



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 34 140 T2** 2006.02.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 714 173 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 34 140.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP95/01172**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 921 157.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 95/034956**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.06.1995**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **21.12.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.05.1996**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.02.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G10L 19/02 (2006.01)**  
**G10L 19/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**13069594**      **13.06.1994**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 80331 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, DE, ES, FR, GB, IT, NL**

(72) Erfinder:

**OIKAWA, Yoshiaki, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP;  
TSUTSUI, Kyoya, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP;  
MIYAMORI, Shinji, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP;  
UENO, Masatoshi, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR SIGNALKODIERUNG UND -DEKODIERUNG, AUFZEICHNUNGSMEDIUM UND SIGNALÜBERTRAGUNGSVERFAHREN**

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**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Signalcodierverfahren und eine Vorrichtung zum Codieren von Eingangssignalen, beispielsweise Audiodaten, durch hochwirksames Codieren, einen Aufzeichnungsträger, auf welchem die hochwirksam-codierten Daten aufgezeichnet sind, ein Signalübertragungsverfahren, um die hochwirksam-codierten Signale zu übertragen, und ein Signaldecodierverfahren und eine Vorrichtung zum Decodieren der codierten Signale, welche über einen Übertragungskanal übertragen wurden oder von einem Aufzeichnungsträger reproduziert wurden.

**[0002]** Es gibt eine Vielzahl von Verfahren zum hochwirksamen Codieren von Audiosignalen oder Sprachsignalen. Beispiele dieser Verfahren umfassen das Transformationscodieren, bei dem ein Rahmen von Digitalsignalen, der das Audiosignal auf der Zeitachse zeigt, durch eine orthogonale Transformation in einen Block von Spektralkoeffizienten umgesetzt wird, die das Audiosignal auf der Frequenzachse zeigen, und ein Subbandcodierverfahren, bei dem das Frequenzband des Audiosignals durch eine Filterbank in mehrere Subbänder unterteilt wird, ohne das Signal in Rahmen längs der Zeitachse vor dem Codieren zu bilden. Außerdem ist eine Kombination einer Subbandcodierung und einer Transformationscodierung bekannt, bei der Digitalsignale, welche das Audiosignal zeigen, in mehrere Frequenzbereiche durch Subbandcodierung unterteilt werden und eine Transformationscodierung für jeden der Frequenzbereiche angewandt wird.

**[0003]** Darunter umfassen die Filter zum Unterteilen eines Frequenzspektrums in mehrere Frequenzbereiche gleicher Breite das Quadraturspiegelfilter (QMF), welches in R. E. Crochiere, Digital Coding of Speech in Sub-bands, 55 Bell Syst, Tech. J. Nr. 8, 1976 erläutert wird. Mit einem derartigen QMF-Filter wird das Frequenzspektrum des Signals in zwei gleichbreite Bänder unterteilt. Mit dem QMF wird eine Bandüberlappung nicht erzeugt, wenn die Frequenzbänder, die aus der Unterteilung resultieren, nachfolgend kombiniert werden.

**[0004]** In "Polyphase Quadrature Filters- A New Subband Coding Technique" Joseph H. Rothweiler ICASSP 83, Boston, ist ein Verfahren zum Unterteilen des Frequenzspektrums des Signals in Frequenzbänder gleicher Breite gezeigt. Mit dem vorhandenen Polyphasen-QMF kann das Frequenzspektrum der Signale in einem Zeitpunkt in mehrere Frequenzbänder gleicher Breite unterteilt werden.

**[0005]** Außerdem ist ein Verfahren zur orthogonalen Transformation einschließlich dem Unterteilen des digitalen Eingangsaudiosignals in Rahmen einer vorher festgelegten Zeitdauer und das Verarbeiten der

resultierenden Rahmen unter Verwendung einer diskreten Fourier-Transformation (DFT) einer diskreten Kosinus-Transformation (DCT) und einer modifizierten DCT (MDCT) zum Umsetzen des Signals von der Zeitachse in die Frequenzachse bekannt. Erläuterungen für MDCT können gefunden werden in J. P. Princen and A. B. Bradley, "Subband Transform Coding Using Filter Bank Based on Time Domain Aliasing Cancellation", ICASSP 1987.

**[0006]** Durch Quantisieren der Signale, die auf Bandbasis durch das Filter oder die orthogonale Transformation unterteilt werden, wird es möglich, das Band, welches einem Quantisierungsrauschen unterworfen wird, zu steuern, und es kann psycho-akustisch effizienter eine Codierung dadurch durchgeführt werden, dass der sogenannte Maskierungseffekt verwendet wird. Wenn die Signalkomponenten von Band zu Band mit dem Maximalwert der Absolutwerte der Signalkomponenten normiert werden, wird es möglich, effizienteres Codieren durchzuführen.

**[0007]** Bei einem Verfahren zum Quantisieren des Spektralkoeffizienten, welche aus einer Orthogonal-Transformation resultieren, ist es bekannt, Subbänder zu verwenden, die den Vorteil der psycho-akustischen Kenndaten des menschlichen Hörsystems verwenden. Das heißt, Spektralkomponenten, die ein Audiosignal auf der Frequenzachse zeigen, können in mehrere kritische Frequenzbänder unterteilt werden. Die Breite der kritischen Bänder steigt mit ansteigender Frequenz an. Normalerweise werden ungefähr 25 kritische Bänder dazu verwendet, das Frequenzspektrum von 0 Hz bis 20 Hz abzudecken. Bei einem derartigen Quantisierungssystem werden Bits den verschiedenen kritischen Bändern adaptiv zugeteilt. Wenn beispielsweise adaptive Bitzuteilung auf die Spektralkoeffizientendaten, die von der MDCT resultieren, angewandt wird, werden die Spektralkoeffizientendaten, die durch die MDCT erzeugt werden, innerhalb jedes der kritischen Bänder unter Verwendung einer adaptiv-zugeteilten Anzahl von Bits quantisiert.

**[0008]** Zurzeit sind die folgenden beiden Bitzuteilungsverfahren bekannt. Beispielsweise wird in IEEE Transactions of Acoustics, Speech and Signal Processing, Band ASP-25, Nr. 4, August 1977, die Bitzuteilung auf der Basis der Amplitude des Signals in jedem kritischen Band ausgeführt. Dieses Verfahren erzeugt ein flaches Quantisierungsrauschspektrum und minimiert die Rauschenergie, wobei jedoch der Rauschpegel, der durch den Zuhörer wahrgenommen wird, nicht optimal ist, da das Verfahren den psycho-akustischen Maskierungseffekt nicht effektiv auswertet.

**[0009]** Bei dem Bitzuteilungsverfahren, welches in M. A. Krassner, The Critical Band Encoder – digital

Encoding of the Perceptual Requirements of the Auditory System, ICASSP 1980 beschrieben wurde, wird der psycho-akustische Maskierungsmechanismus dazu verwendet, eine feste Bitzuteilung zu bestimmen, welche das notwendige Signal-Rausch-Verhältnis für jedes kritische Band erzeugt. Wenn jedoch das Signal-Rausch-Verhältnis eines derartigen Systems unter Verwendung eines streng-tonalen Signals gemessen wird, beispielsweise einer Sinuswelle von 1 kHz, werden nicht-optimale Ergebnisse wegen der festen Bitzuteilung von Bits unter den kritischen Bändern erhalten.

**[0010]** Um diese Unannehmlichkeiten zu überwinden wurde ein hochwirksames Codiergerät vorgeschlagen, bei dem die Gesamtzahl von Bits, die zur Bitzuteilung verfügbar sind, zwischen einem festen Bitzuteilungsmuster unterteilt wird, die für jeden kleinen Block vorher eingestellt ist, und einer Signalgröße auf Blockbasis in Abhängigkeit von der Bitzuteilung, und das Unterteilungsverhältnis wird in Abhängigkeit von einem Signal eingestellt, welches in bezug auf das Eingangssignal relevant ist, so dass gilt: um so ausgeglichener das Signalspektrum ist, desto höher das Unterteilungsverhältnis für jedes feste Bitzuteilungsmuster wird.

**[0011]** Bei diesem Verfahren wird, wenn die Energie auf eine bestimmte Spektralkomponente konzentriert ist, wie im Fall einer Sinuswellenzuführung, eine große Anzahl von Bits dem Block zugeteilt, der die Spektralkomponente enthält, um die Signal-Rausch-Kenn-daten in ihrer Gesamtheit signifikant zu verbessern. Da das menschliche Hörsystem in bezug auf das Signal hochsensitiv ist, welches akute Spektralkomponenten hat, kann dieses Verfahren dazu verwendet werden, um das Signal-Rausch-Verhältnis zu verbessern, um nicht nur die Messwerte zu verbessern, sondern auch die Qualität des Tons, wie dieser durch das Ohr wahrgenommen wird.

**[0012]** Zusätzlich zu den obigen Verfahren wurden eine Vielzahl anderer Verfahren vorgeschlagen, und ein Modell, welches das menschliche Hörsystem simuliert, wurde verfeinert, so dass, wenn die Codiereinrichtung bezüglich ihrer Funktion verbessert wird, das Codieren mit höherer Wirksamkeit in Abwägung des menschlichen Hörsystems ausgeführt werden kann.

**[0013]** Bei den oben erläuterten herkömmlichen Verfahren ist die Bandbreite, bei der die Frequenzkomponenten quantisiert werden, fest, so dass, wenn Spektralkomponenten in der Nähe von mehreren spezifizierten Frequenzen konzentriert sind, und diese Spektralkomponenten mit einer ausreichenden Anzahl von Quantisierungsschritten zu quantisieren sind, eine große Anzahl von Bits den Spektralkomponenten zugeteilt werden müssen, die dem gleichen Band zugehören, wie die bei Spektralkomponenten,

welche in wenigen Frequenzen konzentriert sind, was eine niedrigere Effektivität zur Folge hat.

**[0014]** Allgemein zeigt das Rauschen, welches in tonalen akustischen Signalen enthalten ist, in denen die Energie von Spektralkomponenten auf eine bestimmte Frequenz konzentriert ist, eine ernsthafte Störung in bezug auf den Hörsinn dahingehend, dass diese schneller durch die Ohren als das Rauschen gehört werden kann, welches den akustischen Signalen hinzugefügt ist, dessen Energie über ein breites Frequenzband gleitend verteilt ist. Wenn außerdem die Spektralkomponenten eine große Energie aufweisen, d.h., Tonalkomponenten, werden diese nicht mit ausreichenden Quantisierungsschritten quantisiert, und eine Rahmen-Rahmen-Verzerrung wird signifikant, wenn diese Spektralkomponenten in Schwingungsformsignale auf der Zeitachse wiederhergestellt werden, um somit mit Vorwärts- und Rückwärts-Rahmen künstlich hergestellt werden. Das heißt, dass eine signifikante Verbindungsverzerrung auftritt, wenn das Schwingungsformsignal auf der Zeitachse mit dem Schwingungsformsignal von benachbarten Rahmen kombiniert wird. Das Ergebnis ist wiederum die ernsthafte Störung für Ohren. Somit war es schwierig, mit dem herkömmlichen Verfahren die Codiereffektivität für die tonalen Komponenten zu verbessern, ohne die Tonqualität zu verschlechtern.

**[0015]** Die Anmelderin hat schon in der EP-A 0 653 846 ein Verfahren zum Trennen des zugeführten akustischen Signals in Tonalkomponenten vorgeschlagen, welche die Energie haben, welche in einer speziellen Frequenzkomponente konzentriert sind, und Komponenten, bei denen die Energie gleitend in einem breiteren Frequenzbereich verteilt ist, d.h., Rausch- oder Nichttonalkomponenten, und das Codieren der entsprechenden Komponenten, um eine hohe Codierwirksamkeit zu erreichen.

**[0016]** Bei dem früher vorgeschlagenen Verfahren wird das zugeführte Audiosignal in Frequenzbereichskomponenten transformiert, welche dann beispielsweise in kritische Bänder gruppiert werden. Die Spektralkomponenten werden dann in tonale Komponenten und Rausch- oder Nichttonalkomponenten unterteilt. Die tonalen Komponenten, d.h., die Spektralkomponenten innerhalb eines extrem engen Bereichs im Frequenzspektrum, wo die tonalen Komponenten existieren, werden mit hoher Wirksamkeit durch Normierung und Quantisierung codiert. Der oben erwähnte extrem enge Bereich auf der Frequenzachse, wo die tonalen Komponenten, die mit hochwirksamer Codierung codiert werden, existieren, kann beispielhaft durch einen Bereich angegeben werden, der aus einer vorher eingestellten Anzahl von Spektralkomponenten besteht, welche selbst Tonalkomponenten sind und welche um eine Spektralkomponente zentriert sind, die eine örtlich maximale Energie haben.

[0017] [Fig. 1](#) zeigt einen Aufbau eines Codierers zur adaptiven Codierung von Tonalkomponenten und Rauschkomponenten, die von den Spektralkomponenten von Audiosignalen getrennt sind.

[0018] In [Fig. 1](#) wird ein Audioschwingungsformsignal einem Anschluss **600** zugeführt. Das Audioschwingungsformsignal wird durch eine Transformationsschaltung **601** in Signalfrequenzkomponenten umgesetzt, die einer Signalkomponenten-Trennschaltung **602** zugeführt werden.

[0019] Die Signalkomponenten-Trennschaltung **602** trennt die Signalfrequenzkomponenten von der Transformationsschaltung **601** in tonale Komponenten, die eine steile Spektralverteilung haben, und weitere Signalfrequenzkomponenten, die Rauschkomponenten sind, die eine flachere Spektralverteilung haben. Von den Frequenzkomponenten werden die Tonalkomponenten, welche eine steile Spektralverteilung haben, und die anderen Signalfrequenzkomponenten, die Rauschkomponenten haben, welche eine flachere Spektralverteilung haben, durch Normierung und Quantisierung durch eine Tonalkomponenten-Codierschaltung **603** codiert bzw. durch eine Rauschkomponenten-Codierschaltung **604** codiert.

[0020] Ausgangssignale der Tonalkomponenten-Codierschaltung **603** und der Rauschkomponenten-Codierschaltung **604** werden durch eine Codefolgen-Erzeugungsschaltung **605** in eine Codefolge umgesetzt, die an einen Ausgangsanschluss **607** ausgegeben wird. Die Codefolgen-Erzeugungsschaltung **605** hängt die Anzahl von Informationsdaten der Tonalkomponenten, die von der Signalkomponenten-Trennschaltung **602** geliefert werden, und deren Positionsinformation an die Codefolge an.

[0021] Ein Ausgangssignal des Ausgangsanschlusses **607** wird durch einen Fehlerkorrekturcode ergänzt, durch einen IC-Codierer und durch eine 8–14-Modulation moduliert, bevor dieses durch einen Aufzeichnungskopf auf beispielsweise auf einem plattenförmigen Aufzeichnungsträger oder einem Bewegtbildfilm aufgezeichnet wird.

[0022] [Fig. 2](#) zeigt einen Decoder als Gegenstück des Codierers, der in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

[0023] Gemäß [Fig. 2](#) wird eine Codefolge, welche von einem Aufzeichnungsträger, beispielsweise einem plattenförmigen Aufzeichnungsträger oder einem Bewegtbildfilm, der nicht gezeigt ist, durch einen Wiedergabekopf reproduziert wird, die demoduliert wurde und auf Fehler korrigiert wurde, zu einem Eingangsanschluss **700** geliefert.

[0024] Die Codefolge, die zum Eingangsanschluss **700** geliefert wird, wird zu einer Codefolgen-Auflösungsschaltung **701** geliefert, die dann auf der Basis

der Anzahl von Informationsdaten der tonalen Komponenten in der fehler-korrigierten Codefolge erkennt, welcher Bereich der Codefolge der tonale Komponentencode ist, und trennt die zugeführte Codefolge in einen tonalen Komponentencodebereich und einen Rauschkomponenten-Codebereich. Die Codefolgen-Trennschaltung **701** trennt außerdem die Positionsinformation der tonalen Komponenten von der Eingangscodefolge und gibt die Positionsinformation an eine stromabwärtige Synthesizerschaltung **704** aus.

[0025] Der tonale Komponentencodebereich und der Rauschkomponenten-Codebereich werden einer tonalen Komponentendecodierschaltung **702** und einer Rauschkomponenten-Decodierschaltung **703** zugeführt, wo sie dequantisiert und mittels Decodieren denormiert werden. Decodierte Signale von der tonalen Komponentendecodierschaltung **702** und einer Rauschkomponenten-Decodierschaltung **703** werden zu einer Syntheseschaltung **704** geleitet, welche Synthese als entsprechenden umgekehrten Betrieb der Trennung durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **602** von [Fig. 1](#) ausführt.

[0026] Die Syntheseschaltung **704** fügt das decodierte Signal der tonalen Komponente an einer vorher festgelegten Position des Decodiersignals der Rauschkomponente auf der Basis der Positionsinformation der tonalen Komponente hinzu, die von der Codefolgen-Trennschaltung **701** geliefert wird, um die Rauschkomponente und die tonale Komponente auf der Frequenzachse zu synthetisieren.

[0027] Das synthetisierte decodierte Signal wird durch eine inverse Transformationsschaltung **705**, welche eine inverse Operation zu der der Transformationsschaltung **601** von [Fig. 1](#) durchführt, transformiert, so dass es von der Frequenzachse auf die Zeitachse wiederhergestellt wird. Ein Ausgangsschwingungsformsignal wird an einem Anschluss **707** ausgegeben.

[0028] [Fig. 3](#) zeigt ein Aufbaubeispiel der Transformationsschaltung **601** von [Fig. 1](#).

[0029] Bezugnehmend auf [Fig. 3](#) wird ein Signal, welches über einen Anschluss **300** geliefert wird, d.h., ein Signal über den Anschluss **600** von [Fig. 1](#), in drei Bänder durch zweistufige Bandteilungsfilter **301**, **302** aufgespalten. Das Signal über einen Anschluss **300** wird durch ein Bandteilungsfilter **301** auf die Hälfte ausgedünnt, während das somit auf die Hälfte ausgedünnte Signal durch das Bandteilungsfilter **301** weiter um die Hälfte durch das Bandteilungsfilter **302** ausgedünnt wird (das Signal am Anschluss **300** wird auf ein  $\frac{1}{4}$  ausgedünnt). Das heißt, die Bandbreite der beiden Signale vom Bandteilungsfilter **302** beträgt  $\frac{1}{4}$  von der des Signals am Anschluss **300**.

**[0030]** Die Signale der drei Bänder von den Bandteilungsfiltern **301**, **302** werden in Spektralsignalkomponenten durch die Vorwärts-Orthogonal-Transformationsschaltungen **303**, **304** und **305** umgesetzt, beispielsweise MDCT-Schaltungen. Ausgangssignale dieser Transformationsschaltungen **303**, **304**, **305** werden über Anschlüsse **306**, **307**, **308** zur ersten Signalkomponenten-Trennschaltung **602** geführt.

**[0031]** [Fig. 4](#) zeigt den Basisaufbau der tonalen Komponentencodierschaltung **603** und der Rauschkomponenten-Codierschaltung **604** von [Fig. 1](#). Diese Schaltungen werden kollektiv als Signalkomponenten-Codierschaltungen **603**, **604** bezeichnet.

**[0032]** Bezugnehmend auf [Fig. 4](#) wird ein Ausgangssignal der Signalkomponenten-Trennschaltung **602** von [Fig. 1](#), welches zu einem Anschluss **310** geführt wird, durch eine Normierungsschaltung **311** von einem vorher festgelegten Band zu einem anderen normiert und dann zu einer Quantisierungsschaltung **313** geliefert. Zur Normierung wird ein Maßstabsfaktor für jedes vorher festgelegte Band der Frequenzkomponenten festgelegt (hier als Codiereinheit bezeichnet, da dieses eine Codiereinheit ist). Der Maßstabsfaktor wird so festgelegt, dass er gleich der Amplitude der maximalen Abtastung (Frequenzkomponente) in der Codiereinheit ist, und jede der gesamten Abtastungen in der Codiereinheit des Bands wird durch den Maßstabsfaktor mittels Normierung unterteilt. Das Signal, welches zum Anschluss **310** geliefert wird, wird ebenfalls zu einer Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung **312** geführt.

**[0033]** Die Quantisierungsschaltung **313** quantisiert das Signal von der Normierungsschaltung **311** auf der Basis der quantisierten Schrittinformation, welche durch die Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung **312** berechnet wurde. Ein Ausgangssignal der Normierungsschaltung **311** wird an einem Anschluss **314** ausgegeben und dann zur Codefolgen-Erzeugungsschaltung **605** von [Fig. 1](#) geliefert. Im Ausgangssignal am Anschluss **314** sind zusätzlich zu den Signalkomponenten, die durch die Quantisierungsschaltung **313** quantisiert wurden, die Normierungskoeffizienteninformation in der Normierungsschaltung **311** und die Quantisierungsschrittinformation in der Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung **312** enthalten.

