



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 25 180 T2** 2005.08.11

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 052 620 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 25 180.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP98/05513**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 957 197.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/034354**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.12.1998**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **08.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **21.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.08.2005**

(51) Int Cl.7: **G10L 19/12**

**H03M 7/30, H04B 14/04**

(30) Unionspriorität:

**35475497 24.12.1997 JP**

(73) Patentinhaber:

**Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80336  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FI, FR, GB, IT, SE**

(72) Erfinder:

**YAMAURA, Tadashi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310,  
JP**

(54) Bezeichnung: **AUDIOKODIER- UND DEKODIERVERFAHREN UND -VORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

Technisches Gebiet

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Sprachcodierung und -decodierung und auf Vorrichtungen zur Sprachcodierung und -decodierung zur Durchführung einer Verdichtungscodierung und -decodierung eines Sprachsignals in ein digitales Signal. Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf ein Verfahren zur Sprachcodierung, ein Verfahren zur Sprachdecodierung, eine Vorrichtung zur Sprachcodierung und eine Vorrichtung zur Sprachdecodierung für die Wiedergabe einer Sprache mit hoher Qualität bei niedrigen Bitraten.

Stand der Technik

**[0002]** Im Stand der Technik ist die Codierung mit codeerregter linearer Vorhersage (codeerregte lineare Vorhersage: CELP) bekannt als ein wirkungsvolles Sprachcodierverfahren, und seine Technik ist beschrieben in "Code-excited linear prediction (CELP): High-quality speech at very low bit rates", ICASSP '85, Seiten 937 – 940, von M. R. Schroeder und B. S. Atal 1985.

**[0003]** [Fig. 6](#) illustriert ein Beispiel einer Gesamtkonfiguration eines CELP-Sprachcodier- und -decodierverfahrens. In [Fig. 6](#) sind ein Codierer **101**, ein Decodierer **102**, eine Multiplexvorrichtung **103** und eine Teilungsvorrichtung **104** illustriert.

**[0004]** Der Codierer **101** enthält eine Linearvorhersage-Parameteranalysevorrichtung **105**, eine Linearvorhersage-Parameterdecodiervorrichtung **106**, ein Synthesefilter **107**, ein adaptives Codebuch **108**, ein Erregungscodebuch **109**, eine Verstärkungscodiervorrichtung **110**, eine Abstandsberechnungsvorrichtung **111** und eine Gewichtungsadditionsvorrichtung **138**. Der Decodierer **102** enthält eine Linearvorhersage-Parameterdecodiervorrichtung **112**, ein Synthesefilter **113**, ein adaptives Codebuch **114**, ein Erregungscodebuch **115**, eine Verstärkungsdecodiervorrichtung **116** und eine Gewichtungsadditionsvorrichtung **139**.

**[0005]** Bei der CELP-Sprachcodierung wird eine Sprache in einem Rahmen von etwa 5 – 50 ms in Spektruminformationen und Erregungsinformationen geteilt und codiert.

**[0006]** Erläuterungen erfolgen hinsichtlich der Operationen bei dem CELP-Sprachcodierverfahren. In dem Codierer **101** analysiert die Linearvorhersage-Parameteranalysevorrichtung **105** eine Eingangssprache S101 und zieht einen Linearvorhersageparameter heraus, der die Spektruminformationen der Sprache darstellt. Die Linearvorhersage-Parameterdecodiervorrichtung **106** codiert den Linearvorhersage-

parameter und setzt einen codierten Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter **107**.

**[0007]** Erläuterungen erfolgen hinsichtlich der Codierung von Erregungsinformationen.

**[0008]** Ein altes Erregungssignal wird in dem adaptiven Codebuch **108** gespeichert. Das adaptive Codebuch **108** gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem durch die Distanzberechnungsvorrichtung **111** eingegebenen adaptiven Code aus, der durch periodisches Wiederholen des alten Erregungssignals erzeugt wird.

**[0009]** Mehrere Zeitserienvektoren, die durch Herabsetzen einer Verzerrung zwischen einer Sprache zum Trainieren und ihrer codierten Sprache trainiert sind, werden beispielsweise in dem Erregungscodebuch **109** gespeichert. Das Erregungscodebuch **109** gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem von der Distanzberechnungsvorrichtung **111** eingegebenen Erregungscode aus.

**[0010]** Jeder der von dem adaptiven Codebuch **108** und dem Erregungscodebuch **109** ausgegebenen Zeitserienvektoren wird gewichtet durch Verwendung einer jeweiligen Verstärkung, die von der Verstärkungscodiervorrichtung **110** erhalten wird, und durch die Gewichtungsadditionsvorrichtung **138** hinzugefügt. Dann wird ein Additionsergebnis zu dem Synthesefilter **107** als Erregungssignale geliefert und eine codierte Sprache wird erzeugt. Die Abstandsberechnungsvorrichtung **111** berechnet einen Abstand zwischen der codierten Sprache und der Eingangssprache **5101** und sucht einen adaptiven Code, einen Erregungscode und Verstärkungen zum Minimieren des Abstands. Wenn die vorgenannte Codierung vorbei ist, werden ein Linearvorhersage-Parametercode und der adaptive Code, der Erregungscode und Verstärkungscode zum Minimieren einer Verzerrung zwischen der Eingangssprache und der codierten Sprache als ein Codierergebnis ausgegeben.

**[0011]** Erläuterungen erfolgen hinsichtlich der Operationen bei dem CELP-Sprachdecodierverfahren.

**[0012]** In dem Decodierer **102** decodiert die Linearvorhersage-Parameterdecodiervorrichtung **112** den Linearvorhersage-Parametercode in den Linearvorhersageparameter und setzt den Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter **113**. Das adaptive Codebuch **114** gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem adaptiven Code aus, der erzeugt ist durch periodisches Wiederholen eines alten Erregungssignals. Das Erregungscodebuch **115** gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem Erregungscode aus. Die Zeitserienvektoren werden durch Verwendung jeweiliger Verstärkungen gewichtet, die aus den Verstärkungscode-

durch die Verstärkungsdecodiervorrichtung **116** decodiert sind, und hinzugefügt sind durch die Gewichtungsadditionsvorrichtung **139**. Ein Additionsergebnis wird zu dem Synthesefilter **113** als ein Erregungssignal geliefert und eine Ausgangssprache S103 wird erzeugt.

[0013] Unter dem CELP-Sprachcodier- und -decodierverfahren wird ein verbessertes Sprachcodier- und -decodierverfahren zum Erzeugen von Sprache hoher Qualität gemäß dem Stand der Technik beschrieben in "Phonetically – based vector excitation coding of speech at 3.6 kbps", ICASSP '89, Seiten 49 – 52, von S. Wang und A. Gersho, 1989.

[0014] [Fig. 7](#) zeigt ein Beispiel für eine Gesamtkonfiguration des Sprachcodier- und -decodierverfahrens gemäß dem Stand der Technik, und dieselben Zeichen werden verwendet für Mittel, die den Mitteln in [Fig. 6](#) entsprechen.

[0015] In [Fig. 7](#) enthält der Codierer **101** eine Sprachzustands-Bestimmungsvorrichtung **117**, eine Erregungscodebuch-Schaltvorrichtung **118**, ein erstes Erregungscodebuch **119** und ein zweites Erregungscodebuch **120**. Der Decodierer **102** enthält eine Erregungscodebuch-Schaltvorrichtung **121**, ein erstes Erregungscodebuch **122** und ein zweites Erregungscodebuch **123**.

[0016] Erläuterungen von Operationen bei dem Codier- und Decodierverfahren gemäß dieser Konfiguration werden durchgeführt. In dem Codierer **101** analysiert die Sprachzustands-Bestimmungsvorrichtung **117** die Eingangssprache S101 und bestimmt, welchen von zwei Zuständen ein Zustand der Sprache hat, beispielsweise mit Stimme oder ohne Stimme. Die Erregungscodebuch-Schaltvorrichtung **118** schaltet die bei der Codierung zu verwendenden Erregungscodebücher auf der Grundlage eines Sprachzustands-Bestimmungsergebnisses. Wenn beispielsweise die Sprache mit Stimme ist, wird das erste Erregungscodebuch **119** verwendet, und wenn die Sprache ohne Stimme ist, wird das zweite Erregungscodebuch **120** verwendet. Dann codiert die Erregungscodebuch-Schaltvorrichtung **118**, welches Erregungscodebuch bei der Codierung verwendet wird.

