

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-524714

(P2004-524714A)

(43) 公表日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

H04R 25/00

F I

H04R 25/00

J

テーマコード (参考)

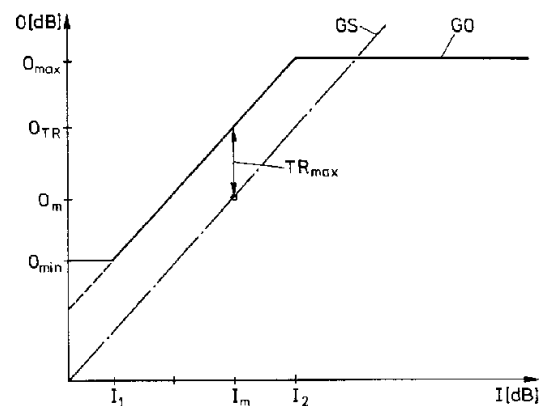
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2001-573628 (P2001-573628)	(71) 出願人	500024001 フォーナック アーゲー PHONAK AG スイス国、ツェーハー 8712 シュテ ーファ、ラウビスリュエティシュトラッセ 、28
(86) (22) 出願日	平成13年8月8日 (2001.8.8)	(74) 代理人	100069246 弁理士 石川 新
(85) 翻訳文提出日	平成15年4月4日 (2003.4.4)	(74) 代理人	100089163 弁理士 田中 重光
(86) 国際出願番号	PCT/CH2001/000484	(72) 発明者	ハンスーウェリ・レック スイス国、ツェーハー 8634 ホンブ レヒティコン、ホイッセルシュトラッセ、 27
(87) 国際公開番号	W02001/076063		
(87) 国際公開日	平成13年10月11日 (2001.10.11)		
(81) 指定国	AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, C N, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, 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, NO, NZ, PL, PT, RO, R U, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW		

(54) 【発明の名称】 信号処理方法及び同方法を適用する聴音装置

(57) 【要約】

入力信号を入力された信号処理装置の出力信号を制限するために敷居値 (O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR}) を決定する方法及び装置に関する。入力信号レベルが決定され、敷居値 (O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR}) が入力信号レベルの関数として設定される。敷居値が入力信号レベルの関数として、即ち入力信号に対応するように、設定されるので、敷居値の最大値を明らかに下回るレベルの過渡ノイズも制限することが可能となる。本発明の方法ないしは装置を聴音装置に適用することにより、聴音装置の装着者の聴取り快適性は大きく向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力信号を入力された信号処理装置の出力信号を制限するために敷居値（ O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR} ）を決定するようにしてなる信号処理方法において、前記入力信号のレベルを決定し、かつ、決定された前記レベルの関数として前記敷居値（ O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR} ）を設定するようにしてなることを特徴とする信号処理方法。

【請求項 2】

前記敷居値（ O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR} ）を設定するベースとなる平均レベル（ I ）が前記レベルから決定され、ここにおいて、好ましくは前記入力信号に含まれた環境ノイズのみが考慮されてなることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理方法。

10

【請求項 3】

前記敷居値（ O_{TR} ）は、前記入力信号の前記平均レベル（ I ）を所定の量差（ TR_{max} ）をもって上回るように設定され、ここにおいて、好ましくは前記量差（ TR_{max} ）は 20 dB であることを特徴とする請求項 2 記載の信号処理方法。

【請求項 4】

前記平均レベル（ I ）は、前記入力信号〔 $s(t)$ 〕から次の式、即ち

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt$$

20

により決定され、ここにおいて、時間間隔 T に対する平均化が実施され、好ましくは前記時間間隔は 5 秒間であることを特徴とする請求項 2 記載の信号処理方法。

【請求項 5】

前記敷居値の最大敷居値（ O_{max} ）が確定されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の信号処理方法。

【請求項 6】

前記最大敷居値（ O_{max} ）は、聴力障害者の快適レベル上限値に等しくなるように選定されてなることを特徴とする請求項 5 記載の信号処理方法。

【請求項 7】

前記敷居値の最小敷居値（ O_{min} ）が確定されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の信号処理方法。

30

【請求項 8】

前記最小敷居値（ O_{min} ）は、好ましくは 80 dB である入力レベルとこの入力レベルにおいて聴力障害者に対応して実施される増巾との結果として得られる出力レベルに等しくなるように選定されてなることを特徴とする請求項 7 記載の信号処理方法。

【請求項 9】

前記量差（ TR_{max} ）は、聴力障害者に対応する圧縮率に応じて調整されてなることを特徴とする請求項 2 ないし 8 のいずれかに記載の信号処理方法。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の信号処理方法を聴音装置の運用に適用すること。

40

【請求項 11】

請求項 6、8 及び 9 のいずれかに記載の信号処理方法を聴力障害者のための補聴器の運用に適用すること。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の信号処理方法を実施する信号処理装置において、入力信号を受取る処理装置が設けられ、かつ、前記処理装置において、出力信号を制限する敷居値（ O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR} ）が決定可能とされ、ここにおいて、前記敷居値（ O_{max} 、 O_{min} 、 O_{TR} ）は前記入力信号のレベルの関数として設定可能とされてなることを特徴とする信号処理装置。

【請求項 13】

50

平均レベル（ I ）が前記入力信号のレベルから決定可能とされ、ここにおいて、好ましくは前記入力信号に含まれた環境ノイズのみが考慮されてなることを特徴とする請求項 1 2 記載の信号処理装置。

【請求項 1 4】

前記敷居値（ O_{T_R} ）は、前記入力信号の前記平均レベル（ I ）を所定の量差（ TR_{max} ）をもって上回るように設定可能とされ、ここにおいて、好ましくは前記量差（ TR_{max} ）は 20 dB であることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載の信号処理装置。

【請求項 1 5】

前記平均レベル（ I ）は、前記入力信号〔 $s(t)$ 〕から次の式、即ち

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt$$

10

により決定可能とされ、ここにおいて、時間間隔 T に対する平均化が実施可能とされ、好ましくは、前記時間間隔は 5 秒間であることを特徴とする請求項 1 4 記載の信号処理装置。

【請求項 1 6】

前記敷居値の最大敷居値（ O_{max} ）が確定可能とされてなることを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 5 のいずれかに記載の信号処理装置。

【請求項 1 7】

20

前記最大敷居値（ O_{max} ）は、聴力障害者の快適レベル上限値に等しくなるように選定可能とされてなることを特徴とする請求項 1 6 記載の信号処理装置。

【請求項 1 8】

前記敷居値の最小敷居値（ O_{min} ）が確定可能とされてなることを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 7 のいずれかに記載の信号処理装置。

【請求項 1 9】

前記最小敷居値（ O_{min} ）は、聴力障害者に対応する平均増巾値に等しくなるように選定可能とされてなることを特徴とする請求項 1 8 記載の信号処理装置。

【請求項 2 0】

前記量差（ TR_{max} ）は、聴力障害者に対応する圧縮率に応じて設定可能とされてなることを特徴とする請求項 1 3 ないし 1 9 のいずれかに記載の信号処理装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、入力信号を処理して出力信号を生成する信号処理方法及び同方法を適用する聴音装置ないしは補聴器に関する。

【0002】

いわゆる過渡振巾リミッタは、短時間で急上昇する、即ち遷移する信号成分を、遅延なく、即ち行過ぎる前に、所定のレベル〔以下において敷居値（*Schwellwert*）という〕に制限することのできる信号処理装置である。ここにおいて、過渡振巾リミッタがその機能を発揮する制限値としての敷居値は、信号従属でなく、パラメータとして設定されている。