**[0034]** [Fig. 5](#) zeigt ein Aufbaubeispiel der inversen Transformationsschaltung **705** von [Fig. 2](#).

**[0035]** Der Aufbau von [Fig. 5](#) entspricht dem Aufbau der Schaltung, welche in [Fig. 3](#) gezeigt ist. Die Signale, welche von der Syntheseschaltung **704** von [Fig. 2](#) über Anschlüsse **501**, **502** und **503** geliefert werden, werden durch inverse Orthogonal-Transformationsschaltungen **504**, **505**, **506** transformiert, welche einen Betrieb umgekehrt zu dem der Vor-

wärts-Orthogonal-Transformation durchführen, welche in [Fig. 3](#) gezeigt ist. Die Signale der entsprechenden Bänder, die durch die inversen Orthogonal-Transformationsschaltungen **504**, **505**, **506** erhalten werden, werden durch zweistufige Bandsynthesefilter synthetisiert.

**[0036]** Das heißt, die Ausgangssignale der inversen Orthogonal-Transformationsschaltungen **505**, **506** werden zu einem Bandsynthesefilter **507** geliefert und durch dieses synthetisiert, von denen ein Ausgangssignal durch ein Bandsynthesefilter **508** synthetisiert wird. Ein Ausgangssignal des Bandsynthesefilters **508** wird an einem Anschluss **509** ausgegeben (Anschluss **707** von [Fig. 2](#)).

**[0037]** In der überwiegenden Anzahl von Fällen werden akustische Signale als Mehrkanalsignale verarbeitet. Bezugnehmend auf [Fig. 6](#) wird ein Aufbau zum Codieren von Mehrkanalsignalen erläutert.

**[0038]** Gemäß [Fig. 6](#) werden Audiosignale mehrerer Kanäle ( $ch_1, ch_2, \dots, ch_n$ ) über Eingangsanschlüsse **30<sub>1</sub>** bis **30<sub>n</sub>**, die mit den entsprechenden Kanälen verknüpft sind, zu Abtast- und Quantisierungseinheiten geführt, d.h., Analog-Digital-Umsetzern **31<sub>1</sub>** bis **31<sub>n</sub>**, die ähnlich mit den entsprechenden Kanälen verknüpft sind. Diese Abtast- und Quantisierungseinheiten **31<sub>1</sub>** bis **31<sub>n</sub>** setzen die Audiosignale der entsprechenden Kanäle in quantisierte Signale um. Die quantisierten Signale von diesen Abtast- und Quantisierungseinheiten **31<sub>1</sub>** bis **31<sub>n</sub>** werden zu Codiereinheiten **32<sub>1</sub>** bis **32<sub>n</sub>** geleitet. Die Signale, welche durch die Codiereinheiten **32<sub>1</sub>** bis **32<sub>n</sub>** codiert sind, werden zu einem Formatierer **33** geleitet, der die codierten Mehrkanalsignale in einen Bitstrom zur Übertragung oder zum Aufzeichnen auf einem Aufzeichnungsträger gemäß einem vorher festgelegten Format assembliert. Der Bitstrom wird an einem Ausgangsanschluss **34** ausgegeben, um somit auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet oder übertragen zu werden.

**[0039]** [Fig. 7](#) zeigt einen Aufbau eines Decoders zum Decodieren der codierten Mehrkanalsignale.

**[0040]** Gemäß [Fig. 7](#) werden die codierten Signale, welche vom Aufzeichnungsträger reproduziert oder übertragen wurden, über einen Eingangsanschluss **40** zu einem Deformatierer **41** geleitet. Der Deformatierer **41** löst den Bitstrom, der zugeführt wird, in codierte Signale auf Kanalbasis gemäß einem vorher festgelegten Format auf. Die auf Kanalbasis codierten Signale werden zu Decodiereinheiten **42<sub>1</sub>** bis **42<sub>n</sub>**, die mit entsprechenden Kanälen in Verbindung stehen, geleitet.

**[0041]** Diese Decodiereinheiten **42<sub>1</sub>** bis **42<sub>n</sub>** decodieren die auf Kanalbasis codierten Signale. Die Signale, welche durch die Decodiereinheiten **42<sub>1</sub>** bis **42<sub>n</sub>**

decodiert wurden, werden durch D/A-Umsetzer 43<sub>1</sub> bis 43<sub>n</sub> in Analogsignale umgesetzt. Diese Analogsignale werden an damit in Verbindung stehenden Ausgangsanschlüssen 44<sub>1</sub> bis 44<sub>n</sub> als decodierte Signale der Kanäle ch<sub>1</sub> bis ch<sub>n</sub> ausgegeben.

**[0042]** Es existiert eine Anzahl von Codierverfahren zum Codieren von Mehrkanalsignalen zusätzlich zu dem Codierverfahren, welches mit Hilfe von [Fig. 6](#) erläutert wurde. Beispielsweise ist in der EP-A 0 497 413 ein Verfahren zur wirksamen Kompression von Hilfsbandsignalen eines Hilfsbandes und von rechten Hilfsbandsignalen von Stereosignalen (Zweikanalsignale) offenbart, wobei Kenndaten des menschlichen Hörmechanismus ausgewertet werden, wo die Schwingungsform eines monauralen Signals anstelle von dessen Phasendifferenz eine wichtige Rolle spielt. In der WO 92/12 607 ist außerdem ein Verfahren zum Codieren und zum Decodieren von Hilfsbändern von Signalen offenbart, die ein Tonfeld in Verbindung mit Aufzeichnung, Übertragung und Reproduktion eines mehrdimensionalen Tonfelds zeigen, welches dazu dienen soll, durch den Hörer gehört zu werden. Die decodierten Signale dieser Hilfsbänder werden durch individuelle Multiplexsignale oder Synthesesignale gemeinsam mit einem Steuerungssignal transportiert, welches den relativen Pegel der codierten Signale oder den definierten Azimuth des Tonfelds, welches durch das codierte Signal dargestellt wird, überträgt. Diese Verfahren komprimieren die Signale unter Verwendung von Kenndaten unter entsprechenden Kanälen.

**[0043]** Wenn das oben beschriebene Verfahren zum Umsetzen des Signals in Frequenzkomponenten und zum Trennen der resultierenden Frequenzkomponenten in tonale Komponenten und Rauschkomponenten zum Codieren bei dem Codieren von Mehrkanalsignalen unter Verwendung von Kenndaten über die entsprechenden Kanäle angewandt werden kann, kann das Informationsvolumen weiter beim Aufzeichnen oder Übertragen von Multikanalsignalen auf einem Aufzeichnungsträger begrenzter Aufzeichnungskapazität oder auf einem Übertragungsmedium begrenzter Übertragungskapazität komprimiert werden. In Verbindung mit diesem Verfahren mangelt es bisher an einem konkreten Vorschlag.

**[0044]** Im Hinblick auf die obigen Ausführungsformen ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Signalcodierverfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, durch die das Datenvolumen beim Codieren von Mehrkanalsignalen vermindert werden kann, wobei verhindert werden kann, dass die decodierten Signale verschlechtert werden, ein entsprechendes Signaldecodierverfahren und Vorrichtung, einen Aufzeichnungsträger, auf dem codierte Signale aufgezeichnet werden, und ein Verfahren zum Übertragen der codierten Signale.

**[0045]** Im Hinblick auf obige Ausführungen stellt die vorliegende Erfindung ein Signalcodierverfahren nach Anspruch 1 bereit.

**[0046]** Die vorliegende Erfindung liefert außerdem ein Signalcodiergerät, wie dies im Patentanspruch 6 beansprucht ist.

**[0047]** Die vorliegende Erfindung liefert weiter ein Signaldecodierverfahren nach Anspruch 11.

**[0048]** Die vorliegende Erfindung liefert weiter eine Signalcodiervorrichtung nach Anspruch 15.

**[0049]** Die vorliegende Erfindung liefert außerdem einen Aufzeichnungsträger nach Anspruch 19.

**[0050]** Die vorliegende Erfindung liefert außerdem ein Signalübertragungsverfahren nach Anspruch 20.

**[0051]** Die weiteren Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen aufgeführt.

**[0052]** Bei dem Signalcodierverfahren und der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung kann, da die zweiten Signale mehrere Kanäle gemeinsam gehandhabt werden, auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Kenndaten der zweiten Signale mehrerer Kanäle die Kompressionsrate für die zweiten Signale mehrerer Kanäle durch Codieren der zweiten Signale, die gemeinsam gehandhabt werden, verbessert werden.

**[0053]** Bei dem Signaldecodierverfahren und der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung können die decodierten Signale von den Signalen, die durch das Signalcodierverfahren und die Vorrichtung codiert wurden, durch Decodieren der codierten ersten Signale der entsprechenden Kanäle und durch Decodieren der gemeinsam gehandhabten zweiten Signale auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Kenndaten im Zeitpunkt des Codierens regeneriert werden.

**[0054]** Bei dem Aufzeichnungsträger nach der vorliegenden Erfindung kann die Aufzeichnungskapazität effektiv ausgewertet werden, da die Signale, die durch das Signalcodierverfahren und die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung codiert werden, darauf aufgezeichnet sind.

**[0055]** Bei dem Signalübertragungsverfahren nach der vorliegenden Erfindung kann, da die zweiten Signale von mehreren Kanälen gemeinsam gehandhabt werden, die Kompressionsrate für die zweiten Signale mehrerer Kanäle durch Codieren dritter Signale angehoben werden, welche durch gemeinsames Handhaben der zweiten Signale erhalten werden.

**[0056]** [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, wel-

ches einen Grundsatzaufbau eines Codierers zum Codieren von Rauschkomponenten und tonaler Komponenten, welche von Zentralsignalen getrennt sind, zeigt;

[0057] [Fig. 2](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches einen Grundsatzaufbau eines Decoders zum Decodieren codierter Signale zeigt, die bezüglich codierter Rauschkomponenten und tonaler Komponenten, die von Spektralsignalen getrennt sind, erhalten werden;

[0058] [Fig. 3](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches einen Grundsatzaufbau einer Transformations-schaltung zeigt;

[0059] [Fig. 4](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches einen Grundsatzaufbau einer Signalkomponenten-Codierschaltung zeigt;

[0060] [Fig. 5](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer inversen Transformations-schaltung zeigt;

[0061] [Fig. 6](#) ist ein schematisches Blockschaltungsdiagramm, welches einen Aufbau eines Codierers zum Codieren auf Kanalbasis zeigt;

[0062] [Fig. 7](#) ist ein schematisches Blockschaltungsdiagramm, welches einen Decoder zum Decodieren codierter Signale zeigt, die beim Codieren auf Kanalbasis erhalten werden;

[0063] [Fig. 8](#) ist ein schematisches Blockschaltungsdiagramm, welches einen Aufbau eines Codierers nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0064] [Fig. 9](#) ist ein schematisches Blockschaltungsdiagramm, welches einen Aufbau eines Decoders nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0065] [Fig. 10](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer Rauschkomponenten-Codierschaltung des Codierers nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0066] [Fig. 11](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer Rauschkomponenten-Decodierschaltung des Codierers nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0067] [Fig. 12](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer ersten Codierschaltung einer Rauschkomponenten-Codierschaltung des Codierers nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0068] [Fig. 13](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer zweiten Codierschaltung einer Rauschkomponenten-Codierschaltung des Codierers nach der vorliegenden Erfindung

zeigt;

[0069] [Fig. 14](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer ersten Decodierschaltung einer Rauschkomponenten-Decodierschaltung des Codierers nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0070] [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltungsdiagramm, welches ein Aufbaubeispiel einer zweiten Decodierschaltung einer Rauschkomponenten-Decodierschaltung des Codierers nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0071] [Fig. 16](#) ist eine grafische Darstellung, die ein ursprüngliches Spektralsignal beim Signalcodieren nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0072] [Fig. 17](#) ist eine grafische Darstellung, welche Rauschkomponenten zeigt, welche das ursprüngliche Spektralsignal bei der Signalcodierung der vorliegenden Ausführungsform abzüglich tonaler Komponenten sind;

[0073] [Fig. 18](#) ist eine grafische Darstellung, welche Spektralsignale zeigt, die tonale Komponenten haben, in Richtung auf die Seite eines höheren Bereichs beim Signalcodieren nach der vorliegenden Erfindung abzüglich tonaler Komponenten;

[0074] [Fig. 19](#) ist eine grafische Darstellung, welche Spektralsignale zeigt, die vier tonale Komponenten aufweisen;

[0075] [Fig. 20](#) ist eine grafische Darstellung, die Rauschkomponenten zeigt, welche Spektralsignale sind, die vier tonale Komponenten abzüglich tonaler Komponenten enthalten;

[0076] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, welches ein Beispiel einer Codefolge zeigt, die beim Signalcodieren gemäß der vorliegenden Erfindung erhalten wird;

[0077] [Fig. 22](#) ist eine grafische Darstellung, die die Entscheidung von Rauschkomponenten zeigt, die gemeinsam mit Hilfe der Summenlänge der Rauschkomponenten gehandhabt werden sollen;

[0078] [Fig. 23](#) ist eine grafische Darstellung, die Rauschkomponenten zeigt, welche Spektralsignale von [Fig. 22](#) abzüglich tonaler Komponenten sind;

[0079] [Fig. 24](#) ist ein schematisches Blockdiagramm, welches einen Aufbau eines Signalcodierers zum Codieren tonaler Komponenten und Rauschkomponenten, die von den Rauschkomponenten getrennt sind, die gemeinsam gehandhabt werden, zeigt;

[0080] [Fig. 25](#) ist ein schematisches Blockschal-

tungsdiagramm, welches einen Signaldecoder zum Decodieren von Signalen zeigt, die durch Codieren der tonalen Komponenten und Rauschkomponenten, welche von den Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt werden, getrennt sind, erhalten werden.

**[0081]** Mit Hilfe der Zeichnungen werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ausführlich erläutert.

**[0082]** [Fig. 8](#) zeigt einen grundsätzlichen Aufbau eines Signalcodierers (Codiervorrichtung) zum Ausführen des Signalcodierverfahrens nach der vorliegenden Erfindung. In der in [Fig. 8](#) gezeigten Ausführungsform werden linke und rechte Kanäle von Stereoaudiosignalen als Beispiel mehrerer Kanäle angeführt.

**[0083]** Das heißt, der Signalcodierer nach der vorliegenden Ausführungsform umfasst Transformationsschaltungen **101<sub>1</sub>**, **101<sub>2</sub>** zum Transformieren von Eingangssignalen mehrerer Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$ , ...  $ch_n$  und Signalkomponenten-Trennschaltungen **102<sub>1</sub>**, **102<sub>2</sub>** zum Trennen der Frequenzkomponenten in erste Signale (tonale Komponenten), die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, und zweite Signale (Rauschkomponenten), die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind. Der Signalcodierer weist außerdem tonale Komponenten-Codierschaltungen **104<sub>1</sub>**, **104<sub>2</sub>** zum Codieren tonaler Komponenten der mehreren Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  und eine Rauschkomponenten-Codierschaltung **105** zum Ermitteln von Kenndaten der Rauschkomponenten der mehreren Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  und zum Codieren der Rauschkomponenten der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  gemeinsam auf der Basis der Kenndatenermittlungsergebnisse auf.

**[0084]** Gemäß [Fig. 8](#) werden Audiosignale des Kanals  $ch_1$ , beispielsweise eines rechten Kanals, zu einem Anschluss **100<sub>1</sub>** geliefert, während Audiosignale des Kanals  $ch_2$ , beispielsweise eines linken Kanals, zu einem Anschluss **100<sub>2</sub>** geliefert werden. Die Audiosignale der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  werden zu Umsetzungsschaltungen **101<sub>1</sub>** bzw. **101<sub>2</sub>** geliefert. Diese Transformationsschaltungen **101<sub>1</sub>**, **101<sub>2</sub>** haben einen ähnlichen Aufbau wie die Transformationsschaltung **601**, welche in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

**[0085]** Die Frequenzkomponenten der Transformationsschaltungen **101<sub>1</sub>**, **101<sub>2</sub>** werden zu Signalkomponenten-Trennschaltungen **102<sub>1</sub>** bzw. **102<sub>2</sub>** geliefert. Ähnlich wie die Signalkomponenten-Trennschaltung **602** von [Fig. 1](#) trennen diese Signalkomponenten-Trennschaltungen **102<sub>1</sub>**, **102<sub>2</sub>** die zugeführten Frequenzkomponenten in tonale Komponenten bzw. Rauschkomponenten, wie nachfolgend erläutert wird. Das Verfahren zum Trennen der Frequenzkomponenten in tonale Komponenten und Rauschkomponenten wird ausführlich in der oben erwähnten

EP-A 0 653 846 erläutert.

**[0086]** Die tonalen Komponenten, die durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **102<sub>1</sub>** getrennt werden, werden zur tonalen Komponenten-Codierschaltung **104<sub>1</sub>** geliefert und durch diese codiert, während die tonalen Komponenten, welche durch die Signalkomponenten-Trennschaltungen **102<sub>2</sub>** getrennt wurden, zur tonalen Komponentencodierschaltung **102<sub>2</sub>** geliefert und durch diese codiert werden. Die Rauschkomponenten der entsprechenden Kanäle, die durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **102<sub>1</sub>**, **102<sub>2</sub>** getrennt wurden, werden zur Rauschkomponenten-Codierschaltung **105** geliefert. Die Rauschkomponenten-Codierschaltung **105** codiert die Rauschkomponenten der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  gemeinsam oder anderweitig, d.h., separat voneinander in Abhängigkeit von Signalkenndaten. Die Signalkomponenten, welche durch die tonalen Komponentencodierschaltungen **104<sub>1</sub>**, **104<sub>2</sub>** und die Rauschkomponenten-Codierschaltung **105** codiert wurden, werden zu einer Codefolge-Erzeugungsschaltung **106** geliefert. Die Positionsinformation der tonalen Komponenten der jeweiligen Kanäle wird zur Codefolgen-Erzeugungsschaltung **106** geliefert, obwohl eine Signalleitung oder dgl. nicht gezeigt ist.

**[0087]** Die Codefolgen-Erzeugungsschaltung **106** ordnet die ihr zugeführten Signalkomponenten in eine vorher festgelegte Codefolge, welche an einem Ausgangsanschluss **107** ausgegeben wird. Das Ausgangssignal am Anschluss **107** wird mit einem Fehlerkorrekturcode in einem ECC-Codierer ergänzt und durch eine EFM-Modulationsschaltung moduliert, bevor es durch einen Aufzeichnungskopf auf beispielsweise einem plattenförmigen Aufzeichnungsträger oder einem Bewegtbildfilm aufgezeichnet wird. Der Aufzeichnungsträger kann beispielsweise eine magneto-optische Platte, eine Phasenübertragungsplatte oder eine IC-Karte sein. Die Codefolge kann außerdem durch Satelliten-Rundfunk oder durch einen Übertragungskanal, beispielsweise CATV übertragen werden.

**[0088]** [Fig. 9](#) zeigt einen Basisaufbau eines Signaldecoders (Decodiervorrichtung), der ein Gegenstück des in [Fig. 8](#) gezeigten Signalcodierers ist.

**[0089]** Mit Bezug auf [Fig. 9](#) wird eine Codefolge, welche von einem Aufzeichnungsträger, beispielsweise einem plattenförmigen Aufzeichnungsträger oder einem Bewegtbildfilm durch einen Aufzeichnungskopf reproduziert wird, der nicht gezeigt ist, demoduliert und auf Fehler korrigiert wird, zu einem Eingangsanschluss **110** geliefert.

**[0090]** Die Codefolge, welche zum Eingangsanschluss **110** geliefert wird, wird zu einer Codefolge-Auflösungsschaltung **111** geliefert. Die Codefolgen-Auflösungsschaltung **111** erkennt auf der Basis

der Anzahl von tonalen Komponenteninformationsdaten für Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$ , die in  $n$  der fehler-korrigierten Codefolge enthalten sind, welcher Bereich der Codefolge jedes Kanals der tonale Komponentenbereich ist und trennt die tonalen und die Rauschkomponenten der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  voneinander. Die Positionsinformation des tonalen Komponentencodebereichs jedes Kanals wird zu stromabwärtigen Syntheseschaltungen **114**<sub>1</sub>, **114**<sub>2</sub> geliefert, obwohl die Signalleitung nicht wie in [Fig. 2](#) dargestellt ist.

