

①²

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

①²¹ Anmeldenummer: 83201642.2

①⁵¹ Int. Cl.³: **G 10 L 1/04**

①²² Anmeldetag: 17.11.83

①³⁰ Priorität: 23.11.82 DE 3243232

①⁴³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.84 Patentblatt 84/26

①⁸⁴ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT SE

①⁷¹ Anmelder: **Philips Kommunikations Industrie AG**
Thurn-und-Taxis-Strasse 10
D-8500 Nürnberg 10(DE)

①⁸⁴ Benannte Vertragsstaaten:
DE

①⁷¹ Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

①⁸⁴ Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT SE

①⁷² Erfinder: **Selbach, Bernd, Dipl.-Ing.**
Burgweg 7
D-8501 Eckental(DE)

①⁷² Erfinder: **Vary, Peter, Dr. Ing.**
Fasanenweg 70
D-8522 Herzogenaurach-Niederndorf(DE)

①⁷⁴ Vertreter: **Peuckert, Hermann et al,**
Philips Patentverwaltung GmbH Billstrasse 80 Postfach
10 51 49
D-2000 Hamburg 28(DE)

①⁵⁴ **Anordnung zur Erkennung von Sprachpausen.**

①⁵⁷ Die beschriebene Anordnung zur Erkennung von Pausen in einem Sprachsignal ermöglicht die Pausenerkennung auch dann, wenn dem Sprachsignal ein langsam veränderliches Störsignal überlagert ist. Zur Pausenerkennung werden aus Kurzzeit-Fourier-Koeffizienten des gestörten Sprachsignals Mittelwerte bestimmt, die ein ungefähres Maß für die mittlere Leistung von etwa 100ms langen Abschnitten des gestörten Sprachsignals sind. Die Folge dieser Kurzzeitmittelwerte wird dann durch lineare Filterung oder durch ein Medianfilter geglättet. Parallel zum Glättungsvorgang wird aus der Folge der Kurzzeitmittelwerte ein Schätzwert für die über einige Sekunden gemittelte Leistung des Störsignales gewonnen. Ist der geglättete Kurzzeitmittelwert mehrmals kleiner als eine zum erwähnten Schätzwert proportionale Schwelle, so wird auf Sprachpause entschieden.

0111947

Philips Kommunikations
Industrie AG
N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

27.09.1983
P 82343

Anordnung zur Erkennung von Sprachpausen

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erkennung von Sprachpausen aus dem Kurzzeitspektrum eines Sprachsignales, das von Störsignalen überlagert sein kann.

5 Eine derartige Anordnung ist z.B. die Voraussetzung für die Unterdrückung von Störsignalen beim Telefonieren aus einer akustisch gestörten Umgebung. Während der Sprachpausen werden charakteristische Parameter des Störsignales gemessen und dazu verwendet, die Störungen vor der Übertragung möglichst vollständig aus
10 dem zu übertragenden Signal mit adaptiven Filtern herauszufiltern.

Aus der DE-AS 24 55 447, Spalte 10 ist eine Anordnung in analoger Technik zur Erkennung von Sprachpausen bekannt, der folgende Wirkungsweise zugrunde liegt: Das
15 Sprachsignal wird in gleich lange Abschnitte zerlegt und für jeden Abschnitt wird durch Gleichrichtung und Mittelwertbildung ein Spannungswert gewonnen, der zur mittleren Lautstärke des Abschnittes proportional ist. Schließlich wird durch Mittelwertbildung über mehrere
20 Sprachabschnitte ein weiterer Spannungswert bestimmt, der zur mittleren Gesprächslautstärke proportional ist. Durch einen Vergleich der beiden Mittelwerte wird entschieden, ob ein Abschnitt einer Sprachpause angehört oder nicht.

