

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **84110967.1**

⑤① Int. Cl.⁴: **G 10 L 5/00**

⑱ Anmeldetag: **13.09.84**

③① Priorität: **29.09.83 DE 3335419**

⑦① Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **24.04.85 Patentblatt 85/17**

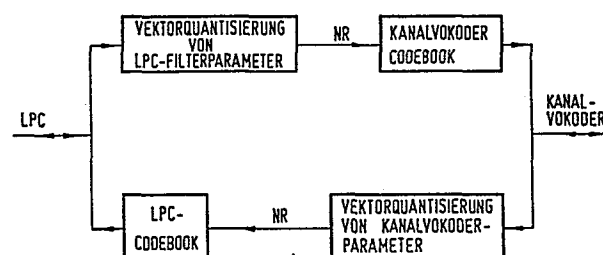
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB IT**

⑦② Erfinder: **Högl, Harald, Dr., Hauptstrasse 19, D-8131 Unterbrunn (DE)**

⑤④ **Umsetzer zur Schnittstellenanpassung zwischen LPC- und Kanalvocodern für die Übertragung digitalisierter Sprachsignale über digitale Schmalband-Kommunikationssysteme.**

⑤⑦ Umsetzer zur Schnittstellenanpassung zwischen LPC- und Kanalvocodern für die Übertragung digitalisierter Sprachsignale über digitale Schmalband-Kommunikationssysteme, wobei der Umsetzer aus zwei parallel zueinander angeordneten Teilschnittstellen besteht und wobei eine der Teilschnittstellen zu übertragende, LPC-codierte Sprachsignalabschnitte in Codierung für den Kanalvocoder umsetzt, während die andere der Teilschnittstellen die Codierung für den Kanalvocoder in die Codierung für das LPC-Verfahren umsetzt. Auf der Eingangsseite, nämlich der Analyseseite der einen Schnittstelle, werden die LPC-codierten Parameter eines zu übertragenden Sprachsignalabschnittes vektorquantisiert, wobei die LPC-codierten Parameter mit einem ausgewählten Satz von N Filterparametern verglichen und die Nummer desjenigen Parametersatzes festgestellt wird, die den LPC-codierten Parametern weitestgehend entspricht. Die festgestellte Nummer wird herangezogen, um auf der Ausgangsseite, nämlich der Syntheseite, die Codierung für den Kanalvocoder aus einem Kanalvocoder-Code book auszuwählen. Auf der Eingangsseite der ande-

ren Teilschnittstellen wird die Codierung für den Kanalvocoder vektorquantisiert, wobei die codierten Parameter des Kanalvocoders mit einem ausgewählten Satz von N Filterparametern verglichen werden und die Nummer desjenigen Parametersatzes festgestellt wird, die den Parametern des Kanalvocoders weitestgehend entspricht. Die festgestellte Nummer wird herangezogen, um auf der Ausgangsseite die Codierung für die LPC-Parameter aus einem LPC-Code book auszuwählen.



SIEMENS AKTIENGSELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA

83 P 1776 E

- 5 Umsetzer zur Schnittstellenanpassung zwischen LPC- und
Kanalvocodern für die Übertragung digitalisierter Sprach-
signale über digitale Schmalband-Kommunikationssysteme.

- 10 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Umsetzer zur
Schnittstellenanpassung zwischen LPC- und Kanalvocodern
für die Übertragung digitalisierter Sprachsignale über digi-
tale Schmalband-Kommunikationssysteme, bei dem das Prinzip
der Vektorquantisierung benutzt wird.

- 15 Derzeit werden digitale Schmalband-Kommunikationsnetze
mit niedrigen Datenübertragungsraten (1-2 kbit/s) geplant.
Die hierbei angewandten Codierungsverfahren bauen entwe-
der auf dem Prinzip des Kanalvocoders oder der linearen
Prädiktion (LPC) auf. Eine Kommunikation zwischen den
20 Codern ist nur möglich, falls an ihrer Schnittstelle eine
geeignete Datenumcodierung erfolgt (vergl. Fig.1).

- 25 Der hierzu benötigte Umsetzer soll möglichst aufwandsgün-
stig gestaltet sein und die Sprachqualität möglichst nicht
verschlechtern.

- 30 Eine Möglichkeit, einen Umsetzer aufzubauen, besteht in der
Rücktransformation der Sprachdaten in das Sprachsignal und
dessen Neucodierung (vergl. Fig.2).