40

【0003】

過渡振巾リミッタは、例えば聴力障害者の聴力を補償する補聴器や音声聴取又はモニタのような特定の状況において聴取り具合を改善する聴音装置において使用される。以下において、聴音装置なる語は、上記のような医療的な補聴器並びにその他の聴音装置を総称することとする。以下において、聴音装置の特定のものを説明する場合は、その旨が明白に示される。

【0004】

聴音装置において過渡振巾リミッタは、聴音装置における最大出力レベルが所定の敷居値を超えることを防止する機能を有する。これにより聴音装置の装着者は、過度の音声に曝

50

されないように保護される。

【0005】

人の音声は、平均レベルが約60～65 dB（デシベル）である環境ノイズの少ない静的環境において、このそれぞれの平均レベルに対して、約-15～+18 dBのダイナミックレンジを有することが知られている。ノイズのある環境においては、平均レベルは約80 dB以上に上昇することがある。これらの事実に基づいて、健常聴力者に対する既知の音声信号成分制限プロセスでは、最大制限値を100～120 dBに固定して設定している。聴力障害者の場合には、敷居値は障害者が痛みを感じない範囲のレベルに対応する快適レベルの上限値に設定される。

【0006】

しかしながら、人の聴覚の特徴的一面として、単に最大敷居値を超えた又は最大快適レベルを超えた音声レベルだけが不快であるということではない。また、過渡的音（例えば間欠的ノイズ）の場合においても、これが明白に最大敷居値よりも低いレベルであっても、静的環境が支配的な状況では不快に感じられる。例えば、皿や食器類による過渡的音は、静的環境においては、明らかに100～120 dBの最大敷居値以下の場合においても、不快な音として感じられる。

【0007】

従って、本発明は上述の不具合を回避することのできる方法及び手段を提供することを課題とする。

【0008】

上記の課題は、特許請求の範囲における請求項1の特徴部に記載された方法によって達成される。本発明による方法及び手段に関わる好ましい実施の形態は、更なる請求項に記載されている。

【0009】

本発明においては、敷居値を入力信号レベルの関数として、即ち入力信号に対応するように、設定することにより、レベルが明らかに最大敷居値よりも低い過渡的音をも制限することができ、これにより聴音装置の装着者における快適性を明白に向上させることが可能となる。

【0010】

以下において、本発明を添付の図を参照して例示的により詳細に説明する。

【0011】

図1は、入力信号レベルの関数として本発明により選定された有効敷居値の推移を示す。

【0012】

本発明による方法及びこの方法の適用は、図1において入力信号レベルIの関数として設定される敷居値Oの推移に基づいて説明される。これは先ず、健常聴力者に関して示されている。

【0013】

図1において実線で示された符号GOは、本発明による敷居値の線を示し、また一点鎖線で示された符号GSは、入力信号レベルの平均レベルの線を示す。

【0014】

本発明による方法においては、敷居値Oは、必要な時に、即ち入力信号レベルが高過ぎる時に、連続的に制限として働くように決定される。これは、瞬時的な敷居値Oが入力信号レベルIの関数であることに基づいている。従って、入力信号レベルを制限する敷居値は、その時々支配的な音声状況に連続的に適合している。即ち、敷居値は、入力信号に対応するように設定される。

【0015】

敷居値Oを設定するために、先ず入力信号の瞬時的な平気レベルIを決定することが提案される。これは、例えば次の式を用いて実施することができる：

10

20

30

40

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt$$

【0016】

上記の式により、入力信号 $s(t)$ の絶対値量により時間ベースの平均値 I が計算される。ここにおいて、時間間隔 T に対する平均値の形成は、例えば5秒間とすることができる。上記の式はアナログシステムの場合は直接的に適用することができる。これに基づき、デジタルシステムの場合も専門家には対応する式が容易に見出される。

【0017】

本発明の方法に関わる更なる実施の形態においては、入力信号 $s(t)$ の平均レベル I を、話し手の話声信号ではなく、環境ノイズのみを考慮して決定することを提案する。

【0018】

話声信号を制限しないために、平均レベル I を所定の量差 TR_{max} をもって上回るように瞬時的敷居値 O を設定することが更に提案される。瞬時的敷居値は、好ましくは平均レベル I を 20 dB 上回るように設定され、これによって、平均レベルに対して約 $-15 \sim +18\text{ dB}$ の巾を有する話声信号に関わる上述のダイナミックレンジが実現され、話声信号の制限を排除することができる。

【0019】

図1において、符号 I_m は上記の式による計算により決定された入力信号の平均レベルを示す。レベル I_m の数値に対応する平均出力レベル O_m と量差 TR_{max} の加算により敷居値 O_{TR} が決定される。本発明による瞬時的敷居値 O_{TR} の決定により、平均レベル I がレベル $I_1 \sim I_2$ の範囲内にある限り、聴音装置の装着者には実質的に大きな快適性が得られる。しかしながら、この方法の適用により、入力信号の平均レベル I がレベル I_2 を超えて決定された場合は、これにより得られる出力のレベルは、痛みの限界を超えたものとなる。また、同じくこの方法の適用により、入力信号の平均レベル I がレベル I_1 を下回って決定された場合は、平均レベル I が再びより高い値になるまでは、少なくとも最初に話される数言は切取られる、即ち制限される、という危険が生じる。

【0020】

従って、ノイズの大きい環境において有効な敷居値 O が余りにも高くないようにするために、本発明の方法による更なる実施の形態においては、最大敷居値 O_{max} を設定することが提案され、この最大敷居値 O_{max} は好ましくは 120 dB に設定される。図1において、この最大敷居値 O_{max} は、敷居値の線 GO における上方の水平線部分 O_{max} として示される。

【0021】

また、更なる実施の形態においては、最小敷居値 O_{min} を設定することが提案される。その理由は、静かな環境においては、平均レベル I が 45 dB 以下の値に急激に下がるからである。従って、話し手の少なくとも数言は、平均レベル I が再び 60 dB に上がるまでは、飲み込まれる、即ち制限されることになる。これを回避するために、最小敷居値 O_{min} を設定し、これを好ましくは 80 dB の値とする。これは受諾できる最小レベルである。図1において、最小敷居値 O_{min} は、敷居値の線 GO における下方の水平線部分 O_{min} として示される。

【0022】

本発明の方法に関わる上述の説明は、既述のように、健常聴力者のための聴音装置に適用することをベースとしている。本発明の方法を聴力障害者用聴音装置、特に補聴器、に適用する場合は、パラメータの数値を対応的に調整することが必要となる。

【0023】

本発明の方法による以下の更なる実施の形態は、特に補聴器に対応すべく考慮されている。

【0024】

10

20

30

40

50

最小敷居値 O_{min} は、適用範囲において平均化された増巾率をもって増巾される。これと同時に、敷居値 O の最大敷居値 O_{max} は、それぞれの人の快適レベル上限値 (UCL: Upper Comfort Level) に調整される。更に、量差 TR_{max} はそれぞれの人に関係する圧縮率に設定される。総括的にこれらのパラメータ、即ち最小敷居値 O_{min} 、最大敷居値 O_{max} 及び量差 TR_{max} は、出力に関係する数値に変換される。この時、適用される設定関数に従属して、数値 O_{min} 、 O_{max} の入力レベルに従属する増巾率又は量差 TR_{max} に対応する圧縮率が採用される。典型的な圧縮率は、数値 1、即ち何らの圧縮も行われない場合、と数値 4 の間である。

【0025】

更なる実施の形態においては、入力信号の制限はソフト型又はハード型として実施される。ハード型制限の場合、出力信号は、それぞれの信号が敷居値レベルを超えようとする前に、個々の敷居値レベルに制限される。この制限は、圧縮率が無限大のものと見ることができる。ソフト型制限の場合は、敷居値に達する前に、増大する比較的大きな圧縮率が適用される。以上の結果として、生成される高調波は変形して弱められ、信号形状はより丸められ、かつ、これにより制限された信号はより快適に聞えるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

入力信号レベルの関数として本発明により選定された有効敷居値の推移を示す図。

【国際公開パンフレット】

(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
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/76063 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: **H03G**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00484

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. August 2001 (08.08.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **PHONAK AG** [CH/CH]; Laubisrütistrasse 28,
CH-8712 Stäfa (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROECK, Hans-Ueli**
[CH/CH]; Heusserstrasse 27, CH-8634 Hombrechtikon
(CH).