**[0091]** Der tonale Komponentencodebereich für den Kanal  $ch_1$  und der tonale Komponentencodebereich für den Kanal  $ch_2$  von der Codefolgen-Auflösungsschaltung **111** werden zu den Tonalkomponenten-Decodierschaltungen **112**<sub>1</sub>, **112**<sub>2</sub> geleitet, wo sie durch Dequantisierung und Denormierung decodiert werden. Der Rauschkomponenten-Codebereich wird zur Rauschkomponenten-Decodierschaltung **113** geliefert. Wenn der Rauschkomponenten-Codebereich gemeinsam während vorherigem Codieren codiert wurde, wird dieses Codieren gemeinsam durch Trennung in der Decodierschaltung **113** im gleichen Zeitpunkt gelöscht, wie der Codebereich zum Decodieren dequantisiert und denormiert wird. Wenn der Rauschkomponenten-Codebereich nicht gemeinsam während einem vorherigen Codieren codiert wurde, wird der Codebereich in der Decodierschaltung **113** zum Decodieren dequantisiert und denormiert.

**[0092]** Die tonalen Komponenten für den Kanal  $ch_1$ , die durch die tonale Komponentencodierschaltung **112** decodiert wurden, und die Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_1$ , welche durch die Rauschkomponenten-Decodierschaltung **112** decodiert wurden, werden zu einer Syntheseschaltung **114**<sub>1</sub> gesandt. Die tonalen Komponenten für den Kanal  $ch_2$ , die durch die tonalen Komponentendecodierschaltung **112**<sub>2</sub> decodiert wurden, und die Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_2$ , die durch die Rauschkomponenten-Decodierschaltung **113** decodiert wurden, werden zu einer Syntheseschaltung **114**<sub>2</sub> geliefert.

**[0093]** Die Syntheseschaltungen **114**<sub>1</sub>, **114**<sub>2</sub> bilden die Summe der decodierten Signale der tonalen Komponenten der jeweiligen Kanäle an vorher festgelegten Positionen der decodierten Signale der Rauschkomponenten der entsprechenden Kanäle auf der Basis der Positionsinformation der tonalen Komponenten der entsprechenden Kanäle, die von der Codefolgen-Auflösungsschaltung **111** geliefert wird, um das Rauschen und die tonalen Komponenten der jeweiligen Kanäle auf der Frequenzachse zu synthetisieren.

**[0094]** Das decodierte Signal für den Kanal  $ch_1$ , welches durch die Syntheseschaltung **114**<sub>1</sub> synthetisiert wurde, wird zu einer inversen Orthogonal-Transformationsschaltung **115**<sub>1</sub> geführt, während das decodierte Signal für den Kanal  $ch_2$ , welches durch die

Syntheseschaltung **114**<sub>2</sub> synthetisiert wurde, zu einer inversen Orthogonal-Transformationsschaltung **115**<sub>2</sub> geführt wird. Diese inversen Orthogonal-Transformationsschaltungen **115**<sub>1</sub>, **115**<sub>2</sub> sind ähnlich wie diejenigen aufgebaut, die in [Fig. 5](#) gezeigt sind. Die Schwingungsformsignale, welche durch diese inversen Transformationsschaltungen **115**<sub>1</sub>, **115**<sub>2</sub> wiederhergestellt werden, werden an Anschlüssen **116**<sub>1</sub>, **116**<sub>2</sub>, die mit den entsprechenden Kanälen in Verbindung stehen, ausgegeben.

**[0095]** Gemäß [Fig. 10](#) wird ein Aufbaubeispiel der Rauschkomponenten-Codierschaltung **105** von [Fig. 8](#) erläutert.

**[0096]** Das heißt, der Codierer nach der vorliegenden Erfindung umfasst als Hauptkomponenten eine Unterscheidungsschaltung **123** als Mittel zum Ermitteln von Kenndaten von Rauschkomponenten mehrerer Kanäle, eine erste Codiereinheit **124** als individuelle Codiereinrichtung zum individuellen Codieren von Rauschkomponenten mehrerer Kanäle, eine zweite Codiereinheit **125** als Mittel zum gemeinsamen Codieren von Rauschkomponenten mehrerer Kanäle, und einen Umschalter **126** als Auswahleinrichtung zum selektiven Umschalten zwischen einem Ausgangssignal der ersten Codiereinheit **124** und einem Ausgangssignal der zweiten Codiereinheit **125** auf der Basis eines Unterscheidungsausgangssignals der Unterscheidungsschaltung **123**, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist.

**[0097]** In dieser Figur werden die Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_1$  von der Rauschkomponenten-Trennschaltung **102**<sub>1</sub> von [Fig. 8](#) zu einem Anschluss **121**<sub>1</sub> geliefert, während die Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_2$  von der Rauschkomponenten-Trennschaltung **102**<sub>2</sub> zu einem Anschluss **121**<sub>2</sub> geliefert werden.

**[0098]** Die Rauschkomponenten der entsprechenden Kanäle werden zur Unterscheidungsschaltung **123**, zur ersten Codiereinheit **124** und zur zweiten Codiereinheit **125** geliefert. Die erste Codiereinheit **124** codiert die Rauschkomponenten der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  unmittelbar, ohne diese gemeinsam zu codieren, während die zweite Codiereinheit **125** die Rauschkomponenten der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  gemeinsam codiert, wie nachfolgend erläutert wird. Die Rauschkomponenten der entsprechenden Kanäle, die durch die erste Codiereinheit **124** codiert werden, werden zu einem von festen Eingangsanschlüssen des Umschalters **126** geliefert, während die Rauschkomponenten, die gemeinsam durch die zweite Codiereinheit **125** codiert wurden, zum anderen festen Eingangsanschluss des Umschalters **126** geliefert werden.

**[0099]** Die Unterscheidungsschaltung **123** steuert das Umschalten des Umschalters **126** in Abhängig-

keit von Kenndaten der zugeführten Signale.

**[0100]** Die Unterscheidungsschaltung **123** bewirkt eine Unterscheidung auf der Basis der Anzahl von tonalen Komponenten in der Codiereinheit innerhalb eines vorher festgelegten Bandes. Da die Anzahl der tonalen Komponenten in der Codiereinheit der Summe von Längen der Rauschkomponenten entspricht, die nach Extraktion der tonalen Komponenten zurückgelassen werden, so dass gilt: um so größer die Anzahl der Tonalkomponenten ist, desto geringer die Summe der Längen der Rauschkomponenten ist, während, je kleiner die Anzahl der Tonalkomponenten ist, desto größer die Summe der Längen der Rauschkomponenten ist, die Unterscheidung so getroffen werden kann, dass diese auf der Basis der Summe der Längen der Rauschkomponenten liegt. Da die Bandbreiten der Codiereinheiten denjenigen von kritischen Bändern entsprechen, welche die psycho-akustischen Kenndaten des menschlichen Hörsystems in betracht ziehen, so dass die Bandbreiten sich von der Seite der niedrigen Frequenz auf die hohe Frequenz unterscheiden, wird die Bandbreiteninformation beim Ausüben der Unterscheidung verwendet, welche auf der Summe der Längen der Rauschkomponenten basiert.

**[0101]** Die tonalen Komponenten sind für den menschlichen Hörsinn wichtiger als die Rauschkomponenten. Es ist somit wünschenswert, eine ausreichende Anzahl von Bits den tonalen Komponenten zuzuteilen. Wenn dagegen es viele tonale Komponenten gibt, werden die decodierten akustischen Signale, die auf den Rauschkomponenten basieren, im Wesentlichen durch diejenigen auf der Basis der tonalen Komponenten maskiert. Wenn somit die Rauschkomponenten gemeinsam zum Codieren gehandhabt werden, gibt es lediglich einen geringeren schlechten Effekt in bezug auf den menschlichen Hörsinn. Wenn es somit viele tonale Komponenten gibt, d.h., wenn die Summe der Längen der Rauschkomponenten klein ist, werden die Rauschkomponenten gemeinsam gehandhabt, um die Menge der Bitzuteilung in bezug auf die Rauschkomponenten zu reduzieren und um die Bitzuteilung gegenüber den Rauschkomponenten zu besorgen. Wenn umgekehrt es lediglich eine kleine Anzahl von tonalen Komponenten gibt, d.h., wenn die Summe der Längen der Rauschkomponenten groß ist, wird die Menge der Bitzuteilung zu den tonalen Komponenten nicht übermäßig erhöht. In einem solchen Fall werden somit die Rauschkomponenten nicht gemeinsam gehandhabt, und es wird eine größere Anzahl von Bits den entsprechenden Rauschkomponenten zugeordnet. Wenn somit das Verhältnis der Summe der Längen der Rauschkomponenten von einem der Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  zur Bandbreite der Codiereinheit kleiner ist als ein vorher festgelegter Schwellenwert, legt die Unterscheidungsschaltung **123** den Umschalter **126** auf die Seite der zweiten Codiereinheit **125**, um Rausch-

komponenten, die gemeinsam unter unterschiedlichen Kanälen codiert wurden, herauszunehmen. Wenn dies anders ist, setzt die Unterscheidungsschaltung **123** den Umschalter **126** auf die Seite der ersten Unterscheidungseinheit **124**, um die Rauschkomponenten, welche von einem Kanal zum anderen codiert wurden, herauszunehmen.

**[0102]** Das heißt, dass der eine oder der andere feste Eingangsanschluss des Umschalters **126** in Abhängigkeit von einem Signal ausgewählt wird, welches die Ergebnisse der Verteilung der Verteilungsschaltung **123** angibt, so dass das eine oder das andere der codierten Ausgangssignale der ersten Codiereinheit **124** oder der zweiten Codiereinheit **125** in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Verteilung auf der Basis der oben erwähnten Kenndaten des menschlichen Hörsinns ausgewählt wird.

**[0103]** Ein Ausgangssignal des Umschalters **126** wird an einem Anschluss **128** als codiertes Signal der Rauschkomponenten ausgegeben, die codiert wurden, ohne gemeinsam zu sein, oder als codiertes Signal der Rauschkomponenten, die gemeinsam codiert wurden, und zur Codefolgen-Erzeugungsschaltung **106** von [Fig. 8](#) übertragen. Die Codefolgen-Erzeugungsschaltung **106** wird außerdem mit dem Signal versorgt, welches die Ergebnisse der Unterscheidung durch die Unterscheidungsschaltung **123** angibt.

**[0104]** Die Rauschkomponenten-Decodierschaltung **113** des Signaldecoders von [Fig. 9](#) wird nun als Partnerschaltung der Rauschkomponenten-Codierschaltung **105** von [Fig. 10](#) erläutert. [Fig. 11](#) zeigt ein Aufbaubeispiel der Rauschkomponenten-Decodierschaltung **113**.

**[0105]** Der Signaldecoder nach der vorliegenden Ausführungsform umfasst als Hauptbestandteile die Rauschkomponenten-Decodierschaltung **113**, die wie in [Fig. 11](#) gezeigt aufgebaut ist, zusätzlich zu der Tonalkomponenten-Decodierschaltung **112** von [Fig. 9](#), um die auf Kanalbasis codierten tonalen Komponenten zu decodieren. Somit hat der Decoder eine erste Decodiereinheit **134**, um Rauschkomponenten, die individuell codiert wurden, zu decodieren, d.h., ohne gemeinsam gehandhabt zu werden, und eine zweite Decodiereinheit **135**, um Rauschkomponenten, welche gemeinsam codiert wurden, zu decodieren, d.h., Rauschkomponenten, die dadurch codiert wurden, dass sie gemeinsam gehandhabt wurden. Zusätzlich hat der Decoder Umschalter **133**, **136**, um selektiv zwischen Ausgängen der ersten Decodiereinheiten **134** und der zweiten Decodiereinheiten **135** auf der Basis von Ermittlungsergebnissen von Kenndaten im Codierzeitpunkt, d.h., das Signal, welches die Unterscheidungsergebnisse der Unterscheidungsschaltung **123** von [Fig. 10](#) angibt, umzuschalten.

[0106] Gemäß [Fig. 11](#) werden die codierten Rauschkomponenten, welche von der Rauschfolge durch die Codefolgen-Auflösungsschaltung 111 von [Fig. 9](#) getrennt wurden, über einen Anschluss 132 zu einem Umschalter 133 geliefert. Das Signal, welches die Unterscheidungsergebnisse der Unterscheidungsschaltung 123 von [Fig. 10](#) angibt, welches von der Codefolge durch die Codefolgen-Trennschaltung 111 getrennt wurde, wird über einen Anschluss 131 zu Schaltsteuerungsanschlüssen des Umschalters 133, 136 geliefert.

[0107] Der Umschalter 133 wird in Abhängigkeit von dem Signal, welches die Unterscheidungsergebnisse angibt, umgeschaltet. Das heißt, wenn die codierten Rauschkomponenten, die diesem über den Anschluss 132 zugeführt werden, die Rauschkomponenten sind, die nicht gemeinsam gehandhabt wurden, sendet der Umschalter 133 die Rauschkomponenten über einen seiner festen Anschlüsse zu den ersten Codiereinheiten 134. Wenn die codierten Rauschkomponenten, die über den Anschluss 132 zugeführt werden, die Rauschkomponenten sind, die gemeinsam gehandhabt wurden, sendet der Umschalter 133 die Rauschkomponenten über den anderen seiner festen Anschlüsse zu den zweiten Decodiereinheiten 135. Die erste Decodiereinheit 134 ist ein Gegenstück (Partner) der ersten Codiereinheit 124 von [Fig. 10](#) und decodiert die codierten Rauschkomponenten für die Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$ , die nicht gemeinsam gehandhabt werden. Die zweite Decodiereinheit 135 ist ein Gegenstück zur zweiten Codiereinheit 125 von [Fig. 10](#) und trennt die Rauschkomponenten, die gemeinsam codiert wurden, in entsprechende Kanäle und decodiert die auf Kanalbasis codierten Rauschkomponenten. Die umgekehrte Reihenfolge der Trennung und des Decodierens zu der, die oben gezeigt ist, kann ebenfalls angewandt werden. Die decodierten Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_1$  von den ersten und den zweiten Decodiereinheiten 134, 135 werden zu einem der festen Anschlüsse geliefert, welche mit den bewegbaren Kontakten 136a, 136b des Umschalters 136 verbunden sind. Die decodierten Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_2$  werden zu den anderen festen Anschlüssen geliefert, welche mit den bewegbaren Kontakten 136a, 136b des Umschalters 136 verbunden sind. Die Kontakte 136a, 136b des Umschalters 136 sind miteinander verriegelt, um effektives Auswahlumschalten in Abhängigkeit vom Signal der Unterscheidungsergebnisse zu bewirken, die über den Anschluss 131 geliefert werden. Ausgangssignale der Kontakte 136a, 136b werden an den Anschlüssen 137, 138 als Rauschkomponenten für die Kanäle  $ch_1$  bzw.  $ch_2$  ausgegeben. Diese Ausgangssignale der Ausgangsanschlüsse 137, 138 werden entsprechend zu den Syntheseschaltungen 114<sub>1</sub>, 114<sub>2</sub> von [Fig. 9](#) geliefert.

[0108] [Fig. 12](#) zeigt ein Aufbaubeispiel der ersten Codiereinheit 124 von [Fig. 10](#), um die Rauschkom-

ponenten der entsprechenden Kanäle ohne gemeinsamer Handhabung zu codieren.

[0109] Gemäß [Fig. 12](#) werden die Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_1$  über den Anschluss 121<sub>1</sub> von [Fig. 10](#) zu einem Anschluss 140<sub>1</sub> geliefert, während die Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_2$  über den Anschluss 121<sub>2</sub> von [Fig. 10](#) zu einem Anschluss 140<sub>2</sub> geliefert werden. Diese Rauschkomponenten werden zu damit in Verbindung stehenden Normierungsschaltungen 141<sub>1</sub>, 141<sub>2</sub> geliefert.

[0110] Die Normierungsschaltungen 141<sub>1</sub>, 141<sub>2</sub> normieren die Rauschkomponenten der Kanäle  $ch_1$  bzw.  $ch_2$  und senden die normierten Rauschkomponenten zu Quantisierern 145<sub>1</sub>, 145<sub>2</sub>, während die normierten Maßstabsfaktoren zu Quantisierern 143<sub>1</sub>, 143<sub>2</sub> geliefert werden.

[0111] Die Maßstabsfaktoren, die durch die Quantisierer 143<sub>1</sub>, 143<sub>2</sub> werden, werden an den damit verbundenen Anschlüssen 147<sub>1</sub>, 147<sub>2</sub> ausgegeben. Die Quantisierer 145<sub>1</sub>, 145<sub>2</sub> quantisieren die Kanalbasis-Rauschkomponenten mit der Anzahl von Bits, wie diese durch die adaptive Quantisierungsschrittinformation bestimmt wird, von der damit in Verbindung stehenden Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltungen 142<sub>1</sub> bzw. 142<sub>2</sub>. Die durch diese Quantisierer 145<sub>1</sub>, 145<sub>2</sub> quantisierten Rauschkomponenten werden über damit in Verbindung stehende Anschlüsse 148<sub>1</sub> bzw. 148<sub>2</sub> ausgegeben.

[0112] Der Aufbau und die Arbeitsweise der Normierungsschaltung 141<sub>1</sub>, des Quantisierers 145<sub>1</sub>, der Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung 142<sub>1</sub>, der Normierungsschaltung 141<sub>2</sub>, des Quantisierers 145<sub>2</sub> und der Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung 142<sub>2</sub> sind die gleichen wie die, die in [Fig. 4](#) gezeigt sind.

[0113] Die Quantisierungsschritt-Informationsdaten der Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltungen 142<sub>1</sub>, 142<sub>2</sub> werden ebenfalls durch die Quantisierer 146<sub>1</sub> bzw. 146<sub>2</sub> quantisiert, so dass sie an damit in Verbindung stehenden Anschlüssen 149<sub>1</sub>, 149<sub>2</sub> entsprechend ausgegeben werden.

[0114] Die codierten Rauschkomponenten, die Maßstabsfaktoren und die Quantisierungsschritt-Informationsdaten von den Anschlüssen 147 bis 149 werden zu einem der festen Anschlüsse des Umschalters 126 von [Fig. 10](#) geliefert.

[0115] [Fig. 13](#) zeigt ein Aufbaubeispiel der zweiten Codiereinheit 125 von [Fig. 10](#) zum gemeinsamen Codieren der Rauschkomponenten.

[0116] Gemäß [Fig. 13](#) werden Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_1$  über den Anschluss 160<sub>1</sub> geliefert, während Rauschkomponenten für den Kanal  $ch_2$

über den Anschluss  $121_2$  von [Fig. 10](#) zu einem Anschluss  $160_2$  geliefert werden. Diese Rauschkomponenten werden zu damit in Verbindung stehenden Normierungsschaltungen  $161_1$ ,  $161_2$  geliefert.

**[0117]** Die Normierungsschaltungen  $161_1$ ,  $161_2$  normieren die Rauschkomponenten für die Kanäle  $ch_1$  und  $ch_2$  wie oben beschrieben und übertragen die resultierenden Maßstabsfaktoren zu Quantisierern  $167_1$ ,  $167_2$ . Die durch diese Quantisierer  $167_1$ ,  $167_2$  quantisierten Maßstabsfaktoren werden zu einem Multiplexer  $168$  geliefert. Diese Rauschkomponenten, welche durch die Normierungsschaltungen  $161_1$ ,  $161_2$  normiert wurden, werden zu einem Addierer  $162$  geliefert.

**[0118]** Der Addierer  $162$  bildet die Summe der normierten Rauschkomponenten der jeweiligen Kanäle. Ein Ausgangssignal des Addierers  $162$  wird über einen Multiplizierer  $163$ , der aufgebaut ist, mit einem Koeffizienten von  $1/2$  zu multiplizieren, zu einem Quantisierer  $164$  geliefert. Der Quantisierer  $164$  quantisiert die zugeführten Rauschkomponenten mit der Anzahl von zugeordneten Bits von einer Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung  $165$ , welche den Quantisierungsschritt auf der Basis eines Ausgangssignals des Multiplizierers  $163$  bestimmt. Ein Ausgangssignal des Quantisierers  $164$  wird zu einem Multiplexer  $168$  geliefert, während die Quantisierungsschrittinformation von der Quantisierungsschritt-Entscheidungsschaltung  $165$  durch den einen Quantisierer  $166$  quantisiert wird und nachfolgend zum Multiplexer  $168$  geliefert wird.

**[0119]** Der Multiplexer  $168$  multiplext die Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt wurden und die durch den Quantisierer  $164$  wie oben beschrieben quantisiert wurden, die quantisierte Quantisierungsschrittinformation und die Kanalbasis-Maßstabsfaktoren und gibt die resultierenden Daten an einem Ausgangsanschluss  $169$  aus. Ein Ausgangssignal des Anschlusses  $169$  wird zum anderen festen Anschluss des Umschalters  $126$  von [Fig. 10](#) geliefert.

