



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.03.2004 Patentblatt 2004/13

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **03021037.1**

(22) Anmeldetag: **17.09.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Niederdränk, Torsten, Dr.**
91056 Erlangen (DE)
• **Schulz, Herve**
91052 Erlangen (DE)
• **Weidner, Tom**
91056 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **23.09.2002 DE 10244184**

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik
GmbH**
91058 Erlangen (DE)

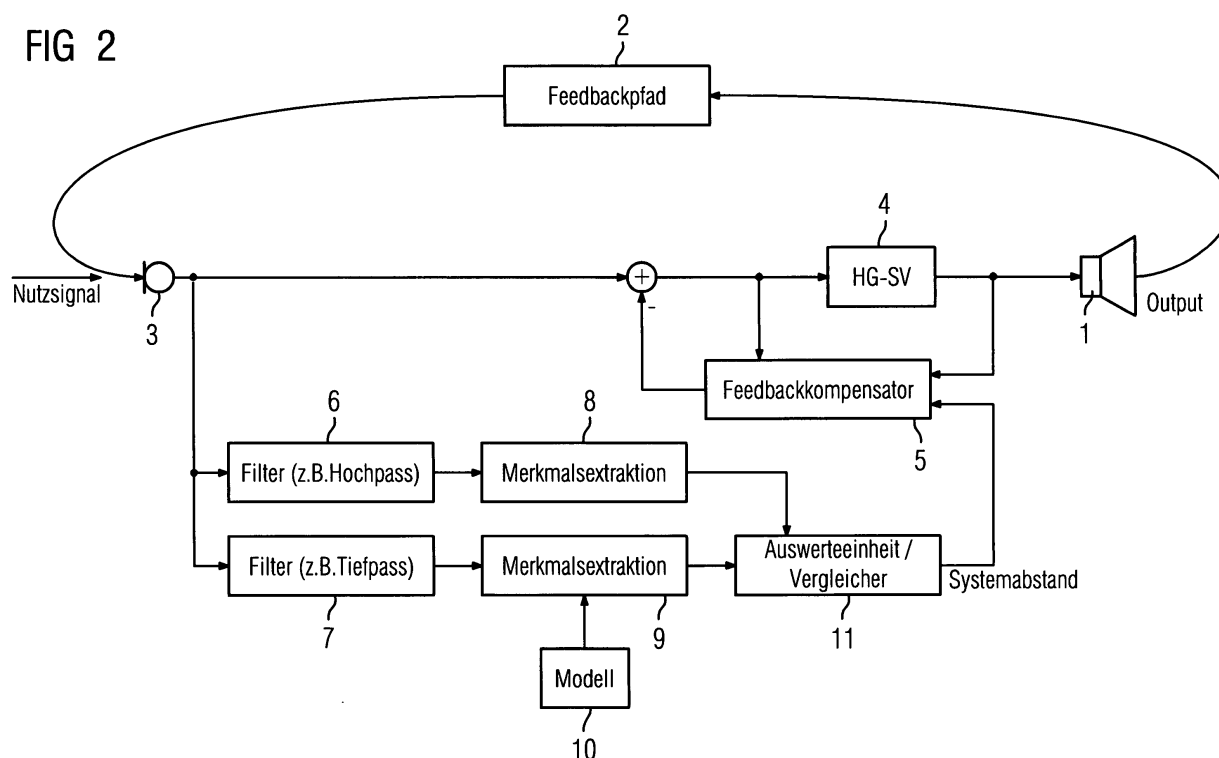
(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Feedbackkompensation für Hörgeräte mit Systemabstandsschätzung**

(57) Die Feedbackkompensation bei Hörgeräten soll verbessert werden. Hierzu wird der Kompensationsumfang gesteuert. Ein Schätzsignal wird gewonnen, mit dem die Intensität des Rückkopplungssignals geschätzt

wird. Die Dämpfung des Rückkopplungssignals läßt sich somit anhand des Schätzsignals steuern. Damit ist es beispielsweise möglich, die Feedbackkompensation bei nicht vorhandener Rückkopplung abzuschalten, so dass Artefakte vermieden werden können.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Rückkopplungskompensation bei Hörgeräten mit einer Signaleingangseinrichtung zur Aufnahme eines Eingangssignals einschließlich eines Rückkopplungssignals, einer Rückkopplungsverminderungseinrichtung zur einstellbaren Reduktion oder Dämpfung des Rückkopplungssignals und einer Signalausgangseinrichtung zur Ausgabe eines Ausgangssignals mit reduziertem Rückkopplungssignal. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Rückkopplungskompensation.

