



(11)

EP 2 654 321 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2013 Patentblatt 2013/43

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

(21) Anmeldenummer: **13158959.0**

(22) Anmeldetag: **13.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Rass, Uwe**
90480 Nürnberg (DE)
- **Steinke, Florian**
81735 München (DE)
- **Otte, Clemens**
81739 München (DE)

(30) Priorität: **17.04.2012 DE 102012206299**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

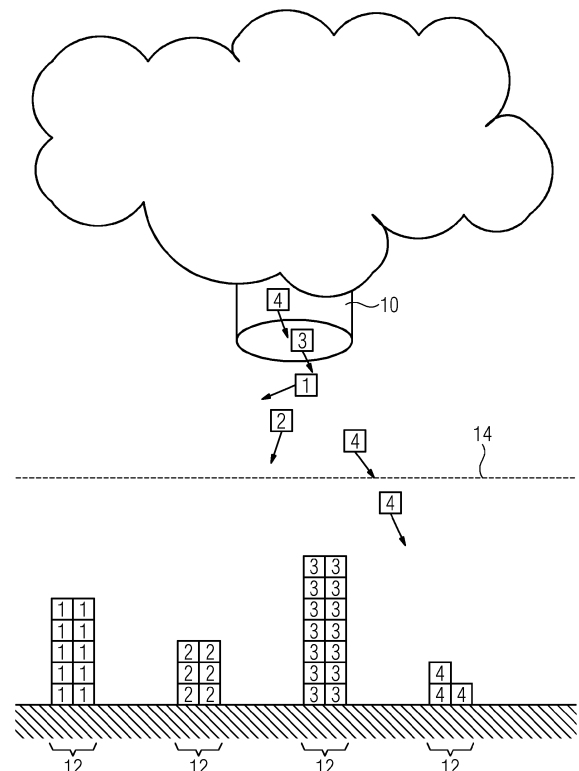
(72) Erfinder:
• **Barthel, Roland**
91301 Forchheim (DE)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung, bei welchem ein Betriebsparameter der Hörvorrichtung bestimmt und mittels eines Filters geglättet wird, wobei die Glättung folgende Schritte umfasst:

- a) für jeden Eingangswert: Klassifizieren des Eingangswerts gemäß dessen Zugehörigkeit zu einer Mehrzahl von vorgegebenen Klassen und Erhöhen eines der jeweiligen Klasse, welcher der Eingangswert zugehört, zugeordneten Zählers;
- b) Bestimmen des Zählers mit dem größten Zählerwert;
- c) Ausgeben eines dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordneten Betriebsparameterwerts als Ausgabegröße des Filters.

FIG 2



EP 2 654 321 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung, bei welchem ein Betriebsparameter der Hörvorrichtung bestimmt und mittels eines Filters geglättet wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Hörvorrichtung mit einer Signalverarbeitungsvorrichtung, wobei zumindest ein Betriebsparameter der Signalverarbeitungsvorrichtung einstellbar und durch ein Filter glättbar ist

[0002] Unter einer Hörvorrichtung wird hier jedes im oder am Ohr tragbare, einen Hörreiz verursachende Gerät verstanden, insbesondere ein Hörgerät, ein Headset, Kopfhörer und dergleichen.

[0003] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter- dem- Ohr- Hörgeräte (HdO), Hörgerät mit externem Hörer (RIC: receiver in the canal) und In- dem- Ohr- Hörgeräte (IdO), z.B. auch Concha- Hörgeräte oder Kanal- Hörgeräte (ITE, CIC), bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0004] Hörgeräte besitzen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein Schallempfänger, z. B. ein Mikrofon, und/ oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. Miniaturlautsprecher, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel eines Hinter- dem- Ohr- Hörgeräts dargestellt. In ein Hörgerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörgerätegehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die Mikrofonsignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird an einen Lautsprecher bzw. Hörer 4 übertragen, der ein akustisches Signal ausgibt. Der Schall wird gegebenenfalls über einen Schallschlauch, der mit einer Otoplastik im Gehörgang fixiert ist, zum Trommelfell des Geräteträgers übertragen. Die Energieversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0005] Die Signalverarbeitungseinheit weist Betriebsparameter auf, die von den Mikrofonsignalen abhängig sind. Beispielsweise wird in Abhängigkeit von einer Rauschintensität die Stärke einer Rauschfilterung variiert

oder in Abhängigkeit von einer akustischen Umgebung ein zusätzliches Richtmikrofon mit einer gegebenen Stärke aktiviert.