[0017] In dem Decodierer **102** schaltet die Erregungscodebuch-Schaltvorrichtung **121** das erste Erregungscodebuch **122** und das zweite Erregungscodebuch **123** auf der Grundlage eines Codes, der zeigt, welches Erregungscodebuch in dem Codierer **101** verwendet wurde, so dass das Erregungscodebuch, das in dem Codierer **101** verwendet wurde, in dem Decodierer **102** verwendet wird. Gemäß dieser Konfiguration werden Erregungscodebücher, die zum Codieren in verschiedenen Sprachzuständen geeignet sind, erhalten, und die Erregungscodebü-

cher werden auf der Grundlage eines Zustands einer Eingangssprache geschaltet. Daher kann Sprache mit hoher Qualität wiedergegeben werden.

[0018] Ein Sprachcodier- und -decodierverfahren zum Schalten mehrerer Erregungscodebücher ohne Erhöhen einer Übertragungsbitzahl gemäß dem Stand der Technik wird in der veröffentlichten ungeprüften Japanischen Patentanmeldung 8-185198 offenbart. Die mehreren Erregungscodebücher werden geschaltet auf der Grundlage einer in einem adaptiven Codebuch ausgewählten Tonhöhenfrequenz, und ein für Eigenschaften einer Eingangssprache geeignetes Erregungscodebuch kann verwendet werden ohne Erhöhung der Übertragungsdaten.

[0019] Wie festgestellt ist, wird bei dem in [Fig. 6](#) illustrierten Sprachcodier- und -decodierverfahren gemäß dem Stand der Technik ein einzelnes Erregungscodebuch verwendet, um eine synthetische Sprache zu erzeugen. Rauschfreie Zeitserienvektoren mit vielen Impulsen sollten in dem Erregungscodebuch gespeichert werden, um eine codierte Sprache hoher Qualität selbst bei niedrigen Bitraten zu erzeugen. Wenn daher eine Rauschsprache, z.B. Hintergrundrauschen, Reiblautkonsonant usw. codiert und zusammengesetzt wird, besteht ein Problem, dass eine codierte Sprache einen unnatürlichen Ton erzeugt, z.B. "Jiri-Jiri" und "Chiri-Chiri". Dieses Problem kann gelöst werden, wenn das Erregungscodebuch nur Rauschzeitserienvektoren enthält. Jedoch wird in diesem Fall die Qualität der codierten Sprache insgesamt verschlechtert.

[0020] Bei dem in [Fig. 7](#) illustrierten verbesserten Sprachcodier- und -decodierverfahren nach dem Stand der Technik werden die mehreren Erregungscodebücher geschaltet auf der Grundlage des Zustands der Eingangssprache zum Erzeugen einer codierten Sprache. Daher ist es möglich, ein Erregungscodebuch enthaltend Rauschzeitserienvektoren in einer Rauschperiode der Eingangssprache ohne Stimme und beispielsweise ein Erregungscodebuch enthaltend rauschfreie Zeitserienvektoren in einer Periode mit Stimme, die eine andere als die Rauschperiode ohne Stimme ist, zu verwenden. Wenn daher eine Rauschsprache codiert und zusammengesetzt wird, wird ein unnatürlicher Ton, z.B. "Jiri-Jiri", nicht erzeugt. Da jedoch das beim Codieren verwendete Erregungscodebuch auch bei der Decodierung verwendet wird, wird es erforderlich, Daten zu codieren und zu übertragen, deren Erregungscodebuch verwendet wurde. Es wird ein Hindernis für das Herabsetzen von Bitraten.

[0021] Gemäß dem Sprachcodier- und -decodierverfahren zum Schalten der mehreren Erregungscodebücher ohne Erhöhung einer Übertragungsbitzahl gemäß dem Stand der Technik werden die Erregungscodebücher geschaltet auf der Grundlage ei-

ner in dem adaptiven Codebuch ausgewählten Tonhöhenperiode. Jedoch unterscheidet sich die in dem adaptiven Codebuch ausgewählte Tonhöhenperiode von einer tatsächlichen Tonhöhenperiode einer Sprache, und es ist unmöglich, nur anhand eines Wertes der Tonhöhenperiode zu bestimmen, ob ein Zustand einer Eingangssprache Rauschen oder Nichtrauschen ist. Daher kann das Problem, das die codierte Sprache in der Rauschperiode der Sprache unnatürlich ist, nicht gelöst werden.

**[0022]** Die Erfindung beabsichtigt, die vorgenannten Probleme zu lösen. Insbesondere zielt die Erfindung darauf ab, Sprachcodier- und -decodierverfahren sowie -vorrichtungen zum Wiedergeben von Sprache hoher Qualität selbst bei niedrigen Bitraten zu erhalten.

#### Offenbarung der Erfindung

**[0023]** Um die vorgenannten Problem gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung zu lösen, weist ein Sprachcodierverfahren gemäß der codeerregten linearen Vorhersage (CELP) auf:

Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Codierperiode durch Verwendung eines Codes oder Codierergebnisses von zumindest einer von einer Spektrumsinformation, Leistungsinformation oder Tonhöheninformation; und Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch ausgegeben wurden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses.

**[0024]** Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung weist ein Sprachdecodierverfahren gemäß der codeerregten linearen Vorhersage (CELP) auf:

Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Decodierperiode durch Verwendung eines Codes oder Decodierergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, Leistungsinformation und Tonhöheninformation; und Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch ausgegeben wurden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses.

**[0025]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel verwendet die Auswertung des Geräuschpegels der Sprache den Code oder das Decodierergebnis der Leistungsinformation.

**[0026]** Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung weist eine Sprachcodiervorrichtung gemäß der codeerregten linearen Vorhersage (CELP) auf:

eine Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung zum Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Codierperiode durch Verwendung eines Codes oder Codierergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, Leistungsinformation und Tonhöheninformation; und eine Ge-

räuschpegel-Steuervorrichtung zum Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch ausgegeben wurden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung.

**[0027]** Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung weist eine Sprachdecodiervorrichtung gemäß der codeerregten linearen Vorhersage (CELP) auf:

eine Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung zum Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Decodierperiode durch Verwendung eines Codes oder Decodierergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, Leistungsinformation und Tonhöheninformation; und eine Geräuschpegel-Steuervorrichtung zum Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch ausgegeben wurden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung.

**[0028]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel dieser Vorrichtung verwendet die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung den Code oder das Decodierergebnis der Leistungsinformation.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0029]** [Fig. 1](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Gesamtkonfiguration einer Sprachcodierungs- und Sprachdecodierungsvorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel 1 dieser Erfindung.

**[0030]** [Fig. 2](#) zeigt eine Tabelle zum Erläutern einer Auswertung eines Geräuschpegels bei dem Ausführungsbeispiel 1 dieser in [Fig. 1](#) illustrierten Erfindung.

**[0031]** [Fig. 3](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Gesamtkonfiguration einer Sprachcodier- und Sprachdecodiervorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel 3 dieser Erfindung.

**[0032]** [Fig. 4](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Gesamtkonfiguration einer Sprachcodierungs- und Sprachdecodierungsvorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel 5 dieser Erfindung.

**[0033]** [Fig. 5](#) zeigt ein schematisches Liniendiagramm zum Erläutern eines Bestimmungsprozesses der Gewichtung bei dem in [Fig. 4](#) illustrierten Ausführungsbeispiel 5.

**[0034]** [Fig. 6](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Gesamtkonfiguration einer CELP-Sprachcodier- und -decodiervorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

**[0035]** [Fig. 7](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Gesamtkonfiguration einer verbesserten CELP-Sprachcodier- und -decodiervorrichtung nach dem Stand der Technik.

Beste Art der Ausführung der Erfindung

**[0036]** Es werden Erläuterungen von Ausführungsbeispielen dieser Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen gemacht.