- 35 Dieses Verfahren ist sehr aufwendig, da zwei Analyseeinhei-
ten und zwei Syntheseeinheiten benötigt werden. Durch Ana-
lysefehler verschlechtert sich außerdem die Sprachqualität.
Die Verschlechterung der Sprachqualität läßt sich durch
direkte Umcodierung der Daten der verschiedenen Coder umge-

hen. Diese Möglichkeit ergibt sich aus dem sehr ähnlichen Syntheseprinzip, das bei dem Kanalvocoder und dem linearen prädiktiven Coder angewandt wird (vergl. Fig.3).

- 5 Das Sprachsignal wird hierbei durch ein Anregungssignal, welches durch ein variables Filter gefiltert wird, erzeugt. Das Anregungssignal besteht bei stimmhaften Lauten aus einer Pulsfolge und bei stimmlosen Lauten aus weißem Rauschen. Mit den Anregungsparametern wird die Pulsfrequenz und der Anregungsmodus - stimmhaft oder stimmlos - festgelegt. Das variable Übertragungsverhalten des Filters entspricht dem variablen Resonanzverhalten des menschlichen Vokaltraktes. Dieses ändert sich langsam und wird durch Filterparameter alle 10 bis 20 ms neu eingestellt. Aufgabe der Sprachsignal-Analyse eines Codiersystems ist es, aus einem Sprachsignal die Anregungsparameter und die Filterparameter zu gewinnen. Der lineare prädiktive Coder und der Kanalvocoder unterscheiden sich im wesentlichen in der Struktur des Filters. LPC geht von einem Allpolfilter und der Kanalvocoder von einer Filterbank aus. Damit unterscheiden sich die Analyseverfahren zur Bestimmung der entsprechenden Filterparameter und es ergeben sich andere Filterparameter, die in den verschiedenen Netzen übertragen werden. Dagegen sind die Anregungsparameter im Prinzip die gleichen.

Es wird also ein Umcodierverfahren gesucht, welches die Filterparameter einer Filterbank in die Filterbankparameter eines Allpolfilters und umgekehrt umwandelt (vergl. Fig.4).

30

Die direkte Transformation ist mit hohem technischen Aufwand verbunden. Es werden leistungsfähige Real-time-Prozessoren zur Berechnung von Spektren und Korrelationsfunktionen benötigt.

35

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Umsetzer der eingangs genannten Art zu schaffen, der einen verhältnismäßig niedrigen Aufwand benötigt.

5 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch einen Umsetzer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 gelöst, der durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale charakterisiert ist.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Figuren im
15 einzelnen beschrieben.

Fig.1 zeigt eine prinzipielle Anordnung für eine Schnittstelle zwischen einem LPC- und einem Kanalvocoder.

20 Fig.2 zeigt das Blockschaltbild eines Transformators nach dem Stand der Technik.

Fig.3 zeigt eine schematische Darstellung des Synthesepinzips bei der Codierung nach dem Stand der Technik.
25

Fig.4 zeigt schematisch das Prinzip einer direkten Transformation der Filterparameter.

30 Fig.5 zeigt schematisch das Prinzip der Vektorquantisierung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig.6 zeigt einen erfindungsgemäßen Umsetzer, der auf der Basis der Vektorquantisierung arbeitet.

Fig.7 zeigt schematisch eine Hardware-Struktur für einen erfindungsgemäßen Umsetzer.

5 Für die Sprachcodierung hat sich das Verfahren der Vektor-
quantisierung als sehr erfolgreich erwiesen. Hierdurch
lassen sich niedrigere Datenraten bei gleichbleibender
Sprachqualität erreichen. Das Prinzip der Vektorquantisie-
rung wurde für die LPC-Codierung angewandt. Hierbei er-
folgt eine besondere Codierung der Filterparameter (vergl.
10 Fig.5).

Die analysierten Filterparameter werden mit einem ausgewähl-
ten Satz von N Filterparametern verglichen und die Nummer
derjenigen Parameter festgestellt, die den analysierten am
15 ähnlichsten sind. Zur Datenübertragung wird nur die Nummer
der Parameter herangezogen. Auf der Syntheseseite sind
durch die Nummern die zugehörigen Filterparameter festge-
legt. Da das Prinzip der Vektorquantisierung für beide
Codearten möglich ist, ergibt sich ein einfaches Umcodier-
20 verfahren (vergl. Fig.6).