[0006] Diese Betriebsparameter variieren also zeitlich mit der akustischen Umgebung. Um häufige sprunghafte Änderungen der Parameterwerte zu vermeiden, ist es üblich, den zeitlichen Verlauf der Parameterwerte mittels geeigneter Filter zu glätten.

[0007] Ein Beispiel hierfür sind gleitende Mittelwertfilter, wie der exponentiell gewichtete gleitende Mittelwert. Um mit einem solchen Filter eine Glättung zu erzielen, müssen die zu glättenden Daten über die gesamte Fensterbreite, in der die Glättung stattfinden soll, im Speicher der Signalverarbeitungseinheit vorgehalten werden. Bei üblichen Betriebsbedingungen, beispielsweise einer Samplingrate von 24 kHz und einer Fensterbreite von 3 s, fallen daher beträchtliche Datenmengen an, die aufgrund der begrenzten Speicherkapazität üblicher Signalverarbeitungsvorrichtungen schnell zu Kapazitätsproblemen führen können.

[0008] Aus der US 2010/0232633 A1 ist ein Verfahren zum Aufzeichnen von Betriebsparametern eines Hörgeräts bekannt, bei welchem Eingangsdaten nach ihrer Zugehörigkeit zu Wertebereichen klassifiziert werden. Für jeden Eingangswert wird ein dem jeweiligen Wertebereich zugeordneter Zähler inkrementiert, so dass ein Histogramm erhalten wird, welches die Verteilung der Eingangswerte wiedergibt.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche eine Glättung von zeitlich variierenden Betriebsparameterwerten einer Hörvorrichtung bei möglichst geringem Speicherbedarf ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst.

[0011] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird für jeden Eingangswert - also jeden ungeglätteten Wert - dieser Eingangswert gemäß dessen Zugehörigkeit zu einer Mehrzahl von vorgegebenen Klassen klassifiziert und ein der jeweiligen Klasse, welcher der Eingangswert zugehört, zugeordneter Zähler erhöht. Im einfachsten Fall kann der Zählerwert des Zählers dabei um eins inkrementiert werden, es können jedoch auch andere, gegebenenfalls von Schritt zu Schritt variierende Inkremente Verwendung finden. Anschließend wird der Zähler mit dem größten Zählerwert bestimmt und ein dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordneter Betriebsparameterwert als Ausgabegröße des Filters ausgegeben.

[0012] Ein solches Glättungsverfahren kommt verglichen mit aus dem Stand der Technik bekannten Algorithmen mit deutlich weniger Speicher aus. Anstelle die Eingangsdaten über die gesamte Fensterbreite speichern zu müssen, wird lediglich Speicherplatz für die den jeweiligen Klassen zugeordneten Zähler benötigt, so dass das Verfahren insbesondere geeignet ist, unter den

relativ limitierten Bedingungen von Hörvorrichtungen eingesetzt zu werden.

[0013] In einer ersten Variante des Verfahrens wird nur dann der dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordnete Betriebsparameterwert als Ausgabegröße ausgegeben, wenn der Zähler einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet. Andernfalls wird der zuletzt ausgegebenen Betriebsparameterwert als Ausgangsgröße beibehalten. Die Wahl des Schwellenwertes bestimmt dabei im Wesentlichen die Fensterbreite des Glättungsalgorithmus.

[0014] In diesem Fall ist es zweckmäßig, bei Überschreiten des Schwellenwerts durch einen der Zähler nach Ausgeben der Ausgabegröße alle Zähler auf Null zu setzen, so dass die Glättungswirkung erhalten bleibt und der Speicherplatz limitiert wird.