#### Ausführungsbeispiel 1

**[0037]** [Fig. 1](#) illustriert die Gesamtkonfiguration eines Sprachcodierverfahrens und eines Sprachdecodierverfahrens nach dem Ausführungsbeispiel 1 gemäß dieser Erfindung. In [Fig. 1](#) sind ein Codierer **1**, eine Decodierer **2**, ein Multiplexer **3** und eine Teilungsvorrichtung **4** illustriert. Der Codierer **1** enthält eine Linearvorhersageparameter-Analysevorrichtung **5**, einen Linearvorhersageparameter-Codierer **6**, ein Synthesefilter **7**, ein adaptives Codebuch **8**, einen Verstärkungscodierer **10**, eine Abstandsberechnungsvorrichtung **11**, ein erstes Erregungscodebuch **19**, ein zweites Erregungscodebuch **20**, eine Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24**, einen Erregungscodebuchschalter **25** und einen Gewichtungssaddierer **38**. Der Decodierer **2** enthält einen Linearvorhersageparameter-Decodierer **12**, ein Synthesefilter **13**, ein adaptives Codebuch **14**, ein erstes Erregungscodebuch **22**, ein zweites Erregungscodebuch **23**, eine Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **26**, einen Erregungscodebuchschalter **27**, eine Verstärkungsdecodierer **16** und einen Gewichtungssaddierer **39**. In [Fig. 1](#) ist die Linearvorhersageparameter-Analysevorrichtung **5** eine Spektrumsinformations-Analysevorrichtung zum Analysieren einer Eingangssprache S1 und zum Herausziehen eines Linearvorhersageparameters, der die Spektrumsinformation der Sprache ist. Der Linearvorhersageparameter-Codierer **6** ist ein Spektrumsinformations-Codierer zum Codieren des Linearvorhersageparameters, der die Spektrumsinformation ist, und zum Setzen eines codierten Linearvorhersageparameters als einen Koeffizienten des Synthesefilters **7**. Die ersten Erregungscodebücher **19** und **22** speichern mehrere Nichtgeräusch-Zeitserienvektoren, und die zweiten Erregungscodebücher **20** und **23** speichern mehrere Geräusch-Zeitserienvektoren. Die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtungen **24** und **26** werten einen Geräuschpegel aus, und die Erregungscodebuchschalter **25** und **27** schalten die Erregungscodebücher auf der Grundlage des Geräuschpegels um.

**[0038]** Die Arbeitsweise wird erläutert.

**[0039]** In dem Codierer **1** analysiert die Linearvorhersageparameter-Analysevorrichtung **5** die Eingangssprache S1 und zieht einen Linearvorhersageparameter heraus, der die Spektrumsinformation der Sprache ist. Der Linearvorhersageparameter-Codierer **6** codiert den Linearvorhersageparameter. Dann setzt der Linearvorhersageparameter-Codierer **6** einen codierten Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter **7** und gibt auch

den codierten Linearvorhersageparameter zu der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24** aus.

**[0040]** Es wird die Codierung von Erregungsinformationen erläutert.

**[0041]** Ein altes Erregungssignal ist in dem adaptiven Codebuch **8** gespeichert, und ein Zeitserienvektor entsprechend einem adaptiven Code, der von der Abstandsberechnungsvorrichtung **11** eingegeben ist, der erzeugt ist durch periodisches Wiederholen eines alten Erregungssignals, wird ausgegeben. Die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **25** wertet einen Geräuschpegel in einer betreffenden Codierperiode aus auf der Grundlage des codierten Linearvorhersageparameters, der von dem Linearvorhersageparameter-Codierer **6** eingegeben wurde, und des adaptiven Codes, beispielsweise eines Spektrumgradienten, der Kurzzeit-Vorhersageverstärkung und der Tonhöhenschwankung, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, und gibt ein Auswertungsergebnis zu dem Erregungscodebuchschalter **25** aus. Der Erregungscodebuchschalter **25** schaltet Erregungscodebücher für die Codierung um auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels. Wenn beispielsweise der Geräuschpegel niedrig ist, wird das erste Erregungscodebuch **19** verwendet, und wenn der Geräuschpegel hoch, wird das zweite Erregungscodebuch **20** verwendet.

**[0042]** Das erste Erregungscodebuch **19** speichert mehrere Nichtgeräusch-Zeitserienvektoren, z.B. mehrere Zeitserienvektoren, die trainiert wurden durch Herabsetzen einer Verzerrung zwischen einer Sprache für das Trainieren und ihrer codierten Sprache. Das zweite Erregungscodebuch **20** speichert mehrere Geräusch-Zeitserienvektoren, beispielsweise mehrere Zeitserienvektoren, die aus Zufallsgeräuschen erzeugt sind. Jeweils das erste Erregungscodebuch **19** und das zweite Erregungscodebuch **20** geben einen Zeitserienvektor aus entsprechend einem durch die Abstandsberechnungsvorrichtung **11** eingegebenen Erregungscode. Jeder der Zeitserienvektoren von dem adaptiven Codebuch **8** und entweder dem ersten Erregungscodebuch **19** oder dem zweiten Erregungscodebuch **20** wird gewichtet durch Verwendung einer jeweiligen Verstärkung, die von dem Verstärkungscodierer **10** geliefert wird, und durch den Gewichtungssaddierer **38** hinzugefügt wird. Ein Additionsergebnis wird als Erregungssignale zu dem Synthesefilter **7** geliefert und eine codierte Sprache wird erzeugt. Die Abstandsberechnungsvorrichtung **11** berechnet einen Abstand zwischen der codierten Sprache und der eingegebenen Sprache S1 und sucht einen adaptiven Code, einen Erregungscode und eine Verstärkung zum Minimieren des Abstands. Wenn diese Codierung vorbei ist, werden der Linearvorhersageparameter-Code und ein adaptiver Code, ein Erregungscode und ein Verstärkungscode zum Minimieren der Verzerrung zwischen der einge-

gebenen Sprache und der codierten Sprache als ein Codierergebnis S2 ausgegeben. Dies sind charakteristische Operationen bei dem Sprachcodierverfahren nach dem Ausführungsbeispiel 1.

**[0043]** Es wird der Decodierer 2 erläutert. In dem Decodierer 2 decodiert der Linearvorhersageparameter-Decodierer 12 den Linearvorhersageparameter-Code in den Linearvorhersageparameter und setzt den decodierten Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter 13 und gibt den decodierten Linearvorhersageparameter zu der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung 26 aus.

**[0044]** Es wird die Decodierung von Erregungsinformationen erläutert. Das adaptive Codebuch 14 gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem adaptiven Code aus, der durch periodisches Wiederholen eines alten Erregungssignals erzeugt wird. Die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung 26 wertet einen Geräuschpegel aus durch Verwendung des durch den Linearvorhersageparameter-Decodierer 12 eingegebenen decodierten Linearvorhersageparameter und des adaptiven Codes nach demselben Verfahren wie dem der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung 24 in dem Codierer 1 und gibt ein Auswertungsergebnis zu dem Erregungscodebuchschalter 27 aus. Der Erregungscodebuchschalter 27 schaltet das erste Erregungscodebuch 22 und das zweite Erregungscodebuch 23 um auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels nach demselben Verfahren wie dem des Erregungscodebuchschalters 25 in dem Codierer 1.

**[0045]** Mehrere Nichtgeräusch-Zeitserienvektoren, beispielsweise mehrere Zeitserienvektoren, die durch Trainieren zum Verringern einer Verzerrung zwischen einer Sprache zum Trainieren und ihrer codierten Sprache erzeugt wurden, werden in dem ersten Erregungscodebuch 22 gespeichert. Mehrere Geräusch-Zeitserienvektoren, beispielsweise mehrere Vektoren, die aus Zufallsgeräuschen erzeugt wurden, werden in dem zweiten Erregungscodebuch 23 gespeichert. Jeweils das erste und das zweite Erregungscodebuch geben einen Zeitserienvektor entsprechend einem Erregungscode aus. Die Zeitserienvektoren von dem adaptiven Codebuch 14 und entweder dem ersten Erregungscodebuch 22 oder dem zweiten Erregungscodebuch 23 werden durch Verwendung jeweiliger Verstärkungen gewichtet, durch den Verstärkungsdecodierer 16 von Verstärkungscodes decodiert und durch den Gewichtungsdaddierer 39 hinzugefügt. Ein Additionsergebnis wird als ein Erregungssignal zu dem Synthesefilter 13 geliefert und eine Ausgangssprache S3 wird erzeugt. Dies sind charakteristische Operationen bei dem Sprachdecodierverfahren nach Ausführungsbeispiel 1.

