



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 23 394 T2** 2005.12.29

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 983 636 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 23 394.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB99/00317**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 902 777.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/048213**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.02.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **23.09.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.01.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.12.2005**

(51) Int Cl.7: **H03M 7/40**

(30) Unionspriorität:

98200864 **18.03.1998** **EP**

98204290 **17.12.1998** **EP**

(73) Patentinhaber:

**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(74) Vertreter:

Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, DE, ES, FR, GB, GR, IE, IT, NL, PT

(72) Erfinder:

**BRUEKERS, A., Alphons, NL-5656 AA Eindhoven,
NL; VAN DER VLEUTEN, J., Renatus, NL-5656 AA
Eindhoven, NL**

(54) Bezeichnung: **DATENVORHERSAGE IN EINEM ÜBERTRAGUNGSSYSTEM**

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

effizienter reduziert.

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Übertragungsanordnung zum Übertragen eines digitalen Informationssignals über ein Übertragungsmedium, wobei diese Übertragungsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:

- einen adaptiven Codierer, angepasst zum Komprimieren des digitalen Informationssignals in ein codiertes Signal und zum Erzeugen eines Parametersignals,
- eine erste Signalkombiniereinheit, vorgesehen zum Kombinieren des codierten Signals und einer Darstellung des Parametersignals zum Erhalten eines Übertragungssignals zur Übertragung über das Übertragungsmedium.

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Empfangsanordnung zum Empfangen eines Übertragungssignals, auf ein Verfahren zum Übertragen eines digitalen Informationssignals und einer Darstellung des Parametersignals über ein Übertragungsmedium und auf einen Aufzeichnungsträger, erhalten durch die Übertragungsanordnung oder das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung.

[0003] Eine Sende- und Empfangsanordnung der eingangs beschriebenen Art ist aus "J. Audio Eng. Soc." Heft 44, Nr. 9, Seiten 706–719, September 1996 und aus dem AES Vordruck 4563, "Improved Lossless Coding of 1-Bit Audio Signals" von Fons Bruekers u. a., 103. AES Convention (New York, US) bekannt. Die bekannte Sendeanordnung ist zum effizienten Reduzieren der Bitrate für die Übertragung eines digitalen Informationssignals gemeint. Ein auf diese Art und Weise erhaltenes Übertragungssignal umfasst eine codierte Version des digitalen Informationssignals und eine Darstellung des Parametersignals. Das Parametersignal umfasst Parameter, erforderlich in einer Empfangsanordnung zum Decodieren der codierten Versionen des digitalen Informationssignals in das digitale Informationssignal. Das mit Hilfe der bekannten Übertragungsanordnung erhaltene Übertragungssignal erfordert nun weniger Kapazität von dem Übertragungsmedium während der Übertragung des digitalen Informationssignals. Das Parametersignal kann die Koeffizienten enthalten, die in einem adaptiven Prädiktionsfilter verwendet werden oder eine Wahrscheinlichkeitstabelle, die in dem Codierer geliefert wird. Diese Koeffizienten werden über das Übertragungsmedium übertragen. Bei der bekannten Empfangsanordnung wird das Übertragungssignal derart verarbeitet, dass eine Replik des ursprünglichen digitalen Informationssignals erzeugt wird.

[0004] Es ist nun u. a. eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine sendende und/oder eine empfangende Anordnung zu schaffen, welche die Bitrate für die Übertragung eines digitalen Informationssignals

[0005] Dazu weist eine Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung das Kennzeichen auf, dass diese Übertragungsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:

- eine Anordnung mit einem Prädiktionsfilter zum Herleiten eines Prädiktionsignals, das eine Annäherung des Parametersignals ist,
- eine zweite Signalkombiniereinheit zum Kombinieren des Prädiktionsignals und des Parametersignals zum Erhalten der Darstellung des Parametersignals.

[0006] Die Empfangsanordnung nach der vorliegenden Erfindung weist das Kennzeichen auf, dass die Empfangsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:

- eine Signalkombiniereinheit zum Kombinieren der Darstellung des Parametersignals und eines Prädiktionsignals zum Bilden des Parametersignals,
- ein Prädiktionsfilter zum Herleiten des Prädiktionsignals, das eine Annäherung an das Parametersignal ist.