[0015] In der bislang geschilderten Ausführungsform eignet sich das Verfahren insbesondere zur Glättung von Betriebsparametern der Hörvorrichtung, die bereits in diskretisierter Form vorliegen. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Bewertung des akustischen Umfelds der Hörvorrichtung gemäß mehrerer diskreter Klassen (Gesprächssituation, Hintergrundmusik und dgl.) handeln.

[0016] Das Verfahren eignet sich jedoch auch zur Behandlung nichtdiskreter, reellwertiger Betriebsparameter. In diesem Fall werden die Klassen vorzugsweise durch zusammenhängende Intervalle über vorgegebene, nicht-diskrete Wertebereiche repräsentiert, um im ersten Schritt des Verfahrens eine Diskretisierung zu erzielen, die eine besonders speichereffiziente Bearbeitung ermöglicht.

[0017] Es ist dabei ferner zweckmäßig, vor dem Erhöhen des Zählerwertes alle Zählerwerte um einen vorgegebenen Faktor λ mit $0 \leq \lambda \leq 1$ zu skalieren. Eine solche Skalierung begrenzt das Wachstum der Zählerwerte und bestimmt damit indirekt die Fensterbreite des Glättungsalgorithmus. Ferner beeinflusst die Skalierung, inwieweit in der Vergangenheit liegende Werte die aktuelle Ausgangsgröße des Filters bestimmen, so dass durch die Wahl von λ die Eigenschaften des Filters besonders einfach angepasst werden können.

Anstelle, wie in der zuerst beschriebenen Variante, die Zähler für jede Klasse, der ein Eingangswert zugeordnet werden kann, einfach um eins zu inkrementieren, wird hier vorzugsweise eine komplexere Zählweise gewählt. Hierbei werden alle Zählerwerte um einen Betrag erhöht, welcher abhängig von einem Abstand des Eingangswertes von einem Mittelpunkt des der jeweiligen Klasse entsprechenden Intervalls ist.

[0018] Mit anderen Worten beeinflusst ein Eingangswert in dieser Variante des Verfahrens nicht nur den Zähler der Klasse, welcher er unmittelbar zugehört, sondern auch die Zähler benachbarter Klassen. Dies führt zu einer zusätzlichen Glättung und verbessert die Robustheit des Algorithmus.

[0019] Es ist dabei besonders zweckmäßig, für jeden Eingangswert y_i des Betriebsparameters der Zählerwert

v_j einer Klasse j der Klassen, der ein Intervall mit dem Mittelpunkt b_j zugeordnet ist, um $(1 - \lambda) \max(0, 1 - (y_i - b_j) / \sigma)$ zu erhöhen, wobei σ einen vorgegebenen Einflussradius darstellt.

[0020] Klassen, deren Intervallmittelpunkt weiter als der Betrag von σ von dem Eingangswert entfernt sind, werden also nicht beeinflusst, so dass durch die Wahl von σ die Glättungseigenschaften des Filters eingestellt werden können.

[0021] Insgesamt wird so ein Algorithmus geschaffen, der bei gleichbleibend geringem Speicherbedarf über eine beliebige Fensterbreite sowohl diskretisierte als auch nicht-diskrete, reellwertige Daten zu glätten vermag und dabei robust gegenüber Ausreißern und transienten Ereignissen ist.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner eine Hörvorrichtung der eingangs genannten Art, deren Signalverarbeitungsvorrichtung dazu ausgelegt ist, zum Glätten des Betriebsparameters für jeden Eingangswert den Eingangswerts gemäß dessen Zugehörigkeit zu einer Mehrzahl von vorgegebenen Klassen zu klassifizieren und einen der jeweiligen Klasse, welcher der Eingangswert zugehört, zugeordneten Zähler zu erhöhen, den Zähler mit dem größten Zählerwert zu bestimmen und einen dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordneten Betriebsparameterwert als Ausgabegröße des Filters auszugeben. Wie bereits anhand des erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert, kann hierdurch eine robuste und speichereffiziente Glättung der Betriebsparameter der Hörvorrichtung erzielt werden.