(74) Anwalt: **RIGLING, Peter**; Troesch Scheidegger Werner
AG, Schwäntemos 14, CH-8126 Zumikon (CH).

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, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21
Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist
- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- ohne Klassifikation; Zusammenfassung und Bezeichnung
von der Internationalen Recherchenbehörde nicht über-
prüft

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.

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING AN INPUT SIGNAL FOR PRODUCING AN OUTPUT SIGNAL AND AN APPLI-
CATION OF SAID METHOD IN HEARING AIDS AND DEVICES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG EINES EINGANGSSIGNALS ZUR ERZEUGUNG EINES AUS-
GANGSSIGNALS UND EINE ANWENDUNG DES VERFAHRENS BEI HÖRHILFEN BZW. HÖRGERÄTEN

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining a threshold value (O_{max} , O_{min} , O_T) for limiting an
output signal of a processing unit to which an input signal is delivered. According to the invention, a level of the input signal is
determined and the threshold value (O_{max} , O_{min} , O_T) is adjusted in accordance with this level. The adjustment of the threshold value
according to the level of the input signal, i.e. the adaptive adjustment of the threshold value, enables transient noises at a level clearly
below the maximum value for the threshold value to be limited as well. The use of the inventive method and the inventive device in
a hearing aid can therefore significantly increase the comfort of the wearer.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Schwellwertes (O_{max} , O_{min} , O_T) zur Begren-
zung eines Ausgangssignals einer Verarbeitungseinheit, der ein Eingangssignal zugeführt wird, ist angegeben. Erfindungsgemäss
wird ein Pegel des Eingangssignals bestimmt und der Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_T) in Funktion des Pegels des Eingangssignals ein-
gestellt. Indem der Schwellwert in Funktion des Pegels des Eingangssignals - d.h. adaptiv - eingestellt wird, können auch transiente
Geräusche, deren Pegel deutlich unter dem Höchstwert für den Schwellwert liegen, begrenzt werden. Damit kann bei Anwendung
des erfindungsgemässen Verfahrens bzw. der erfindungsgemässen Vorrichtung in einer Hörhilfe der Komfort des Hörfahrtägers
deutlich gesteigert werden.

WO 01/76063 A2

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

**Verfahren zur Verarbeitung eines Eingangssignals zur
Erzeugung eines Ausgangssignals und eine Anwendung des
Verfahrens bei Hörhilfen bzw. Hörgeräten**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur
Verarbeitung eines Eingangssignals zur Erzeugung eines
Ausgangssignals sowie Anwendungen des Verfahrens bei
Hörhilfen und Hörgeräten.

10

Sogenannte Transientenlimiter sind
Signalverarbeitungseinheiten, welche schnell ansteigende,
kurzzeitige, d.h. transiente Signalkomponenten ohne
Verzögerung, d.h. ohne Überspringen auf einen
15 vorbestimmbaren Pegel, der im folgenden Schwellwert genannt
wird, begrenzen können. Der Schwellwert, an dem der
Transientenlimiter in Aktion tritt, ist dabei nicht
signalabhängig sondern als Parameter einstellbar.

20

Transientenlimiter werden beispielsweise in Hörgeräten,
welche zur Korrektur eines Hörschadens bei einem Patienten
verwendet werden, oder auch in Hörhilfegeräten eingesetzt,
die zur Verbesserung des Hörens in speziellen Situationen,
beispielsweise bei Abhörvorgängen, verwendet werden. Im
25 folgenden werden unter dem Begriff „Hörhilfen“ neben den
erwähnten Hörhilfen auch die erwähnten Hörgeräte
verstanden. Sollten sich einzelne, im folgenden aufgeführte

BESTÄTIGUNGSKOPIE

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 2 -

Erläuterungen auf die Anwendung bei Hörgeräten allein beziehen, so wird dies jeweils ausdrücklich angegeben.

Aufgabe von Transientenlimitern in Hörhilfen ist es zu verhindern, dass der maximale Ausgangspegel der Hörhilfen einen vorgegebenen Schwellwert nicht überschreitet. Dadurch werden Hörhilfeträger vor übermäßiger Belastung geschützt.

Die menschliche Sprache weist bekanntlich einen Dynamikbereich von ca. -15 bis +18 dB (Dezibel) um den jeweiligen mittleren Pegel auf, wobei in ruhiger Umgebung, d.h. bei geringen Umgebungsgeräuschen, der mittlere Pegel ca. 60 bis 65 dB beträgt. Bei lauter Umgebung kann der mittlere Pegel auf ca. 80 dB oder mehr ansteigen. Ausgehend von diesen Tatsachen hat man daher die Schwellwerte bei bekannten Verfahren zur Begrenzung von Signalkomponenten bei Normalhörenden auf einen Höchstwert von 100 bis 120 dB fixiert. Bei einem verminderten Hörvermögen wird der Schwellwert entsprechend auf einen oberen Komfortpegel gesetzt, der einem Pegel entspricht, bei dem der Patient noch keine Schmerzen empfindet.

Die menschliche Hörwahrnehmung weist die Eigenart auf, dass nicht nur Pegel, welche über dem maximalen Schwellwert bzw. über dem oberen Komfortpegel liegen, als unangenehm empfunden werden. Tatsächlich werden auch transiente Geräusche (beispielsweise als intermittierender Lärm), welche einen gegenüber dem maximalen Schwellwert deutlich

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 3 -

tieferen Pegel aufweisen, als unangenehm empfunden, wenn eine ruhige Umgebung vorherrschend war. So wird ein zum Beispiel durch Geschirr- und Besteckklappen erzeugtes transientes Geräusch in einer ruhigen Umgebung als

5 unangenehm empfunden, obwohl der Pegel deutlich unter dem maximalen Schwellwert von 100 bis 120 Dezibel (dB) liegen kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe

10 zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem die vorstehend genannten Nachteile nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte

15 Ausgestaltungen der Erfindung sowie Anwendungen des Verfahrens sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Indem der Schwellwert in Funktion des Pegels des Eingangssignals - d.h. adaptiv - eingestellt wird, können

20 auch transiente Geräusche, deren Pegel deutlich unter dem Höchstwert für den Schwellwert liegen, begrenzt werden, so dass der Komfort des Hörhilfeträgers deutlich gesteigert werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur einen Verlauf eines erfindungsgemäss gewählten effektiven Schwellwertes in Funktion eines Pegels des Eingangssignals.

25

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 4 -

Das erfindungsgemäße Verfahren und dessen Verwendungen werden anhand eines in der einzigen Figur dargestellten Verlaufs eines einzustellenden Schwellwertes in Funktion eines Eingangspegels I erläutert. Dabei wird zunächst von einer normalhörenden Person ausgegangen.