LPC-Filterparameter werden einer Vektorquantisierung unter-
zogen und die Nummern der zugehörigen Parameter festge-
stellt. Diese Nummern entsprechen Parametern eines Kanal-
25 vocoders, die in einem Kanalvocoder-Code Book abgespeichert
sind. Die Berechnung der Parameter des Code Books erfolgt
einmal 'off line' an einer DVA. Die Umwandlung der Kanal-
vocoder-Daten zu den LPC-Daten erfolgt entsprechend über
ein LPC-Code Book. Nach Fig.7 wird zur Hardware-Realisie-
30 rung ein Prozessor zur Durchführung der Vektorquantisierung
und ein Speicher für die Code Books benötigt.

3 Patentansprüche
7 Figuren

Patentansprüche:

1. Umsetzer zur Schnittstellenanpassung zwischen LPC- und Kanalvocodern für die Übertragung digitalisierter Sprachsignale über digitale Schmalband-Kommunikationssysteme, wobei der Umsetzer aus zwei parallel zueinander angeordneten Teilschnittstellen besteht, wobei eine der Teilschnittstellen zu übertragende, LPC-codierte Sprachsignalabschnitte in die Codierung für den Kanalvocoder umsetzt, während die andere der Teilschnittstellen die Codierung für den Kanalvocoder in die Codierung für das LPC-Verfahren umsetzt, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Eingangsseite, nämlich der Analyseseite der einen Schnittstelle, die LPC-codierten Parameter eines zu übertragenden Sprachsignalabschnittes vektorquantisiert werden, wobei die LPC-codierten Parameter mit einem ausgewählten Satz von N Filterparametern verglichen und die Nummer desjenigen Parametersatzes festgestellt wird, die den LPC-codierten Parametern weitestgehend entspricht, daß die festgestellte Nummer herangezogen wird, um auf der Ausgangsseite, nämlich der Syntheseseite, die Codierung für den Kanalvocoder aus einem Kanalvocoder-Code Book auszuwählen, daß auf der Eingangsseite der anderen Teilschnittstellen die Codierung für den Kanalvocoder vektorquantisiert wird, wobei die codierten Parameter des Kanalvocoders mit einem ausgewählten Satz von N Filterparametern verglichen werden und die Nummer desjenigen Parametersatzes festgestellt wird, die den Parametern des Kanalvocoders weitestgehend entspricht, und daß die festgestellte Nummer herangezogen wird, um auf der Ausgangsseite die Codierung für die LPC-Parameter aus einem LPC-Code Book auszuwählen.

2. Umsetzer nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Berechnung der Parameter des
Code books einmal und im sogenannten 'off line'-Betrieb
durchgeführt wird.

5

3. Umsetzer nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß zur Hardware-Realisierung ein Prozes-
sor, vorzugsweise ein Signalprozessor, zur Durchführung
der Vektorquantisierung sowie ein Speicher, vorzugsweise
10 ein ROM oder EPROM, für die Code Books vorgesehen ist.