[0023] Im Folgenden werden die Erfindung und ihre Ausführungsformen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 den schematischen Aufbau einer Hörvorrichtung gemäß dem Stand der Technik und

FIG 2 eine schematische Darstellung des Ablaufs eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0024] Um eine für den Benutzer optimale Ausgabe zu erzielen, müssen Hörvorrichtungen an die jeweilige akustische Umgebung, in welcher sie benutzt werden, angepasst werden. Hierzu können in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen verschiedene Betriebsparameter der Hörvorrichtung eingestellt werden. Beispielsweise kann die Stärke einer Rauschfilterung verändert werden, zusätzliche Richtmikrofone mit unterschiedlicher Empfindlichkeit zugeschaltet werden und dergleichen.

[0025] Die Betriebsparameter werden dabei in Abhängigkeit von einem akustischen Eingangssignal der Hörvorrichtung bestimmt. Je nach Art des akustischen Geschehens kann es dabei zu starken, plötzlichen Schwankungen der Betriebsparameter kommen, die den Hörkomfort beeinträchtigen. Aus diesem Grund ist es notwendig, den zeitlichen Verlauf dieser Betriebsparameter

zu glätten.

[0026] Aus dem Stand der Technik bekannte Glättungsverfahren, wie beispielsweise die exponentiell gewichtete gleitende Mittelung, benötigen jedoch große Mengen an Speicherplatz, da die kompletten zu glättenden Eingangsdaten über die gesamte Fensterbreite des Glättungsalgorithmus im Speicher vorgehalten werden müssen, was die begrenzten Ressourcen der Signalverarbeitungsvorrichtung 3 schnell auslasten kann.

[0027] Eine wesentlich geringere Speichernutzung kann durch das in FIG 2 schematisch veranschaulichte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens erzielt werden.

[0028] Eingangsdaten 10 für das Glättungsfilter werden hierbei gemäß ihrer Zugehörigkeit zu einer Mehrzahl von Klassen 12 klassifiziert. Fällt ein Eingangswert 10 in eine der Klassen 12, so wird ein der Klasse 12 zugehöriger Zähler inkrementiert. Überschreitet einer der Zähler einen vorgegebenen Schwellenwert 14, so wird als Ausgangswert des Filters ein der dem Zähler zugehörigen Klasse 12 zugeordneter Ausgangswert ausgegeben und alle Zähler auf Null zurückgesetzt. Andernfalls wird der bisherige Ausgangswert beibehalten.

[0029] Die Signalverarbeitungseinrichtung 3 muss also nur Speicherplatz für die Zähler der Klassen 12 bereitstellen. Der Speicherplatzbedarf ist dabei unabhängig von der Fensterbreite, die durch die Wahl des Schwellenwertes 14 bestimmt wird. Gleichzeitig ist der Algorithmus robust gegen Ausreißer und transiente Ereignisse und ermöglicht somit eine zuverlässige Glättung bereits diskretisierter Eingangswerte 10.

[0030] Sollen reellwertige, nicht-diskrete Eingangsgrößen geglättet werden, kann das in FIG 2 schematisch gezeigte Verfahren verfeinert werden. Für eine Sequenz y_0, y_1, \dots, y_i von Eingangswerten wird dabei zunächst eine Diskretisierung durchgeführt. Jedes y_i wird dabei einem Intervall j mit dem Mittelpunkt b_j zugeordnet. Für jedes Intervall j existiert ferner ein Zähler v_j , der zu Beginn des Verfahrens auf einen Anfangswert, vorzugsweise Null, initialisiert wird.

[0031] Für jeden neuen Eingangswert y_i , den das Filter erhält, werden zunächst alle Zähler v_j durch Multiplikation mit einem Faktor λ mit $0 \leq \lambda \leq 1$ skaliert. Dies limitiert das Wachstum der Zählerwerte, so dass hier kein Nullsetzen der Zähler v_j in vorgegebenen Abständen stattfinden muss. Weiterhin wird durch die Skalierung bestimmt, wie stark in der Vergangenheit bearbeitete Eingangswerte y_i den gegenwärtigen Ausgabewerte des Filters beeinflussen. Die mittlere Lebensdauer der Zählerwerte beträgt aufgrund der Skalierung λ^{-1} , was als Fensterbreite des Filters betrachtet werden kann.