25 Bei dieser Sprachpausenerkennung ist unter anderem nicht berücksichtigt, daß z.B. stimmlose Laute zu einem Leistungseinbruch im Sprachsignal führen und die betreffenden Sprachabschnitte deshalb fälschlicherweise als Sprachpausen angesehen werden. Derartige
30 Fehlentscheidungen treten bei der bekannten Anordnung

um so häufiger auf, je stärker das Sprachsignal von Störsignalen überlagert ist.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der Fehlentscheidungen im oben erläuterten Sinne vermieden werden. Die
5 Anordnung soll darüberhinaus eine Sprachpausenerkennung auch dann ermöglichen, wenn sich die mittlere Geräuschleistung langsam verändert.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale
10 ches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die erfindungsgemäße Anordnung ist dann besonders vorteilhaft anzuwenden, wenn - vgl. das eingangs erwähnte Anwendungsbeispiel - zur Geräuschunterdrückung eine Anordnung eingesetzt wird, die auf einer Kurzzeit-Fourier-Analyse des
15 gestörten Sprachsignales basiert. Die in der erfindungsgemäßen Anordnung erwähnte Filterbank braucht dann nicht gesondert vorgesehen zu werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung geben die Unteransprüche an.

20 Anhand der Figuren soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig.1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung,

25 Fig.2 Diagramme zur Erläuterung der Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anordnung.

Im Blockschaltbild nach Fig.1 wird das gestörte Sprachsignal an einer Eingangsklemme E angelegt. Ein Analog-Digital-Umsetzer A/D erzeugt aus dem analogen Eingangssignal eine Folge von digitalisierten Abtastwerten. Die
30

Abtastwerte werden einer Filterbank FB zugeführt,
durch die zu Zeitpunkten $\tau(n)$ eines - im folgenden
Zentraltakt genannten - Taktes ein Satz $W(n)$ von M
Fourier-Koeffizienten $Y_1(n), Y_2(n) \dots Y_M(n)$ des Kurz-
5 zeitspektrums bestimmt wird.

Von der erfindungsgemäßen Anordnung werden nur Fourier-
Koeffizienten bestimmt, deren zugehörige Frequenzen
im Frequenzbereich zwischen 0 Hz und etwa 3000 Hz
liegen, da dieser Bereich der Bereich größter spektra-
10 ler Energiedichte der Sprache ist. Dadurch wird die
Sprachpausenerkennung verbessert, wenn das Spektrum
des Störsignales einen größeren Frequenzbereich über-
deckt.

Aus dem Satz $W(n)$ der Fourier-Koeffizienten $Y_1(n),$
15 $Y_2(n) \dots Y_M(n)$ und aus den vorangegangenen Sätzen
von Fourier-Koeffizienten bestimmt ein Mittelwert-
bildner MB einen Kurzzeitmittelwert $G(n)$, der näher-
ungsweise ein Maß für die mittlere Leistung des ge-
störten Sprachsignales darstellt, wobei die Mit-
20 telungszeit in der Größenordnung von 100ms liegt. Auf
den genauen Mittelungsvorgang wird weiter unten ein-
gegangen. Eine Einheit GL glättet die Folge der Kurz-
zeitmittelwerte $G(n)$, damit bei der endgültigen Ent-
25 scheidung auf Sprachpause kurzzeitige, durch stimm-
lose Laute verursachte Leistungseinbrüche im Sprach-
signal nicht als Pausen mißdeutet werden. Eine Ein-
heit PA in Fig.1 bestimmt einen Schätzwert $P(n)$ der
Geräuschleistung, d.h., der Leistung des Störsignales,
30 sowie eine davon abhängige erste Schwelle S , auf deren
Bestimmung ebenfalls weiter unten eingegangen wird.
Liegt die Folge $GG(n)$ der geglätteten Kurzzeitmittel-
werte unter der Schwelle S , so gibt ein Vergleicher V
ein Signal an eine Einheit EN ab.

35 Hat die Einheit EN z.B. 25 Mal nacheinander ein Signal

vom Vergleicher V erhalten, so wird durch ihr Ausgangssignal an einer Klemme A das Vorliegen einer Sprachpause angezeigt.