15

20

25

30

35

1/2

FIG 1



FIG 2

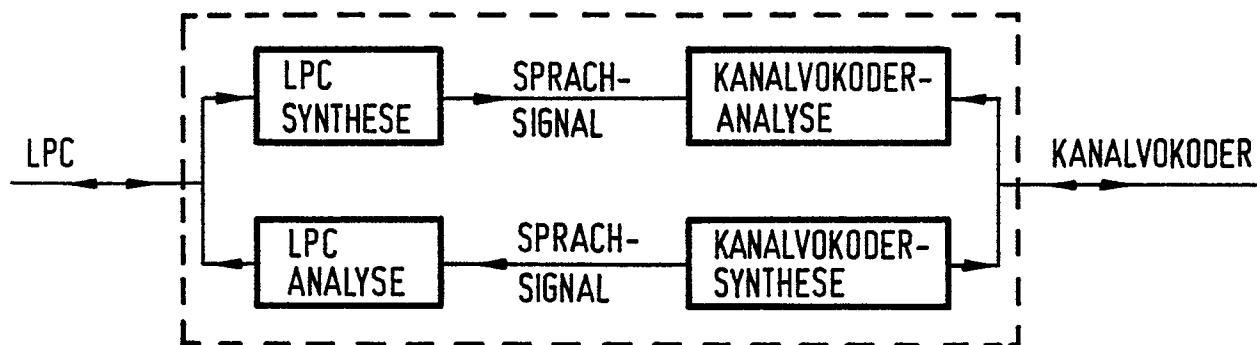


FIG 3

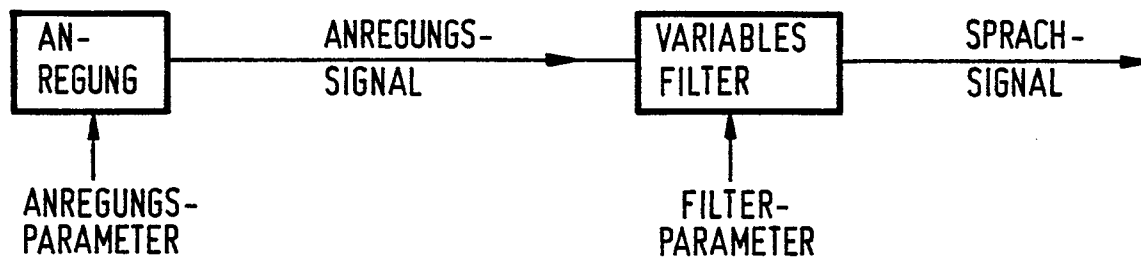
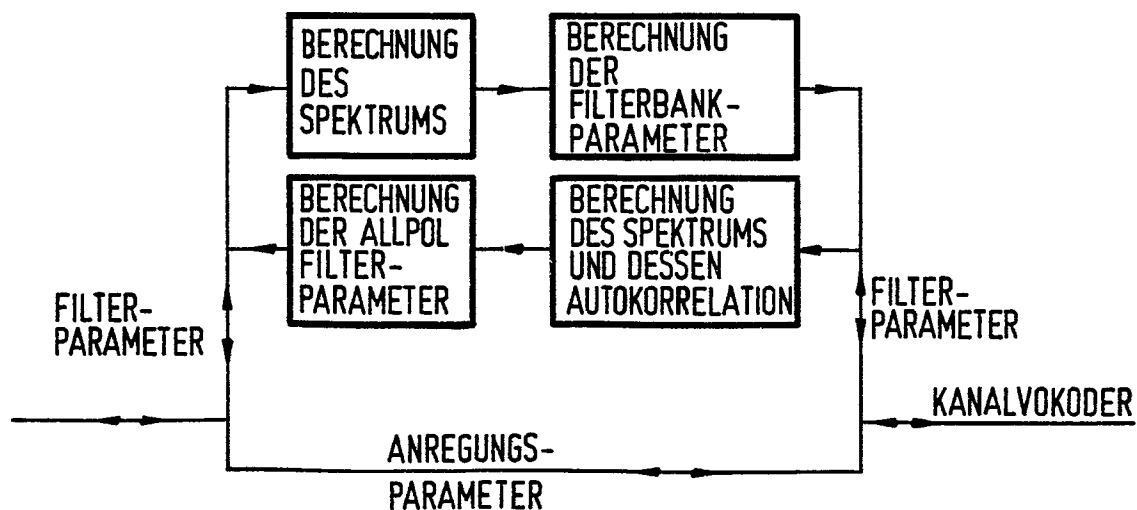