[0032] Nach der Skalierung werden die Zähler v_j in Abhängigkeit von dem aktuellen Eingangswert y_i modifiziert. Dies erfolgt gemäß der Funktion $v_j \rightarrow \lambda v_j + (1 - \lambda) \max(0; 1 - (|y_i - b_j|) / \sigma)$. σ stellt dabei einen Einflussradius dar.

Für einen gegebenen Eingangswert y_i werden also alle Zähler v_j , die einem Intervall j zugeordnet sind, dessen

Mittelpunkt b_j weniger als σ vom Eingangswert y_i entfernt liegt, proportional zum Abstand zwischen y_i und b_j erhöht. Dies führt zu einer zusätzlichen Glättung der Filterausgabe und verbessert die Robustheit des Filters.

[0033] Nach dem Erhöhen der Zähler v_j wird schließlich der größte Zählerwert v_j bestimmt und als Ausgabewert des Filters der Mittelpunkt b_j des diesem Zähler v_j zugeordneten Intervalls j ausgegeben. Daraufhin kann der nächste Eingangswert y_i bearbeitet werden.

[0034] Das beschriebene Verfahren zeigt ein Glättungsverhalten, welches demjenigen des exponentiell gewichteten gleitenden Mittels stark ähnelt. Bei höherer Robustheit gegenüber Ausreißern wird jedoch deutlich weniger Speicherplatz gebraucht.

[0035] Es ist weiterhin möglich, als Ausgangswerte der Zähler v_j negative Werte zu verwenden, und nur dann den Ausgabewert des Filters zu ändern, wenn einer der Zähler v_j Null erreicht oder überschreitet. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass über vorbestimmbare Zeitabschnitte hinweg keine Änderung des Ausgabewertes erfolgt, um eine besonders glatte Ausgabe zu erzielen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung, bei welchem ein Betriebsparameter der Hörvorrichtung bestimmt und mittels eines Filters geglättet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glättung folgende Schritte umfasst:
 - a) für jeden Eingangswert: Klassifizieren des Eingangswerts gemäß dessen Zugehörigkeit zu einer Mehrzahl von vorgegebenen Klassen und Erhöhen eines der jeweiligen Klasse, welcher der Eingangswert zugehört, zugeordneten Zählers;
 - b) Bestimmen des Zählers mit dem größten Zählerwert;
 - c) Ausgeben eines dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordneten Betriebsparameterwerts als Ausgabegröße des Filters.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt c) nur dann der dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordnete Betriebsparameterwert als Ausgabegröße ausgegeben wird, wenn der Zählerwert einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet und dass ansonsten der zuletzt ausgegebenen Betriebsparameterwert als Ausgangsgröße beibehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Überschreiten des Schwellenwerts durch einen der Zählerwerte in Schritt c) nach Ausgeben der Ausgabegröße alle Zählerwerte auf Null gesetzt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass jede der Klassen jeweils ein zusammenhängendes Intervall über einen vorgegebenen nichtdiskreten Wertebereich ist. 5
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Erhöhen des Zählerwerts in Schritt a) alle Zählerwerte um einen vorgegebenen Faktor λ mit $0 \leq \lambda \leq 1$ skaliert werden. 10
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt a) alle Zählerwerte um einen Betrag erhöht werden, welcher abhängig von einem Abstand des Eingangswertes von einem Mittelpunkt der jeweiligen Klasse entsprechenden Intervalls ist. 15
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
für jeden Eingangswert y_i des Betriebsparameters der Zähler v_j einer Klasse j der Klassen, der ein Intervall mit dem Mittelpunkt b_j zugeordnet ist, um $(1 - \lambda) \max(0, 1 - (y_i - b_j) / \sigma)$ erhöht wird, wobei σ einen vorgegebenen Einflussradius darstellt. 25
8. Hörvorrichtung mit einer Signalverarbeitungsvorrichtung (3) einschließlich eines Filters, wobei zumindest ein Betriebsparameter der Signalverarbeitungsvorrichtung (3) einstellbar und durch das Filter glättbar ist, 30
dadurch gekennzeichnet, dass
die Signalverarbeitungsvorrichtung (3) dazu ausgelegt ist, zum Glätten des Betriebsparameters für jeden Eingangswert den Eingangswerts gemäß dessen Zugehörigkeit zu einer Mehrzahl von vorgegebenen Klassen zu klassifizieren und einen der jeweiligen Klasse, welcher der Eingangswert zugehört, zugeordneten Zählers zu erhöhen, den Zähler mit dem größten Zählerwert zu bestimmen und einen 35
dem Zähler mit dem größten Zählerwert zugeordneten Betriebsparameterwerts als Ausgabegröße des Filters auszugeben. 40
45
50
55