In der Figur wird mit GO eine erfindungsgemäße Schwellwertkurve, welche mit einer festen Linie dargestellt ist, und mit GS eine mittlere Pegelkurve der Eingangssignalpegel, welche strich-punkt-liniert ausgeführt ist, bezeichnet.

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird nun laufend ein Schwellwert O bestimmt, der erforderlichenfalls, d.h. wenn der Pegel des Eingangssignals zu hoch ist, zur Begrenzung verwendet wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass der momentane Schwellwert O eine Funktion des Pegels I des Eingangssignals ist. Der Schwellwert zur Begrenzung des Eingangssignalpegels wird also laufend den momentan vorherrschenden Gegebenheiten angepasst, mit anderen Worten der Schwellwert wird adaptiv eingestellt.

Zur Einstellung des Schwellwertes O wird vorgeschlagen, zunächst einen momentanen mittleren Pegel I des Eingangssignals zu bestimmen. Dies kann beispielsweise mit Hilfe des folgenden Ansatzes erfolgen:

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 5 -

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt$$

Gemäss dieser Formel wird ein zeitlicher Mittelwert I über den Betrag des Eingangssignal s(t) berechnet, wobei die
5 Mittelwertbildung über ein Zeitintervall T erfolgt, das beispielsweise fünf Sekunden beträgt. Die angegebene Formel eignet sich direkt zur Anwendung bei analogen Systemen. Eine entsprechende Formel kann der Fachmann ohne weiteres auch für digitalen Systeme ableiten.

10

In einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Verfahrens wird vorgeschlagen, dass bei der Bestimmung des mittleren Pegels I des Eingangssignals s(t) lediglich Umgebungsgeräusche, jedoch nicht
15 interessierende Sprachsignale, berücksichtigt werden.

Damit Sprachsignale nicht begrenzt werden, wird weiter vorgeschlagen, den momentanen Schwellwert O um einen Differenzbetrag $TR_{\max}$ oberhalb des mittleren Pegels I
20 festzulegen. Vorzugsweise wird der momentane Schwellwert zwanzig Dezibel (dB) oberhalb des mittleren Pegels I festgelegt, womit wegen des erwähnten Dynamikbereichs von Sprachsignalen, der von ca. -15 dB bis +18 dB um den mittleren Pegel reicht, eine Begrenzung ausgeschlossen ist.

25

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 6 -

In der Figur ist mit I_m ein ermittelter mittlerer Pegel des Eingangssignal gemäss vorstehender Formel berechnet worden. Aufgrund des Wertes für den Pegel I_m wird ein Schwellwert O_{TR} eingestellt, welcher sich aus einer Addition eines mittleren Ausgangspegels O_m und dem Differenzbetrag TR_{max} bestimmen lässt. Die erfindungsgemässe Bestimmung des momentanen Schwellwertes O_{TR} ergibt einen wesentlichen Komfortgewinn für den Hörhilfeträger, solange sich der mittlere Pegel I innerhalb eines Intervalles I_1 bis I_2 befindet. Werden mittlere Pegel I des Eingangssignals bestimmt, welche oberhalb des Pegels I_2 liegen und wird das soweit beschriebene erfindungsgemässe Verfahren angewendet, so werden Ausgangspegel erhalten, die oberhalb der Schmerzgrenze liegen. Werden auf der anderen Seite mittlere Pegel I des Eingangssignals bestimmt, die unterhalb eines Pegels I_1 liegen und wird das soweit beschriebene Verfahren weiter angewendet, so besteht die Gefahr, dass zumindest die ersten gesprochenen Silben abgeschnitten, d.h. begrenzt werden, bevor der mittlere Pegel I wiederum auf höhere Werte ansteigt.

Damit bei lauter Umgebung der effektive Schwellwert O nicht zu hoch wird, ist daher in einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens vorgesehen, einen maximalen Schwellwert O_{max} festzulegen, wobei vorzugsweise ein Wert von 120 dB vorgeschlagen wird. In der Figur ist dies durch einen horizontalen Verlauf der Schwellwertkurve GO auf dem Schwellwert O_{max} ersichtlich.

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 7 -

In Weiterführung der vorstehenden Ausführungen ist in einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, einen minimalen Schwellwert O_{min} festzulegen, und zwar aus folgendem Grund: In einer ruhigen Umgebung sinkt der mittlere Pegel I rasch auf Werte unterhalb 45 dB ab. Damit würde zumindest die erste Silbe eines Sprechers verschluckt, d.h. begrenzt werden, bevor der mittlere Pegel I wieder auf 60 dB ansteigt. Um dies zu vermeiden, wird der minimale Schwellwert O_{min} festgelegt, und zwar vorzugsweise auf einen Wert von 80 dB. Dies ist dann der kleinste Pegel, der akzeptiert werden muss. In der Figur ist dies wiederum durch einen horizontalen Verlauf der Schwellwertkurve GO auf dem Schwellwert O_{min} ersichtlich.

Wie bereits darauf hingewiesen worden ist, beziehen sich die vorstehenden Ausführungen auf die Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens in einer Hörhilfe für einen Normalhörenden. Wird das erfindungsgemässe Verfahren in einem Hörgerät für schwerhörenden Personen eingesetzt, so müssen die Parameterwerte entsprechend angepasst werden.

Entsprechend werden im folgenden weitere Ausführungsvarianten des erfindungsgemässen Verfahrens speziell für Hörgeräte angegeben:

25

Der minimale Schwellwert O_{min} wird mit einem über den relevanten Bereich gemittelten Verstärkungswert verstärkt. Des weiteren wird der Höchstwert O_{max} für den Schwellwert 0

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 8 -

- auf den jeweiligen oberen Komfortpegel (UCL: upper comfort level) der Person angepasst. Ferner wird der Differenzbetrag TR_{max} einer auf die Person bezogene Kompression eingestellt. Zusammenfassend werden die
- 5 betroffenen Parameter - nämlich minimaler Schwellwert O_{min} , der Höchstwert O_{max} für den Schwellwert 0 und der Differenzbetrag TR_{max} - in ausgangbezogene Werte umgerechnet. Abhängig von der verwendeten Fittingfunktion wird dabei ein Eingangspegel-abhängige Verstärkung auf die
- 10 Werte O_{min} , O_{max} bzw. ein entsprechender Kompressionsfaktor auf TR_{max} angewendet. Typische Kompressionsfaktoren liegen zwischen dem Wert 1 (eins), bei dem keine Kompression vorhanden ist, und dem Wert 4 (vier).
- 15 In einer weiteren Ausführungsform wird vorgesehen, die Begrenzung des Eingangssignalen entweder weich oder hart vorzunehmen. Bei einer harten Begrenzung wird das Ausgangssignal erst bei Überschreiten des jeweiligen Schwellwertpegels vorzeichenrichtig auf diesen begrenzt.
- 20 Die Begrenzung kann dabei als ein Kompressionsfaktor betrachtet werden, der unendlich gross ist. Bei einer weichen Begrenzung wird schon vor dem Erreichen des Schwellwertes eine zunehmend grössere Kompression angewendet. Dies führt dazu, dass erzeugte Oberwellen
- 25 infolge der Verzerrung abgeschwächt werden, die Signalform „runder“ aussieht und das derart begrenzte Signal angenehmer klingt.