[0007] Ein Verfahren nach der vorliegenden Erfindung weist das Kennzeichen auf, dass das Verfahren weiterhin die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst:

- das Herleiten eines Prädiktionsignals, das eine Annäherung des Parametersignals ist,
- das Kombinieren des Prädiktionsignals und des Parametersignals zum Erhalten der Darstellung des Parametersignals.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis der Tatsache zugrunde, dass die Anzahl Bits, erforderlich zum Übertragen eines Signals durch die Verwendung eines Prädiktionsfilters reduziert werden kann. Dazu benutzt die bekannte Übertragungsanordnung ein Prädiktionsfilter für die effiziente Kompression des digitalen Informationssignals. Überraschenderweise hat es sich nun auch herausgestellt, dass die Anwendung von Prädiktion auf das Parametersignal die Anzahl Bits, erforderlich für die Übertragung der Parameter, reduziert.

[0009] Diese und andere Aspekte der vorliegenden Erfindung werden nachstehend anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) näher beschrieben. Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung,

[0011] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform einer Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung,

[0012] **Fig. 3** ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform einer Empfangsanordnung nach der vorliegenden Erfindung,

[0013] **Fig. 4** ein Blockschaltbild einer Übertragungsanordnung in Form eines Aufzeichnungsgeräts,

[0014] **Fig. 5** ein Blockschaltbild einer Empfangsanordnung in Form eines Wiedergabegeräts.

[0015] **Fig. 1** zeigt eine Ausführungsform einer Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung. Der Sender hat eine Eingangsklemme **2** zum Empfangen eines digitalen Informationssignals, wie eines digitalen Audiosignals. Das digitale Informationssignal kann durch die Umwandlung einer analogen Version des digitalen Informationssignals in das digitale Informationssignal in einem Analog-Digital-Wandler erhalten worden sein. Die Eingangsklemme **2** ist mit einem Eingang **4** eines Codierers **6** gekoppelt. Der Codierer **6** ist zum Umwandeln eines digitalen Signals, das dem Eingang **4** zugeführt worden ist, in ein codiertes Signal vorgesehen, das einem ersten Ausgang **8** des Codierers **6** zugeführt wird. Der Codierer **6** ist weiterhin dazu vorgesehen, ein Parametersignal zu erzeugen und dieses Signal einem zweiten Ausgang **10** zuzuführen. Das Parametersignal kann die in beispielsweise einem adaptiven Prädiktionsfilter in dem Codierer **6** verwendeten Filterkoeffizienten enthalten, oder die Werte in einer Wahrheitstabelle zur Verwendung in einem arithmetischen Codierer in dem Codierer **6**. Eine Sendeanordnung, wobei die beiden Parametertypen verwendet werden, ist aus dem AES Vordruck 4563, "Improved Lossless Coding of 1-Bit Audio Signals" von Fons Bruekers u. a., 103. AES Convention (New York, US) bekannt.

[0016] Ein Prädiktionsfilter **14** hat einen Eingang **12**, der mit dem Ausgang **10** des Codierers **6** gekoppelt ist. Prädiktionsfilter sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt. Von einer Signalkombiniereinheit **18** ist ein erster Eingang **16** mit dem Ausgang **10** des Codierers **6** gekoppelt, ist ein zweiter Eingang **20** mit einem Ausgang **22** des Prädiktionsfilter **14** gekoppelt und sie hat einen Ausgang **24**. Die Signalkombiniereinheit ist dazu vorgesehen, Signal zu kombinieren, die an den Eingängen **16** und **20** empfangen worden sind, und zwar zu einem Restsignal, das dem Ausgang **24** zugeführt werden soll. In dem vorliegenden Beispiel hat die Signalkombiniereinheit **18** die Form einer Subtrahierschaltung, die das Signal, das an dem zweiten Eingang **20** empfangen worden ist, von dem Signal subtrahiert, das an dem ersten Eingang **16** empfangen worden ist.

[0017] Ein Schaltungsblock **34** ist dazu vorgesehen, das Restsignal zu verarbeiten, das an dem Eingang **36** empfangen worden ist und dieses Signal dem

Ausgang **38** zuzuführen. Die Verarbeitung kann die ungeänderte Übertragung des Signals an dem Ausgang sein. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Schaltungsblock einen Entropiecodierer enthalten. Der Entropiecodierer komprimiert das Signal, das an dem Eingang **36** empfangen worden ist zum Bilden eines komprimierten Signals, das dem Ausgang **38** zugeführt werden soll.