**[0120]** Ein Aufbaubeispiel der ersten Codiereinheit  $134$  von [Fig. 11](#), welche die Kanalbasis-Rauschkomponenten decodiert, die ohne gemeinsam gehandhabt zu werden codiert wurden, wird mit Bezugnahme auf [Fig. 14](#) erläutert. Der Aufbau von [Fig. 14](#) entspricht der ersten Codiereinheit  $124$ , welche in [Fig. 12](#) gezeigt ist.

**[0121]** Gemäß [Fig. 14](#) sind die Anschlüsse  $151_1$ ,  $152_1$  und  $153_1$  mit dem Kanal  $ch_1$  verbunden, während die Anschlüsse  $151_2$ ,  $152_2$  und  $152_3$  mit einem Kanal  $ch_2$  verbunden sind. Die quantisierten Maßstabsfaktoren, welche den Signalen an den Anschlüssen  $147_1$ ,  $147_2$  von [Fig. 12](#) entsprechen, die normierten und quantisierten Rauschkomponenten,

welche den Signalen an den Anschlüssen  $148_1$ ,  $148_2$  von [Fig. 12](#) entsprechen und die quantisierten Quantisierungsschrittinformation, welche den Signalen an den Anschlüssen  $149_1$ ,  $149_2$  von [Fig. 12](#) entsprechen, werden zu den Anschlüssen  $151_1$ ,  $151_2$ , den Anschlüssen  $152_1$ ,  $152_2$  bzw. zu den Anschlüssen  $153_1$ ,  $153_2$  geliefert. Die zu den Anschlüssen  $151_1$ ,  $151_2$  bis  $153_1$ ,  $153_2$  gelieferten Signale werden zu damit in Verbindung stehenden Dequantisierern  $154_1$ ,  $154_2$  bis  $156_1$ ,  $156_2$  zur Dequantisierung geliefert.

**[0122]** Das heißt, dass die Dequantisierer  $155_1$ ,  $155_2$ , welche mit normierten und quantisierten Rauschkomponenten beliefert werden, diese Komponenten auf der Basis der Quantisierungsschrittinformation von den Dequantisierern  $156_1$ ,  $156_2$  dequantisieren, welche die quantisierte Quantisierungsschrittinformation dequantisieren.

**[0123]** Die Rauschkomponenten von den Dequantisierern  $155_1$ ,  $155_2$  werden zu Multiplizierern  $157$  bzw.  $157_2$  geliefert. Diese Multiplizierer  $157_1$ ,  $157_2$  werden außerdem mit Maßstabsfaktoren von den Dequantisierern  $154_1$ ,  $154_2$  beliefert, welche die quantisierten Maßstabsfaktoren entsprechend dequantisieren.

**[0124]** Somit multiplizieren die Multiplizierer  $157_1$ ,  $157_2$  die Rauschkomponenten mit den Maßstabsfaktoren, um Denormierung durchzuführen.

**[0125]** Die denormierten Kanalbasis-Rauschkomponenten werden über damit verbundene Anschlüsse  $158_1$ ,  $158_2$  zum Umschalter  $136$  von [Fig. 11](#) geliefert.

**[0126]** Ein Aufbaubeispiel der zweiten Codiereinheit  $135$  von [Fig. 11](#), welche die Rauschkomponenten, die gemeinsam codiert wurden, decodiert, wird mit Hilfe von [Fig. 15](#) erläutert. Der Aufbau von [Fig. 15](#) entspricht der zweiten Codiereinheit  $125$ , welche in [Fig. 13](#) gezeigt ist.

**[0127]** Gemäß [Fig. 15](#) werden die gemeinsam codierten Rauschkomponenten, welche den Signalen am Anschluss  $169$  von [Fig. 13](#) entsprechen, zu einem Anschluss  $170$  geführt. Die codierten Signale, die zum Anschluss  $170$  geführt werden, werden durch einen Demultiplexer  $171$  in quantisierte Kanalbasis-Maßstabsfaktoren demultiplext, in quantisierte Quantisierungsschrittinformation und in Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt und quantisiert wurden.

**[0128]** Die quantisierten Kanalbasis-Maßstabsfaktoren werden zu damit in Verbindung stehenden Dequantisierern  $172_1$ ,  $172_2$  zur Dequantisierung geliefert. Die Kanalbasis-Maßstabsfaktoren, die durch die Dequantisierer  $172_1$ ,  $172_2$  dequantisiert wurden, werden zu damit in Verbindung stehenden Multiplizierern  $175_1$  bzw.  $175_2$  geliefert.

**[0129]** Die Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt und quantisiert werden, werden zu einem Dequantisierer **173** geliefert, während die quantisierte Quantisierungsschrittinformation zu einem Dequantisierer **174** geliefert wird. Der Dequantisierer **173** dequantisiert die Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt und quantisiert wurden, auf der Basis der Quantisierungsschrittinformation, die durch den Dequantisierer **174** dequantisiert wurde. Die Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt und durch den Dequantisierer **173** dequantisiert wurden, werden zu den Multiplizierern **175<sub>1</sub>**, **175<sub>2</sub>** geliefert.

**[0130]** Die Multiplizierer **175<sub>1</sub>**, **175<sub>2</sub>** multiplizieren die Rauschkomponenten mit Maßstabsfaktoren für die Kanäle  $ch_1$ ,  $ch_2$  zur Denormierung.

**[0131]** Die denormierten Kanalbasis-Rauschkomponenten werden über damit in Verbindung stehende Anschlüsse **176<sub>1</sub>**, **176<sub>2</sub>** zum Umschalter **136** von **Fig. 11** geliefert.

**[0132]** Gemäß **Fig. 16ff** wird die Trennung der Rausch- und Tonkomponenten voneinander in den Signalkomponenten-Trennschaltungen **102<sub>1</sub>**, **102<sub>2</sub>** von **Fig. 8** erläutert.

**[0133]** **Fig. 16** zeigt typische Spektralsignale (Frequenzkomponenten), welche von den Umsetzungsschaltungen **101<sub>1</sub>**, **101<sub>2</sub>** geliefert werden. **Fig. 17** zeigt Rauschkomponenten entsprechend den Spektralsignalen von **Fig. 16**, von denen eine tonale Komponente, welche durch unterbrochene Linie in **Fig. 16** gezeigt ist, abgetrennt wurde. In **Fig. 16** zeigt die Ordinate den Pegel (dB) von Absolutwerten der Spektralsignale (Frequenzkomponenten), die durch MDCT erhalten werden, und das Eingangsaudiosignal wird in beispielsweise 64 Spektralsignalen von Rahmen zu Rahmen transformiert.

**[0134]** Da die tonalen Komponenten üblicherweise in einer kleineren Anzahl von Spektralsignalen konzentriert sind, wie im Beispiel von **Fig. 16**, wird die Anzahl von Quantisierungsbits nicht übermäßig vergrößert, wenn diese Spektralkomponenten mit feinen Quantisierungsschritten quantisiert werden. Die Codiereffektivität kann durch Normierung und nachfolgender Quantisierung dieser tonalen Komponenten verbessert werden. Da jedoch die Spektralsignale, welche die tonalen Komponenten bilden, relativ gering sind, wie oben erläutert wurde, kann die Normierung oder der Requantisierungsprozess beispielsweise zum Vereinfachen der Vorrichtung ausgelassen werden.

**[0135]** Gemäß **Fig. 17** werden nicht alle tonalen Komponenten, welche durch unterbrochene Linien in **Fig. 16** gezeigt sind, ausgelassen, sondern die Bereiche der tonalen Komponenten, die niedriger sind

als ein vorher festgelegter Wert, werden als Rauschkomponenten belassen. Außerdem können die Komponenten, welche durch unterbrochene Linien in **Fig. 17** gezeigt ist, als tonale Komponenten von den Rauschkomponenten von **Fig. 17** extrahiert werden. Das Codieren mit höherer Genauigkeit kann durch Wiederholen dieser Operationen realisiert werden. Wenn dieser Prozess verwendet wird, können feinere Quantisierungsschritte sogar dann erzielt werden, obwohl die obere Grenze der Anzahl von Bits zum Quetschen der tonalen Komponenten auf einen niedrigeren Wert eingestellt ist, wodurch erlaubt wird, dass die Anzahl von Bits der Quantisierungsschrittinformation, welche die Anzahl von Quantisierungsbits zeigt, vermindert wird. Der oben beschriebene Prozess zum Extrahieren tonaler Komponenten in mehrere Stufen ist nicht notwendigerweise auf den Fall beschränkt, Signale zu subtrahieren, die den codierten und nachfolgend decodierten tonalen Komponenten von den ursprünglichen Spektralsignalen äquivalent sind, sondern kann auch auf den Fall angewandt werden, die Spektralkomponenten der extrahierten tonalen Komponenten auf null einzustellen. Die Beschreibung "Signale befreit von tonalen Komponenten" soll bedeuten, diese beiden Fälle zu umfassen.

**[0136]** **Fig. 18** zeigt typische Spektralsignale in dem Fall, dass die tonalen Komponenten lediglich auf dem hohen Frequenzbereich extrahiert sind. Die Spektralsignale, welche in **Fig. 18** gezeigt sind, werden ähnlich in tonale Komponenten, die durch unterbrochene Linien gezeigt sind, und die verbleibenden Rauschkomponenten getrennt.

**[0137]** Mit Bezug auf **Fig. 18** sollte angemerkt werden, dass, wenn ausreichende Frequenzauflösung im unteren Frequenzbereich nach orthogonaler Transformation erhalten werden soll, es notwendig ist, eine extrem lange Blocklänge zur Orthogonal-Transformation zu verwenden, welche extrem schwierig mit einer maßstablich kleinen Einheit zu erreichen ist. Dagegen ist es zum Codieren totaler Komponenten notwendig, die Normierungsinformation oder Positionsinformationsdaten für diese tonalen Komponenten zu codieren. Wenn jedoch zahlreiche tonale Komponenten existieren, die im unteren Frequenzbereich schwierig zu trennen sind, ist es nicht verdienstvoll, die Codierwirksamkeit dadurch zu verbessern, diese Informationsdaten in einer Zahl entsprechend der Zahl der extrahierten tonalen Komponenten aufzuzeichnen. Wenn somit ausreichende Frequenzauflösung nicht im unteren Frequenzbereich erreicht werden kann, ist es wünschenswert, die tonalen Komponenten lediglich im Hochfrequenzbereich zu trennen und diese zu codieren, wie im Beispiel von **Fig. 18**.

**[0138]** Es ist in **Fig. 18** außerdem möglich, die Bereiche der tonalen Komponenten, welche durch unterbrochene Linien in **Fig. 18** gezeigt sind, niedriger

zu lassen als ein vorher festgelegter Pegel als Rauschkomponenten, wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, anstelle die tonalen Komponenten gänzlich zu entfernen und die tonalen Komponenten weiter von diesen Rauschkomponenten zu trennen.

**[0139]** Mit Hilfe von [Fig. 19](#) bis [Fig. 21](#) wird die Trennung der tonalen und Rauschkomponenten von den Spektralsignalen sowie die Codefolge, die durch die Codefolgen-Erzeugungsschaltung **106** getrennt wurde, erläutert.

**[0140]** [Fig. 19](#) zeigt typische Spektralsignale, in denen vier tonale Komponenten  $TC_A$ ,  $TC_B$ ,  $TC_C$ ,  $TC_D$  existieren. [Fig. 20](#) zeigt Rauschkomponenten, welche durch Subtrahieren der tonalen Komponenten  $TC_A$ ,  $TC_B$ ,  $TC_C$ , und  $TC_D$  von den Spektralsignalen, die in [Fig. 19](#) gezeigt sind, erhalten werden. Da die tonalen Komponenten  $TC_A$ ,  $TC_B$ ,  $TC_C$ , und  $TC_D$  von den ursprünglichen Spektralsignalen in den Bändern b1 bis b5 subtrahiert werden, wie in [Fig. 20](#) gezeigt ist, nehmen die Normierungskoeffizienten in der Codiereinheit einen kleinen Wert an, um somit zu ermöglichen, dass das Quantisierungsrauschen vermindert wird, sogar, obwohl eine kleinere Anzahl von Quantisierungsbits verwendet wird.

**[0141]** In den Beispielen von [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) können die Bereiche der tonalen Komponenten  $TC_A$ ,  $TC_B$ ,  $TC_C$ , und  $TC_D$ , die niedriger sind als ein vorher festgelegter Pegel, als Rauschkomponenten gelassen werden, ohne diese tonalen Komponenten  $TC_A$ ,  $TC_B$ ,  $TC_C$  und  $TC_D$  von [Fig. 19](#) vollständig zu beseitigen, und die tonalen Komponenten können weiter von den Rauschkomponenten entfernt werden.

**[0142]** Die Rauschkomponenten können wirksamer dadurch codiert werden, dass Kenndaten des menschlichen Hörsinnes ausgewertet werden. Das heißt, da der Maskierungseffekt auf der Frequenzachse in der Nähe der tonalen Komponenten arbeitet, gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen dem Ursprungston und decodierten akustischen Signalen, wenn das Codieren unter der Annahme durchgeführt wird, dass die Rauschkomponenten in der Nähe der extrahierten tonalen Komponenten gleich null sind.

**[0143]** [Fig. 21](#) zeigt ein Beispiel einer Codefolge, die durch Trennen der Spektralsignale in tonale Komponenten und Rauschkomponenten erhalten wird und durch Codieren dieser Komponenten, d.h., die Codefolge, welche auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet ist.

**[0144]** Gemäß [Fig. 21](#) ist die Anzahl von tonalen Komponenteninformationsdaten  $tc_n$ , die im Beispiel von [Fig. 19](#) vier beträgt, denen tonale Komponenteninformationsdaten  $tc_A$ ,  $tc_B$ ,  $tc_C$  und  $tc_D$  folgen, die mit den tonalen Komponenten  $TC_A$ ,  $TC_B$ ,  $TC_C$  und  $TC_D$

von [Fig. 19](#) verknüpft sind, und Rauschkomponenten-Informationsdaten  $nc_1$ ,  $nc_2$ ,  $nc_3$ ,  $nc_4$  und  $nc_5$  für die Bänder b1 bis b5 von [Fig. 19](#) folgen, in dieser Reihenfolge als Codefolge angeordnet.

**[0145]** Die tonale Komponenteninformation umfasst Mittenpositions-Informationsdaten CP, welche die Mittenkomponente der tonalen Komponenten angibt, welche im Fall der tonalen Komponente  $TC_B$  15 beträgt, die Quantisierungsschritt-Informationsdaten, welche die Anzahl von Quantisierungsbits angeben, die für die tonale Komponente  $TC_B$  beispielsweise 6 beträgt, und die Normierungskoeffizienten-Informationsdaten. Diese Informationsdaten sind in der Codefolge gemeinsam mit den normierten und quantisierten Signalkomponenten-Informationsdaten aufgereiht, beispielsweise Informationsdaten  $SC_1$ ,  $SC_2$  und  $SC_3$ . Wenn der Quantisierungsschritt in Abhängigkeit von der Frequenz fest ist, gibt es natürlich nicht die Notwendigkeit, die Quantisierungsschrittinformation aufzuzählen.

**[0146]** Obwohl die Position der Mittenkomponente der tonalen Komponenten bei der obigen Ausführungsform als die Positionsinformation für die tonalen Komponenten verwendet wird, ist es möglich, die Anzahl der untersten Spektralkomponente, die im Fall der tonalen Komponente  $TC_B$  14 beträgt, aufzuzeichnen.

**[0147]** Wenn die Rauschkomponenten nicht gemeinsam gehandhabt werden, enthält die Rauschkomponenteninformation, beispielsweise die Rauschkomponenteninformation  $nc_1$  die Kanal-Kanal-Kenndaten-Nutzinformation, die nicht vorhanden ist, wenn kein gemeinsames Handhaben durchgeführt wird, die Quantisierungsschrittinformation, die Normierungskoeffizienteninformation (Maßstabsfaktoren) und die Information in bezug auf normierte und quantisierte Signalkomponenten-Informationsdaten, beispielsweise Informationsdaten  $SC_1$ ,  $SC_2$ , ...  $SC_8$ .

**[0148]** Wenn dagegen die Rauschkomponenten gemeinsam gehandhabt werden, umfasst die Rauschkomponenteninformation, beispielsweise die Rauschkomponenteninformation  $nc_2$  die Kanal-Kanal-Kenndaten-Nutzinformation, die vorhanden ist, die Information in bezug auf Signalkomponenten von Kanälen, die gemeinsam gehandhabt werden, und die Normierungskoeffizienten-Informationsdaten (Maßstabsfaktoren).

**[0149]** In [Fig. 21](#) zeigt die Quantisierungsschrittinformation, die null ist, beispielsweise die Rauschkomponenteninformation  $nc_4$  von [Fig. 21](#) in Verbindung mit dem Band b4 von [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#), dass das Codieren aktuell für die Codiereinheit nicht ausgeführt wird. Wie für diese Rauschkomponenten-Informationsdaten besteht nicht die Notwendigkeit, die Quantisierungsschrittinformation aufzuzeichnen,

wenn der Quantisierungsschritt vorher in Abhängigkeit von der Frequenz eingestellt ist. In einem solchen Fall jedoch wird es unmöglich, die Codiereinheit zu bestimmen, in der das Codieren aktuell nicht ausgeführt wird, beispielsweise das Band b4. In diesem Fall reicht es, ein Flag von einem Bit hinzuzufügen, um anzugeben, ob das Codieren aktuell in jeder Codiereinheit ausgeführt wird oder nicht.

[0150] [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) zeigen typische Spektalsignale und Rauschsignale in Fällen, wo die Unterscheidung durch die Unterscheidungsschaltung **123** von [Fig. 10](#) auf der Basis der Information in bezug auf die Summe von Breiten von Rauschkomponenten, die nach Extraktion von tonalen Komponenten zurückgelassen werden, und von Information der Bandbreiten der Codiereinheiten durchgeführt wird.

[0151] Gemäß [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) können die Rauschkomponenten im Band b4 unter Bändern b1 bis b5 für einen bestimmten Kanal, in welchen viele tonale Komponenten existieren, d.h., in welchen die Summe der Breiten der Rauschkomponenten klein ist in bezug auf die Bandbreite des Bandes, gemeinsam gehandhabt werden, da schlechte Effekte, welche durch gemeinsames Handhaben mit Rauschkomponenten in anderen Kanälen verursacht werden, lediglich klein sind.

[0152] In den Beispielen von [Fig. 23](#) können die Bereiche der tonalen Komponenten  $TC_A$  bis  $TC_E$  von [Fig. 22](#), die niedriger als ein vorher festgelegter Pegel sind, als Rauschkomponenten gelassen werden, ohne vollständig diese tonalen Komponenten zu beseitigen. Zusätzlich können die tonalen Komponenten weiter von den Rauschkomponenten entfernt werden.

[0153] [Fig. 24](#) zeigt einen Aufbau einer Vorrichtung, bei dem, wenn die Rauschkomponenten gemeinsam gehandhabt werden und die somit gemeinsam gehandhabten Rauschkomponenten weiter in tonale Komponenten und andere Rauschkomponenten zum Codieren getrennt werden. Obwohl [Fig. 24](#) Hauptkomponenten für lediglich einen Kanal zeigt, erzeugt eine Codefolgen-Erzeugungsschaltung **192** die Codefolge für alle Kanäle, die zusammengelegt sind.

[0154] In [Fig. 24](#) sind Komponenten von einem Eingangsanschluss **124** bis zu einer Signalkomponenten-Trennschaltung **183** ähnlich den Komponenten vom Eingangsanschluss **600** bis zur Signalkomponenten-Trennschaltung **602**.

[0155] Die tonalen Komponenten, welche durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **183** getrennt sind, werden durch eine tonale Komponentencodierschaltung **184** wie oben beschrieben codiert und dann zu der Codefolgen-Erzeugungsschaltung **192** ähnlich der Schaltung, die oben beschrieben wurde,

geliefert. Die Codefolgen-Trennschaltung **192** wird über einen Anschluss **191** mit den codierten Informationsdaten der tonalen Komponenten von den tonalen Komponentencodierschaltungen **184** anderer Kanäle versorgt.