[0002] Bei Hörgeräten findet häufig eine ungewünschte Rückkopplung (Feedback) des vom Hörer abgestrahlten Audiosignals zu dem Mikrofon des Hörgeräts statt. Diese Rückkopplung erfolgt über unterschiedliche Rückkopplungspfade (Feedbackpfade). Ein derartiger Pfad ist z.B. die Schallübertragung in Luft, wenn das Ohrpassstück eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts oder aber ein Indem-Ohr-Hörgerät undicht ist. Ein weiterer Rückkopplungspfad besteht unter Umständen über die Knochen des Hörgeräteträgers zurück zum Hörgerät.

[0003] Wenn die Hörgeräteverstärkung größer als die Feedback-Dämpfung ist, macht sich die Rückkopplung durch ein Pfeifen des Hörgeräts bemerkbar, das für den Hörgeräteträger sehr unangenehm ist. Bei stabilen Systemen, bei denen die Hörgeräteverstärkung kleiner als die Feedback-Dämpfung ist, ist eine Feedbackkompensation nicht zwingend notwendig, eine dennoch durchgeführte Feedbackkompensation könnte unter Umständen zu Artefakten führen.

[0004] Ein weiteres Problem besteht, wenn das Feedbacksignal z.B. bei einem sehr dichten Ohrpassstück verhältnismäßig klein und das Nutzsignal relativ groß ist. Eine derartige Konstellation führt häufig zu einer Fehladaptation des Hörgeräts an die Rückkopplungspfade, wodurch sich ebenfalls Artefakte ergeben können.

[0005] In diesem Zusammenhang ist aus der Patentschrift DE 39 27 765 C2 ein Hörgerät mit verbesserter Abtrennung von Rauschsignalen bekannt. Mit einem variablen Hochpassfilter mit einer Abschneidefrequenz, die in Abhängigkeit vom über den Steuereingang des Filters zugeführten Rückkopplungs-Steuersignal variiert, und mit einem Sensor mit Rückkopplungsfilter, Pegeldetektor und Glättungskreis, wobei der Sensor und das Hochpassfilter zusammenwirkend sowohl eine Einregelzeit als auch eine Auslösezeit definieren, die kleiner ist als die Einregelzeit, werden niederfrequente Signale mit hoher Amplitude in Abhängigkeit vom vergangenen zeitlichen Verlauf des gefilterten Signals gedämpft, und zwar so, dass stetige niederfrequente Rauschsignale mit hoher Amplitude gedämpft werden. Hierzu wird die Abschneidefrequenz bei Vorhandensein von niederfrequentem Rauschen mit hoher Amplitude langsam erhöht, jedoch schnell erniedrigt, wenn das Rauschen aufhört.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine leistungsfähige Rückkopplungskompensation zur Verfügung zu stellen, wobei die Gefahr der Artefaktbildung vermindert ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zur Rückkopplungskompensation bei Hörgeräten mit einer Signaleingangseinrichtung (3) zur Aufnahme eines Eingangssignals, das durch eine Rückkopplung beeinflusst ist, einer Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) zur einstellbaren Reduktion, Kompensation oder Dämpfung der Rückkopplung und einer Signalausgangseinrichtung (1) zur Ausgabe eines Ausgangssignals mit reduziertem Rückkopplungsanteil, sowie einer Schätzeinrichtung (6 bis 11), die zwischen die Signaleingangseinrichtung (3) und die Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) geschaltet ist und mit der aus dem Eingangssignal ein Schätzwert eines Systemabstandes, der durch den Abstand der Kreisverstärkung des rückgekoppelten Systems zu seiner vorgegebenen Stabilitätsgrenze definiert ist, ermittelbar ist, so dass Parameter der Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) anhand des Schätzwerts steuerbar sind.