[0018] Von einer zweiten Signalkombiniereinheit **26** ist ein erster Eingang **26** mit dem Ausgang **8** des Codierers **6** gekoppelt, ist ein zweiter Eingang **30** mit dem Ausgang **38** des Schaltungsblocks **34** gekoppelt, und sie hat einen Ausgang **32**. Die zweite Signalkombiniereinheit ist dazu vorgesehen, die Signale zu kombinieren, die an dem ersten Eingang und an dem zweiten Eingang empfangen worden sind, und zwar zum Bilden eines Übertragungssignals, das über ein Übertragungsmedium TRM übertragen werden soll.

[0019] Die Übertragungsanordnung, wie diese oben beschrieben worden ist, funktioniert wie folgt. Das digitale Informationssignal wird der Eingangsklemme **2** zugeführt und wird an den Codierer **6** geliefert. Das digitale Informationssignal umfasst aufeinander folgende Blöcke. Der Codierer **6** verwandelt das digitale Informationssignal in ein codiertes Signal. Das codierte Signal wird dem Ausgang **8** des Codierers zugeführt. Der Codierer **6** umfasst Koeffizientenselektionsmittel. Die Koeffizientenselektionsmittel leiten von jedem aufeinander folgenden Block des digitalen Informationssignals Koeffizienten her, wobei die Koeffizienten oder Parameter in beispielsweise einem adaptiven Prädiktionsfilter in dem Codierer oder einer Wahrscheinlichkeitstabelle für einen arithmetischen Codierer verwendet werden sollen. Die selektierten Parameter werden zu dem Ausgang **10** übertragen. Das Prädiktionsfilter **14** leitet ein Prädiktionsignal von den Parametern ab. Daraufhin subtrahiert die erste Signalkombiniereinheit **18** dieses Prädiktionsignal von den Koeffizienten, und zwar zum Bilden eines Restsignals, das eine Darstellung des Parametersignals ist. Durch Bildung einer Prädiktion eines Parameters und durch Subtrahierung dieser Prädiktion von diesem Parameter zum Erhalten eines Restsignals, wird der Amplitudenbereich verringert. Eine erste Übertragungsfunktion des Prädiktionsfilters **14** kann beispielsweise sein: $H(z) = 2z^{-1} - z^{-2}$. Eine zweite Übertragungsfunktion des Prädiktionsfilters kann beispielsweise sein: $H(z) = 3z^{-1} - 3z^{-1} + z^{-3}$. Es hat sich herausgestellt, dass eine Übertragungsfunktion des Prädiktionsfilters $H(z) = 9/8z^{-1} + 5/8z^{-2} - 6/8z^{-3}$ eine Kombination der beiden ergibt, einen guten Kompressionsfaktor und relativ einfach in Hardware implementierbare Multiplikationsfaktoren. Manchmal hat das Parametersignal eine HF-Welligkeit. In dem Fall führt die Verwendung eines Prädiktionsfilters mit einer Übertragungsfunktion $H(z) = -z^{-1}$ zu einem Restsignal mit der beantragten Verringerung des Am-

plitudenbereichs. Wenn der Schaltungsblock **34** das Signal ungeändert zu dem Ausgang **38** überträgt, wird eine geringere Anzahl Bits notwendig sein zum Übertragen des Restsignals als zum Übertragen des Parametersignals, und zwar wegen der Reduktion des Amplitudenbereichs des Restsignals. Wenn der Schaltungsblock **34** einen Entropiecodierer umfasst kann die Anzahl Bits, erforderlich zur Wiedergabe des Restsignals noch weiter reduziert werden. Der Entropiecodierer kann beispielsweise ein in dem Stand der Technik bekannter Rice-Codierer sein. Der Entropiecodierer komprimiert das Restsignal zum Bilden eines komprimierten Signals. Für die Übertragung des komprimierten Signals ist eine geringere Anzahl Bits erforderlich als zur Übertragung des Restsignals. Der Entropiecodierer schafft ggf. eine Reduktion der Anzahl Bits, und zwar je nach dem Parametersignal. Es ist ebenfalls möglich, dass die größte Bitreduktion für das Parametersignal mit Hilfe einer Übertragungsanordnung erreicht werden kann, die einen Entropiecodierer nicht aber ein Prädiktionsfilter enthält.