Die Filterbank FB bestimmt z.B. alle 4 ms einen Satz
 5 W(n) von M = 30 Fourier-Koeffizienten des Kurzzeit-
 spektrums, d.h. unter anderem, die Periodendauer des
 Zentraltaktes beträgt 4 ms. Die Bestimmung des Kurz-
 zeitmittelwertes G(n) zu den Taktzeitpunkten $\tau(n)$
 stellt sowohl eine Mittelung über alle Fourier-Koeff-
 10 fizienten Y1(n) ... YM(n) zu einem festen Zeitpunkt
 $\tau(n)$ als auch eine Mittelung über die Koeffizienten
 zu verschiedenen Taktzeitpunkten dar. Zur formelhaf-
 ten Beschreibung des Mittelungsvorganges werde eine
 Hilfsgröße H(n) eingeführt, die sich durch Mittelung
 15 nur derjenigen Fourier-Koeffizienten ergibt, die zum
 Zeitpunkt $\tau(n)$ bestimmt werden, d.h.,

$$H(n) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M |Y_i(n)|$$

oder

$$H(n) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M |Y_i(n)|^2$$

20 je nachdem, ob man das arithmetische Mittel der Be-
 träge oder der Betragsquadrate verwenden will. Da
 der Bauteileaufwand bei der Verwendung der Beträge
 geringer ist, wird man im allgemeinen die erste Mög-
 lichkeit für die Hilfsgröße H(n) vorziehen.

25 Der Kurzzeitmittelwert G(n) ergibt sich erfindungsge-
 mäß nun durch Mittelung über die Größe H zu verschie-
 denen Zeitpunkten:

$$G(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} H(n-k)$$

Die Zahl N der berücksichtigten Zeitpunkte liegt bei

Günstiger, da zur Realisierung der Bauteileaufwand geringer wird, ist die rekursive Mittelung

$$G(n) = (1-\delta)G(n-1) + \delta H(n)$$

5 nach der sich der Kurzzeitmittelwert $G(n)$ zum Taktzeitpunkt $\tau(n)$ als Linearkombination des Kurzzeitmittelwertes $G(n-1)$ zum Taktzeitpunkt $\tau(n-1)$ und der Hilfsgröße $H(n)$ ergibt. Ein typischer Wert der Konstante δ ist 0,1.

10 Aus der Folge der Kurzzeitmittelwerte $G(n)$ werden erfindungsgemäß nun zu jedem Taktzeitpunkt $\tau(n)$ zwei weitere Größen ermittelt, nämlich ein geglätteter Kurzzeitmittelwert $GG(n)$ und ein Schätzwert $P(n)$ für die mittlere Geräuschleistung. Der geglättete Wert $GG(n)$ läßt sich z.B. mit Hilfe eines linearen Digital-
15 filters gewinnen, bei dem sich als Ausgangsgröße $GG(n)$ das gewichtete Mittel von drei aufeinanderfolgenden Kurzzeitmittelwerten $G(n)$, $G(n-1)$ und $G(n-2)$ ergibt. Die Gewichte (Filter-Koeffizienten) $1/4$, $1/2$ und $1/4$ haben sich dabei als günstig erwiesen.

20 Eine andere Möglichkeit ist die Medianfilterung. Bei ihr werden z.B. fünf aufeinanderfolgende Werte $G(n)$... $G(n-4)$ der Größe nach angeordnet und dann der dritte Wert als Ausgangswert $GG(n)$ des Filters ausgelesen.

25 Die fortlaufende Bestimmung des Schätzwertes $P(n)$ kann ebenfalls auf zwei Arten erfolgen. Entweder wird zunächst eine längere Sprachpause ermittelt und dann mit einem Kurzzeitmittelwert $G(n)$, der in diese Sprachpause fällt, der Wert von $P(n)$ aktualisiert. Durch die ständige Aktualisierung des Schätzwertes $P(n)$ ist
30 bei der erfindungsgemäßen Anordnung die Sprachpausenerkennung auch dann noch möglich, wenn sich der Geräuschpegel langsam verändert.