[0156] Auf der anderen Seite werden die Rauschkomponenten, welche durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **183** getrennt werden, zu einer Schaltung **186** geliefert, um mehrere Kanäle gemeinsam zu handhaben. Die Schaltung **186** zum gemeinsamen Handhaben von mehreren Kanälen wird außerdem über einen Anschluss **185** mit Rauschkomponenten von den Signalkomponenten-Trennschaltungen **183** von anderen Kanälen versorgt. Die Schaltung **186** zum gemeinsamen Handhaben mehrerer Kanäle unterscheidet in einer Weise ähnlich wie die Unterscheidungsschaltung **123**, ob die Rauschkomponenten entsprechender Kanäle gemeinsam gehandhabt werden sollten oder nicht. Wenn die mehreren Kanäle gemeinsam gehandhabt werden, bildet die Schaltung **186** die Summe der normierten Rauschkomponenten der entsprechenden Kanäle und multipliziert die resultierende Summe mit  $1/2$ , wenn zwei Kanäle existieren, wobei gemeinsames Handhabungsverarbeiten ausgeführt wird. Die resultierenden Daten werden zu einer Signalkomponenten-Trennschaltung **187** geführt. Wenn die mehreren Kanäle nicht gemeinsam gehandhabt werden, sendet die Schaltung **186** die normierten Rauschkomponenten der jeweiligen beiden Kanäle zu einer Rauschkomponenten-Codierschaltung **188**. Die Rauschkomponenten-Codierschaltung **188** codiert die Rauschkomponenten der jeweiligen Kanäle, die nicht gemeinsam gehandhabt werden und sendet die codierten Rauschkomponenten zur Codefolgen-Erzeugungsschaltung **192**.

[0157] Die Rauschkomponenten, welche für gemeinsames Handhaben durch die Schaltung **186** zum gemeinsamen Handhaben mehrerer Kanäle verarbeitet werden, werden durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **187** weiter in tonale Komponenten und in Rauschkomponenten getrennt. Wenn die Rauschkomponenten mehrerer Kanäle für gemeinsames Handhaben verarbeitet werden, gibt es Gelegenheiten, wo Spektralkomponenten in einigen weniger besonderen Frequenzkomponenten konzentriert sind, um tonale Komponenten in Abhängigkeit von der Weise zum Bilden von gemeinsam gehandhabten Daten zu erzeugen. Somit trennt die Signalkomponenten-Trennschaltung **187** die gemeinsam gehandhabten Rauschkomponenten in tonale Komponenten und in Rauschkomponenten. Wenn Komponentenkonzentration in einigen wenigen besonderen Frequenzkomponenten aufgrund der gemeinsam gehandhabten Rauschkomponenten auftritt, und wenn diese Spektralkomponenten nicht mit ausreichend feinen Quantisierungsschritten quantisiert sind, wird die Block-Block-Verzerrung signifikant,

wenn die Spektralkomponenten in die Schwingungsformsignale auf Zeitbasis wiederhergestellt werden und mit zeitlich vorderen und hinteren Blöcken synthetisiert werden, wodurch eine signifikante Störung in bezug auf den Hörsinn sich zeigt.

**[0158]** Die tonalen Komponenten, welche durch die Signalkomponenten-Trennschaltung **187** getrennt wurden, werden zu einer tonalen Komponentencodierschaltung **190** geliefert, während die Rauschkomponenten zu einer Rauschkomponenten-Codierschaltung **189** geliefert werden. Die Frequenzkomponenten, welche durch die tonale Komponentencodierschaltung **190** und die Rauschkomponenten-Codierschaltung **189** codiert wurden, werden zur Codefolgen-Erzeugungsschaltung **192** geliefert.

**[0159]** Wenn die gemeinsame Handhabungsverarbeitung nicht durchgeführt wird, gibt die Codefolgen-Erzeugungsschaltung **192** die kanalbasis-codierten tonalen Komponenten und die kanalbasis-codierten Rauschkomponenten an einem Anschluss **193** aus. Wenn die gemeinsame Handhabungsverarbeitung durchgeführt wird, erzeugt die Codefolgen-Erzeugungsschaltung **192** eine vorher festgelegte Codefolge von dem kanalbasis-codierten Signal, ein codiertes Signal der tonalen Komponenten und der Rauschkomponenten, welche von den Rauschkomponenten getrennt wurden, die für gemeinsames Handhaben verarbeitet wurden, und die kanalbasis-codierten tonalen Komponenten und gibt die erzeugte Codefolge am Ausgangsanschluss **193** aus.

**[0160]** [Fig. 25](#) zeigt einen Aufbau eines Signaldecoders, der ein Gegenstück zum Signalcodierer von [Fig. 24](#) ist.

**[0161]** Gemäß [Fig. 25](#) wird eine Codefolge, die durch den Signalcodierer von [Fig. 24](#) gebildet wird, die auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet ist und nachfolgend wiedergegeben wird, oder eine Codefolge, die über einen Übertragungsträger übertragen wird, zu einem Anschluss **200** geliefert.

**[0162]** Die Codefolge wird durch eine Codefolgen-Auflösungsschaltung **201** in ein Signal getrennt, welches von tonalen Komponenten der ursprünglichen Spektralsignale der jeweiligen Kanäle codiert wurde, und ein Signal, welches von den Rauschkomponenten codiert wurde. Wenn die Rauschkomponenten für gemeinsames Handhaben im Zeitpunkt der Codierung nicht verarbeitet sind, trennt die Codefolgen-Auflösungsschaltung das Signal, welches codiert wurde, vom ursprünglichen Kanalbasis-Spektralsignal. Wenn die Rauschkomponenten für gemeinsames Handhaben im Zeitpunkt der Codierung verarbeitet sind, trennt die Codefolgen-Auflösungsschaltung die codierten Signale, die codiert wurden, von den tonalen Komponenten und den Rauschkomponenten, die durch gemeinsame Handhabungsver-

arbeitung von Rauschkomponenten erzeugt wurden, von den ursprünglichen Kanalbasis-Spektralsignalen.

**[0163]** Die tonalen Komponenten, die von den ursprünglichen Spektralsignalen codiert wurden, die durch die Codefolgen-Auflösungsschaltung **201** getrennt wurden, werden zu einer tonalen Komponentendecodierschaltung **205** geliefert und durch diese decodiert. Die codierten tonalen Komponenten anderer Kanäle werden über einen Anschluss **206** zur tonalen Komponentendecodierschaltung **205** für jeden Kanal zum Decodieren geliefert.

**[0164]** Die Rauschkomponenten, die ohne gemeinsam gehandhabt zu werden codiert wurden, welche durch die Codefolgen-Auflösungsschaltung **201** getrennt wurden, werden zur Rauschkomponenten-Decodierschaltung **204** geliefert und durch diese decodiert. Die resultierenden Signale, die von den Rauschkomponenten decodiert wurden, die ohne gemeinsam gehandhabt codiert wurden, werden in entsprechende Kanäle durch eine Kanaltrennschaltung **208** getrennt. Das Signal des relevanten Kanals wird zu einer Syntheseschaltung **210** geliefert, während die Signale anderer Kanäle über einen Anschluss **209** zu einer Syntheseschaltung geliefert werden, die mit den jeweiligen Kanälen in Verbindung steht.

**[0165]** Dagegen werden die codierten Signale der Rauschkomponenten und die tonalen Komponenten, welche von den Rauschkomponenten, die gemeinsam gehandhabt werden, resultieren, die durch die Codefolgen-Trennschaltung **201** getrennt wurden, zu einer damit in Verbindung stehenden Rauschkomponenten-Decodierschaltung **202** und einer damit verknüpften tonalen Komponentendecodierschaltung **203** zum Decodieren und zur nachfolgenden Synthese durch eine Syntheseschaltung **207** geliefert. Ein Ausgangssignal der Syntheseschaltung **207** wird zu einer Kanaltrennschaltung **208** zum Trennen in Kanalbasis-Rauschkomponenten geliefert. Die Rauschkomponenten der anderen Kanäle werden an einem Anschluss **209** ausgegeben, und die Rauschkomponenten des relevanten Kanals werden zur Syntheseschaltung **210** geliefert.

**[0166]** Die Syntheseschaltung **210** synthetisiert die Rauschkomponenten von der tonalen Komponentendecodierschaltung **205** und diejenigen von der Kanaltrennschaltung **208** und sendet die synthetisierten Signale zu einer inversen Transformationsschaltung **211**. Die inverse Transformationsschaltung **211** ist ähnlich der oben beschriebenen und gibt ein inverses transformiertes Signal aus, welches an einem Anschluss **212** ausgegeben wird.

**[0167]** Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können die Rauschkomponenten mehrerer Kanäle gemeinsam

codiert werden, um die Codierwirksamkeit zu verbessern und um die Übertragungsrate abzusenken. Wenn Spektralsignale auf einige wenige bestimmte Frequenzkomponenten konzentriert sind, um tonale Signale durch gemeinsames Codieren der tonalen Komponenten zu erzeugen, können die tonalen Signale weiter in Rauschkomponenten und tonale Komponenten zum Codieren getrennt werden, um Quantisierungsverzerrung von tonalen Komponenten, die bei gemeinsam gehandhabten tonalen Komponenten vorhanden sind, zu reduzieren, wodurch optimales Codieren und hohe Codierwirksamkeit realisiert wird. Wenn Komponentenkonzentration in bestimmten Frequenzkomponenten aufgrund gemeinsam gehandhabter Rauschkomponenten auftritt, und wenn in einem solchen Fall diese Spektralkomponenten nicht mit einer ausreichenden Anzahl von Quantisierungsschritten quantisiert werden, wird die Block-zu-Block-Verzerrung signifikant, wenn die Spektralsignale in Schwingungsformsignale im Zeitbereich wiederhergestellt werden, wodurch eine ernsthafte Störung in bezug auf den Hörsinn sich zeigt. Dies kann mit den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beseitigt werden. Es spielt keine Rolle, wenn das Codierverfahren für Daten, die nicht gemeinsam gehandhabt werden, ein Verfahren ist, bei dem tonale Komponenten zum Codieren nicht getrennt sind. Außerdem wird die Auswahl passender Kanäle zum gemeinsamen Handhaben durch Anwenden der Trennmenge der tonalen Komponenten in jedem Kanal als Index zum Unterscheiden in der Unterscheidungsschaltung möglich.

**[0168]** Die Anmelderin hat ein Verfahren zum separaten Codieren tonaler Komponenten und Rauschkomponenten in der EP-A 0 663 739, der EP-A 0 645 769, der EP-A 0 692 880 und der Internationalen Patentanmeldung PCT/JP95/0 635 zusätzlich zur oben erwähnten EP-A 0 653 846 vorgeschlagen. Die hier offenbarten Verfahren können bei der vorliegenden Ausführungsform angewandt werden.

#### Industrielle Verwertbarkeit

**[0169]** Bei dem Signalcodierverfahren und der Vorrichtung und dem Signalübertragungsverfahren nach der vorliegenden Erfindung kann, da zweite Signale von mehreren Kanälen gemeinsam auf der Basis der Ermittlungsergebnisse von Kenndaten der zweiten Signale von mehreren Kanälen verarbeitet werden, das Kompressionsverhältnis für die zweiten Signale der mehreren Kanäle gesteigert werden, wobei die gemeinsam gehandhabten zweiten Signale codiert werden. Durch selektives Umschalten zwischen dem gemeinsamen Codieren, bei dem die zweiten Signale von mehreren Kanälen gemeinsam gehandhabt werden, und codiert werden, und dem individuellen Codieren, bei dem die zweiten Signale von mehreren Kanälen individuell codiert werden, kann das Kompressionsverhältnis im Fall gemeinsamer Handha-

bung verbessert werden, während schlechte Effekte aufgrund dieses gemeinsamen Handhabens vermieden werden können, wenn dieses gemeinsame Handhaben nicht durchgeführt wird.

**[0170]** Bei dem Signaldecodierverfahren und der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung können durch Decodieren von codierten ersten Signalen auf Kanalbasis und durch Decodieren zweiter Signale, die gemeinsam gehandhabt werden, auf der Basis der Ermittlungsergebnisse von Kenndaten zum Codieren decodierte Signale von den Signalen regeneriert werden, welche durch das Signalcodierverfahren und die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung codiert wurden.

**[0171]** Das heißt, dass gemäß der vorliegenden Erfindung vermieden werden kann, dass das codierte Datenvolumen ansteigt, sogar wenn mehrere Kanäle gehandhabt werden. Zusätzlich kann verhindert werden, dass decodierte Signale verschlechtert werden, obwohl verhindert wurde, dass das codierte Datenvolumen ansteigt.

**[0172]** Mit den Aufzeichnungsträger nach der vorliegenden Erfindung, bei dem aufgezeichnete Signale durch das Signalcodierverfahren codiert sind, und der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung kann die Aufzeichnungskapazität des Aufzeichnungsträgers wirksam ausgewertet werden.

#### Patentansprüche

1. Signalcodierverfahren zum Codieren von Eingangsaudiosignalen mehrerer Kanäle durch Transformieren (**101-1**, **101-2**) der Eingangssignale in Frequenzkomponenten, Trennen (**102-1**, **102-2**) der Frequenzkomponenten in erste Signale, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, die eine steile Spektralverteilung haben, und in zweite Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, und Codieren der ersten und zweiten Signale, welches umfasst:

Ermitteln von Kenndaten der zweiten Signale von mehreren Kanälen, und Codieren (**105**) der zweiten Signale von mehreren Kanälen durch deren gemeinsames oder individuelles Handhaben auf der Basis der Ermittlungsergebnisse.

2. Signalcodierverfahren nach Anspruch 1, wobei selektives Schalten auf der Basis der Ermittlungsergebnisse zwischen individuellem Codieren, um die zweiten Signale von mehreren Kanälen zu codieren, und gemeinsamen Codieren, um die zweiten Signale von mehreren Kanälen zu codieren, ausgeführt wird.

3. Signalcodierverfahren nach Anspruch 1, wobei die zweiten Signale, die für mehrere Kanäle gemeinsam gehandhabt werden, weiter in dritte Signale ge-

trennt werden, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, und vierte Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind.

4. Signalcodierverfahren nach Anspruch 2, wobei das selektive Schalten zwischen dem individuellen Codieren und dem gemeinsamen Codieren auf der Basis der Ermittlungsergebnisse von einer voreingestellten Codiereinheit zur anderen ausgeführt wird.

5. Signalcodierverfahren nach Anspruch 1, wobei die Kenndaten auf der Basis der Information in bezug auf die Summe von Längen der zweiten Signalkomponenten in der voreingestellten Codiereinheit und der Information in bezug auf die Länge der Codiereinheit ermittelt werden.

6. Signalcodiervorrichtung zum Codieren von Eingangsaudiosignalen von mehreren Kanälen durch Transformieren (**101-1**, **101-2**) der Eingangssignale in Frequenzkomponenten, Trennen (**102-1**, **102-2**) der Frequenzkomponenten in erste Signale, die aus tonalen Komponenten, die eine steile Spektralverteilung haben, zusammengesetzt sind, und in zweite Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, und Codieren der ersten und zweiten Signale, welche aufweist:

eine Einrichtung (**105**) zum Ermitteln von Kenndaten der zweiten Signale von mehreren Kanälen und eine Einrichtung zum Codieren der zweiten Signale von mehreren Kanälen durch deren gemeinsames oder individuelles Handhaben auf der Basis der Ermittlungsergebnisse.

7. Signalcodiervorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Codiereinrichtung aufweist:  
eine individuelle Codiereinrichtung zum individuellen Codieren der zweiten Signale von mehreren Kanälen,  
eine gemeinsame Codiereinrichtung zum gemeinsamen Codieren der zweiten Signale von mehreren Kanälen, und  
eine Auswahleinrichtung zum Auswählen einer von der individuellen Codiereinrichtung und der gemeinsamen Codiereinrichtung auf der Basis eines Ausgangssignals der Ermittlungseinrichtung.

8. Signalcodiervorrichtung nach Anspruch 6, die außerdem aufweist:

eine Trenneinrichtung zum Trennen der zweiten Signale, die für mehrere Kanäle gemeinsam gehandhabt werden, in dritte Signale, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, und vierte Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, eine Codiereinheit zum Codieren der dritten Signale, und  
eine Codiereinheit zum Codieren der vierten Signale.

9. Signalcodiervorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Auswahl durch die Auswahleinrichtung zwi-

schen dem individuellen Codieren und dem gemeinsamen Codieren auf der Basis eines Ausgangssignals der Ermittlungseinrichtung von einer voreingestellten Codiereinheit zur anderen durchgeführt wird.

10. Signalcodiervorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Ermitteln durch die Ermittlungseinrichtung auf der Basis der Information bezüglich der Summe von Längen der zweiten Signalkomponenten in einer voreingestellten Codiereinheit und der Information in bezug auf die Länge der Codiereinheit durchgeführt wird.

11. Signaldecodierverfahren zum Decodieren eines codierten Audiosignals, welches von ersten Signalen von mehreren Kanälen codiert wird, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, die eine steile Spektralverteilung haben, und von zweiten Signalen von mehreren Kanälen codiert wird, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, wobei die zweiten Signale von mehreren Kanälen gemeinsam oder individuell auf der Basis der Ermittlungsergebnisse von Kenndaten der zweiten Signale von mehreren Kanälen codiert wurden, wobei die ersten und die zweiten Signale durch Trennen von Frequenzkomponenten von mehreren Kanälen erhalten werden, welches umfasst:

Decodieren (**112-1**, **112-2**) der codierten ersten Signale von mehreren Kanälen, und

Decodieren (**113**) der codierten zweiten Signale von mehreren Kanälen auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Signalkenndaten während des Codierens.

12. Signaldecodierverfahren nach Anspruch 11, wobei die codierten zweiten Signale Signale sind, die vom selektiven Schalten zwischen dem gemeinsamen Codieren von zweiten Signalen von mehreren Kanälen und dem individuellen Codieren von individuell-codierten zweiten Signalen von mehreren Kanälen auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Signalkenndaten der zweiten Signale von mehreren Kanälen hergeleitet werden, und wobei zum Decodieren der codierten zweiten Signale selektives Schalten zwischen dem Decodieren der gemeinsam codierten Signale und dem Decodieren von individuell-codierten Signalen auf der Basis des Ermittlungsergebnisses der Signalkenndaten während des Decodierens ausgeführt wird.

13. Signaldecodierverfahren nach Anspruch 11, wobei die codierten zweiten Signale Signale sind, welche nach Trennung der zweiten Signale, die gemeinsam in mehreren Kanälen gehandhabt werden, in dritte Signale codiert werden, welche aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, und vierte Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, und wobei die codierten zweiten Signale durch Decodieren der

dritten Signale und der vierten Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, decodiert werden.

14. Signaldecodierverfahren nach Anspruch 12, wobei das selektive Schalten zwischen dem individuellen Decodieren und dem gemeinsamen Codieren von einer vorher eingestellten Codiereinheit zur anderen ausgeführt wird.

15. Signaldecodiervorrichtung zum Decodieren eines codierten Audiosignals, welches von ersten Signalen von mehreren Kanälen codiert wird, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, die eine steile Spektralverteilung haben, und von zweiten Signalen von mehreren Kanälen codiert wird, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, wobei die zweiten Signale von mehreren Kanälen auf der Basis der Ermittlungsergebnisse von Kenndaten der zweiten Signale von mehreren Kanälen gemeinsam oder individuell codiert wurden, wobei die ersten und zweiten Signale durch Trennen von Frequenzkomponenten von mehreren Kanälen erhalten wurden, welche aufweist:

eine erste Decodiereinrichtung (**112-1**, **112-2**) zum Decodieren der codierten ersten Signale von mehreren Kanälen, und  
eine zweite Einrichtung (**113**) zum Decodieren der codierten zweiten Signale von mehreren Kanälen auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Signalkenn-  
daten während des Codierens.

16. Signaldecodiervorrichtung nach Anspruch 15, wobei die codierten zweiten Signale Signale sind, die vom selektiven Schalten zwischen dem gemeinsamen Codieren von zweiten Signalen von mehreren Kanälen und dem individuellen Codieren von zweiten Signalen von mehreren Kanälen auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Signalkenn-  
daten der zweiten Signale von mehreren Kanälen hergeleitet sind, und wobei

die zweite Decodiereinrichtung hat  
eine gemeinsame Decodiereinrichtung zum Decodieren von Signalen, die gemeinsam codiert wurden,  
eine individuelle Decodiereinrichtung zum Decodieren von Signalen, die individuell codiert wurden, und  
eine Auswahleinrichtung zum Auswählen der individuellen Decodiereinrichtung oder der gemeinsamen Decodiereinrichtung auf der Basis der Ermittlungsergebnisse der Signalkenn-  
daten während des Codierens.

17. Signaldecodiervorrichtung nach Anspruch 15, wobei die codierten zweiten Signale Signale sind, die nach Trennung der zweiten Signale, die gemeinsam in mehreren Kanälen gehandhabt wurden, in dritte Signale, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, und vierte Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, codiert wurden, wobei

die codierten zweiten Signale durch Decodieren der dritten Signale und der vierten Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, decodiert werden, und wobei

die zweite Decodiereinrichtung eine dritte Decodiereinrichtung zum Decodieren der codierten dritten Signale aufweist, und  
eine vierte Decodiereinrichtung zum Decodieren der codierten vierten Signale.