[0020] In der zweiten Signalkombiniereinheit **26** werden die an den Eingängen empfangenen Signale kombiniert zum Bilden des Übertragungssignals. Das digitale Informationssignal kann mit Hilfe einer nachher noch zu beschreibenden assoziierten Empfangsanordnung aus diesem Übertragungssignal rekonstruiert werden. Für die Übertragung eines digitalen Informationssignals mit Hilfe der oben genannten Übertragungsanordnung wird eine niedrigere Bitrate erhalten als mit Hilfe einer Anordnung, die nicht ein Prädiktionsfilter **14** enthält. Da die erforderliche Bandbreite des Übertragungsmediums eine lineare Funktion der Bitrate ist, erfordert eine Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung eine kleinere Bandbreite zur Übertragung des digitalen Informationssignals. Mit anderen Worten, eine Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung kann mehr Information je Zeiteinheit über ein Übertragungsmedium mit einer festen Bandbreite übertragen. Die zweite Signalkombiniereinheit **26** wird nicht detailliert beschrieben, weil diese aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0021] Das Übertragungsmedium kann ein Übertragungskanal oder ein Aufzeichnungsträger, wie ein magnetischer Aufzeichnungsträger oder ein optischer Aufzeichnungsträger sein. Das Übertragungssignal wird über das Übertragungsmedium TRM zu einer Empfangsanordnung übertragen.

[0022] [Fig. 2](#) zeigt eine zweite Ausführungsform einer Übertragungsanordnung nach der vorliegenden Erfindung. Die Differenz mit der ersten Ausführungsform liegt in der Tatsache, dass der Eingang **12** des Prädiktionsfilters **14** mit dem Ausgang **10** des Codierers **6** auf eine andere An und Weise gekoppelt ist. Dazu umfasst die Anordnung eine dritte Signalkombi-

niereinheit **40**. Der erste Eingang **42** ist mit dem Ausgang **24** der ersten Signalkombiniereinheit **18** gekoppelt. Der zweite Eingang **44** ist mit dem Ausgang **22** des Prädiktionsfilters **14** gekoppelt. Die dritte Signalkombiniereinheit ist dazu vorgesehen, die Signale zu kombinieren, die dem ersten Eingang **42** und dem zweiten Eingang **44** zugeführt worden sind, zu einem einzigen Signal und dieses Signal dem Ausgang **46** zuzuführen. Von der dritten Signalkombiniereinheit **40** ist der Ausgang **46** mit dem Eingang **12** des Prädiktionsfilters **14** gekoppelt. In dem vorliegenden Beispiel hat die Signalkombiniereinheit die Form einer Addiersignalkombiniereinheit zum Addieren der Signale, die an dem zwei Eingängen empfangen werden, zu einem anderen Signal. Die Funktionalität der ersten Ausführungsform und die der zweiten Ausführungsform sind einander gleich.

[0023] [Fig. 3](#) zeigt eine Ausführungsform einer Empfangsanordnung zum Empfangen eines Übertragungssignals. Die Empfangsanordnung leitet eine Replik des ursprünglichen Signals von dem empfangenen Übertragungssignal her.

[0024] Das Übertragungssignal TRM wird an einem Eingang **60** einer Demultiplexeinheit **62** empfangen. Die Demultiplexeinheit **62** leitet ein codiertes Signal und eine Darstellung des Parametersignals von dem Übertragungssignal TRM her. Die Darstellung des Parametersignals wird einem zweiten Ausgang **66** zugeführt.

[0025] Von der Demultiplexeinheit **62** ist der erste Ausgang **64** mit einem Eingang **72** eines adaptiven Decoders **70** gekoppelt. Der adaptive Decoder **70** ist dazu vorgesehen, das an dem Eingang **72** empfangene Signal zu einer Replik des digitalen Informationssignals zu expandieren, und zwar je nach Koeffizienten, die an dem zweiten Eingang **76** empfangen werden. Die Replik wird einem Ausgang **74** des Decoders **70** zugeführt. Ein decoder kann verwirklicht werden, wie in dem AES Vordruck 4563, "Improved Lossless Coding of 1-Bit Audio Signals" von Fons Bruekers u. a., 103. EAS Convention (New York, US) beschrieben worden ist. Der Ausgang **74** ist mit einer Ausgangsklemme **90** der Empfangsanordnung gekoppelt.