Eine längere Pause wird dadurch erkannt, daß die Ungleichung

$$|G(n) - G(n-1)| < D = \gamma G(n)$$

5 K Mal nacheinander erfüllt ist. Die Differenz zweier aufeinanderfolgender Kurzzeitmittelwerte $G(n)$ und $G(n-1)$ muß also K Mal unter eine Schranke D fallen. Die Schranke D wird proportional zum Kurzzeitmittelwert $G(n)$ gewählt, um zu gleichen Aussagen zu gelangen, wenn z.B. die Pegel aller Signale verdoppelt würden.

10 Als günstig haben sich die Werte $K = 30$ und $\gamma = 1,1$ erwiesen. Ist also $G(n)$ z.B. der dreißigste Wert, für den die oben angegebene Ungleichung erfüllt ist, so wird der Schätzwert $P(n)$ erneuert und zwar nach der Gleichung

15
$$P(n) = (1-\alpha)P(n-1) + \alpha G(n),$$

d.h., der neue Schätzwert $P(n)$ ist eine Linearkombination aus dem alten Schätzwert $P(n-1)$ und dem zuletzt bestimmten, in eine längere Pause fallenden Kurzzeitmittelwert $G(n)$. Für die Konstante α ist 0,5 ein
20 günstiger Wert. Liegt keine längere Pause vor, so wird der alte Schätzwert beibehalten, d.h., es wird $P(n) = P(n-1)$ gesetzt.

Ein anderer Weg, einen möglichst guten Schätzwert $P(n)$ für eine langsam veränderliche Geräuschleistung zu
25 erhalten, besteht darin, zu jedem Taktzeitpunkt $\tau(n)$ eine Vergrößerung des schon vorhandenen Schätzwertes $P(n-1)$ um einen festen Betrag c vorzunehmen, wenn der Schätzwert $P(n-1)$ kleiner als der Kurzzeitmittelwert $G(n)$ ist. Jedes Mal also, wenn die Ungleichung
30 $P(n-1) < G(n)$ erfüllt ist, wird
$$P(n) = P(n-1) + c$$

gesetzt.

Die Konstante c ist so zu wählen, daß der Schätzwert bei ungehinderter Vergrößerung in ein bis zwei Sekunden die Aussteuerungsgrenze erreicht hat. Liegt
5 andererseits der schon vorhandene Schätzwert $P(n-1)$ über dem augenblicklichen Kurzzeitmittelwert $G(n)$, so wird der neue Schätzwert $P(n)$ gegenüber dem vorhandenen erniedrigt, und zwar gemäß der Gleichung

$$P(n) = (1-\beta)P(n-1) + \beta G(n),$$

10 die den neuen Schätzwert als Linearkombination des vorangegangenen Schätzwertes und des augenblicklichen Kurzzeitmittelwertes $G(n)$ darstellt. Die Erniedrigung des Schätzwertes läßt sich am deutlichsten erkennen, wenn die Konstante β zu eins gewählt wird. Dann er-
15 gibt sich nämlich $P(n) = G(n) < P(n-1)$. Werte um 0,5 haben sich jedoch für die Konstante β als günstiger erwiesen.

Die Schwelle S , die zur Pausenentscheidung herangezogen wird, ist größer als der Schätzwert $P(n)$.
20 Typisch für den Zusammenhang zwischen der Schwelle S und dem Schätzwert $P(n)$ ist die Gleichung $S = 1,15P(n)$, wenn für die Bestimmung der Kurzzeitmittelwerte die Beträge der Fourier-Koeffizienten verwendet werden. Bei Verwendung der Betragsquadrate ist der Zusammen-
25 hang $S = 1,3P(n)$ typisch.

Diagramm a) der Fig.2 zeigt ein Beispiel für die Folge der geglätteten (und auf Eins normierten) Kurzzeitmittelwerte $GG(1), GG(2) \dots$ eines ungestörten Sprachsignales. Die Folge der $GG(n)$ ist gegen die
30 Zeit aufgetragen. Das betrachtete Zeitintervall hat eine Länge von etwa 5 Sekunden. Die Lage der Sprachpausen ist daran zu erkennen, daß dort die Größen $GG(n)$ den Wert 0 annehmen.