18. Signaldecodiervorrichtung nach Anspruch 16, wobei das selektive Schalten durch die Auswahleinrichtung zwischen dem individuellen Decodieren und dem gemeinsamen Codieren von einer vorher eingestellten Codiereinheit zur anderen ausgeführt wird.

19. Aufzeichnungsmedium, auf dem gemeinsam mit codierten Signalen von ersten Signalen, die aus tonalen Signalen zusammengesetzt sind, die eine steile Spektralverteilung haben, codierte Signale von zweiten Signalen, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, aufgezeichnet sind, wobei die ersten und zweiten Signale durch Trennen von Frequenzkomponenten erhalten werden, die von Eingangsaudiosignalen von mehreren Kanälen transformiert sind, wobei die zweiten Signale gemeinsam oder individuell auf der Basis von Ermittlungsergebnissen von deren Kenn-  
daten codiert wurden.

20. Signalübertragungsverfahren zur Übertragung von Eingangsaudiosignalen von mehreren Kanälen durch Transformieren (**101-1**, **101-2**) der Eingangssignale in Frequenzkomponenten, Trennen (**102-1**, **102-2**) der Frequenzkomponenten in erste Signale, die aus tonalen Komponenten zusammengesetzt sind, die eine steile Spektralverteilung haben, und in zweite Signale, die aus anderen Komponenten zusammengesetzt sind, und Codieren der ersten und zweiten Signale, welches umfasst:

Übertragen der ersten codierten Signale, welche durch individuelles Codieren der ersten Signale von mehreren Kanälen erhalten werden,  
Übertragen der zweiten codierten Signale, die durch Codieren der zweiten Signale von mehreren Kanälen individuell erhalten werden, oder von dritten codierten Signalen, die durch gemeinsames Codieren der zweiten Signale von mehreren Kanälen erhalten werden, auf der Basis von Ermittlungsergebnissen von Kenn-  
daten der zweiten Signale von mehreren Kanälen, und  
Übertragen der Information, die zeigt, ob die zweiten Signale von mehreren Kanälen gemeinsam codiert wurden oder nicht.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

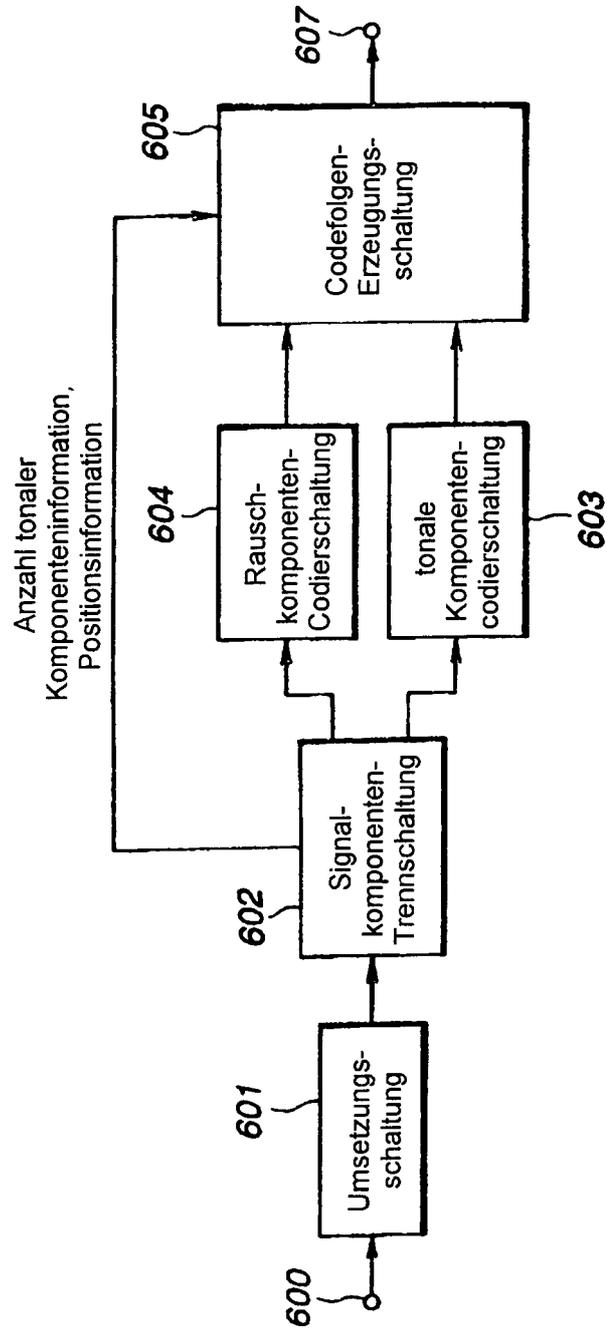
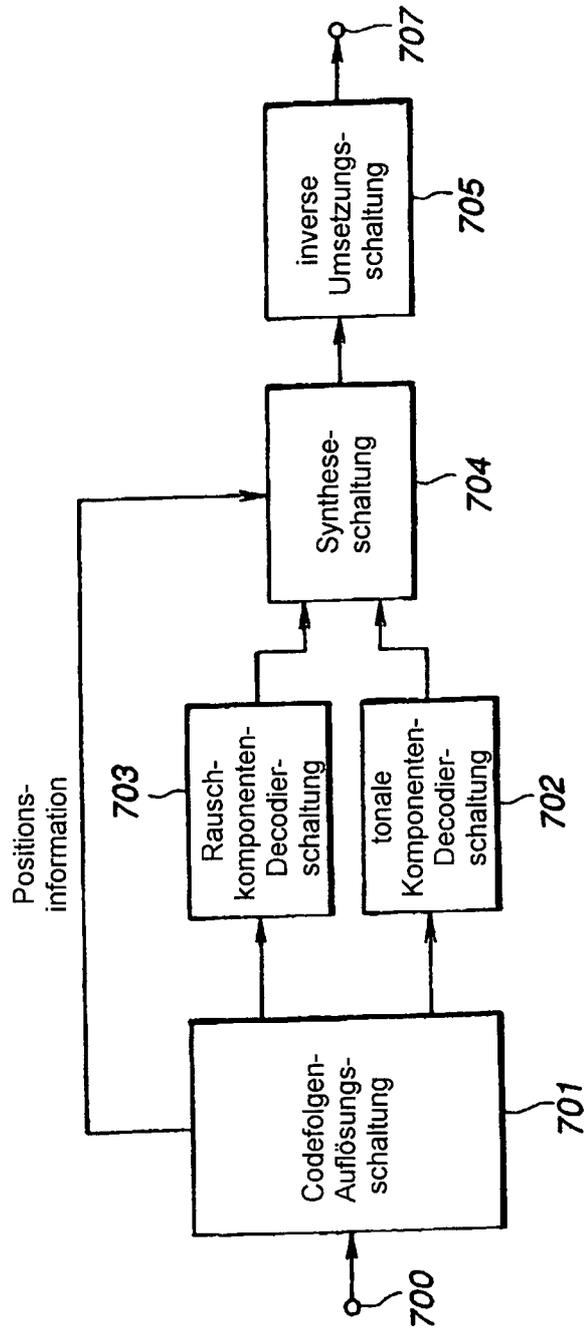
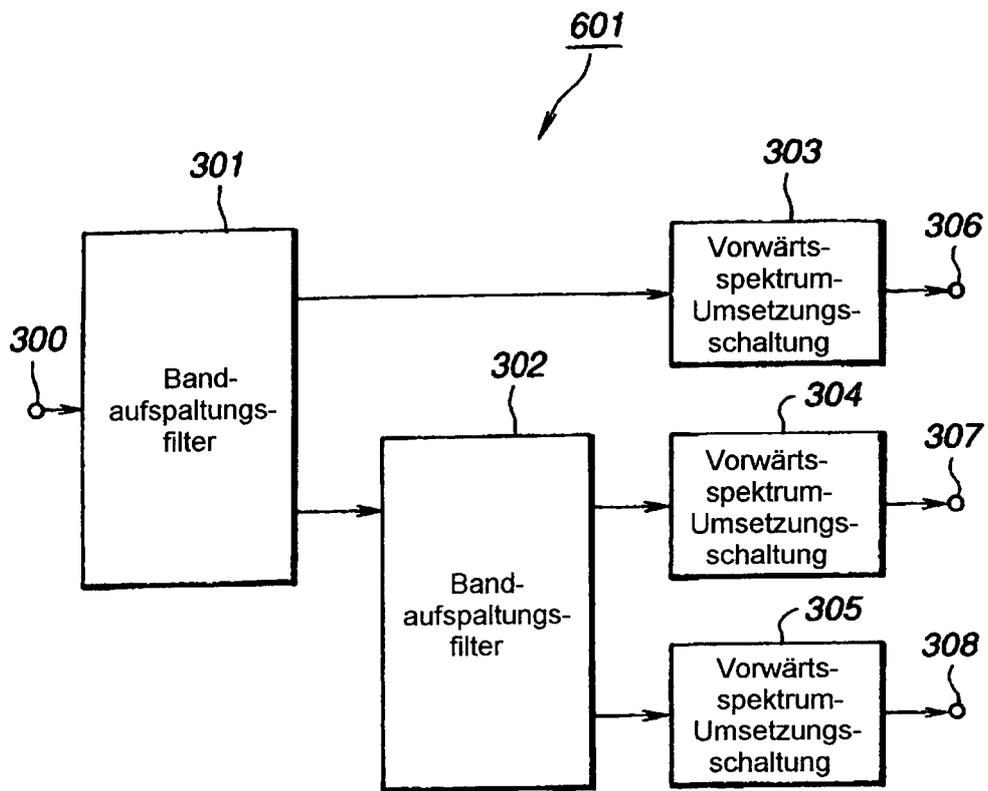