FIG 4



2/2

FIG 5

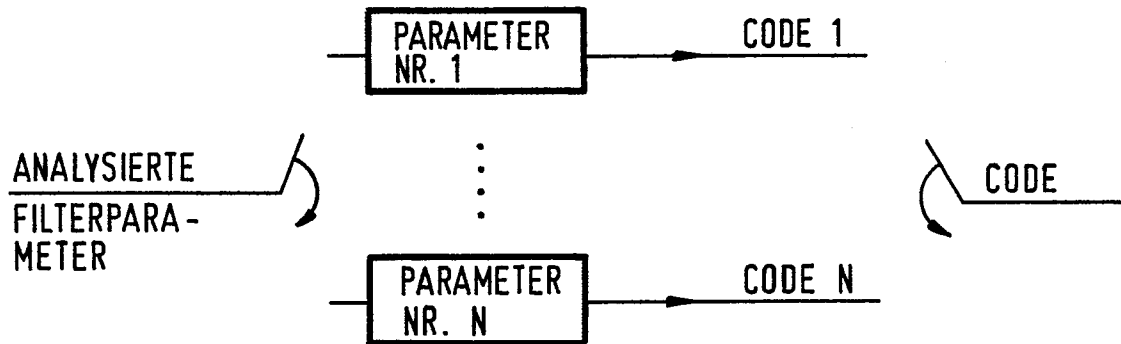


FIG 6

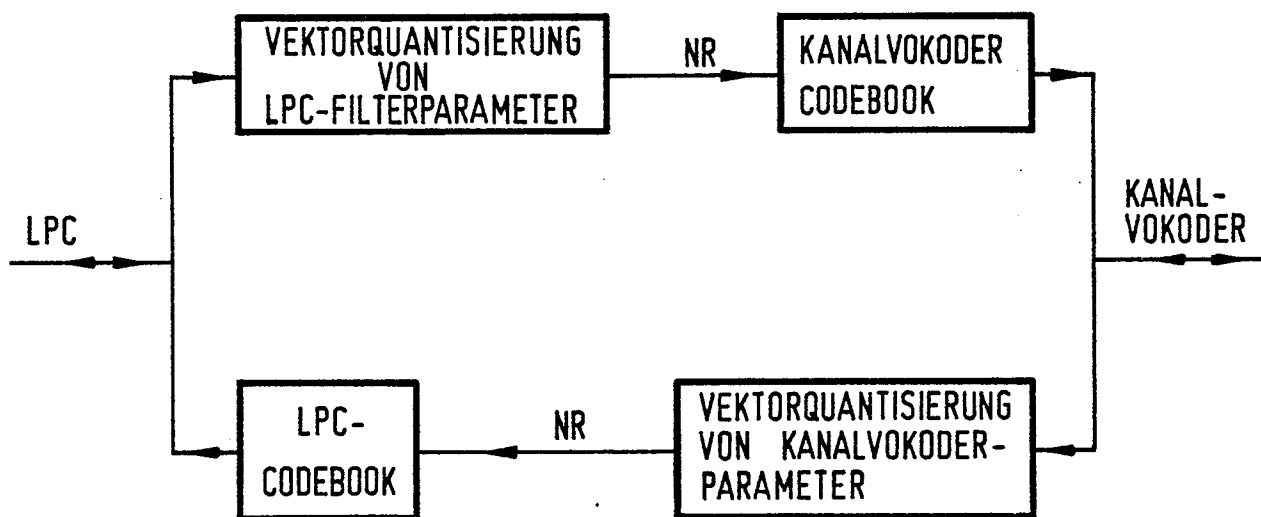
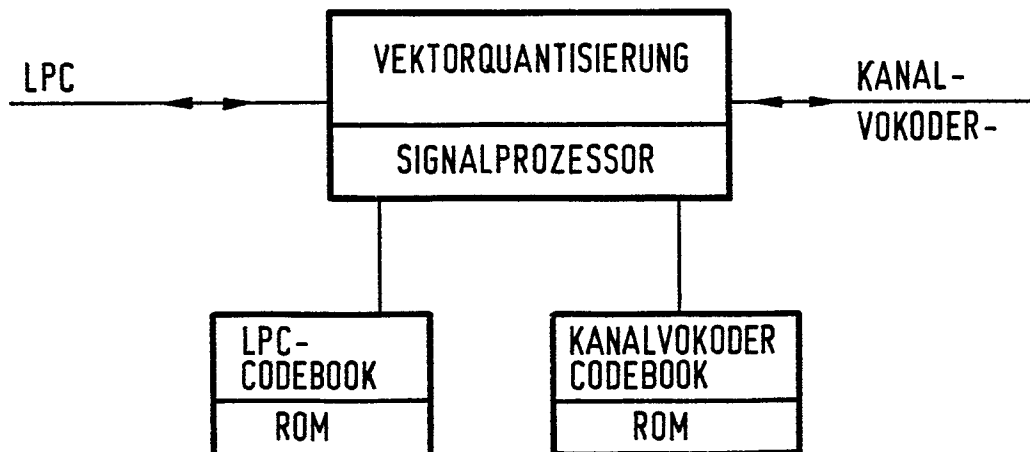


FIG 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0138073
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0967

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	IEEE TRANSACTIONS ON ACOUSTICS, SPEECH AND SIGNAL PROCESSING, Band ASSP-29, Nr. 1, Februar 1981, Seiten 13-23, IEEE, New York, US; B. GOLD et al.: "New applications of channel vocoders" * Absatz II,D: "LPC channel vocoder concatenation" *	1	G 10 L 5/00
A	ICASSP 80 PROCEEDINGS-IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH AND SIGNAL PROCESSING, Denver, 9.-11. April 1980, Band 2, Seiten 552-556, IEEE, New York, US; K. BLANTON: "An efficient method for formant to reflection coefficient conversion" * Zusammenfassung *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			G 10 L 5/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 17-01-1985	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			