**[0046]** Bei dem Ausführungsbeispiel 1 wird der Ge-

räuschpegel der eingegebenen Sprache ausgewertet durch Verwendung des Codes und des Codierergebnisses, und verschiedene Erregungscodebücher werden auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses verwendet. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer kleinen Datenmenge wiedergegeben werden.

**[0047]** Bei dem Ausführungsbeispiel 1 werden die mehreren Zeitserienvektoren in jedem der Erregungsbücher 19, 20, 22 und 23 gespeichert. Jedoch kann dieses Ausführungsbeispiel realisiert werden, soweit zumindest ein Zeitserienvektor in jedem der Erregungscodebücher gespeichert ist.

#### Ausführungsbeispiel 2

**[0048]** Bei dem Ausführungsbeispiel 1 werden zwei Erregungscodebücher umgeschaltet. Jedoch ist es auch möglich, dass drei oder mehr Erregungscodebücher vorgesehen sind und auf der Grundlage eines Geräuschpegels umgeschaltet werden.

**[0049]** Bei dem Ausführungsbeispiel 2 kann ein geeignetes Erregungscodebuch selbst für eine mittlere Sprache, beispielsweise leicht geräuschbehaftet, zusätzlich zu zwei Arten von Sprache, d.h. geräuschbehaftet und nicht geräuschbehaftet verwendet werden. Daher kann eine Sprache hoher Qualität wiedergegeben werden.

#### Ausführungsbeispiel 3

**[0050]** Fig. 3 zeigt eine Gesamtkonfiguration eines Sprachcodierverfahrens und eines Sprachdecodierverfahrens nach Ausführungsbeispiel 3 dieser Erfindung. In Fig. 3 werden dieselben Zeichen für Einheiten verwendet, die den Einheiten in Fig. 1 entsprechen. In Fig. 3 speichern Erregungscodebücher 28 und 30 Geräusch-Zeitserienvektoren, und Abtastvorrichtungen 29 und 31 setzen einen Amplitudenwert einer Abtastung mit einer niedrigen Amplitude in den Zeitserienvektoren auf null.

**[0051]** Die Arbeitsweise wird erläutert. In dem Codierer 1 analysiert die Linearvorhersageparameter-Analysevorrichtung 5 die eingegebene Sprache S1 und zieht einen Linearvorhersageparameter heraus, der die Spektrumsinformation der Sprache ist. Der Linearvorhersageparameter-Codierer 6 codiert den Linearvorhersageparameter. Dann setzt der Linearvorhersageparameter-Codierer 6 einen codierten Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter 7 und gibt auch den codierten Linearvorhersageparameter zu der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung 24 aus.

**[0052]** Die Codierung von Erregungsinformationen wird erläutert. Ein altes Erregungssignal wird in dem adaptiven Codebuch 8 gespeichert, und ein Zeitseri-

envektor entsprechend einem durch die Abstandsrechnungs-  
 vorrichtung **11** eingegebenen adaptiven  
 Code, der durch periodisches Wiederholen eines al-  
 ten Erregungssignals erzeugt ist, wird ausgegeben.  
 Die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24** wer-  
 tet einen Geräuschpegel in einer betreffenden Co-  
 dierperiode aus durch Verwenden des codierten Li-  
 nearvorhersageparameters, der von dem Linearvor-  
 hersageparameter-Codierer **6** eingegeben ist, und ei-  
 nes adaptiven Codes, beispielsweise eines Spek-  
 trumgradienten, einer kurzzeitigen Vorhersagever-  
 stärkung und einer Tonhöschwankung, und gibt  
 ein Auswertungsergebnis zu der Abtastvorrichtung  
**29** aus.

**[0053]** Das Erregungscodebuch **28** speichert meh-  
 rere Zeitserienvektoren, die beispielsweise aus Zu-  
 fallsgeräuschen erzeugt sind, und gibt einen Zeitseri-  
 envektor entsprechend einem von der Abstandsbe-  
 rechnungsvorrichtung **11** eingegebenen Erregungs-  
 code aus. Wenn der Geräuschpegel in dem Auswer-  
 tungsergebnis des Geräusches niedrig ist, gibt die  
 Abtastvorrichtung **29** einen Zeitserienvektor aus, in  
 welchem eine Amplitude einer Abtastung mit einer  
 Amplitude unterhalb eines bestimmten Wertes in den  
 Zeitserienvektoren, eingegeben von dem Erregungs-  
 codebuch **28**, beispielsweise auf null gesetzt ist.  
 Wenn der Geräuschpegel hoch ist, gibt die Abtastvor-  
 richtung **29** den von dem Erregungscodebuch **28**  
 eingegebenen Zeitserienvektor ohne Veränderung aus.  
 Jeder der Zeitserienvektoren von dem adaptiven Co-  
 debuch **8** und der Abtastvorrichtung **29** wird gewich-  
 tet durch Verwenden einer jeweiligen, von dem Ver-  
 stärkungscodierer **10** erhaltenen Verstärkung und  
 wird durch den Gewichtungsaddierer **38** hinzugefügt.  
 Ein Additionsergebnis wird als Erregungssignals zu  
 dem Synthesefilter **7** geliefert, und eine codierte  
 Sprache wird erzeugt. Die Abstandsrechnungsvor-  
 richtung **11** berechnet einen Abstand zwischen der  
 codierten Sprache und der eingegebenen Sprache  
 S1 und sucht einen adaptiven Code, einen Erre-  
 gungscode und eine Verstärkung zum Minimieren  
 des Abstands. Wenn die Codierung vorbei ist, wer-  
 den der Linearvorhersageparameter-Code und der  
 adaptive Code, der Erregungscode und der Verstär-  
 kungscode zum Minimieren einer Verzerrung zwi-  
 schen der eingegebenen Sprache und der codierten  
 Sprache als ein Codierergebnis S2 ausgegeben.  
 Dies sind charakteristische Operationen bei dem  
 Sprachcodierverfahren nach Ausführungsbeispiel 3.

**[0054]** Der Decodierer **2** wird erläutert. In dem De-  
 codierer **2** decodiert der Linearvorhersageparame-  
 ter-Decodierer **12** den Linearvorhersageparame-  
 ter-Code in den Linearvorhersageparameter. Der Li-  
 nearvorhersageparameter-Decodierer **12** setzt den  
 Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten  
 für das Synthesefilter **13** und gibt auch den Linearvor-  
 hersageparameter zu der Geräuschpegel-Auswer-  
 tungsvorrichtung **26** aus.

**[0055]** Die Decodierung der Erregungsinformation  
 wird erläutert. Das adaptive Codebuch **14** gibt einen  
 Zeitserienvektor entsprechend einem adaptiven  
 Code aus, der durch periodisches Wiederholen eines  
 alten Erregungssignals erzeugt ist. Die Geräuschpe-  
 gel-Auswertungsvorrichtung **26** wertet einen Ge-  
 räuschpegel aus durch Verwenden des von dem Li-  
 nearvorhersageparameter-Decodierer **12** eingege-  
 benen decodierten Linearvorhersageparameters und  
 des adaptiven Codes nach demselben Verfahren wie  
 dem der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24**  
 in dem Codierer **1** und gibt ein Auswertungsergebnis  
 zu der Abtastvorrichtung **31** aus.

**[0056]** Das Erregungscodebuch **30** gibt einen Zeits-  
 erienvektor entsprechend einem Erregungscode aus.  
 Die Abtastvorrichtung **31** gibt einen Zeitserienvektor  
 aus auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses  
 des Geräuschpegels nach demselben Verfahren wie  
 dem der Abtastvorrichtung **29** in dem Codierer **1**. Je-  
 der der von dem adaptiven Codebuch **14** und der Ab-  
 tastvorrichtung **31** ausgegebenen Zeitserienvektoren  
 wird gewichtet durch Verwendung einer jeweiligen,  
 von dem Verstärkungsdecodierer **16** erhaltenen Ver-  
 stärkung und durch den Gewichtungsaddierer **39**  
 hinzugefügt. Ein Additionsergebnis wird als ein Erre-  
 gungssignal zu dem Synthesefilter **13** geliefert, und  
 eine Ausgangssprache S3 wird erzeugt.