[0008] Die oben genannte Aufgabe wird ferner erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Rückkopplungskompensation bei Hörgeräten durch Aufnehmen eines Eingangssignals, das durch eine Rückkopplung beeinflusst ist, einstellbares Reduzieren, Kompensieren oder Dämpfen der Rückkopplung und Ausgeben eines Ausgangssignals mit reduziertem Rückkopplungsanteil, sowie Schätzen eines Systemabstands, der durch den Abstand der Kreisverstärkung des rückgekoppelten Systems zu seiner vorgegebenen Stabilitätsgrenze definiert ist, und Steuern des Reduzierens, Kompensierens oder Dämpfens der Rückkopplung anhand des Schätzwerts.

[0009] Der Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde, dass die Verstärkung eines Hörgeräts in jedem Frequenzbereich unterhalb einer Stabilitätsgrenze liegen muss, bei der die Kopplung einsetzt und der Hörgeräteträger beziehungsweise Patient ein Pfeifen wahrnimmt. Der Abstand von der Verstärkung des Hörgeräts (genauer dem Produkt der Verstärkung des Hörgeräts mit der Verstärkung des Feedbacks) zu einer Stabilitätsgrenze V_{stabil} wird als Systemabstand bezeichnet. Als Stabilitätsgrenze wird üblicherweise diejenige Situation bezeichnet, bei der das Produkt aus Rückkopplungsverstärkung beziehungsweise -dämpfung und Kreisverstärkung gleich Eins ist.

[0010] Der Systemabstand ist für die Leistung eines adaptiven Feedbackkompensationsfilters sehr wichtig, da er die Signal-Rausch-Verhältnisse (S/N) für die Adaptation erkennen lässt. Die Schrittweite eines adaptiven Feedbackkompensators kann für ein verbessertes Adaptationsverhalten an den Systemabstand beziehungsweise die Stabilitätsreserve angepasst werden. Es macht einen deutlichen Unterschied, ob der Feedbackkompensator im überkritischen Fall oder im unterkriti-

schen Fall adaptieren soll.

[0011] In vorteilhafter Weise erfolgt das Schätzen des Systemabstands durch Erfassen eines ersten Signalanteils und eines zweiten Signalanteils des Eingangssignals, Bilden eines Schätzsignals für den zweiten Signalanteil insbesondere mittels eines Modells aus dem ersten Signalanteil und Ermitteln des Schätzwertes aus dem Unterschied von Schätzsignal und zweitem Signalanteil. Damit kann beispielsweise eine modellbasierte Schätzung des Systemabstands vorgenommen werden und die Funktion eines Feedbackkompensators gesteuert beziehungsweise angepasst werden. Wird beispielsweise ein sehr großer Systemabstand erkannt, also eine sehr stabile Situation, in der kein Feedback vorliegt, so wird beispielsweise der Feedbackkompensator abgeschaltet oder seine Parameter verändert (z.B. extrem langsame Adaptionszeiten). Dadurch können unnötige Artefakte auch bei kritischen Eingangssignalen vermieden werden. Andererseits kann bei deutlich verringertem oder sogar negativem Systemabstand (Instabilität) die Funktion des Feedbackkompensators z.B. zu einer deutlich erhöhten Adaptionsgeschwindigkeit verändert werden. Dadurch wäre eine schnellere Adaption und damit Feedbackunterdrückung möglich. Insgesamt bietet die Kenntnis des Systemabstands die Möglichkeit, die Wirkung und Funktionsweise des Feedbackkompensators besser und genauer auf die jeweiligen akustischen Bedingungen abzustimmen und anzupassen. Die Schätzung des Systemabstands kann basierend auf einem Modell, z.B. für Sprache erfolgen. Günstigerweise wird das Eingangssignal in einen hochfrequenten ersten Signalanteil und einen niederfrequenten zweiten Signalanteil zerlegt. Bei zweikanaligen Geräten liegen diese Signalanteile bereits vor. Da bei Hörgeräten die niederfrequenten Signalanteile in der Regel nicht vom Feedback betroffen sind, können entsprechende Merkmale des Eingangssignals wie beispielsweise Amplitude, Modulationstiefe etc. aus dem niederfrequenten Signalanteil ermittelt werden, ohne dass sich der Einfluß eines Feedbacks störend bemerkbar macht. Mit Hilfe eines Modells lassen sich dann die hochfrequenten Anteile des Eingangssignals aus den Merkmalen der niederfrequenten Anteile idealisiert ohne Feedback schätzen. Ein Vergleich zwischen dem geschätzten hochfrequenten Signalanteil und dem tatsächlichen hochfrequenten Signalanteil führt zum Systemabstand, mit dem die Feedbackkompensation variabel durchgeführt werden kann.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein Blockschaltbild eines Feedbackkompensationsfilters gemäß dem Stand der Technik;