[0026] Von einem Schaltungsblock **92** ist ein Eingang **94** mit dem Ausgang **66** gekoppelt und dieser Block ist dazu vorgesehen, das an dem Eingang **94** empfangene Signal zu verarbeiten und das verarbeitete Signal dem Ausgang **96** zuzuführen. Die Verarbeitung kann die ungeänderte Übertragung des Signals an dem Ausgang **96** sein. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Schaltungsblock **92** einen Entropiedecoder enthalten. Der Entropiedecoder expandiert das an dem Eingang **94** empfangene Signal zum Bilden eines expandierten Signals, das dem Ausgang **96** zugeführt werden soll. Der Entropiede-

coder kann die Form eines Rice-Decoders haben.

[0027] Von einer Signalkombiniereinheit **82** ist der erste Eingang **84** mit dem Ausgang **96** des Schaltungsblocks **92** gekoppelt, ist ein zweiter Eingang **86** mit einem Ausgang **80** eines Prädiktionsfilters **78** gekoppelt und die Einheit hat einen Ausgang **88**. Die Signalkombiniereinheit **82** ist dazu vorgesehen, ein Signal, das an dem ersten Eingang **84** empfangen wird, mit einem Signal zu kombinieren, das an dem zweiten Eingang **86** empfangen wird zum Bilden eines Parametersignals, das dem Ausgang **88** zugeführt wird. Die Signalkombiniereinheit **82** kann die Form einer Addierschaltung haben, die das an dem zweiten Eingang **86** empfangene Signal zu dem an dem ersten Eingang **84** empfangenen Signal addiert. Das Summensignal wird dem Ausgang **88** zugeführt. Die Konstruktion des Prädiktionsfilters **78** entspricht der des Prädiktionsfilters **14**, das bei der Übertragungsanordnung verwendet wird, die das Übertragungssignal übertragen hat.

[0028] Die Empfangsanordnung aus [Fig. 3](#) funktioniert wie folgt. Die Demultiplexeinheit **62** spaltet das an dem Eingang **60** empfangene Übertragungssignal in ein codiertes Signal und eine Darstellung des Parametersignals auf. Die Darstellung des Parametersignals wird dem Schaltungsblock **92** zugeführt und dieser verarbeitet das Signal zum Bilden eines Restsignals. Das Restsignal und das Prädiktionsignal werden addiert zum Bilden eines Parametersignals in der Signalkombiniereinheit **88**. Das Parametersignal wird einem Prädiktionsfilter **78** sowie einem adaptiven Decoder **70** zugeführt. In dem Prädiktionsfilter **78** wird das Prädiktionsignal von dem Parametersignal hergeleitet. In dem adaptiven Decoder **70** wird das codierte Signal in eine Replik des digitalen Informationssignals umgesetzt. Die einstellbaren Parameter in dem adaptiven Decoder werden an dem Eingang **76** empfangen. Einstellbare Parameter sind beispielsweise die Koeffizienten eines Prädiktionsfilters oder die Werte einer Wahrscheinlichkeitstabelle. Prädiktionsfilter und Decoder sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt.

[0029] Je nach der Ausführungsform der Übertragungsanordnung umfasst die Empfangsanordnung nur ein Prädiktionsfilter **78** oder ein Prädiktionsfilter **78** und einen Schaltungsblock **92** in Form eines Entropiedecoders, oder nur einen Schaltungsblock **92** in Form eines Entropiedecoders.

[0030] [Fig. 4](#) zeigt eine Übertragungsanordnung in Form eines Geräts zum Aufzeichnen des digitalen Informationssignals auf einem Aufzeichnungsträger. Der Schaltungsblock **500** in [Fig. 4](#) ersetzt das Blockschaltbild aus [Fig. 1](#). Die Eingangsklemme **2** in [Fig. 4](#) entspricht der Eingangsklemme **2** in [Fig. 1](#) und der Ausgang **2** des Schaltungsblocks **500** entspricht dem Ausgang **32** der Signalkombiniereinheit **30** in [Fig. 1](#).