FIG 1
(Stand der Technik)

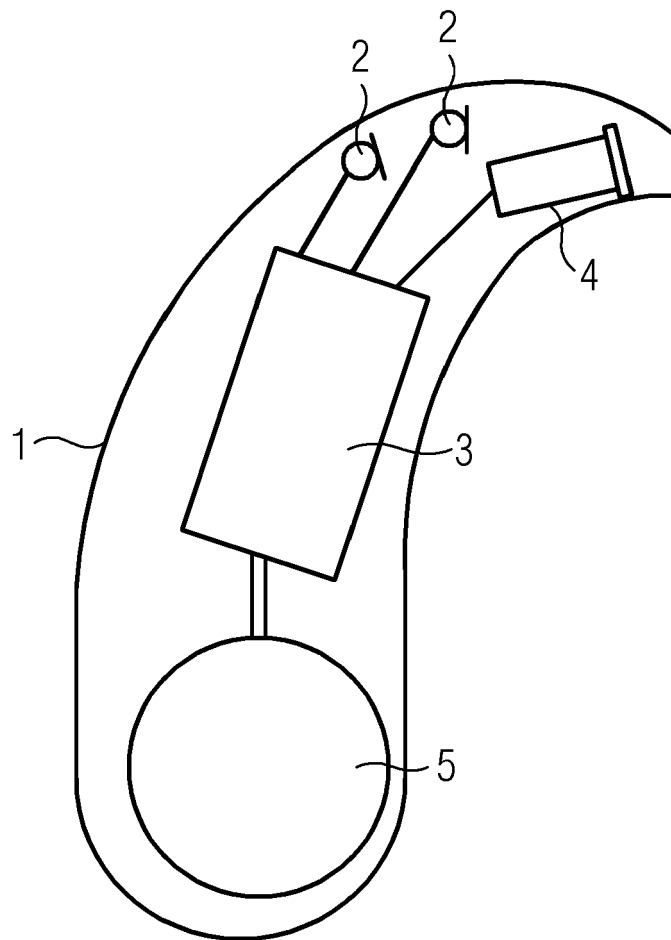
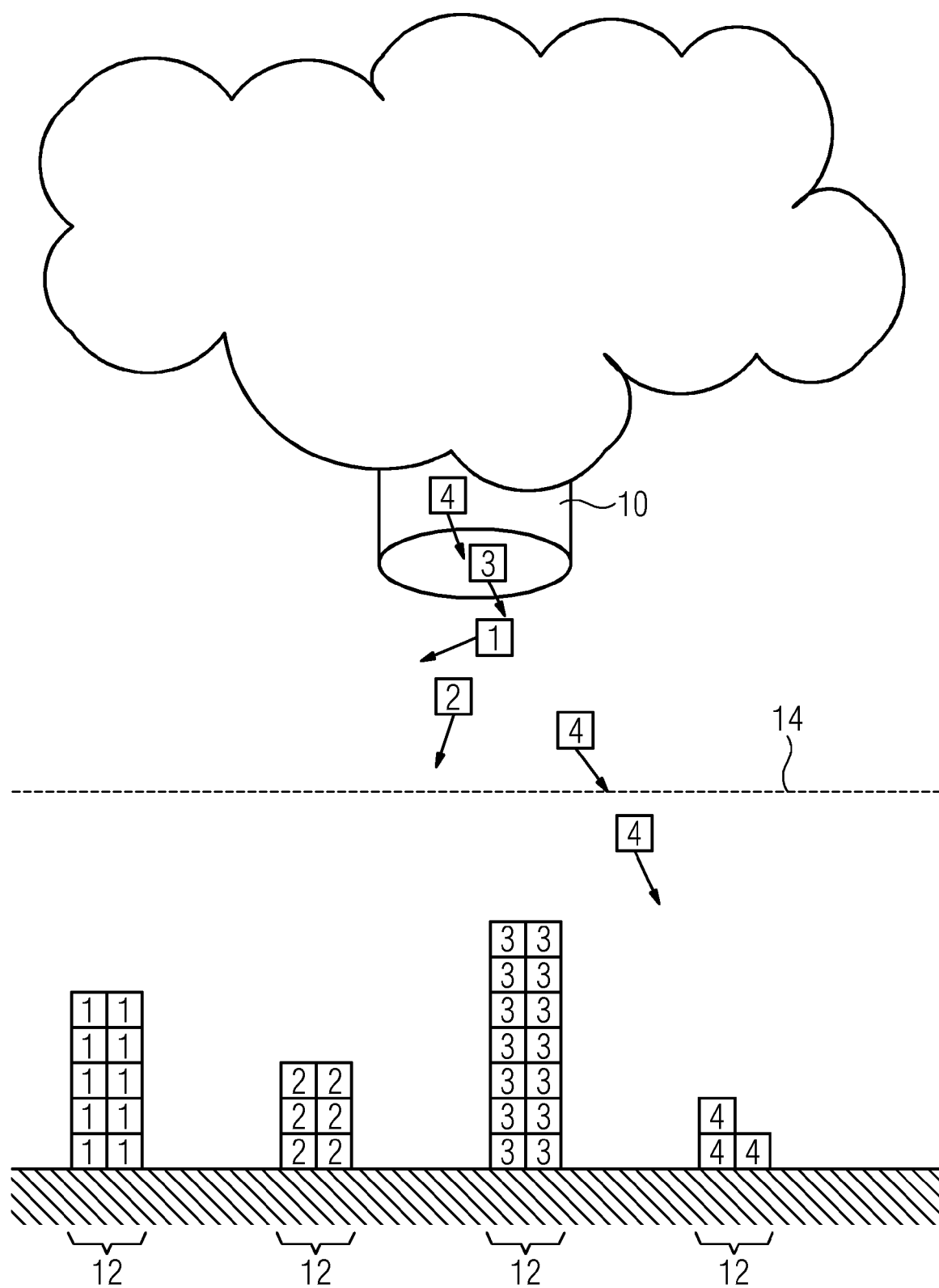