FIG 2 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Feedbackkompensators mit vom Systemabstand geführter Schrittweitensteuerung;

FIG 3 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Teilband-Feedbackkompensators mit vom Systemabstand geführter Schrittweitensteuerung;

FIG 4 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Verstärkungs- und/oder Kompressionssteuerung auf Basis des Systemabstands;

FIG 5 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Verstärkungs- und/oder Kompressionssteuerung auf Basis des Systemabstands bei Mehrkanalgeräten; und

FIG 6 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Feedbackunterdrückung durch ein adaptives Notchfilter unter Berücksichtigung des Systemabstands.

[0013] Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Vor der Darstellung eines Ausführungsbeispiels sei jedoch der gegenwärtige Stand der Technik eines Hörgeräts mit einem Feedback-Kompensationsfilter an einem Beispiel entsprechend FIG 1 konkret dargelegt. In FIG 1 ist insbesondere der Rückkopplungssignalverlauf wiedergegeben. Das Ausgangssignal eines Hörers 1 eines Hörgeräts wird über einen Feedbackpfad 2 an das Mikrofon 3 des Hörgeräts zurückgekoppelt. Neben dem Feedbacksignal wird auch ein Nutzsignal, z.B. Sprache, in das Mikrofon 3 eingespeist. Eine Hörerätesignalverarbeitung 4 verstärkt das Mikrofonsignal zum Ausgang an den Hörer beziehungsweise Lautsprecher 1.

[0014] Ein Feedbackkompensator 5 bildet den Feedbackpfad 2 nach und subtrahiert das Resultat vom Eingangssignal des Mikrofons 3, womit der Feedbackpfad 2 gedämpft wird. Der Feedbackkompensator 5 ist ständig aktiv und kann bei Hörgeräten mit kleinem Feedbackpfad, wie beispielsweise Hörgeräten mit Cross-Verbindung oder geschlossener Versorgung zu Artefakten führen.

[0015] Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, die Wirkungsweise des Feedbackkompensators 5 gemäß FIG 2 zu steuern, im einfachsten Fall an- und abzuschalten. Zur Steuerung wird eine Schätzeinheit verwendet, die den Systemabstand schätzt, so dass der Feedbackkompensator 5 erst bei sehr geringem oder negativem Systemabstand aktiviert wird. Die Schätzeinrichtung besteht aus einem Hochpassfilter 6 und einem Tiefpassfilter 7. Diese sind parallel zu dem üblichen Signalpfad zwischen Mikrofon 3 und Hörerätesignalverarbeitung 4 geschaltet und zerlegen das Ausgangssignal des Mikrofons 3, d.h. das Eingangssignal des Hörgeräts, in einen hochfrequenten und einen niederfrequenten Anteil. Im Anschluß an den Hochpassfilter 6 und den Tiefpassfilter 7 ist jeweils eine Merkmalsextraktionseinheit 8 beziehungsweise 9 geschaltet. Die aus der Merkmalsextrak-

tionseinheit 9 gewonnenen Merkmale werden mit Modelldaten eines Modells 10 verknüpft und die resultierenden Daten werden in einer Auswerteeinheit 11 mit den Daten der Merkmalsextraktionseinheit 8 verglichen. Das Vergleichsergebnis ist ein Maß für den Systemabstand, mit dem der Feedbackkompensator 5 angesteuert wird.

[0016] Die Funktion der Schätzeinheit kann wie folgt beschrieben werden: Das Eingangssignal des Hörgeräts wird durch den Hochpassfilter 6 und den Tiefpassfilter 7 in einen hochfrequenten und einen niederfrequenten Anteil zerlegt. Die Schwelle zwischen Hochfrequenz und Niederfrequenz wird dabei so gewählt, dass die üblicherweise auftretenden Kopplungen im Hochfrequenzbereich angeordnet sind. Beispielsweise liegt die Schwelle bei 1,5 kHz.