Im Diagramm b) ist diejenige Folge der $GG(n)$ aufgetragen, die aus einem gestörten Sprachsignal gewonnen wurde. Die den Diagrammen a) und b) zugrunde liegenden Sprachsignale sind identisch. Die punktiert eingezeichnete Kurve im Diagramm b) ist die Folge der Schätzwerte $P(n)$, die nach der zweiten der oben aufgezeigten Möglichkeiten ermittelt wurde. Das Ergebnis der Sprachpausenbestimmung ist im Diagramm c) dargestellt. Das Vorliegen einer Sprachpause ist in diesem Diagramm dadurch erkennbar gemacht, daß die Ordinate während der Sprachpause den Wert 1 und außerhalb der Sprachpause den Wert 0 annimmt.

Philips Kommunikations
Industrie AG
N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

27.09.1983
P 82343

Patentansprüche

1. Anordnung zur Erkennung von Sprachpausen aus dem Kurzzeitspektrum eines Sprachsignales, das von Störsignalen überlagert sein kann, dadurch gekennzeichnet, daß zu jedem Taktzeitpunkt $\tau(n)$ eines Zentraltaktes
 - a) eine Filterbank (FB) aus Abtastproben des gestörten Sprachsignales einen Satz $W(n)$ aus M Fourier-Koeffizienten $Y_1(n)$, $Y_2(n)$... $Y_M(n)$ des Kurzzeitspektrums bestimmt,
 - b) ein Mittelwertbildner (MB) aus allen M Fourier-Koeffizienten des Satzes $W(n)$ wie aus den NM Fourier-Koeffizienten der Sätze $W(n-1)$, $W(n-2)$... $W(n-N)$ einen Kurzzeitmittelwert $G(n)$ bestimmt, der ein Mittel der Beträge oder der Betragsquadrate aller berücksichtigten Fourier-Koeffizienten darstellt,
 - c) eine erste Einheit (PA) einen Schätzwert $P(n)$ der Geräuschleistung ermittelt, der eine Funktion des Schätzwertes $P(n-1)$ zum vorangegangenen Taktzeitpunkt und des Kurzzeitmittelwertes $G(n)$ ist,
 - d) eine zweite Einheit (GL) einen geglätteten Kurzzeitmittelwert $GG(n)$ bestimmt, der eine Funktion des Kurzzeitmittelwertes $G(n)$ sowie weiterer Kurzzeitmittelwerte zu vorangegangenen Taktzeitpunkten ist,
 - e) ein Vergleicher (V) ein Signal an eine nachgeschaltete Einheit (EN) abgibt, wenn der geglättete Kurzzeitmittelwert $GG(n)$ unter eine vom Schätzwert $P(n)$ abhängige erste Schwelle (S)

fällt und die nachgeschaltete Einheit (EN) dann das Vorliegen einer Sprachpause anzeigt, wenn sie mehrmals lückenlos nacheinander das Signal vom Vergleichender (V) empfangen hat.

5

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kurzzeitmittelwert $G(n)$ das arithmetische Mittel aus den Beträgen der Fourier-Koeffizienten verwendet wird.

10

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurzzeitmittelwert $G(n)$ rekursiv nach der Gleichung $G(n) = (1-\delta)G(n-1) + \delta H(n)$ bestimmt wird, wobei $H(n)$ ein Mittel aller zum Zeitpunkt $\tau(n)$ erhaltenen Fourier Koeffizienten darstellt und δ eine erste Konstante bedeutet.

15

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schätzwert $P(n)$ nur dann nach der Gleichung

20

$$P(n) = (1-\alpha)P(n-1) + \alpha \cdot G(n)$$

mit α als einer zweiten Konstanten bestimmt wird, wenn die Differenz der Kurzzeitmittelwerte $G(n) - G(n-1)$ betragsmäßig unter einer zweiten Schwelle (D) liegt und dieser Fall lückenlos für eine Anzahl K vorangegangener Taktzeitpunkte eingetreten ist, und daß anderenfalls der Schätzwert $P(n)$ gleich dem vorangegangenen Schätzwert $P(n-1)$ gesetzt wird.