**[0057]** Bei dem Ausführungsbeispiel 3 ist das Ge-  
 räusch-Zeitserienvektoren speichernde Erregungs-  
 codebuch vorgesehen, und eine Erregung mit einem  
 niedrigen Geräuschpegel kann erzeugt werden durch  
 Abtasten von Erregungssignalabtastungen auf der  
 Grundlage eines Auswertungsergebnisses des Ge-  
 räuschpegels in der Sprache. Daher kann eine Spra-  
 che hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge  
 wiedergegeben werden. Weiterhin kann, da es nicht  
 erforderlich ist, mehrere Erregungscodebücher vor-  
 zusehen, die Speichermenge zum Speichern des Er-  
 regungscodebuchs herabgesetzt werden.

#### Ausführungsbeispiel 4

**[0058]** Bei dem Ausführungsbeispiel 3 werden die  
 Abtastungen in den Zeitserienvektoren entweder ab-  
 getastet oder nicht. Jedoch ist es auch möglich, einen  
 Schwellenwert einer Amplitude zum Abtasten der Ab-  
 tastungen auf der Grundlage des Geräuschpegels zu  
 ändern. Bei dem Ausführungsbeispiel 4 kann ein ge-  
 eigneter Zeitserienvektor erzeugt werden und auch  
 für eine mittlere, beispielsweise leicht geräuschbe-  
 haftete Sprache zusätzlich zu den zwei Typen von  
 Sprache, d.h. geräuschbehaftet und nicht geräusch-  
 behaftet verwendet werden. Daher kann eine Spra-  
 che hoher Qualität wiedergegeben werden.

#### Ausführungsbeispiel 5

**[0059]** [Fig. 4](#) zeigt eine Gesamtkonfiguration eines

Sprachcodierverfahrens und eines Sprachdecodierverfahrens nach dem Ausführungsbeispiel 5 dieser Erfindung, und dieselben Zeichen werden für Einheiten entsprechend den Einheiten in [Fig. 1](#) verwendet.

**[0060]** In [Fig. 4](#) speichern erste Erregungscodebücher **32** und **35** Geräusch-Zeitserienvektoren, und zweite Erregungscodebücher **33** und **36** speichern Nichtgeräusch-Zeitserienvektoren. Die Gewichtungsbestimmungsvorrichtungen **34** und **37** sind ebenfalls illustriert.

**[0061]** Die Arbeitsweise wird erläutert. In dem Codierer **1** analysiert die Linearvorhersageparameter-Analysevorrichtung **5** die Eingangssprache S1 und zieht einen Linearvorhersageparameter heraus, der die Spektrumsinformation der Sprache ist. Der Linearvorhersageparameter-Codierer **6** codiert den Linearvorhersageparameter. Dann setzt der Linearvorhersageparameter-Codierer **6** einen codierten Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter **7** und gibt auch den codierten Vorhersageparameter zu der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24** aus.

**[0062]** Die Codierung der Erregungsinformation wird erläutert. Das adaptive Codebuch **8** speichert ein altes Erregungssignal und gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem durch die Abstandsberechnungsvorrichtung **11** eingegebenen adaptiven Code aus, der durch periodisches Wiederholen eines alten Erregungssignals erzeugt ist. Die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24** wertet einen Geräuschpegel in einer betreffenden Codierperiode aus durch Verwendung des codierten Linearvorhersageparameters, der von dem Linearvorhersageparameter-Codierer **6** eingegeben ist, und des adaptiven Codes, beispielsweise eines Spektrumgradienten, einer Kurzzeit-Vorhersageverstärkung und einer Tonhöhenschwankung, und gibt ein Auswertungsergebnis zu der Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **34** aus.

**[0063]** Das erste Erregungscodebuch **32** speichert mehrere Geräusch-Zeitserienvektoren, die beispielsweise aus Zufallsgeräuschen erzeugt sind, und gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem Erregungscode aus. Das zweite Erregungscodebuch **33** speichert mehrere Zeitserienvektoren, die durch Trainieren zum Verringern einer Verzerrung zwischen einer Sprache zum Trainieren und ihrer codierten Sprache erzeugt sind, und gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem von der Abstandsberechnungsvorrichtung **11** eingegebenen Erregungscode aus. Die Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **34** bestimmt eine für den Zeitserienvektor von dem ersten Erregungscodebuch **32** und den Zeitserienvektor von dem zweiten Erregungscodebuch **33** vorgesehene Gewichtung auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des von der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24** eingegebenen Geräuschpegels, wie

beispielsweise in [Fig. 5](#) illustriert ist. Jeder der Zeitserienvektoren von dem ersten Erregungscodebuch **32** und dem zweiten Erregungscodebuch **33** wird gewichtet durch Verwenden der von der Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **34** gelieferten Gewichtung, und hinzugefügt. Der von dem adaptiven Codebuch **8** ausgegebene Zeitserienvektor, und der Zeitserienvektor, der erzeugt ist durch Gewichtung und hinzugefügt ist, werden gewichtet durch Verwendung jeweiliger von dem Verstärkungscodierer **10** gelieferter Verstärkungen, und durch den Gewichtungsaddierer **38** hinzugefügt. Dann wird ein Additionsergebnis zu dem Synthesefilter **7** als Erregungssignale geliefert, und eine codierte Sprache wird erzeugt. Die Abstandsberechnungsvorrichtung **11** berechnet einen Abstand zwischen der codierten Sprache und der eingegebenen Sprache S1 und sucht einen adaptiven Code, einen Erregungscode und eine Verstärkung zum Minimieren des Abstands. Wenn die Codierung vorbei ist, werden der Linearvorhersageparameter-Code, der adaptive Code, der Erregungscode und der Verstärkungscode zum Minimieren einer Verzerrung zwischen der eingegebenen Sprache und der codierten Sprache als ein Codierergebnis ausgegeben.

**[0064]** Der Decodierer **2** wird erläutert. In dem Decodierer **2** decodiert der Linearvorhersageparameter-Decodierer **12** den Linearvorhersageparameter-Code in dem Linearvorhersageparameter. Dann setzt der Linearvorhersageparameter-Decodierer **12** den Linearvorhersageparameter als einen Koeffizienten für das Synthesefilter **13** und gibt auch den Linearvorhersageparameter zu der Geräuschauswertungsvorrichtung **26** aus.

**[0065]** Die Decodierung der Erregungsinformation wird erläutert. Das adaptive Codebuch **14** gibt einen Zeitserienvektor entsprechend einem adaptiven Code durch periodisches Wiederholen eines alten Erregungssignals aus. Die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **26** wertet einen Geräuschpegel aus durch Verwenden des decodierten Linearvorhersageparameters, der von dem Linearvorhersageparameter-Decodierer **12** eingegeben ist, und des adaptiven Codes nach demselben Verfahren wie bei der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **24** in dem Codierer **1** und gibt ein Auswertungsergebnis zu der Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **37** aus.

**[0066]** Das erste Erregungscodebuch **35** und das zweite Erregungscodebuch **36** geben Zeitserienvektoren entsprechend Erregungscodes aus. Die Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **37** gewichtet auf der Grundlage des von der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung **26** eingegebenen Geräuschpegel-Auswertungsergebnisses nach demselben Verfahren wie bei der Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **34** in dem Codierer **1**. Jeder der Zeitserienvektoren von dem ersten Erregungscodebuch **35** und



dem zweiten Erregungscodebuch **36** wird gewichtet durch Verwenden eines von der Gewichtungsbestimmungsvorrichtung **37** gelieferten jeweiligen Gewichts, und hinzugefügt. Der von dem adaptiven Codebuch **14** ausgegebene Zeitserienvektor und der Zeitserienvektor, der durch Gewichten erzeugt und hinzugefügt ist, werden gewichtet durch Verwenden jeweiliger durch den Verstärkungsdecodierer **16** von den Verstärkungscodes decodierter Verstärkungen, und durch den Gewichtungsaddierer **39** hinzugefügt. Dann wird ein Additionsergebnis zu dem Synthesefilter **13** als ein Erregungssignal geliefert und eine Ausgangssprache S3 wird erzeugt.

**[0067]** Bei dem Ausführungsbeispiel 5 wird der Geräuschpegel der Sprache ausgewertet durch Verwendung eines Codes und eines Codiererergebnisses, und der Geräusch-Zeitserienvektor oder Nichtgeräusch-Zeitserienvektor wird gewichtet auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses und hinzugefügt. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge wiedergegeben werden.