[0017] Das Tiefpasssignal wird in der Merkmalsextraktionseinheit 9 nach herausragenden Merkmalen untersucht. Beispiele derartiger Merkmale sind Energieinhalt im Frequenzband, Signal-Rausch-Abstand etc. Es wird vorausgesetzt, dass das Signal im niederfrequenten Bereich ungestört ist, d.h. von einer Rückkopplung nicht betroffen ist. Mit Hilfe des Modells 10, das beispielsweise den typischen Frequenzgang eines Sprachsignals wiedergibt, werden aus den Merkmalen des Tiefpasssignals die Merkmale des dazugehörigen Hochpasssignals geschätzt und an die Auswerteeinheit beziehungsweise den Vergleich 11 weitergeleitet. Parallel hierzu werden die tatsächlichen Merkmale des Hochpasssignals in der Merkmalsextraktionseinheit 8 ermittelt und ebenfalls zu dem Vergleich 11 geleitet. Dort werden die tatsächlichen Merkmale des Hochpasssignals mit den geschätzten Merkmalen des Hochpasssignals verglichen. Stimmen die Merkmale des tatsächlichen und des geschätzten Signals überein, d.h. das Spektrum des geschätzten Signals entspricht dem des tatsächlichen Signals, so liegt kein Feedback vor, und der Feedbackkompensator 5 kann abgeschaltet oder in seiner Wirkung minimiert betrieben werden. Stimmt dagegen das geschätzte Signal mit dem tatsächlichen Signal nicht überein, so kann von einer Rückkopplung ausgegangen werden. Das entsprechende Rückkopplungssignal kann beispielsweise aus der Differenz der beiden Spektren des geschätzten und des tatsächlichen Signals gewonnen werden. Falls nun durch das Feedback der Systemabstand zu gering oder negativ wurde, kann der Feedbackkompensator 5 aktiviert werden. Für den Fall jedoch, dass der Systemabstand nach wie vor groß genug ist, z.B. mehr als 3 dB, braucht der Feedbackkompensator 5 auch hier nicht aktiviert zu werden.

[0018] Mit dieser Steuerung des Feedbackkompensators ist eine robustere Adaption des Hörgeräts an einen Feedbackpfad 2 möglich. Außerdem sorgt die Reduzierung der Aktivität des Feedbackkompensators 5 für weniger Artefakte.

[0019] Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit dieser Feedbackkompensatorsteuerung ist, dass für die je-

weilig aktuelle Hörsituation wie beispielsweise Sprache in Ruhe, Musik etc. ein geeignetes Modell 10 hinterlegt ist. Das jeweilig passende Modell sollte in Echtzeit ermittelt und für die Schätzung verwendet werden.

[0020] Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Feedbackkompensatorsteuerung ist in FIG 3 dargestellt. Das Hörgerät ist bereits für eine mehrkanalige interne Datenverarbeitung ausgelegt. Dies bedeutet, dass das Eingangssignal, d.h. das Ausgangssignal des Mikrofons 3, durch die Filter 6 und 7 in Frequenzbänder zerlegt wird. Eine Feedbackkompensation findet im vorliegenden Fall lediglich in dem Hochpasssignal statt. In jedem der Kanäle ist jeweils eine Hörgeräte-Signalverarbeitung 41, 42 vorgesehen. Vor dem Hörer 1 werden die Signale der beiden Kanäle addiert.

[0021] Nachdem das Eingangssignal bereits in mehrere Kanäle aufgeteilt ist, braucht die Schätzeinheit 8 bis 11 lediglich mit der jeweiligen Merkmalsextraktion fortzufahren. Die weitere Signalverarbeitung erfolgt analog zu dem Ausführungsbeispiel von FIG 2.

[0022] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in FIG 4 wiedergegeben. In diesem Fall verfügt das Hörgerät nicht wie im Fall von FIG 2 über einen Feedbackkompensator 5, sondern über eine Verstärkungs- beziehungsweise Kompressionssteuerung 12. Mit ihr kann die Verstärkung beziehungsweise die Kompression des Hörgeräts variiert werden. Für den Fall, dass der Systemabstand zu gering ist, sei es durch das Nutzsignal oder das Feedbacksignal, kann die Verstärkung des Hörgeräts soweit reduziert werden, dass es wieder stabil arbeitet. Der notwendige Systemabstand wird wie in den vorhergehenden Beispielen von dem Vergleich 11 geliefert. Im Übrigen entspricht die gesamte Schätzeinheit 6 bis 11 der des Ausführungsbeispiels gemäß FIG 2.