25

30

5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schätzwert $P(n)$ nur dann nach der Gleichung

35

$$P(n) = P(n-1) + c$$

mit c als einer dritten Konstanten bestimmt wird, wenn die Ungleichung

$$P(n-1) < G(n)$$

erfüllt ist und daß anderenfalls der Schätzwert $P(n)$ mit einer vierten Konstanten β zu

$$P(n) = (1-\beta)P(n-1) + \beta G(n)$$

gewählt wird.

6. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schwelle (S) proportional zum Schätzwert $P(n)$ gewählt wird.
7. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der geglättete Kurzzeitmittelwert $GG(n)$ aus den drei Kurzzeitmittelwerten $G(n)$, $G(n-1)$ und $G(n-2)$ nach der Formel
$$GG(n) = \sum_{i=0}^2 c_i G(n-i)$$
gewonnen wird, wobei die Konstanten c_0 , c_1 , c_2 alle größer oder gleich 0 sind und ihre Summe den Wert 1 hat.
8. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der geglättete Kurzzeitmittelwert $GG(n)$ durch Glättung mit einem Median-Filter gewonnen wird.
9. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schwelle (D) proportional zum Kurzzeitmittelwert $G(n)$ gewählt wird.

0111947

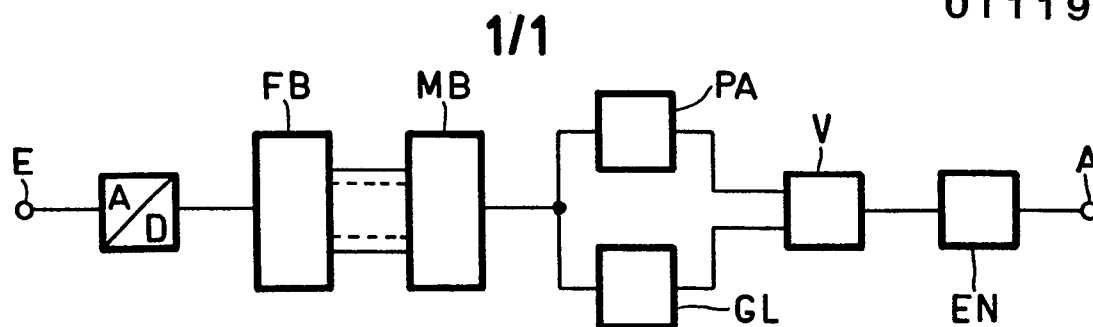
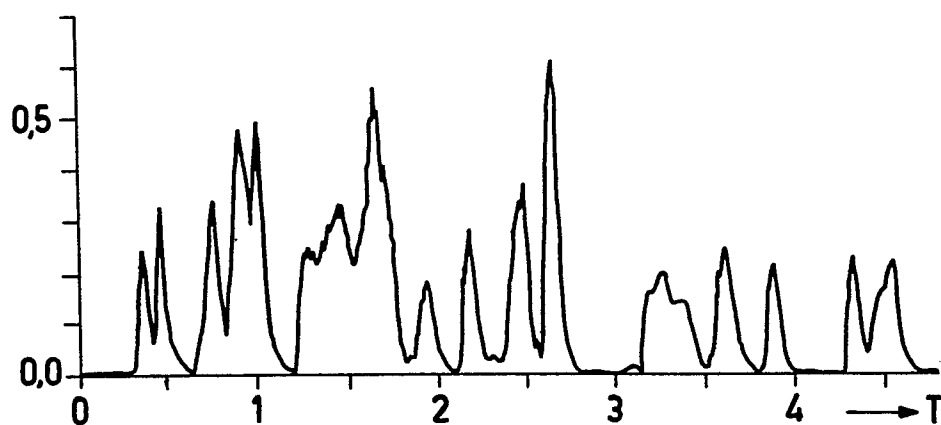
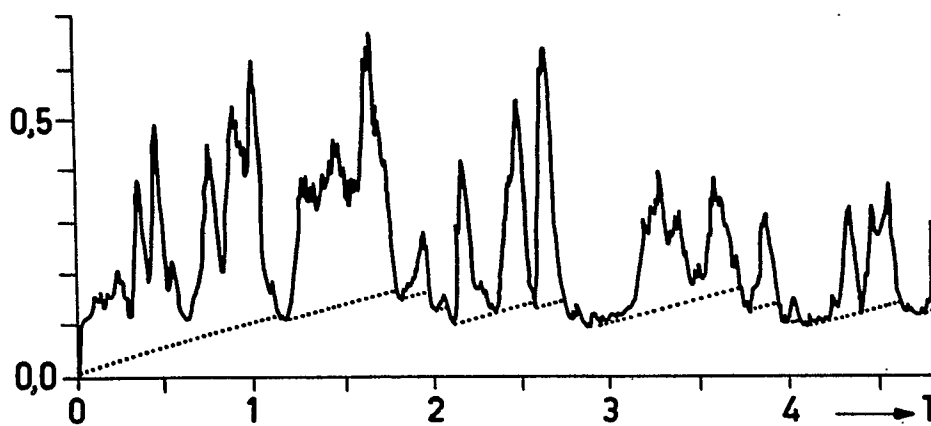