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 9 -

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bestimmung eines Schwellwertes (O_{max} , O_{min} ,
5 O_{TR}) zur Begrenzung eines Ausgangssignals einer
Verarbeitungseinheit, der ein Eingangssignal zugeführt
wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Pegel des
Eingangssignals bestimmt wird und dass der Schwellwert
(O_{max} , O_{min} , O_{TR}) in Funktion des Pegels des Eingangssignals
10 eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
aus dem Pegel ein mittlerer Pegel (I) bestimmt wird,
aufgrund dessen der Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) eingestellt
15 wird, wobei hierbei vorzugsweise ausschliesslich im
Eingangssignal enthaltene Umgebungsgeräusche berücksichtigt
werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Schwellwert (O_{TR}) um einen Differenzbetrag (TR_{max}) über
dem mittleren Pegel (I) des Eingangssignals eingestellt
wird, wobei der Differenzbetrag (TR_{max}) vorzugsweise gleich
zwanzig Dezibel beträgt.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
der mittlere Pegel (I) aus dem Eingangssignal $s(t)$ nach
folgender Formel bestimmt wird:

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 10 -

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt,$$

wobei eine Mittelung über ein Zeitintervall T vorgenommen
5 wird, das vorzugsweise fünf Sekunden beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass ein maximaler Schwellwert ($O_{\max}$)
festgelegt wird.

10

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
der maximale Schwellwert ($O_{\max}$) gleich einem oberen
Komfortpegel einer schwerhörenden Person gewählt wird.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass ein minimaler Schwellwert ($O_{\min}$)
festgelegt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
20 der minimale Schwellwert ($O_{\min}$) gleich einem resultierenden
Ausgangspegel, welcher bei vorzugsweise 80 dB Eingangspegel
sowie der jeweiligen Verstärkung bei diesem Eingangspegel
liegt, welcher für eine schwerhörende Person resultiert,
gewählt wird.

25

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 11 -

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzbetrag (TR_{max}) entsprechend einer Kompression für eine schwerhörende Person angepasst wird.

5

10. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Betrieb einer Hörhilfe.

11. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 6, 8 oder 9 zum Betrieb eines Hörgerätes für schwerhörende Personen.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verarbeitungseinheit vorgesehen ist, dem ein Eingangssignal beaufschlagt ist, und dass ein Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) zur Begrenzung des Ausgangssignals in der Verarbeitungseinheit bestimmbar ist, wobei der Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) in Funktion eines Pegels des Eingangssignals einstellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Pegel des Eingangssignals ein mittlerer Pegel (I) bestimmbar ist, wobei hierbei vorzugsweise ausschliesslich im Eingangssignal enthaltene Umgebungsgeräusche berücksichtigt werden.

WO 01/76063

PCT/CH01/00484

- 12 -

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert (O_{TR}) um einen Differenzbetrag (TR_{max}) über dem mittleren Pegel (I) des Eingangssignals einstellbar ist, wobei der Differenzbetrag

5 (TR_{max}) vorzugsweise gleich zwanzig Dezibel beträgt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Pegel (I) aus dem Eingangssignal $s(t)$ nach folgender Formel bestimmbar ist:

10

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt,$$

wobei eine Mittelung über ein Zeitintervall T vornehmbar ist, das vorzugsweise fünf Sekunden beträgt.

15

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein maximaler Schwellwert (O_{max}) festlegbar ist.

20 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Schwellwert (O_{max}) gleich einem oberen Komfortpegel einer schwerhörenden Person wählbar ist.

WO 01/76063

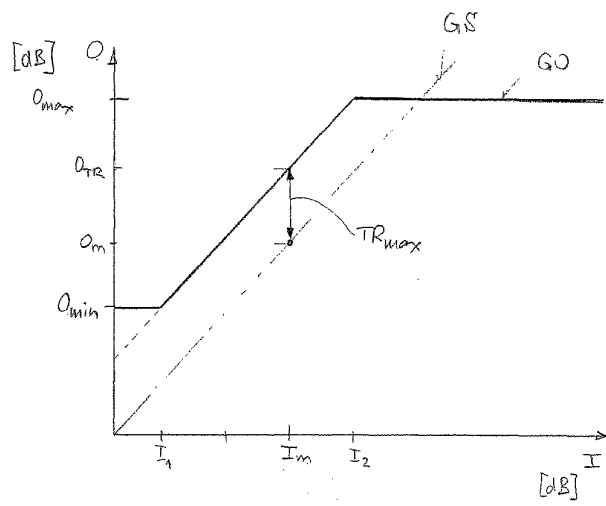
PCT/CH01/00484

- 13 -

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein minimaler Schwellwert (O_{min}) festlegbar ist.
- 5 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Schwellwert (O_{min}) gleich einer mittleren Verstärkung einer schwerhörenden Person wählbar ist.
- 10 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzbetrag (TR_{max}) entsprechend einer Kompression einer schwerhörenden Person einstellbar ist.

WO 01/76063

PCT/CH01/00484



【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

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

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/076063 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **H03G** SK, SI, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH10/00484
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. August 2001 (08.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROECK, Hans-Ueli** [CH/CH]; Heusserstrasse 27, CH-8634 Hombrechtikon (CH).
- (74) Anwalt: **RIGLING, Peter**; Triesch Scheidegger Werner AG, Schwimlenweg 14, CH-8126 Zumikon (CH).
- (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, ES, FI, GB, GD, GH, GI, GM, GR, GU, HK, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SI, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
ohne Klassifikation; Zusammenfassung und Bezeichnung von der Internationalen Recherchenbehörde nicht überprüft
- (48) Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten Fassung: 18. Juli 2002
- (15) Informationen zur Berichtigung:
siehe PCT Gazette Nr. 29/2002 vom 18. Juli 2002, Section II
- 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.

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING AN INPUT SIGNAL FOR PRODUCING AN OUTPUT SIGNAL, AND AN APPLICATION OF SAID METHOD IN HEARING AIDS AND DEVICES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG EINES EINGANGSSIGNALS ZUR ERZEUGUNG EINES AUSGANGSSIGNALS UND IHRE ANWENDUNG DES VERFAHRENS BEI HÖRHILFEN BZW. HÖRGERÄTEN

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining a threshold value (O_{max} , O_{min} , O_{Tn}) for limiting an output signal of a processing unit to which an input signal is delivered. According to the invention, a level of the input signal is determined and the threshold value (O_{max} , O_{min} , O_{Tn}) is adjusted in accordance with this level. The adjustment of the threshold value according to the level of the input signal, i.e. the adaptive adjustment of the threshold value, enables transient noises at a level clearly below the maximum value for the threshold value to be limited as well. The use of the inventive method and the inventive device in a hearing aid can therefore significantly increase the comfort of the wearer.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Schwellwertes (O_{max} , O_{min} , O_{Tn}) zur Begrenzung eines Ausgangssignals einer Verarbeitungseinheit, der ein Eingangssignal zugeführt wird, ist angegeben. Erfindungsgemäss wird ein Pegel des Eingangssignals bestimmt und der Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{Tn}) in Funktion des Pegels des Eingangssignals eingestellt. Indem der Schwellwert in Funktion des Pegels des Eingangssignals - d.h. adaptiv - eingestellt wird, können auch transiente Geräusche, deren Pegel deutlich unter dem Höchstwert für den Schwellwert liegen, begrenzt werden. Damit kann bei Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens bzw. der erfindungsgemässen Vorrichtung in einer Hörhilfe der Komfort des Hörhilfeträgers deutlich gesteigert werden.

WO 01/076063 A2

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

**Verfahren zur Verarbeitung eines Eingangssignals zur
Erzeugung eines Ausgangssignals und eine Anwendung des
Verfahrens bei Hörhilfen bzw. Hörgeräten**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur
Verarbeitung eines Eingangssignals zur Erzeugung eines
Ausgangssignals sowie Anwendungen des Verfahrens bei
Hörhilfen und Hörgeräten.