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 8959

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/075093 A2 (UNIV ROCHESTER [US]; UNIV DELAWARE [US]; LI TAO [US]; LI QI [US]; OGIH) 2. September 2004 (2004-09-02) * das ganze Dokument *	1-8	INV. H04R25/00
A	US 2010/027820 A1 (KATES JAMES MITCHELL [US]) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Seite 3, Absatz 47 - Seite 11, Absatz 141 *	1-8	
A	US 2010/232633 A1 (NIELSEN JAKOB [DK]) 16. September 2010 (2010-09-16) * das ganze Dokument *	1-8	
A	AES, 60 EAST 42ND STREET, ROOM 2520 NEW YORK 10165-2520, USA, 1. Juli 2006 (2006-07-01), XP040377899, * das ganze Dokument *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Juli 2013	Prüfer Coda, Ruggero
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 15 8959

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

09-07-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004075093 A2	02-09-2004	US 2004231498 A1 WO 2004075093 A2	25-11-2004 02-09-2004
US 2010027820 A1	04-02-2010	EP 2064918 A1 US 2010027820 A1 WO 2008028484 A1	03-06-2009 04-02-2010 13-03-2008
US 2010232633 A1	16-09-2010	AU 2007361787 A1 CA 2706277 A1 CN 101878659 A EP 2215857 A1 JP 5031102 B2 JP 2011504696 A US 2010232633 A1 WO 2009068028 A1	04-06-2009 04-06-2009 03-11-2010 11-08-2010 19-09-2012 10-02-2011 16-09-2010 04-06-2009

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20100232633 A1 [0008]