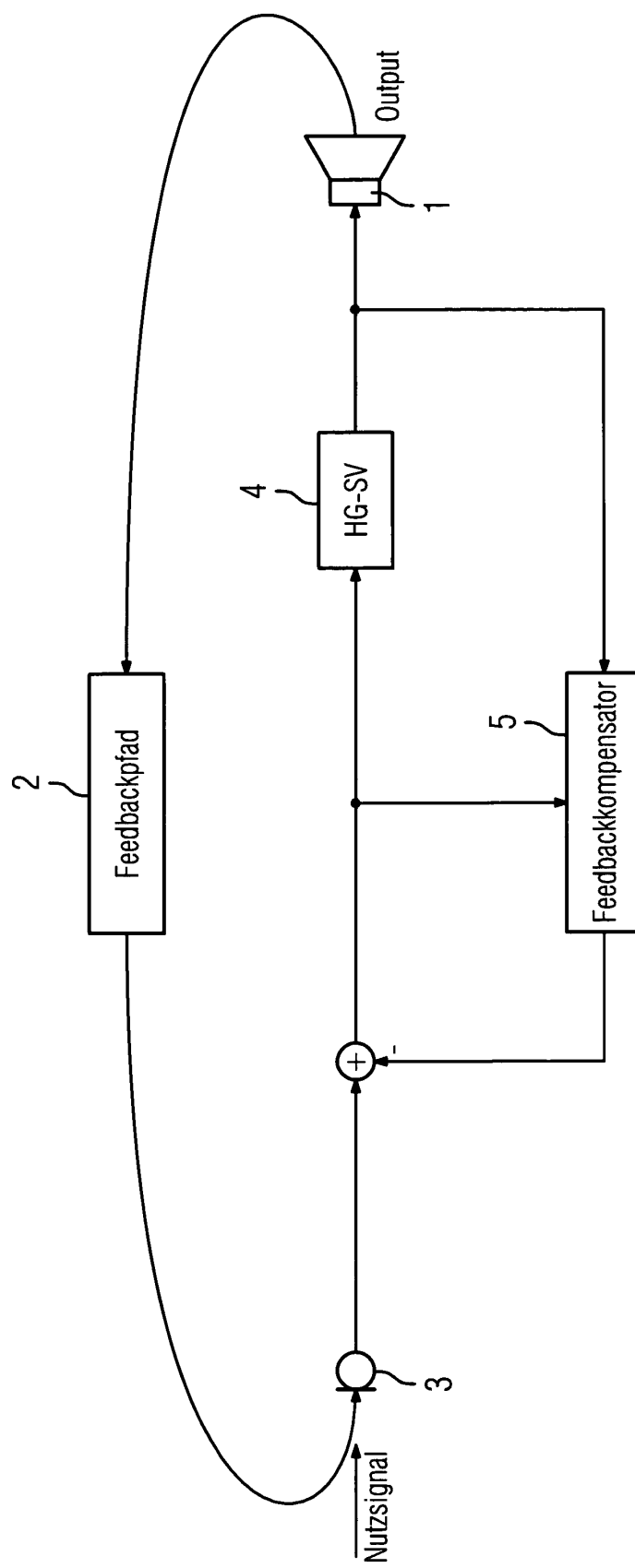
[0023] In FIG 5 ist ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt, das im Wesentlichen einer Kombination der Ausführungsbeispiele der Figuren 3 und 4 entspricht. Das intern zweikanalig arbeitende Hörgerät wird durch eine Verstärkungssteuerung 12 im Hochfrequenzkanal von Feedbacksignalen befreit.