#### Ausführungsbeispiel 6

**[0068]** Bei den Ausführungsbeispielen 1 – 5 ist es auch möglich, Verstärkungscodebücher auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels zu ändern. Bei dem Ausführungsbeispiel 6 kann ein geeignetestes Verstärkungscodebuch verwendet werden auf der Grundlage des Erregungscodebuchs. Daher kann eine Sprache hoher Qualität wiedergegeben werden.

#### Ausführungsbeispiel 7

**[0069]** Bei den Ausführungsbeispielen 1 – 6 wird der Geräuschpegel der Sprache ausgewertet und die Erregungscodebücher werden auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses umgeschaltet. Jedoch ist es auch möglich, das Einsetzen einer Stimme, einen Verschlusskonsonanten usw. zu bestimmen und auszuwerten und die Erregungscodebücher auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses umzuschalten. Bei dem Ausführungsbeispiel 7 wird zusätzlich zu dem Geräuschzustand der Sprache die Sprache detaillierter klassifiziert, z.B. durch Einsatz der Stimme, Verschlusskonsonanten usw., und ein geeignetes Erregungscodebuch kann für jeden Zustand verwendet werden. Daher kann eine Sprache hoher Qualität wiedergegeben werden.

#### Ausführungsbeispiel 8

**[0070]** Bei den Ausführungsbeispielen 1 – 6 wird der Geräuschpegel in der Codierperiode durch Verwendung eines Spektrumgradienten, einer Kurzzeit-Vorhersageverstärkung, einer Tonhöhenschwankung ausgewertet. Jedoch ist es auch möglich, den Geräuschpegel durch Verwendung eines Verhältnisses

eines Verstärkungswertes gegenüber einem Ausgangssignal von dem adaptiven Codebuch auszuwerten.

#### Gewerbliche Anwendbarkeit

**[0071]** Bei dem Sprachcodierverfahren, dem Sprachdecodierverfahren, der Sprachcodiervorrichtung und der Sprachdecodiervorrichtung gemäß dieser Erfindung wird ein Geräuschpegel einer Sprache in einer betreffenden Codierperiode ausgewertet durch Verwendung eines Codes oder eines Codiererergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, der Leistungsinformation und der Tonhöheninformation, und verschiedene Erregungscodebücher werden verwendet auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge wiedergegeben werden.

**[0072]** Bei dem Sprachcodierverfahren und dem Sprachdecodierverfahren gemäß dieser Erfindung werden mehrere Erregungscodebücher, die Erregungen mit verschiedenen Geräuschpegeln speichern, vorgesehen, und die mehreren Erregungscodebücher werden auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels der Sprache umgeschaltet. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge wiedergegeben werden.

**[0073]** Bei dem Sprachcodierverfahren und dem Sprachdecodierverfahren gemäß dieser Erfindung werden die Geräuschpegel der in den Erregungscodebüchern gespeicherten Zeitserienvektoren geändert auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels der Sprache. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge wiedergegeben werden.

**[0074]** Bei dem Sprachcodierverfahren und dem Sprachdecodierverfahren gemäß dieser Erfindung ist ein Geräusch-Zeitserienvektoren speicherndes Erregungscodebuch vorgesehen, und ein Zeitserienvektor mit einem geringen Geräuschpegel wird erzeugt durch Abtasten von Signalabtastungen in den Zeitserienvektoren auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels der Sprache. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge wiedergegeben werden.

**[0075]** Bei dem Sprachcodierverfahren und dem Sprachdecodierverfahren gemäß dieser Erfindung sind das erste, Geräusch-Zeitserienvektoren speichernde Erregungscodebuch und das zweite, Nichtgeräusch-Zeitserienvektoren speichernde Erregungscodebuch vorgesehen, und der Zeitserienvektor in dem ersten Erregungscodebuch oder der Zeitserienvektor in dem zweiten Erregungscodebuch wird gewichtet auf der Grundlage des Auswertungsergebnisses des Geräuschpegels der Sprache, und hinzu-

gefügt, um einen Zeitserienvektor zu erzeugen. Daher kann eine Sprache hoher Qualität mit einer geringen Datenmenge wiedergegeben werden.

### Patentansprüche

1. Sprachcodierverfahren gemäß der Code erregten linearen Vorhersage (CELP), gekennzeichnet durch Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Codierperiode durch Verwendung eines Codes oder Codierergebnisses von zumindest einer von einer Spektrumsinformation, Energieinformation und Tonhöheninformation; und Ändern des Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch (**19, 20**) ausgegeben werden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses.

2. Sprachdecodierverfahren gemäß der Code erregten linearen Vorhersage (CELP), gekennzeichnet durch Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Decodierperiode durch Verwendung eines Codes oder Decodierergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, Energieinformation und Tonhöheninformation; und Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch (**22, 23**) ausgegeben werden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses.

3. Sprachcodiervorrichtung gemäß der Code erregten linearen Vorhersage (CELP), gekennzeichnet durch eine Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung (**24**) zum Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Codierperiode durch Verwendung eines Codes oder Codierergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, Energieinformation und Tonhöheninformation; und eine Geräuschpegel-Steuervorrichtung (**25**) zum Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch (**19, 20**) ausgegeben werden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung (**24**).

4. Sprachdecodiervorrichtung gemäß der Code erregten linearen Vorhersage (CELP), gekennzeichnet durch eine Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung (**26**) zum Auswerten eines Geräuschpegels einer Sprache in einer betreffenden Decodierperiode durch Verwendung eines Codes oder Decodierergebnisses von zumindest einer von der Spektrumsinformation, Energieinformation und Tonhöheninformation; und eine Geräuschpegel-Steuervorrichtung (**27**) zum Ändern eines Geräuschpegels von Zeitserienvektoren, die von einem Erregungscodebuch (**22, 23**) ausgegeben werden, auf der Grundlage eines Auswertungsergebnisses der Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung (**26**).

5. Sprachdecodierverfahren nach Anspruch 2, bei dem die Auswertung des Geräuschpegels der Sprache den Code oder das Decodierergebnis der Energieinformation verwendet.

6. Sprachdecodiervorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Geräuschpegel-Auswertungsvorrichtung (**26**) zum Auswerten des Geräuschpegels der Sprache den Code oder das Decodierergebnis der Energieinformation verwendet.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