10

Sogenannte Transientenlimiter sind
Signalverarbeitungseinheiten, welche schnell ansteigende,
kurzzeitige, d.h. transiente Signalkomponenten ohne
Verzögerung, d.h. ohne Überspringen auf einen
15 vorbestimmbaren Pegel, der im folgenden Schwellwert genannt
wird, begrenzen können. Der Schwellwert, an dem der
Transientenlimiter in Aktion tritt, ist dabei nicht
signalabhängig sondern als Parameter einstellbar.

20

Transientenlimiter werden beispielsweise in Hörgeräten,
welche zur Korrektur eines Hörschadens bei einem Patienten
verwendet werden, oder auch in Hörhilfegeräten eingesetzt,
die zur Verbesserung des Hörens in speziellen Situationen,
beispielsweise bei Abhörvorgängen, verwendet werden. Im

25

folgenden werden unter dem Begriff „Hörhilfen“ neben den
erwähnten Hörhilfen auch die erwähnten Hörgeräte
verstanden. Sollten sich einzelne, im folgenden aufgeführte

Bestätigungskopie

WO 01/07063

PCT/CH01/00484

- 2 -

Erläuterungen auf die Anwendung bei Hörgeräten allein beziehen, so wird dies jeweils ausdrücklich angegeben.

- Aufgabe von Transientenlimitern in Hörhilfen ist es zu
- 5 verhindern, dass der maximale Ausgangspegel der Hörhilfen einen vorgegebenen Schwellwert nicht überschreitet. Dadurch werden Hörhilfeträger vor übermässiger Belastung geschützt.

- Die menschliche Sprache weist bekanntlich einen
- 10 Dynamikbereich von ca. -15 bis +18 dB (Dezibel) um den jeweiligen mittleren Pegel auf, wobei in ruhiger Umgebung, d.h. bei geringen Umgebungsgeräuschen, der mittlere Pegel ca. 60 bis 65 dB beträgt. Bei lauter Umgebung kann der
- 15 mittlere Pegel auf ca. 80 dB oder mehr ansteigen. Ausgehend von diesen Tatsachen hat man daher die Schwellwerte bei bekannten Verfahren zur Begrenzung von Signalkomponenten bei Normalhörenden auf einen Höchstwert von 100 bis 120 dB
- fixiert. Bei einem verminderten Hörvermögen wird der Schwellwert entsprechend auf einen oberen Komfortpegel
- 20 gesetzt, der einem Pegel entspricht, bei dem der Patient noch keine Schmerzen empfindet.

- Die menschliche Hörwahrnehmung weist die Eigenart auf, dass nicht nur Pegel, welche über dem maximalen Schwellwert bzw.
- 25 über dem oberen Komfortpegel liegen, als unangenehm empfunden werden. Tatsächlich werden auch transiente Geräusche (beispielsweise als intermittierender Lärm), welche einen gegenüber dem maximalen Schwellwert deutlich

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 3 -

tieferen Pegel aufweisen, als unangenehm empfunden, wenn eine ruhige Umgebung vorherrschend war. So wird ein zum Beispiel durch Geschirr- und Besteckklappern erzeugtes transientes Geräusch in einer ruhigen Umgebung als
5 unangenehm empfunden, obwohl der Pegel deutlich unter dem maximalen Schwellwert von 100 bis 120 Dezibel (dB) liegen kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe
10 zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem die vorstehend genannten Nachteile nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte
15 Ausgestaltungen der Erfindung sowie Anwendungen des Verfahrens sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Indem der Schwellwert in Funktion des Pegels des Eingangssignals - d.h. adaptiv - eingestellt wird, können
20 auch transiente Geräusche, deren Pegel deutlich unter dem Höchstwert für den Schwellwert liegen, begrenzt werden, so dass der Komfort des Hörhilfeträgers deutlich gesteigert werden kann.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur einen Verlauf eines erfindungsgemäss gewählten effektiven Schwellwertes in Funktion eines Pegels des Eingangssignals.

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 4 -

Das erfindungsgemässe Verfahren und dessen Verwendungen werden anhand eines in der einzigen Figur dargestellten Verlaufs eines einzustellenden Schwellwertes in Funktion eines Eingangspegels I erläutert. Dabei wird zunächst von einer normalhörenden Person ausgegangen.

In der Figur wird mit GO eine erfindungsgemässe Schwellwertkurve, welche mit einer festen Linie dargestellt ist, und mit GS eine mittlere Pegelkurve der Eingangssignalpegel, welche strich-punkt-liniert ausgeführt ist, bezeichnet.

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird nun laufend ein Schwellwert O bestimmt, der erforderlichenfalls, d.h. wenn der Pegel des Eingangssignals zu hoch ist, zur Begrenzung verwendet wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass der momentane Schwellwert O eine Funktion des Pegels I des Eingangssignals ist. Der Schwellwert zur Begrenzung des Eingangssignalpegels wird also laufend den momentan vorherrschenden Gegebenheiten angepasst, mit anderen Worten der Schwellwert wird adaptiv eingestellt.

Zur Einstellung des Schwellwertes O wird vorgeschlagen, zunächst einen momentanen mittleren Pegel I des Eingangssignals zu bestimmen. Dies kann beispielweise mit Hilfe des folgenden Ansatzes erfolgen:

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 5 -

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt$$

Gemäss dieser Formel wird ein zeitlicher Mittelwert I über den Betrag des Eingangssignal s(t) berechnet, wobei die Mittelwertbildung über ein Zeitintervall T erfolgt, das beispielsweise fünf Sekunden beträgt. Die angegebene Formel eignet sich direkt zur Anwendung bei analogen Systemen. Eine entsprechende Formel kann der Fachmann ohne weiteres auch für digitalen Systeme ableiten.

10

In einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Verfahrens wird vorgeschlagen, dass bei der Bestimmung des mittleren Pegels I des Eingangssignals s(t) lediglich Umgebungsgeräusche, jedoch nicht interessierende Sprachsignale, berücksichtigt werden.

15

Damit Sprachsignale nicht begrenzt werden, wird weiter vorgeschlagen, den momentanen Schwellwert O um einen Differenzbetrag $TR_{\max}$ oberhalb des mittleren Pegels I festzulegen. Vorzugsweise wird der momentane Schwellwert zwanzig Dezibel (dB) oberhalb des mittleren Pegels I festgelegt, womit wegen des erwähnten Dynamikbereichs von Sprachsignale, der von ca. -15 dB bis +18 dB um den mittleren Pegel reicht, eine Begrenzung ausgeschlossen ist.

25

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 6 -

In der Figur ist mit I_m ein ermittelter mittlerer Pegel des Eingangssignal gemäss vorstehender Formel berechnet worden. Aufgrund des Wertes für den Pegel I_m wird ein Schwellwert O_{TR} eingestellt, welcher sich aus einer Addition eines
5 mittleren Ausgangspegels O_m und dem Differenzbetrag TR_{max} bestimmen lässt. Die erfindungsgemässe Bestimmung des momentanen Schwellwerte O_{TR} ergibt einen wesentlichen Komfortgewinn für den Hörhilfeträger, solange sich der mittlere Pegel I innerhalb eines Intervalles I_1 bis I_2
10 befindet. Werden mittlere Pegel I des Eingangssignals bestimmt, welche oberhalb des Pegels I_2 liegen und wird das soweit beschriebene erfindungsgemässe Verfahren angewendet, so werden Ausgangspegel erhalten, die oberhalb der Schmerzgrenze liegen. Werden auf der anderen Seite mittlere
15 Pegel I des Eingangssignals bestimmt, die unterhalb eines Pegels I_1 liegen und wird das soweit beschriebene Verfahren weiter angewendet, so besteht die Gefahr, dass zumindest die ersten gesprochenen Silben abgeschnitten, d.h. begrenzt werden, bevor der mittlere Pegel I wiederum auf höhere
20 Werte ansteigt.