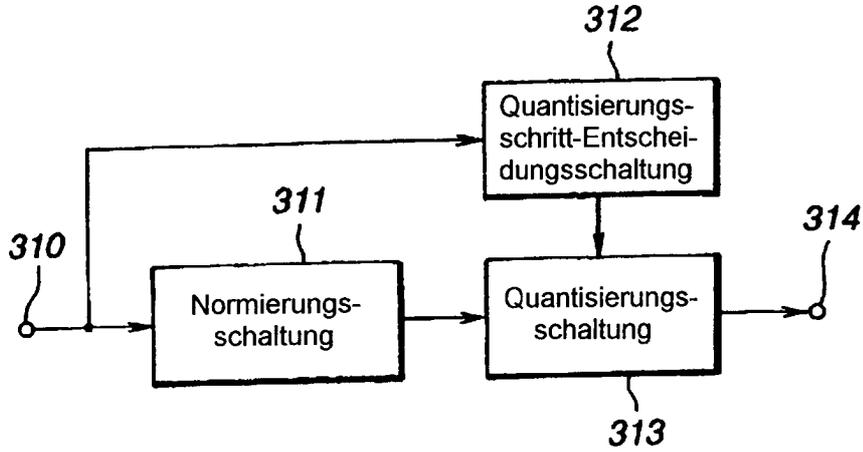
FIG.1



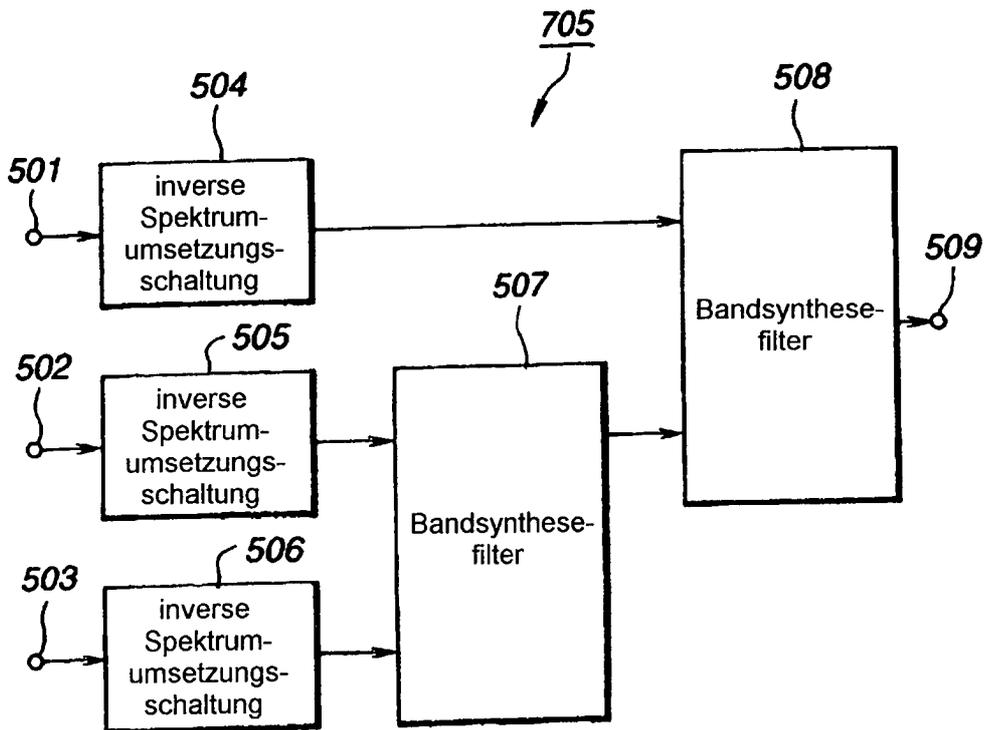
**FIG. 2**



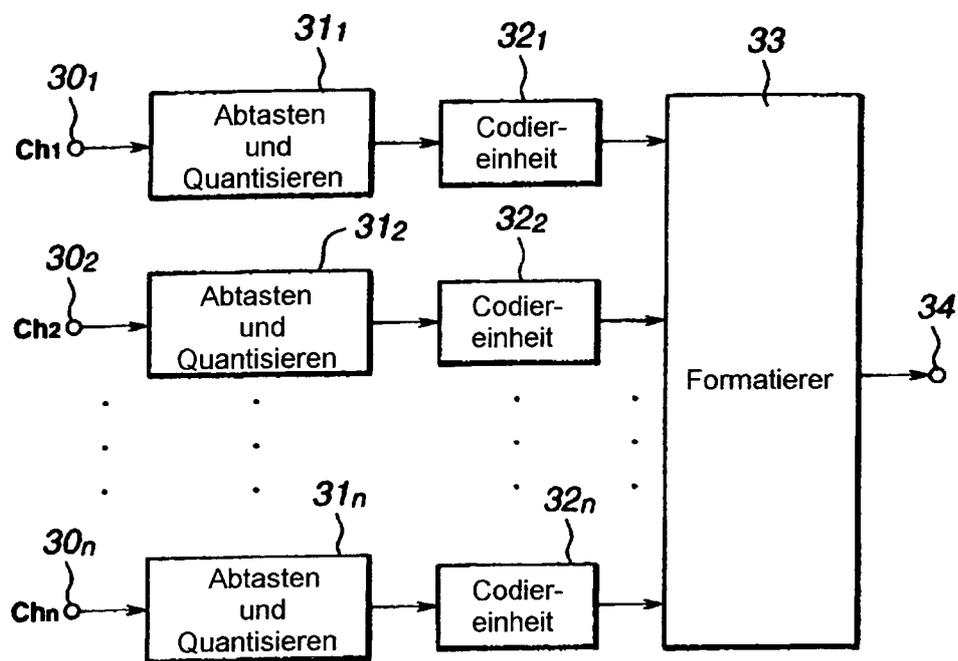
**FIG.3**



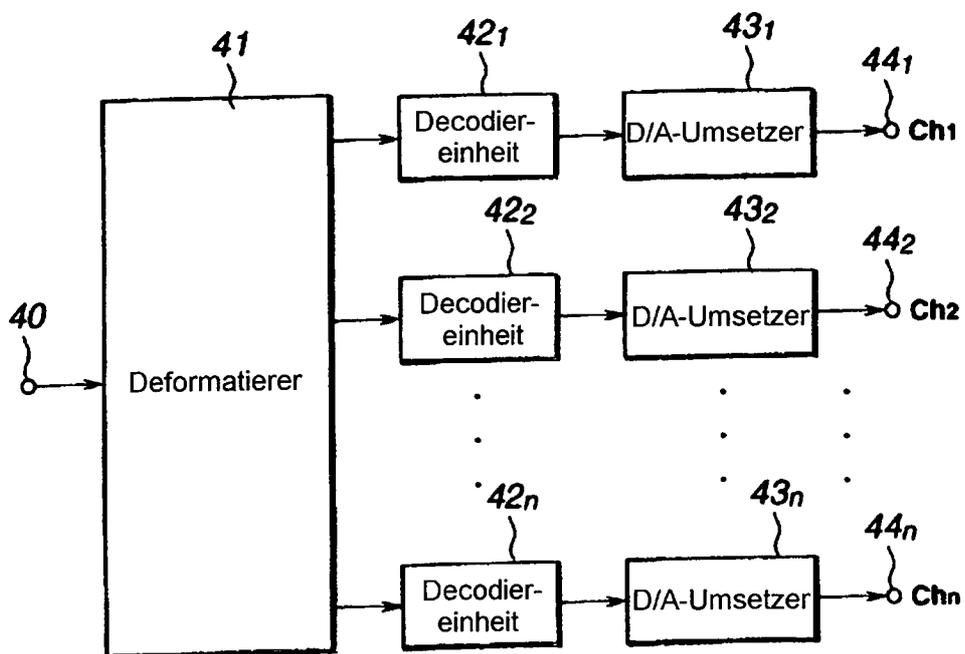
**FIG. 4**



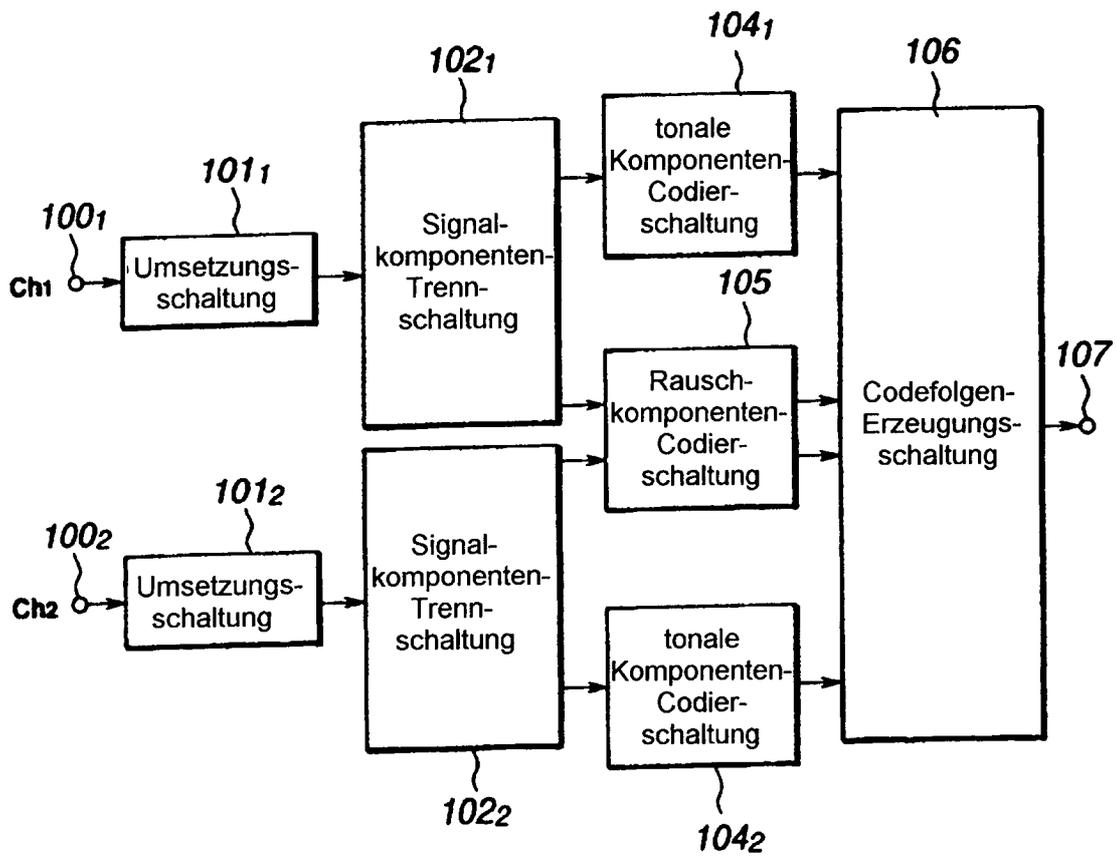
**FIG. 5**



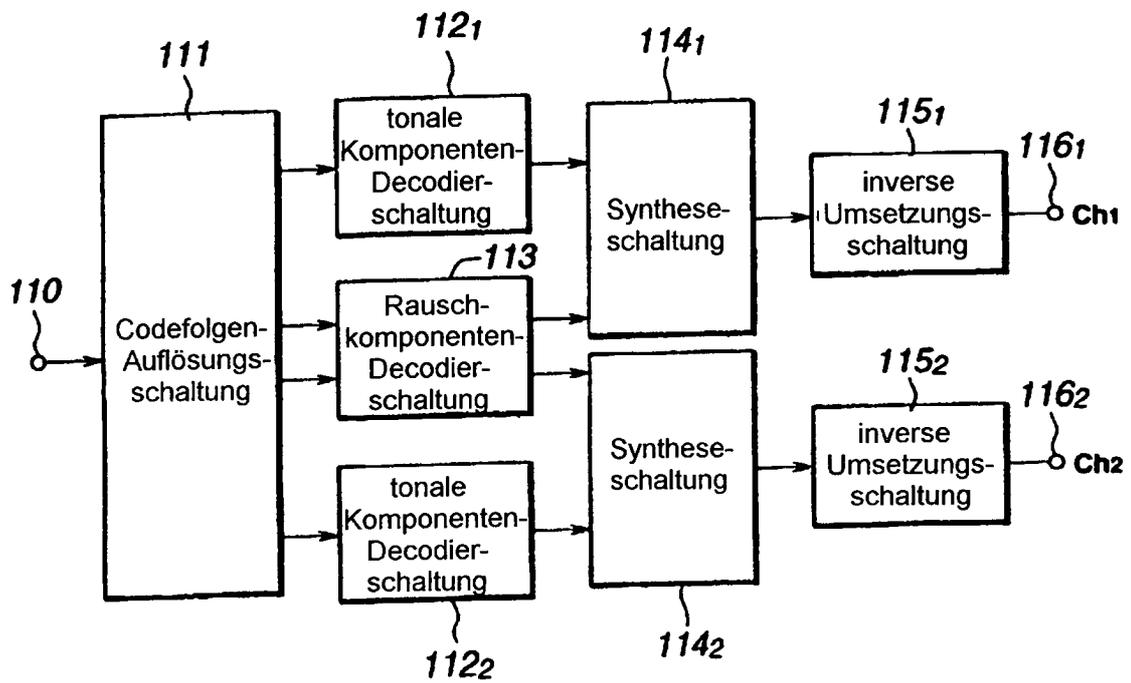
**FIG.6**



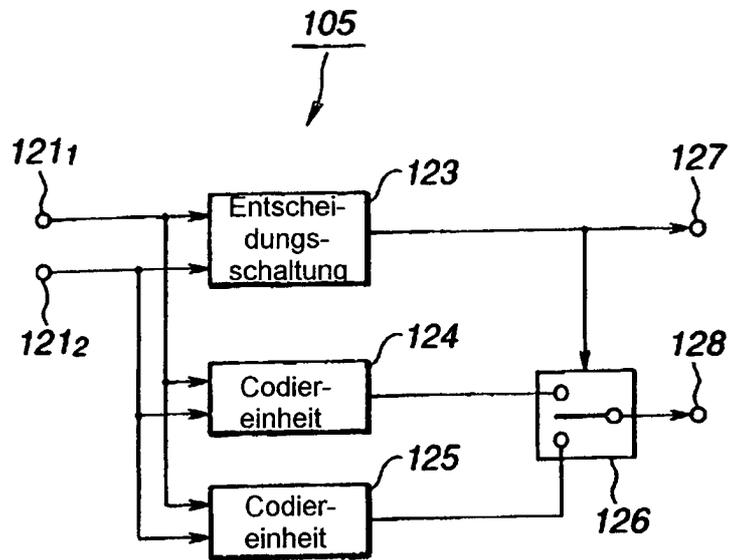
**FIG.7**



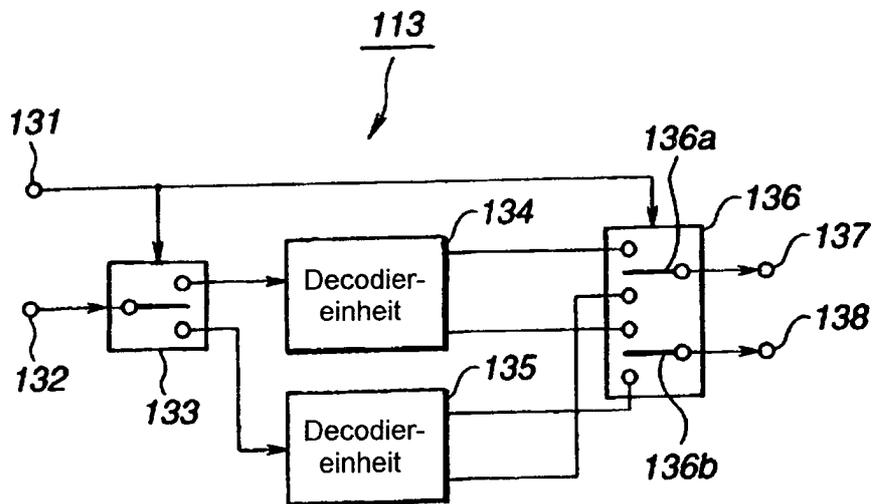
**FIG.8**



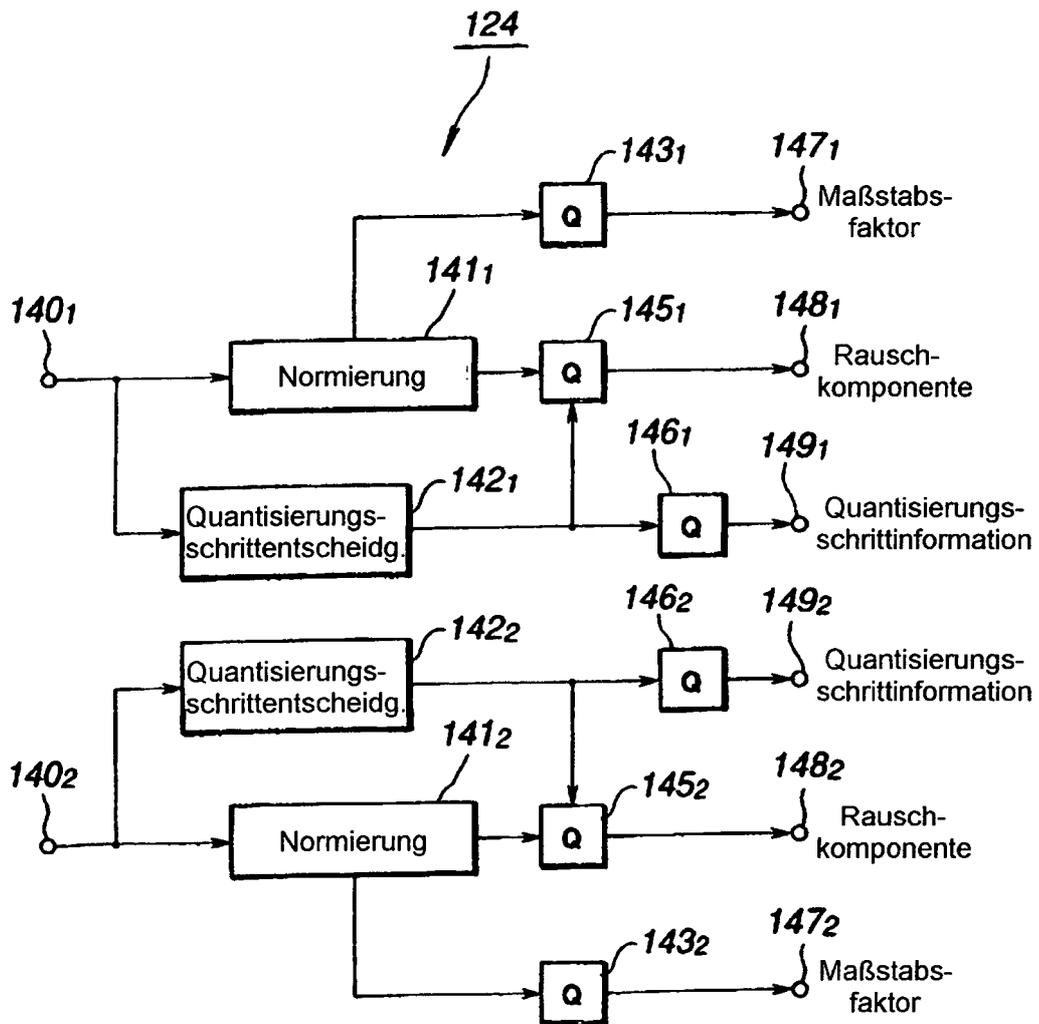
**FIG.9**



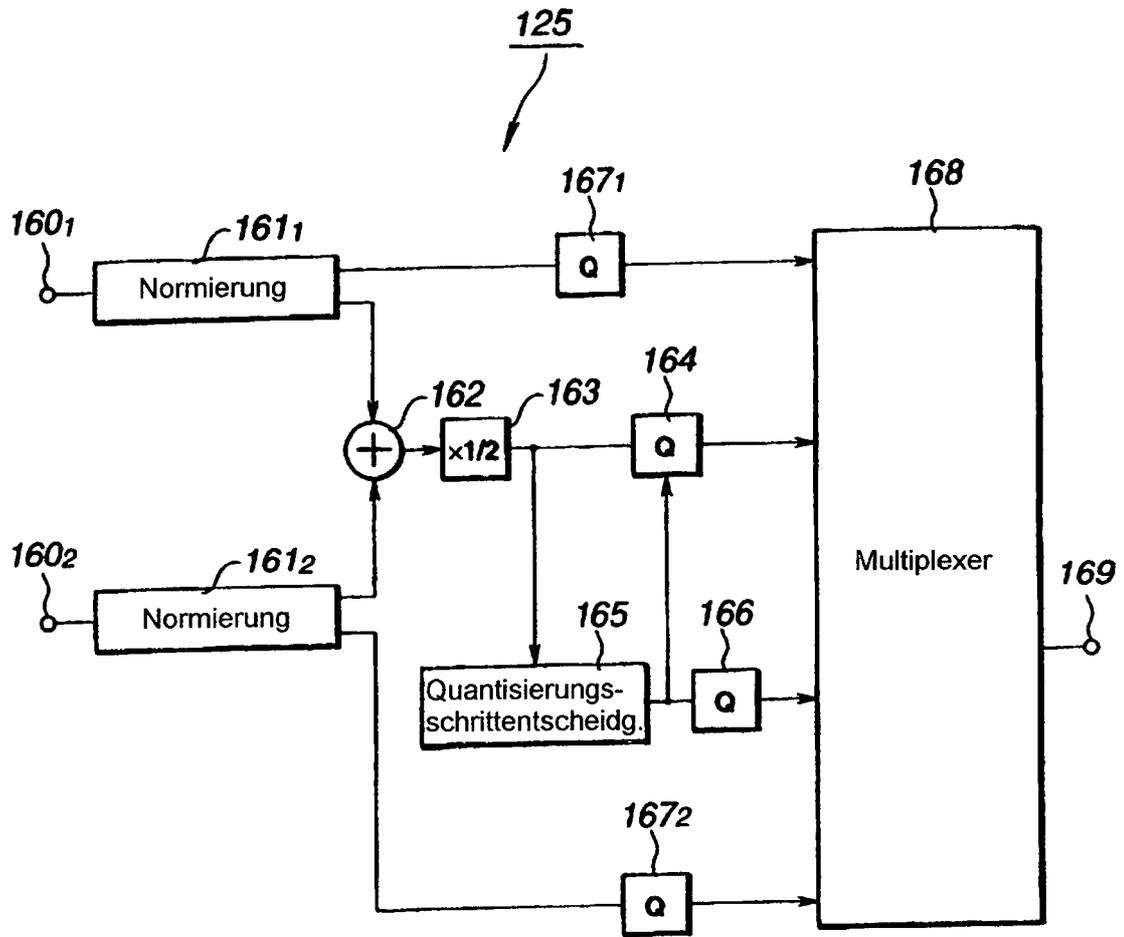
**FIG.10**



**FIG.11**



**FIG.12**



**FIG.13**

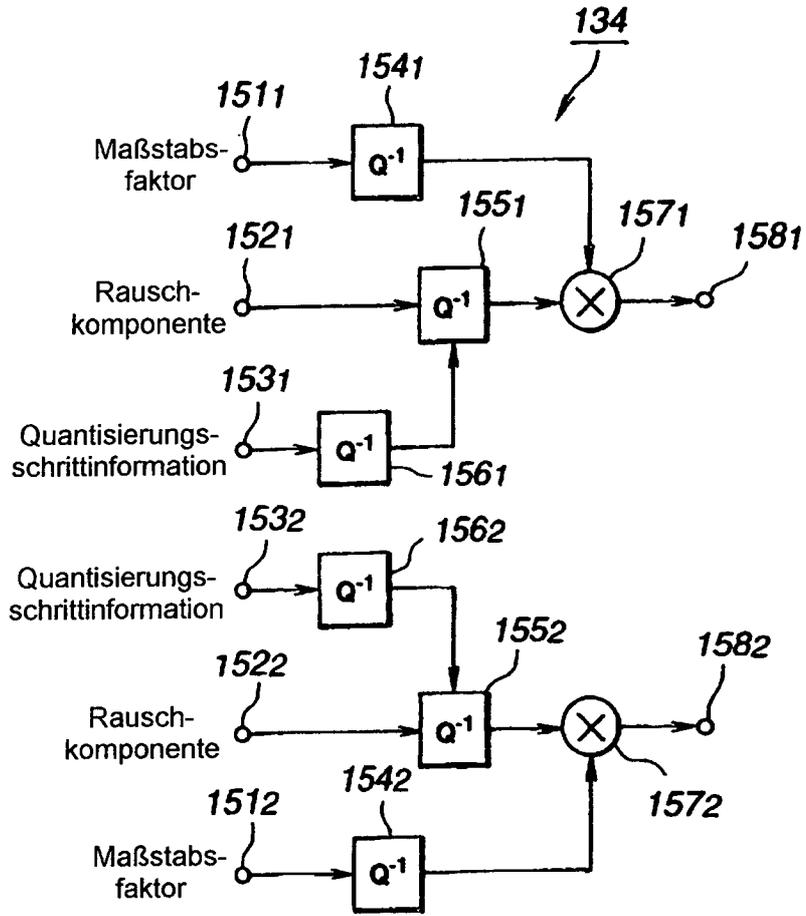


FIG. 14

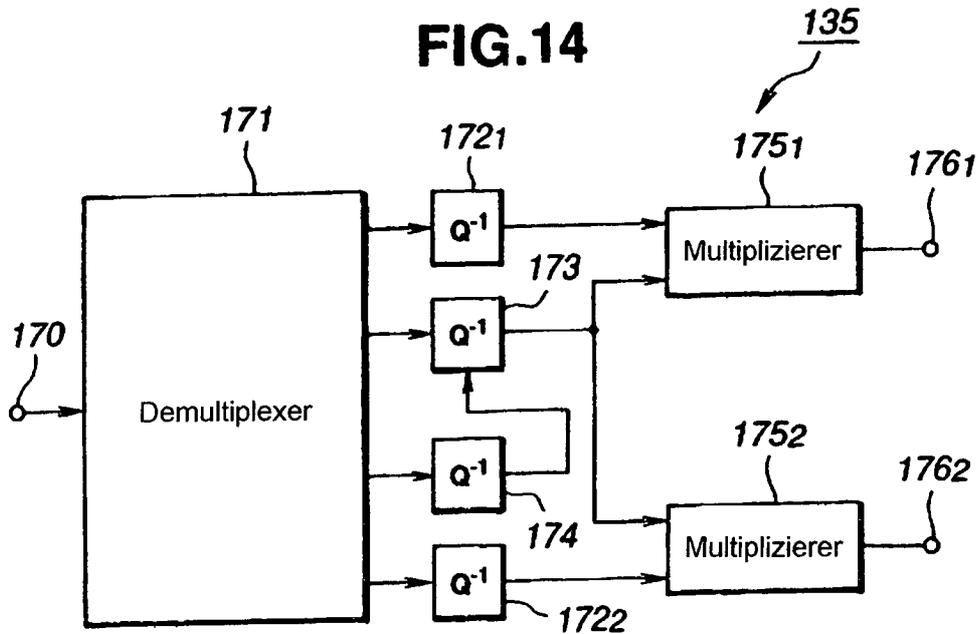
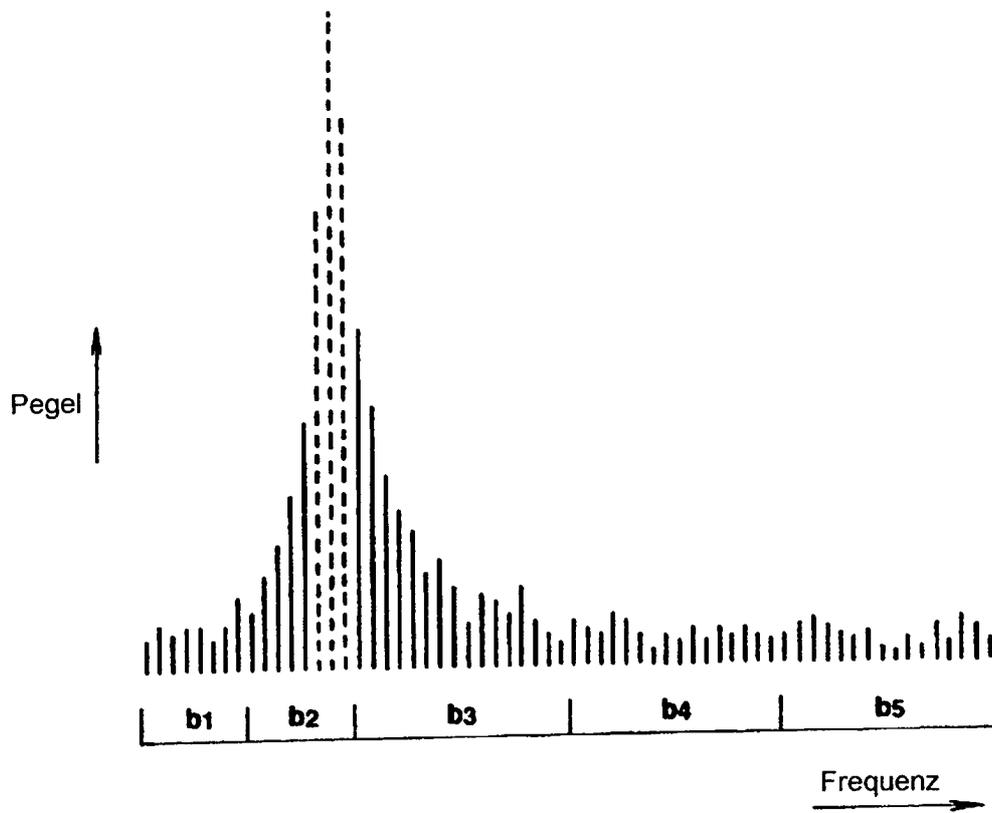
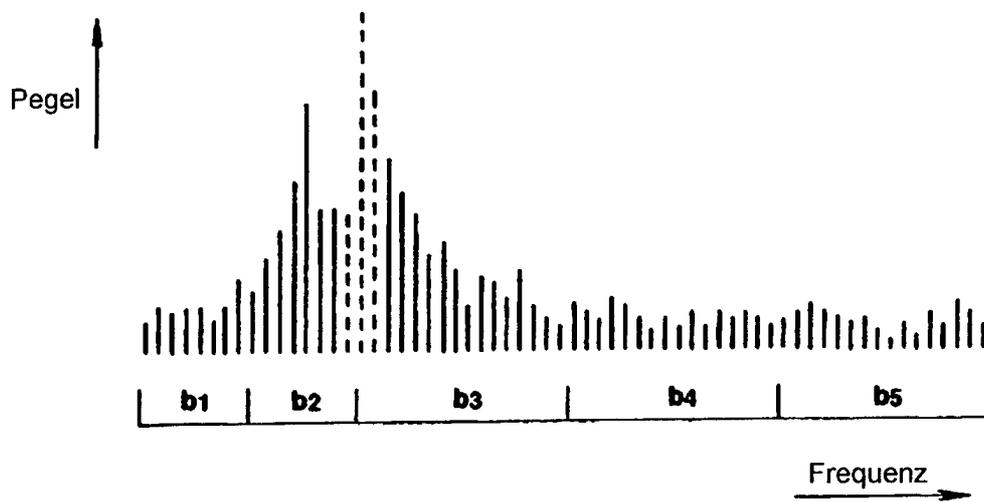