[0024] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in FIG 6 dargestellt. Im Wesentlichen entspricht der Aufbau des Hörgeräts dem von FIG 2 beziehungsweise von FIG 4. Das Feedback wird jedoch hier im Eingangssignal durch einen Feedback- beziehungsweise Oszillationsdetektor 13 detektiert. Eine Notchfiltersteuerung 14 verwertet das Ausgangssignal des Oszillationsdetektors 13 und steuert damit ein Schmalband- beziehungsweise Notchfilter 15. Da sich eine Hörgerätekopplung durch eine Resonanzüberhöhung und entsprechendes Pfeifen bemerkbar macht, kann sie auch durch ein Notchfilter 15 größtenteils unterdrückt werden. Das Notchfilter 15 ist hierzu zwischen die Hörgerätesignalverarbeitung 4 und den Hörer 1 geschaltet. Als Steuersignal verwendet die Notchfiltersteuerung 14 ebenfalls den Systemabstand aus dem Vergleich 11.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Rückkopplungskompensation bei Hörgeräten mit einer Signaleingangseinrichtung (3) zur Aufnahme eines Eingangssignals, das durch eine Rückkopplung beeinflusst ist, einer Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) zur einstellbaren Reduktion, Kompensation oder Dämpfung der Rückkopplung und einer Signalausgangseinrichtung (1) zur Ausgabe eines Ausgangssignals mit reduziertem Rückkopplungsanteil, **gekennzeichnet durch** eine Schätzeinrichtung (6 bis 11), die zwischen die Signaleingangseinrichtung (3) und die Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) geschaltet ist und mit der aus dem Eingangssignal ein Schätzwert eines Systemabstandes, der **durch** den Abstand der Kreisverstärkung des rückgekoppelten Systems zu seiner vorgegebenen Stabilitätsgrenze definiert ist, ermittelt ist, so dass Parameter der Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) anhand des Schätzwerts steuerbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei mit der Schätzeinrichtung (6 bis 11) ein erster Signalanteil und zweiter Signalanteil aus dem Eingangssignal erfassbar, ein Schätzsignal für den zweiten Signalanteil insbesondere mittels eines Modells aus dem ersten Signalanteil erstellbar und der Schätzwert aus dem Unterschied des Schätzsignals und des zweiten Signalanteils ermittelbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der erste Signalanteil einem hochfrequenten Anteil des Eingangssignals und der zweite Signalanteil einem niederfrequenten Anteil des Eingangssignals entspricht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei Merkmale aus den Signalanteilen zur Weiterverarbeitung extrahierbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) einen Feedbackkompensator (5) umfasst.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) eine Verstärkungs-/Kompressionssteuerung (12) für ein Hörgerät umfasst.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Rückkopplungsverminderungseinrichtung (5, 12, 13, 14) mindestens einen Oszillationsdetektor (13) und mindestens eine Schmalbandfiltereinrichtung (14) zur Unterdrückung von Schwingungen auf der Grundlage des Schätzwertes aufweist.
8. Verfahren zur Rückkopplungskompensation bei Hörgeräten durch Aufnehmen eines Eingangssignals, das durch eine Rückkopplung beeinflusst ist, einstellbares Reduzieren, Kompensieren oder Dämpfen der Rückkopplung und Ausgeben eines Ausgangssignals mit reduziertem Rückkopplungsanteil, **gekennzeichnet durch** Schätzen eines Systemabstands, der **durch** den Abstand der Kreisverstärkung des rückgekoppelten Systems zu seiner vorgegebenen Stabilitätsgrenze definiert ist, und Steuern des Reduzierens, Kompensierens oder Dämpfens der Rückkopplung anhand des Schätzwerts.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Schätzen erfolgt durch die Schritte des Erfassens eines ersten Signalanteils und eines zweiten Signalanteils des Eingangssignals, des Bildens eines Vorhersagesignals für den zweiten Signalanteil aus dem ersten Signalanteil insbesondere mittels eines Modells und des Ermittlens des Schätzwertes aus dem Unterschied von Vorhersagesignal und zweitem Signalanteil.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der erste Signalanteil einem hochfrequenten Anteil des Eingangssignals und der zweite Signalanteil einem niederfrequenten Anteil des Eingangssignals entspricht.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei nach dem Erfassen des ersten und zweiten Signalanteils ein Extrahieren von Signalmerkmalen aus den Signalanteilen zur Weiterverarbeitung stattfindet.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei das Reduzieren oder Dämpfen des Rückkopplungssignals durch adaptive Feedbackkompensation erfolgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei das Reduzieren oder Dämpfen des Rückkopplungssignals durch Steuerung der Verstärkung/Kompression eines Hörgeräts erfolgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei das Reduzieren oder Dämpfen des Rückkopplungssignals durch Detektieren einer Schwingung und schmalbandiges Ausfiltern dieser Schwingung erfolgt.