Damit bei lauter Umgebung der effektive Schwellwert O nicht zu hoch wird, ist daher in einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens vorgesehen, einen
25 maximalen Schwellwert O_{max} festzulegen, wobei vorzugsweise ein Wert von 120 dB vorgeschlagen wird. In der Figur ist dies durch einen horizontalen Verlauf der Schwellwertkurve GO auf dem Schwellwert O_{max} ersichtlich.

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 7 -

In Weiterführung der vorstehenden Ausführungen ist in einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, einen minimalen Schwellwert O_{min} festzulegen, und zwar aus folgendem Grund: In einer ruhigen Umgebung sinkt der mittlere Pegel I rasch auf Werte unterhalb 45 dB ab. Damit würde zumindest die erste Silbe eines Sprechers verschluckt, d.h. begrenzt werden, bevor der mittlere Pegel I wieder auf 60 dB ansteigt. Um dies zu vermeiden, wird der minimale Schwellwert O_{min} festgelegt, und zwar vorzugsweise auf einen Wert von 80 dB. Dies ist dann der kleinste Pegel, der akzeptiert werden muss. In der Figur ist dies wiederum durch einen horizontalen Verlauf der Schwellwertkurve GO auf dem Schwellwert O_{min} ersichtlich.

Wie bereits darauf hingewiesen worden ist, beziehen sich die vorstehenden Ausführungen auf die Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens in einer Hörhilfe für einen Normalhörenden. Wird das erfindungsgemässe Verfahren in einem Hörgerät für schwerhörenden Personen eingesetzt, so müssen die Parameterwerte entsprechend angepasst werden.

Entsprechend werden im folgenden weitere Ausführungsvarianten des erfindungsgemässen Verfahrens speziell für Hörgeräte angegeben:

25

Der minimale Schwellwert O_{min} wird mit einem über den relevanten Bereich gemittelten Verstärkungswert verstärkt. Des weiteren wird der Höchstwert O_{max} für den Schwellwert O

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 8 -

- auf den jeweiligen oberen Komfortpegel (UCL: upper comfort level) der Person angepasst. Ferner wird der Differenzbetrag TR_{max} einer auf die Person bezogene Kompression eingestellt. Zusammenfassend werden die
- 5 betroffenen Parameter - nämlich minimaler Schwellwert O_{min} , der Höchstwert O_{max} für den Schwellwert O und der Differenzbetrag TR_{max} - in ausgangbezogene Werte umgerechnet. Abhängig von der verwendeten Fittingfunktion wird dabei ein Eingangsspiegel-abhängige Verstärkung auf die
- 10 Werte O_{min} , O_{max} bzw. ein entsprechender Kompressionsfaktor auf TR_{max} angewendet. Typische Kompressionsfaktoren liegen zwischen dem Wert 1 (eins), bei dem keine Kompression vorhanden ist, und dem Wert 4 (vier).
- 15 In einer weiteren Ausführungsform wird vorgesehen, die Begrenzung des Eingangssignalen entweder weich oder hart vorzunehmen. Bei einer harten Begrenzung wird das Ausgangssignal erst bei Überschreiten des jeweiligen Schwellwertpegels vorzeichenrichtig auf diesen begrenzt.
- 20 Die Begrenzung kann dabei als ein Kompressionsfaktor betrachtet werden, der unendlich gross ist. Bei einer weichen Begrenzung wird schon vor dem Erreichen des Schwellwertes eine zunehmend grössere Kompression angewendet. Dies führt dazu, dass erzeugte Oberwellen
- 25 infolge der Verzerrung abgeschwächt werden, die Signalform „runder“ aussieht und das derart begrenzte Signal angenehmer klingt.

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 9 -

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bestimmung eines Schwellwertes (O_{max} , O_{min} ,
5 O_{TR}) zur Begrenzung eines Ausgangssignals einer
Verarbeitungseinheit, der ein Eingangssignal zugeführt
wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Pegel des
Eingangssignals bestimmt wird und dass der Schwellwert
(O_{max} , O_{min} , O_{TR}) in Funktion des Pegels des Eingangssignals
10 eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
aus dem Pegel ein mittlerer Pegel (I) bestimmt wird,
aufgrund dessen der Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) eingestellt
15 wird, wobei hierbei vorzugsweise ausschliesslich im
Eingangssignal enthaltene Umgebungsgeräusche berücksichtigt
werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Schwellwert (O_{TR}) um einen Differenzbetrag (TR_{max}) über
dem mittleren Pegel (I) des Eingangssignals eingestellt
wird, wobei der Differenzbetrag (TR_{max}) vorzugsweise gleich
zwanzig Dezibel beträgt.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
der mittlere Pegel (I) aus dem Eingangssignal $s(t)$ nach
folgender Formel bestimmt wird:

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 10 -

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt,$$

wobei eine Mittelung über ein Zeitintervall T vorgenommen
 5 wird, das vorzugsweise fünf Sekunden beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
 gekennzeichnet, dass ein maximaler Schwellwert ($O_{\max}$)
 festgelegt wird.

10

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
 der maximale Schwellwert ($O_{\max}$) gleich einem oberen
 Komfortpegel einer schwerhörenden Person gewählt wird.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
 gekennzeichnet, dass ein minimaler Schwellwert ($O_{\min}$)
 festgelegt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
 20 der minimale Schwellwert ($O_{\min}$) gleich einem resultierenden
 Ausgangspegel, welcher bei vorzugsweise 80 dB Eingangspegel
 sowie der jeweiligen Verstärkung bei diesem Eingangspegel
 liegt, welcher für eine schwerhörende Person resultiert,
 gewählt wird.

25

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 11 -

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzbetrag (TR_{max}) entsprechend einer Kompression für eine schwerhörende Person angepasst wird.

5

10. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Betrieb einer Hörhilfe.

11. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 6, 8 oder 9 zum Betrieb eines Hörgerätes für schwerhörende Personen.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine
15 Verarbeitungseinheit vorgesehen ist, dem ein Eingangssignal beaufschlagt ist, und dass ein Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) zur Begrenzung des Ausgangssignals in der Verarbeitungseinheit bestimmbar ist, wobei der Schwellwert (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) in Funktion eines Pegels des
20 Eingangssignals einstellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Pegel des Eingangssignals ein mittlerer Pegel (I) bestimmbar ist, wobei hierbei vorzugsweise
25 ausschliesslich im Eingangssignal enthaltene Umgebungsgeräusche berücksichtigt werden.

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 12 -

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert (O_{TR}) um einen Differenzbetrag (TR_{max}) über dem mittleren Pegel (I) des Eingangssignals einstellbar ist, wobei der Differenzbetrag
- 5 (TR_{max}) vorzugsweise gleich zwanzig Dezibel beträgt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Pegel (I) aus dem Eingangssignal $s(t)$ nach folgender Formel bestimmbar ist:

10

$$I = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |s(t)| \cdot dt,$$

wobei eine Mittelung über ein Zeitintervall T vornehmbar ist, das vorzugsweise fünf Sekunden beträgt.

15

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein maximaler Schwellwert (O_{max}) festlegbar ist.
- 20 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Schwellwert (O_{max}) gleich einem oberen Komfortpegel einer schwerhörenden Person wählbar ist.