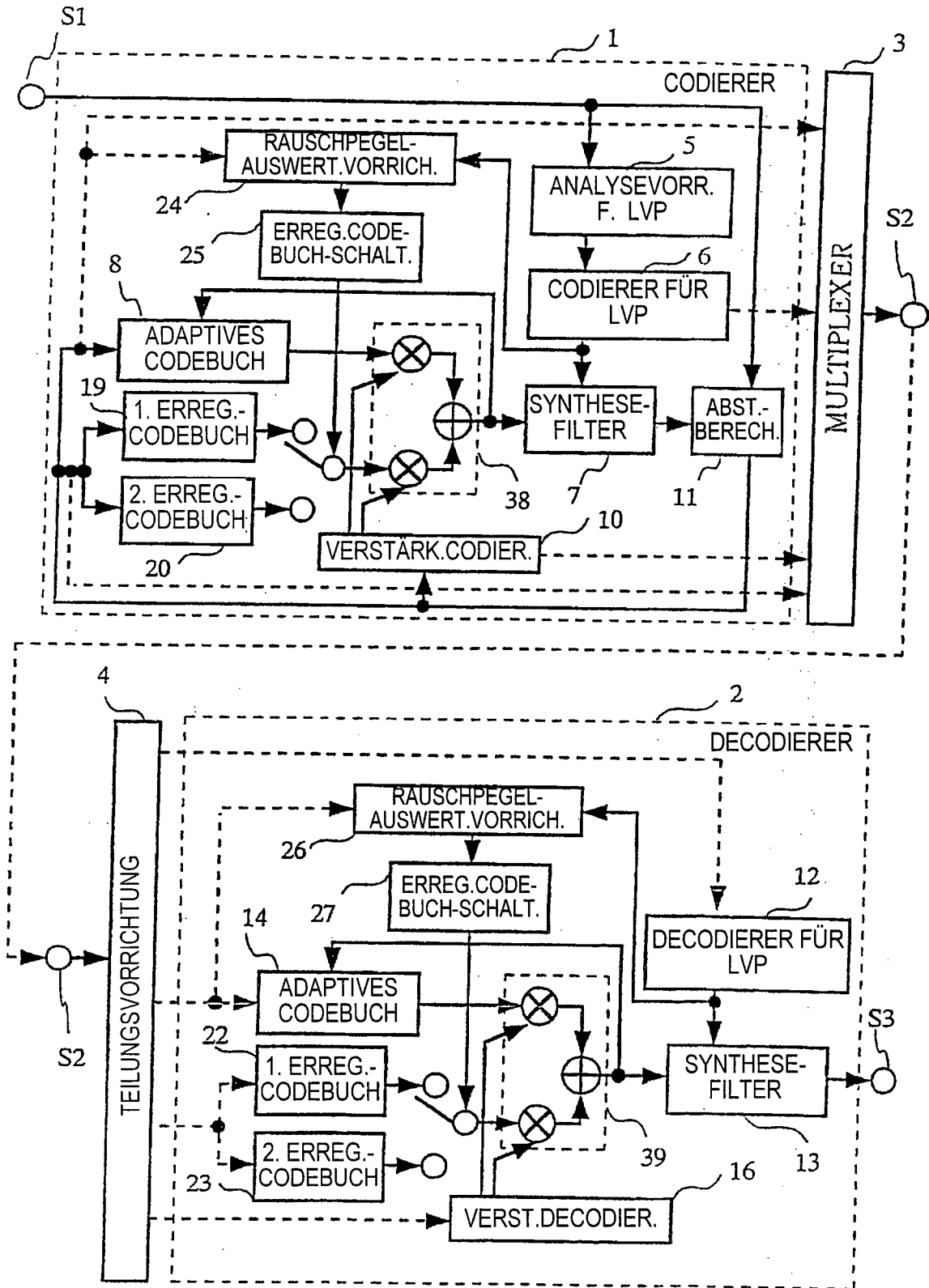


Fig.2

|  |   |
|--|---|
| <p>RAUSCHPEGEL</p>   | <p>KLEIN ←————→ GROSS</p>   |
| <p>SPEKTRUM-GRADIENT<br/>KURZZEIT-VORHERSAGE-VERSTÄRKUNG<br/>TONHÖHEN-SCHWANKUNG</p> | <p>NIEDRIGER GRADIENT ↔ FLACHER, HOHER GRADIENT</p> <p>←————→</p> <p>GROSS KLEIN</p> <p>←————→</p> <p>KLEIN GROSS</p> |