Das Aufzeichnungsgerät umfasst weiterhin einen Fehlerkorrekturcodierer **502**, einen Kanalcodierer **504** und Schreibmittel **506** zum Schreiben des Signals auf den Aufzeichnungsträger **508**. Fehlerkorrekturcodierer und Kanalcodierer sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt. Der Aufzeichnungsträger **508** kann von einem magnetischen Typ sein. In dem Fall umfassen die Schreibmittel **506** einen oder mehrere Magnetköpfe **510**, vorgesehen zum Schreiben der Information in einer Spur auf den Aufzeichnungsträger **508**. Bei einer anderen Ausführungsform ist der Aufzeichnungsträger **508** ein optischer Informationsträger. Die Schreibmittel **506** umfassen nun einen optischen Schreibkopf **510** zum Schreiben der Information in einer Spur auf den Aufzeichnungsträger **508**.

[0031] [Fig. 5](#) zeigt eine Empfangsanordnung in Form eines Geräts zum Wiedergeben des digitalen Informationssignals von dem Aufzeichnungsträger. Der Schaltungsblock **600** in [Fig. 5](#) ersetzt das Blockschaltbild aus [Fig. 3](#). Der Eingang **60** des Schaltungsblocks **600** entspricht dem Eingang **60** der Demultiplexeinheit **62** in [Fig. 3](#) und die Ausgangsklemme **90** in [Fig. 5](#) entspricht der Ausgangsklemme **90** der Empfangsanordnung in [Fig. 3](#). Das Wiedergabegerät umfasst weiterhin Lesemittel **602**, einen Kanaldecoder **606** und Mittel **608** zum Detektieren und ggf. zum Korrigieren von Fehlern in dem Signal. Kanaldecoder und Fehlerdetektions/korrekturmittel sind aus dem Stand der Technik durchaus bekannt. Die Lesemittel sind dazu vorgesehen, das auf dem Aufzeichnungsträger **508** aufgezeichnete Signal zu lesen und das gelesene Signal einem Kanaldecoder **606** zuzuführen. Der Aufzeichnungsträger **508** kann von dem magnetischen Typ sein. In dem Fall umfassen die Lesemittel **602** einen oder mehrere Magnetköpfe **604** zum Auslesen der Information aus einer Spur auf dem Aufzeichnungsträger **508**. Bei einer anderen Ausführungsform ist der Aufzeichnungsträger **508** ein optischer Informationsträger. Die Lesemittel **602** umfassen nun einen optischen Lesekopf **604** zum Auslesen der Information aus einer Spur auf dem Aufzeichnungsträger **508**.

[0032] Ein Gerät nach der vorliegenden Erfindung kann eine Sendeanordnung sowie eine Empfangsanordnung enthalten. Die Kombination der Geräte aus [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) ergibt ein Gerät, das es ermöglicht, ein digitales Informationssignal auf dem Aufzeichnungsträger zu speichern und dieses Informationssignal aus dem Aufzeichnungsträger auszulesen und es zu einem späteren Zeitpunkt wiederzugeben. Eine andere Möglichkeit ist, dass zwei Geräte, die beide eine Sende- und eine Empfangsanordnung enthalten, über ein oder mehrere Kommunikationsmedien miteinander kommunizieren. Das erste Gerät überträgt ein digitales Informationssignal zu dem zweiten Gerät über ein oder mehrere Übertragungsmedien mit Hilfe der Übertragungsanordnung. Das zweite

Gerät empfängt dieses Signal mittels der Empfangsanordnung und gibt dieses Signal an dem Ausgang wieder. Auf gleiche Weise kann das zweite Gerät über ein zweites Übertragungsmedium ein digitales Informationssignal zu dem ersten Gerät übertragen. Je nach der physikalischen Form des Übertragungsmediums wird ein einziges Übertragungsmedium oder werden mehrere Übertragungsmedien verwendet.

[0033] Obschon die vorliegende Erfindung für eine begrenzte Anzahl Ausführungsformen als Beispiel beschrieben worden ist, dürfte es einleuchten, dass die vorliegende Erfindung sich nicht auf diese Beispiele beschränkt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung, wie in den Patentansprüchen definiert, dürften einem Fachmann mehrere Abwandlungen einfallen.