FIG 1



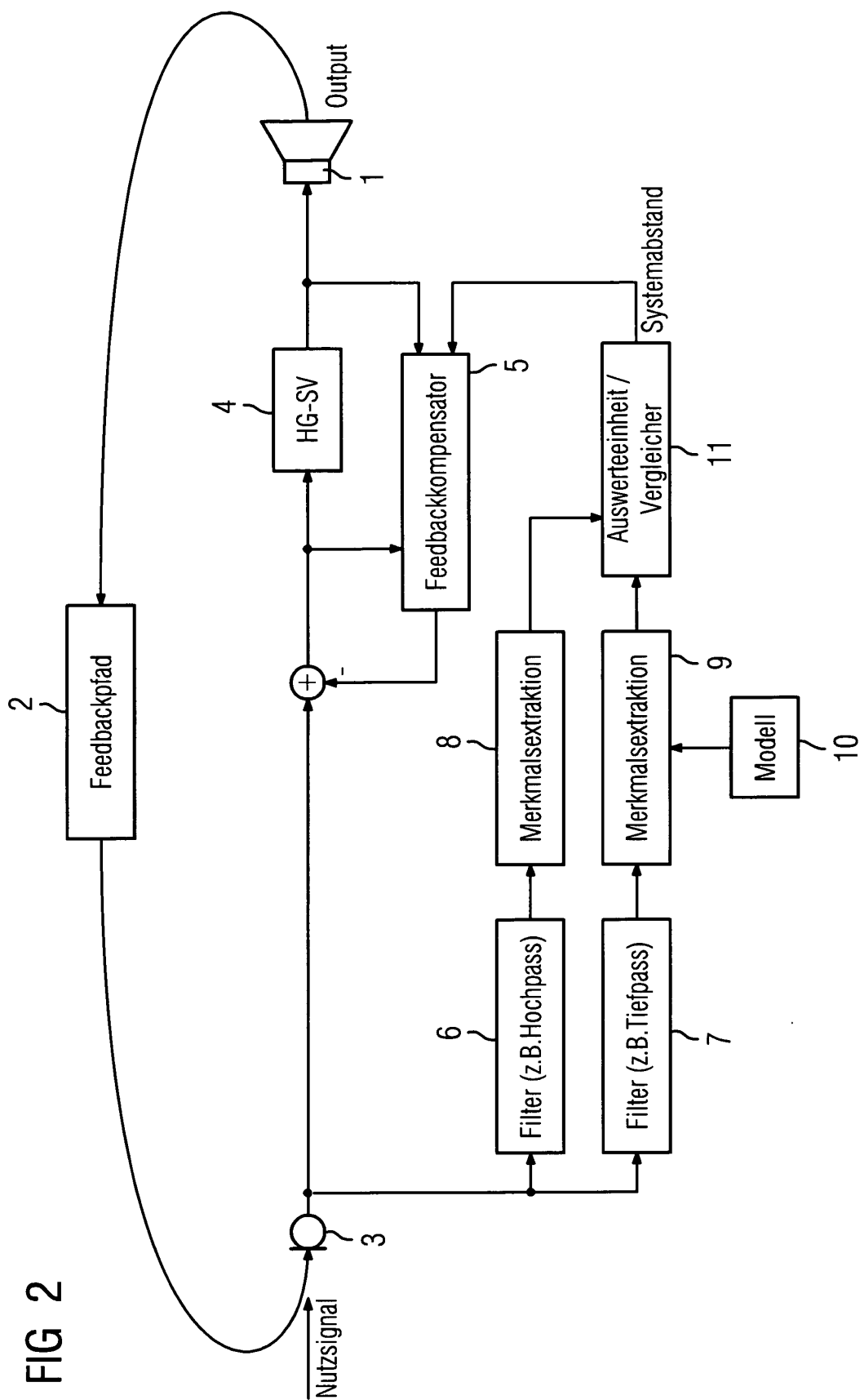


FIG 3