Fig.3

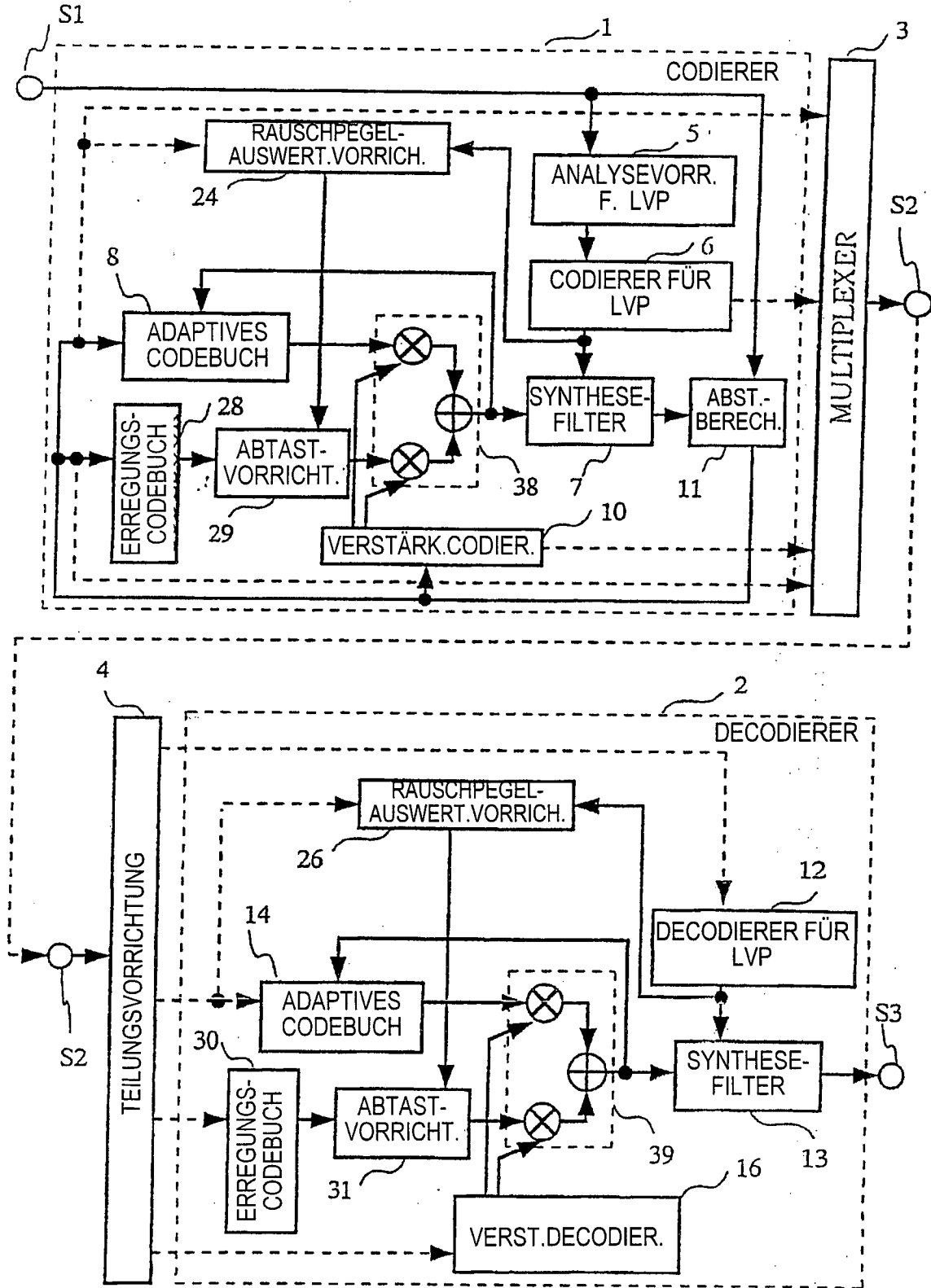


Fig.4

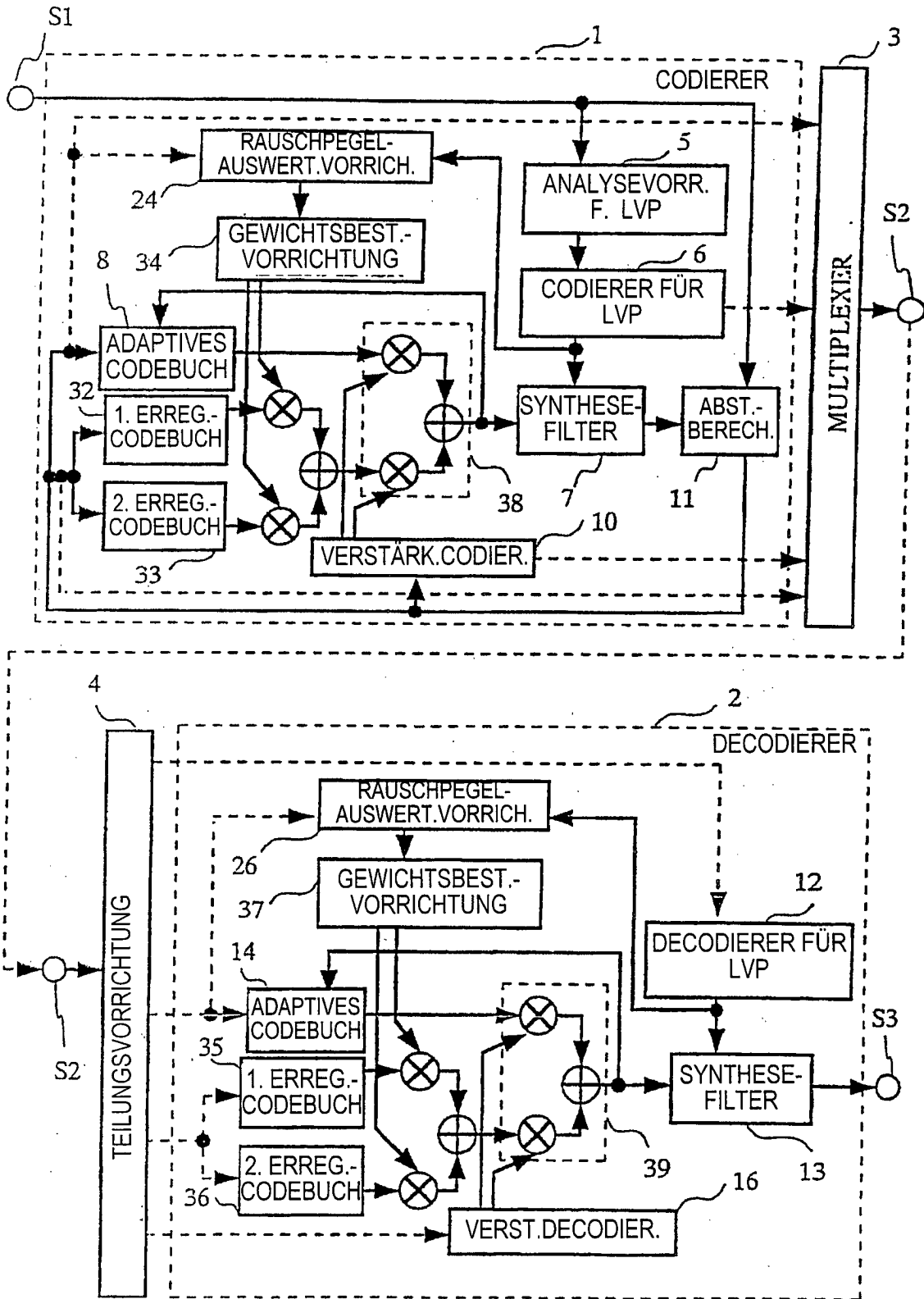


Fig.5

— GEWICHT FÜR 1. ERREGUNGSCODEBUCH  
- - - GEWICHT FÜR 2. ERREGUNGSCODEBUCH

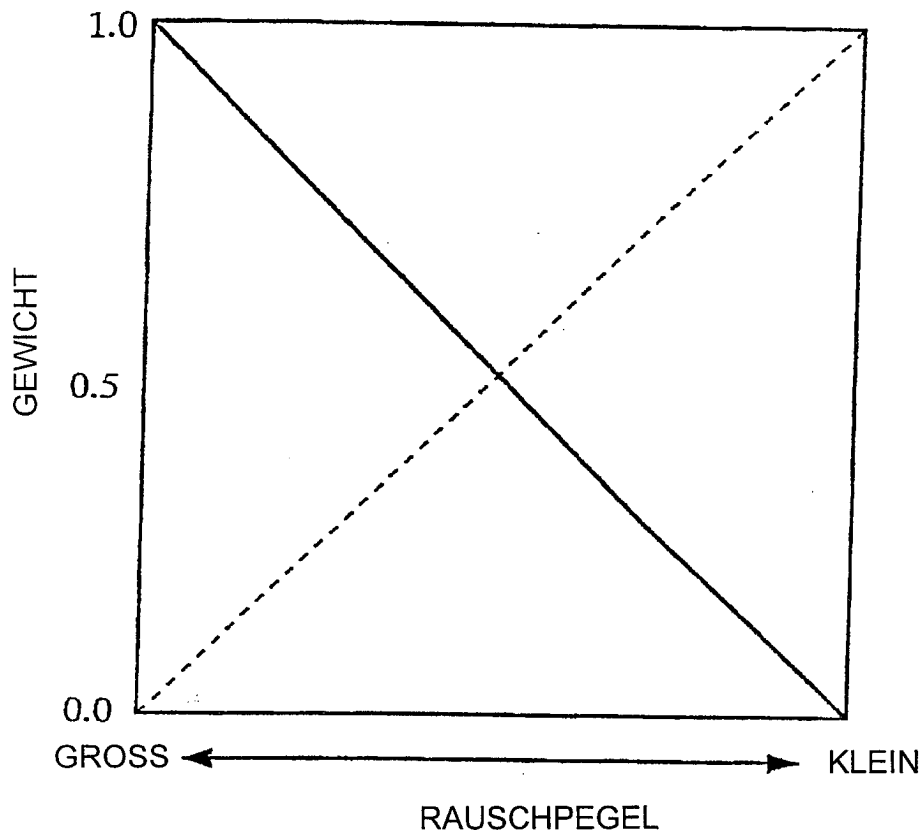


Fig.6

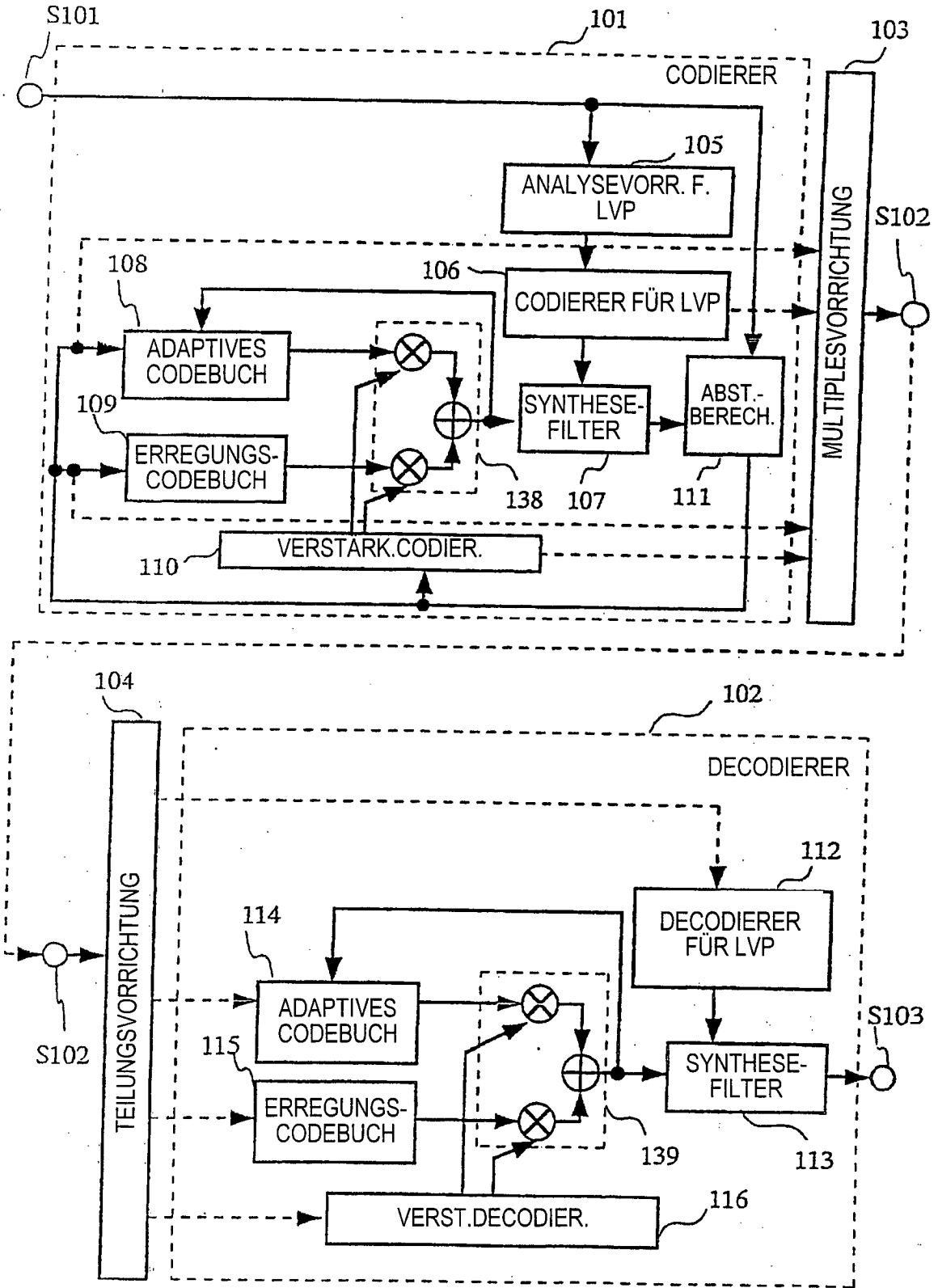




Fig.7