WO 01/076063

PCT/CH01/00484

- 13 -

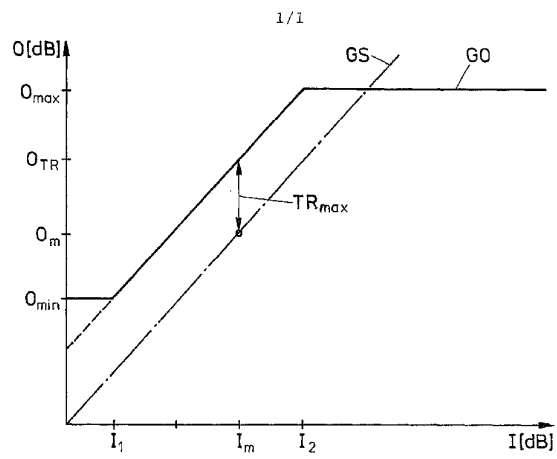
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein minimaler Schwellwert (O_{min}) festlegbar ist.

5 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Schwellwert (O_{min}) gleich einer mittleren Verstärkung einer schwerhörenden Person wählbar ist.

10 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzbetrag (TR_{max}) entsprechend einer Kompression einer schwerhörenden Person einstellbar ist.

WO 01/076063

PCT/CH01/00484



ERSATZBLATT

【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(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
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/076063 A3

(51) Internationale Patentklassifikation: H03G 7/06, 7/00

(74) Anwalt: RIGLING, Peter; Troesch Scheidegger Wemer
AG, Schwänzenmos 14, CH-8126 Zollikon (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00484

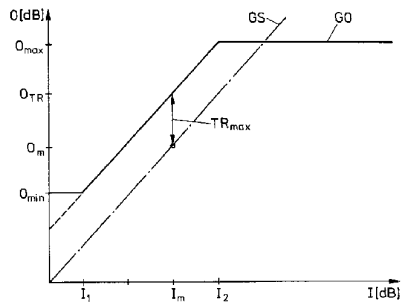
(22) Internationales Anmeldedatum:
8. August 2001 (08.08.2001)(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AI, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GH,
GM, GR, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, NZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): PHONAK AG [CH/CH]; Laubstrutstrasse 28,
CH-8712 Stäfa (CH).(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROECK, Hans-Ueli
[CH/CH]; Heuserstrasse 27, CH-8634 Hornbretikon
(CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING AN INPUT SIGNAL FOR PRODUCING AN OUTPUT SIGNAL AND AN APPLI-
CATION OF SAID METHOD IN HEARING AIDS AND DEVICES(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG EINES EINGANGSSIGNALS ZUR ERZEUGUNG EINES AUS-
GANGSSIGNALS UND EINE ANWENDUNG DES VERFAHRENS BEI HÖRHILFEN BZW. HÖRGERÄTEN(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining a threshold value (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) for limiting an
output signal of a processing unit to which an input signal is delivered. According to the invention, a level of the input signal is
determined and the threshold value (O_{max} , O_{min} , O_{TR}) is adjusted in accordance with this level. The adjustment of the threshold value
according to the level of the input signal, i.e. the adaptive adjustment of the threshold value, enables transient noises at a level clearly
below the maximum value for the threshold value to be limited as well. The use of the inventive method and the inventive device in
a hearing aid can therefore significantly increase the comfort of the wearer.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/076063 A3

WO 01/076063 A3



OAPI-Patent (BI, BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, MI, MR, NI, SN, TD, TG).

(15) Informationen zur Berichtigung:**Frühere Berichtigung:**

siehe PCT Gazette Nr. 29/2002 vom 18. Juli 2002, Section II

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist

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.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 26. September 2002

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Schwellwertes ($O_{L_{min}}$, $O_{L_{max}}$, O_{T_N}) zur Begrenzung eines Ausgangssignals einer Verarbeitungseinheit, der ein Eingangssignal zugeführt wird, ist angegeben. Erfindungsgemäss wird ein Pegel des Eingangssignals bestimmt und der Schwellwert ($O_{L_{min}}$, $O_{L_{max}}$, O_{T_N}) in Funktion des Pegels des Eingangssignals eingestellt. Indem der Schwellwert in Funktion des Pegels des Eingangssignals - d.h. adaptiv - eingestellt wird, können auch transiente Geräusche, deren Pegel deutlich unter dem Höchstwert für den Schwellwert liegen, begrenzt werden. Damit kann bei Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens bzw. der erfindungsgemässen Vorrichtung in einer Hörhilfe der Komfort des Hörhilfeträgers deutlich gesteigert werden.

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/CH 01/00484												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H03G7/06 H03G7/00														
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 H03G H04R 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, PAJ														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>GB 1 599 401 A (NAT RES DEV) 30 September 1981 (1981-09-30) page 1, line 11 - line 50 page 7, line 49 - line 55; figures ---</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 4 208 548 A (ORBAN ROBERT A) 17 June 1980 (1980-06-17) column 3, line 33 - column 4, line 43; figures 4, 8 ---</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11 May 2001 (2001-05-11) & JP 2001 204098 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 27 July 2001 (2001-07-27) abstract -----</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	GB 1 599 401 A (NAT RES DEV) 30 September 1981 (1981-09-30) page 1, line 11 - line 50 page 7, line 49 - line 55; figures ---	1	X	US 4 208 548 A (ORBAN ROBERT A) 17 June 1980 (1980-06-17) column 3, line 33 - column 4, line 43; figures 4, 8 ---	1	A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11 May 2001 (2001-05-11) & JP 2001 204098 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 27 July 2001 (2001-07-27) abstract -----	1
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	GB 1 599 401 A (NAT RES DEV) 30 September 1981 (1981-09-30) page 1, line 11 - line 50 page 7, line 49 - line 55; figures ---	1												
X	US 4 208 548 A (ORBAN ROBERT A) 17 June 1980 (1980-06-17) column 3, line 33 - column 4, line 43; figures 4, 8 ---	1												
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11 May 2001 (2001-05-11) & JP 2001 204098 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 27 July 2001 (2001-07-27) abstract -----	1												
☐ 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) "C" 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 "A" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 22 March 2002		Date of mailing of the international search report 02/04/2002												
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5518 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 360-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Blaas, D-L												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational Application No.
PCT/CH 01/00484

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1599401	A	30-09-1981	NONE	
US 4208548	A	17-06-1980	CA 1104061 A1	30-06-1981
JP 2001204098	A	27-07-2001	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abzeichen
PCT/CH 01/00484

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H03G7/06 H03G7/00		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H03G H04R		
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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	GB 1 599 401 A (NAT RES DEV) 30. September 1981 (1981-09-30) Seite 1, Zeile 11 - Zeile 50 Seite 7, Zeile 49 - Zeile 55; Abbildungen	1
X	US 4 208 548 A (ORBAN ROBERT A) 17. Juni 1980 (1980-06-17) Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildungen 4,8	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 204098 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 27. Juli 2001 (2001-07-27) Zusammenfassung	1
☐ 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 Recherchebericht 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 22. März 2002		Abberichtsdatum des internationalen Rechercheberichts 02/04/2002
Name und Postanschrift der internationalen Rechercheseinrichtung Europäisches Patentamt, P.O. 6616 Patentkan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 940-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 940-3016		Befugtigter Beauftragter Blaas, D-L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentsfamilie gehörenInternationales Aktenzeichen:
PCT/CH 01/00484

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1599401	A	30-09-1981	KEINE
US 4208548	A	17-06-1980	CA 1104061 A1 30-06-1981
JP 2001204098	A	27-07-2001	KEINE