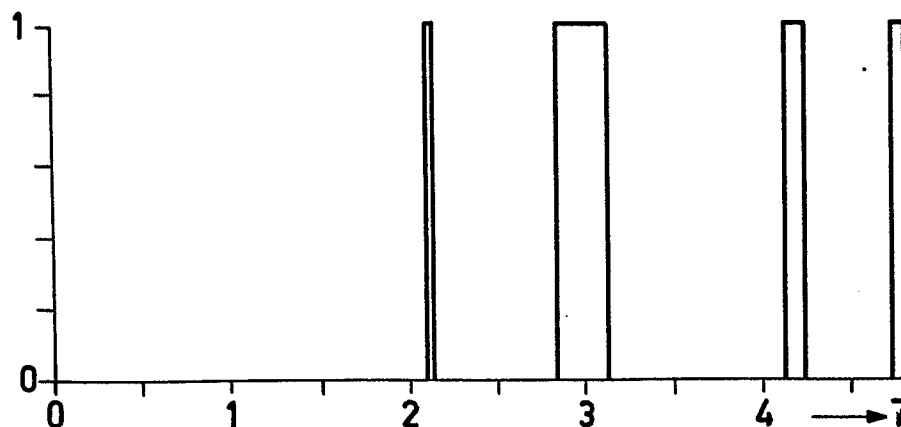
FIG.1



a



b



c

FIG.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0111847
Nummer der Anmeldung

EP 83 20 1642

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	FR-A-2 316 814 (TELETTRA LABORATORI DI TELEFONIA ELETTRONICA E RADIO S.P.A.) * Seite 6, Zeilen 11-25; Abbildung 3 *	1,6	G 10 L 1/04
A	FR-A-2 389 963 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Anspruch 1 *	1	
A	FR-A-2 451 680 (J. SOUMAGNE) * Seite 7, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 33 *	7,8	
P,A	DE-A-3 235 279 (NISSAN MOTOR) * Ansprüche 1,13,14 *	2,5,7	
A	IEEE TRANSACTIONS ON ACOUSTICS, SPEECH & SIGNAL PROCESSING, Band ASSP-27, Nr. 5, Oktober 1979, Seiten 512-530, New York, US J.M. TRIBOLET et al.: "Frequency domain coding of speech" * Paragraph: II. SHORT-TIME SPECTRAL ANALYSIS AND SYNTHESIS FRAMEWORK" *	1	G 10 L 1/04
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-03-1984	Prüfer ARMSPACH J.F.A.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			