 963 651 A (VAN VEEN BARRY D [US] ET AL) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) * Spalte 4, Zeile 3 - Spalte 6, Zeile 29; Abbildungen 1,2 * -----	1,7	
A	EP 0 930 801 A2 (BERNAFON AG [CH]) 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Absatz [0023] - Absatz [0042]; Abbildungen 5-13 * -----	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2007	Prüfer Wanzeele, Raphaël
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0057

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SE 511496	C2	11-10-1999	SE 9501657 A	04-11-1996

US 2002101942	A1	01-08-2002	KEINE	

US 5963651	A	05-10-1999	KEINE	

EP 0930801	A2	21-07-1999	AU 745946 B2	11-04-2002
			AU 9826598 A	05-08-1999
			US 6611600 B1	26-08-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82