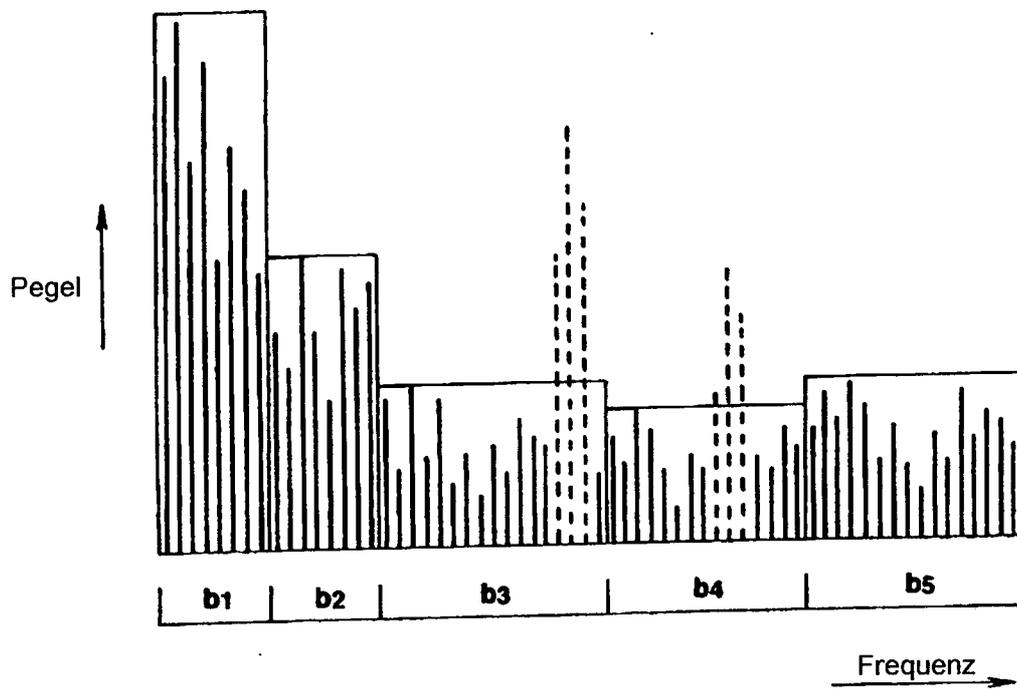
FIG. 15



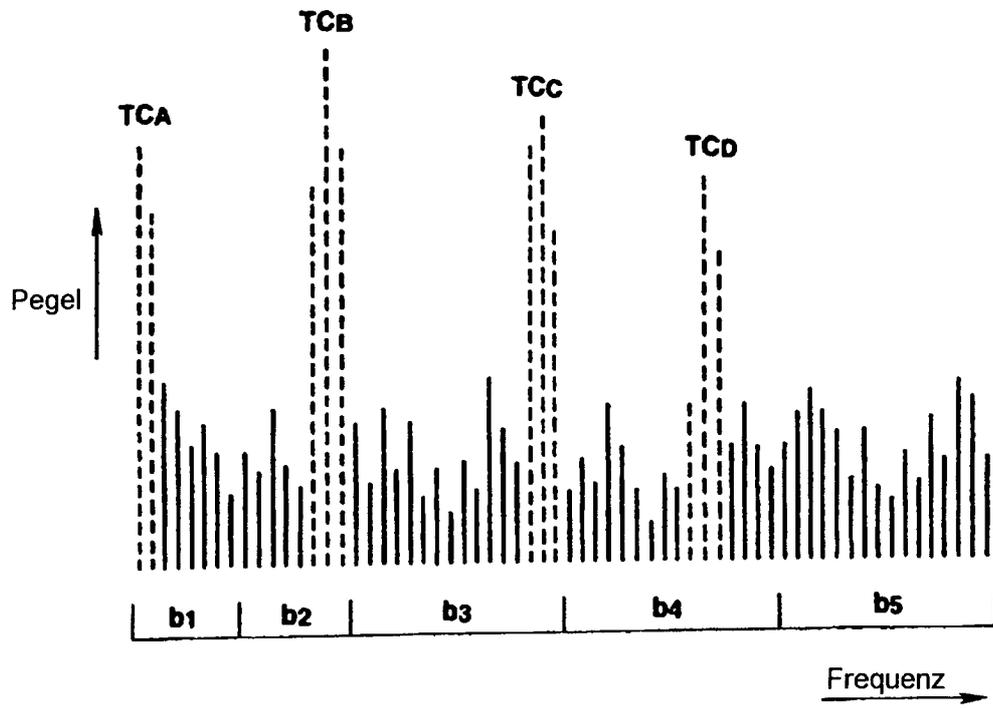
**FIG.16**



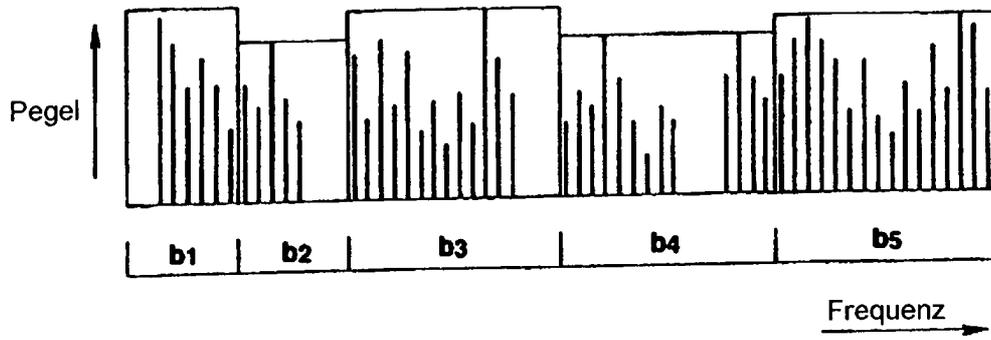
**FIG.17**



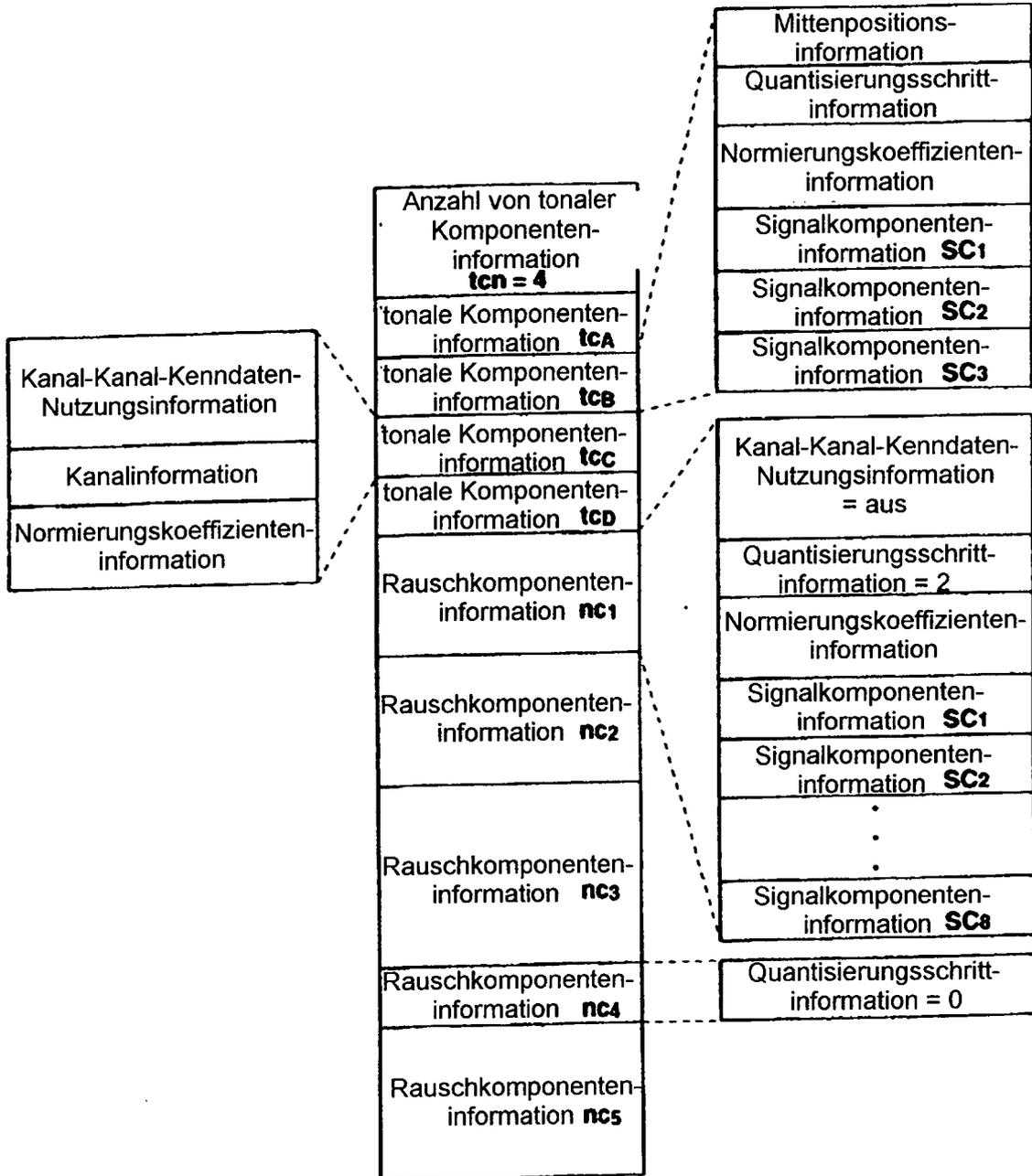
**FIG.18**



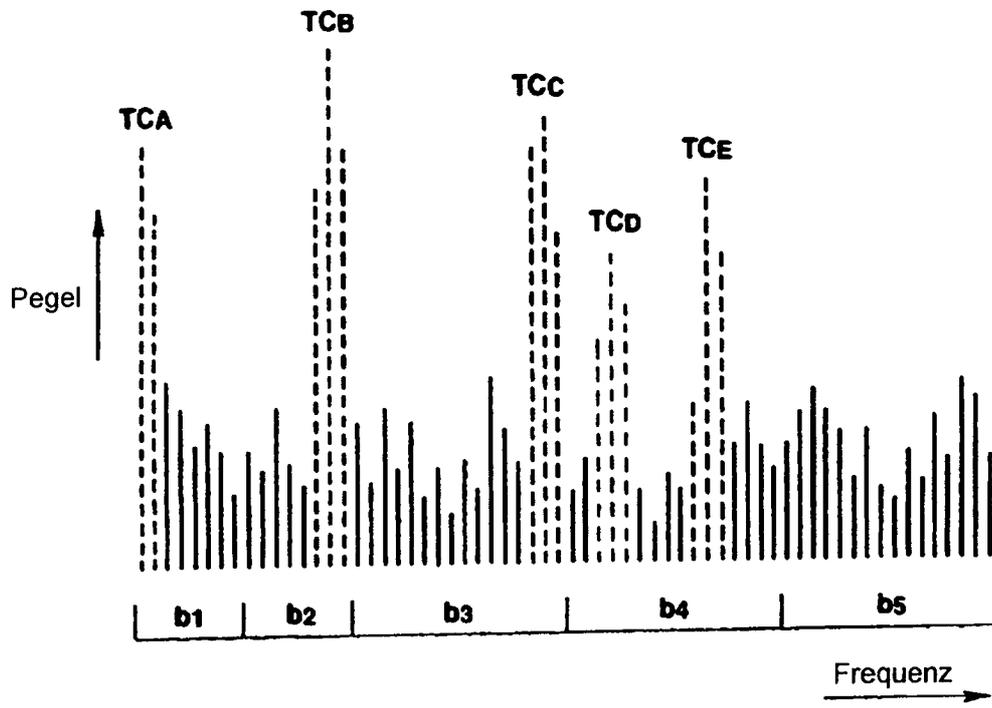
**FIG.19**



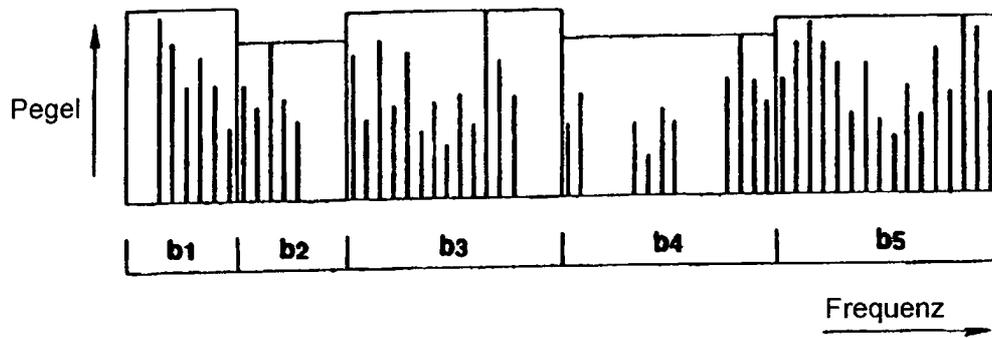
**FIG.20**



**FIG.21**



**FIG.22**



**FIG.23**

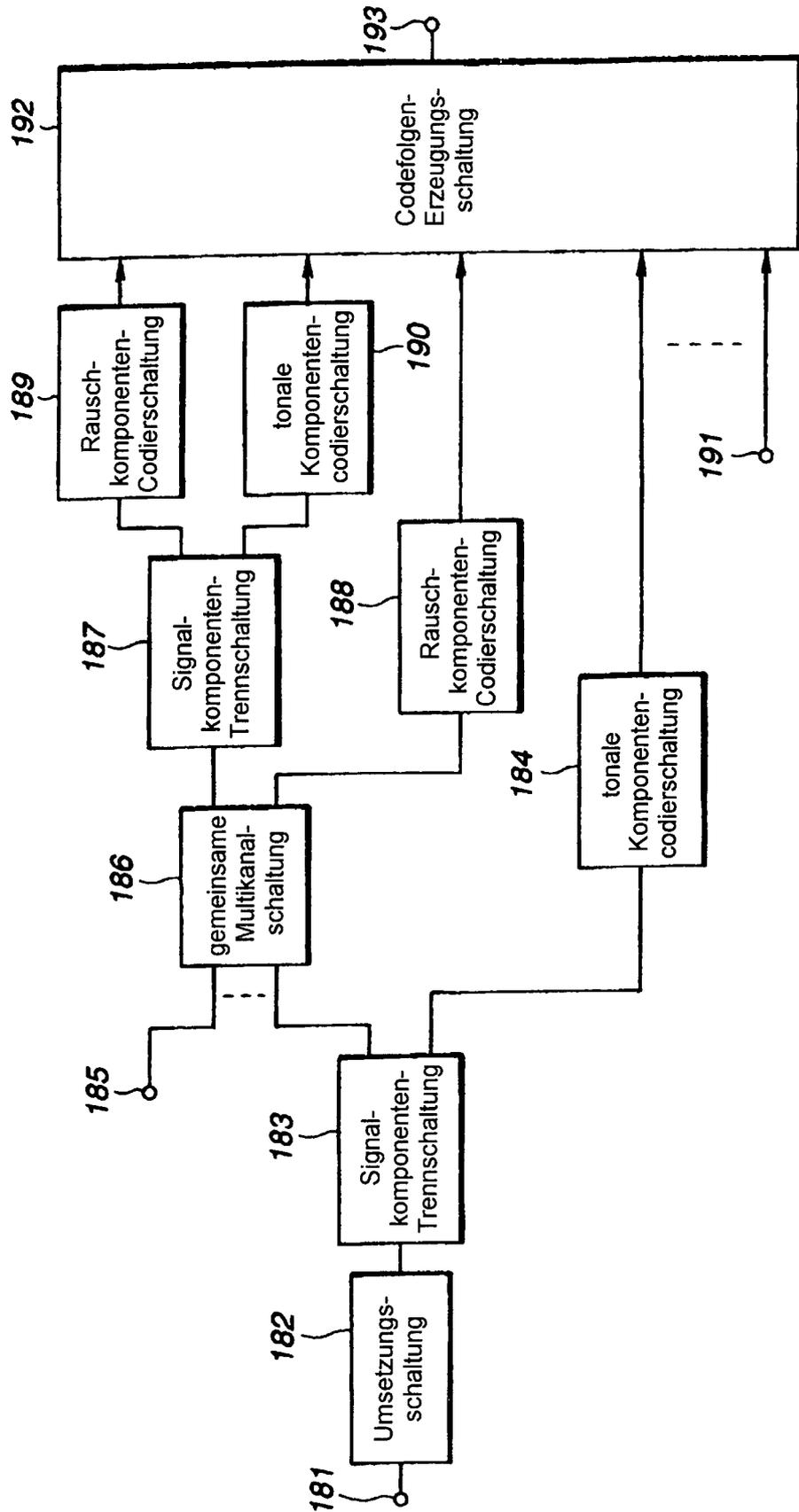


FIG.24

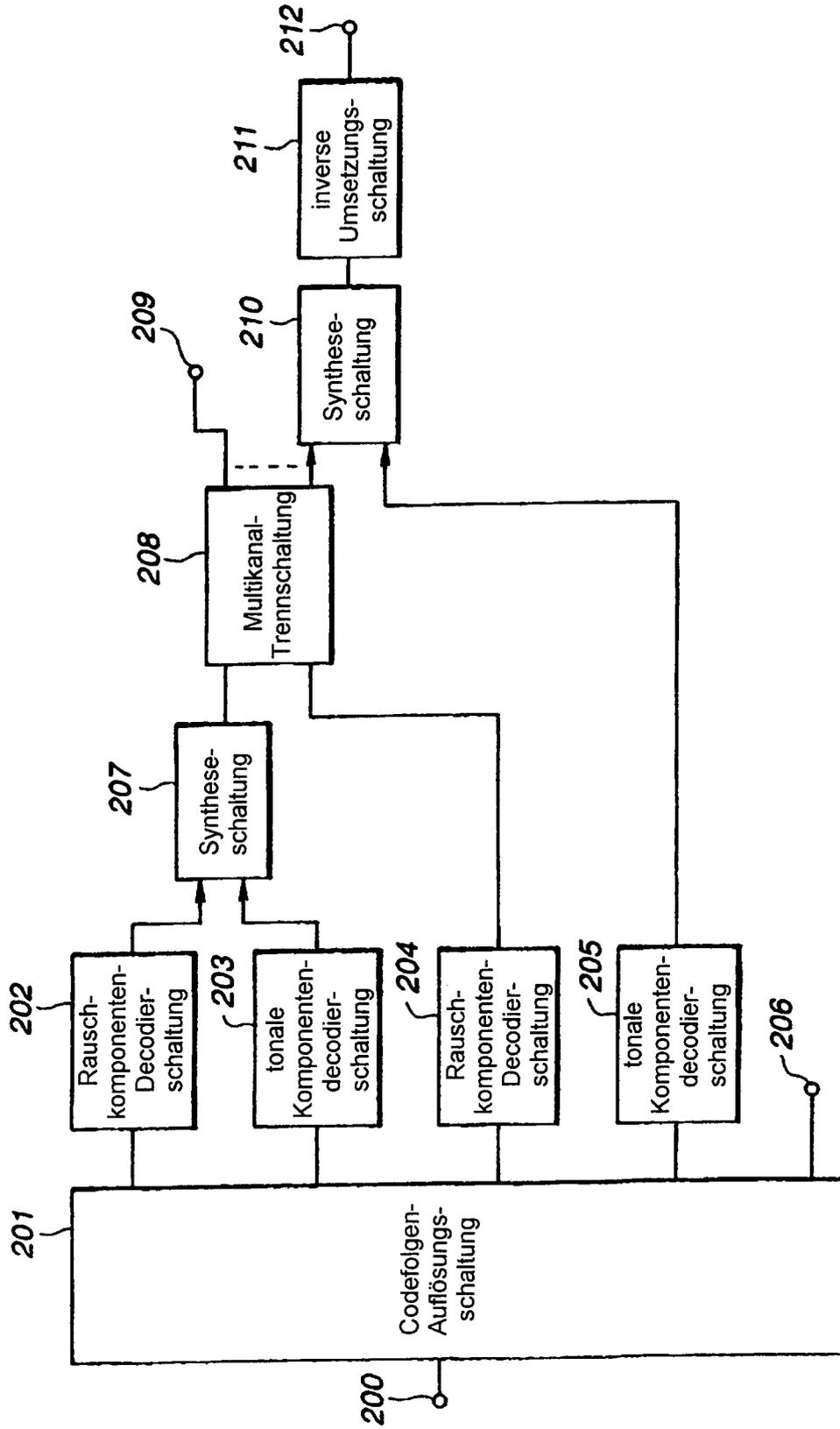


FIG.25