Text in der Zeichnung

Fig. 1

Codierer
Kombiniereinheit

Fig. 2

Codierer
Kombiniereinheit

Fig. 3

Demultiplexer
Decoder

Fig. 4

Fehlerkorrektur-Codierer
Kanalcodierer

Fig. 5

Kanaldecoder
Fehlerkorrektur

Patentansprüche

1. Übertragungsanordnung zum Übertragen eines digitalen Informationssignals über ein Übertragungsmedium, wobei diese Übertragungsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:
– einen adaptiven Codierer, angepasst (**6**) zum Komprimieren des digitalen Informationssignals in ein codiertes Signal (**8**) und zum Erzeugen eines Parametersignals (**10**), wobei dieses Parametersignal Parameter aufweist, erforderlich in einer Empfangsanordnung zum Decodieren des codierten Signals,
– eine erste Signalkombiniereinheit (**26**), vorgesehen zum Kombinieren des codierten Signals und einer Darstellung des Parametersignals (**30**) zum Erhalten

eines Übertragungssignals zur Übertragung über das Übertragungsmedium,
dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:
– eine Anordnung mit einem Prädiktionsfilter (**14**) zum Herleiten eines Prädiktionsignals, das eine Annäherung des Parametersignals ist,
– eine zweite Signalkombiniereinheit (**18**) zum Kombinieren des Prädiktionsignals und des Parametersignals zum Erhalten der Darstellung des Parametersignals.

2. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der adaptive Codierer ein arithmetischer Codierer ist.

3. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der adaptive Codierer ein adaptives Prädiktionsfilter ist.

4. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Parametersignal Koeffizienten des adaptiven Codierers enthält.

5. Übertragungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei diese Übertragungsanordnung die Form hat einer Anordnung zum Aufzeichnen des Übertragungssignals auf einem Aufzeichnungsträger und einen Fehlerkorrekturcodierer und/oder eine Kanalcodiereereinheit aufweist.

6. Empfangsanordnung zum Empfangen eines Übertragungssignals, das ein codiertes Signal und eine Darstellung eines Parametersignals umfasst, wobei diese Empfangsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:

– Empfangsmittel zum Empfangen des Übertragungssignals von dem Übertragungsmedium,
– Demultiplexermittel (**62**) zum Herleiten des codierten Signals (**64**) und der Darstellung des Parametersignals (**66**) von dem Übertragungssignal (**60**),
– einen adaptiven Decoder (**70**), vorgesehen zum Expandieren des codierten Signals in das digitale Informationssignal (**74**), und zwar in Abhängigkeit von dem Parametersignal (**76**), wobei dieses Parametersignal Parameter enthält, erforderlich in der Empfangsanordnung zum Decodieren des codierten Signals,
dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsanordnung die nachfolgenden Elemente umfasst:
– eine Signalkombiniereinheit (**82**) zum Kombinieren der Darstellung des Parametersignals (**84**) und eines Prädiktionsignals (**86**) zum Bilden des Parametersignals,
– ein Prädiktionsfilter (**78**) zum Herleiten des Prädiktionsignals, das eine Annäherung an das Parametersignal ist.

7. Empfangsanordnung nach Anspruch 6, da-

durch gekennzeichnet, dass der adaptive Decoder ein arithmetischer Decoder ist.

8. Empfangsanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der adaptive Decoder ein adaptives Prädiktionsfilter umfasst.

9. Empfangsanordnung nach Anspruch 6, 7 oder 8, wobei diese Empfangsanordnung die Form einer Anordnung zum Wiedergaben eines Übertragungssignals hat, das auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet ist und einen Kanaldecoder und/oder einen Fehlerkorrekturcodierer aufweist.

10. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1 oder eine Empfangsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rangordnung einer Übertragungsfunktion des Prädiktionsfilters wenigstens zwei ist.

11. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1 oder eine Empfangsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Prädiktionsfilter die Übertragungsfunktion $H(z) = 2z^{-1} - z^{-2}$ hat.

12. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1 oder eine Empfangsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Prädiktionsfilter die Übertragungsfunktion $H(z) = 3z^{-1} - 3z^{-2} + z^{-3}$ hat.

13. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1 oder eine Empfangsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Prädiktionsfilter die Übertragungsfunktion $H(z) = 9/8z^{-1} + 5/8z^{-2} - 6/8z^{-3}$ hat.

14. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1 oder eine Empfangsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Prädiktionsfilter die Übertragungsfunktion $H(z) = -z^{-1}$ hat.

15. Verfahren zum Übertragen eines digitalen Informationssignals und einer Darstellung des Parametersignals über ein Übertragungsmittel, wobei dieses Verfahren die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst:

- das Empfangen des digitalen Informationssignals,
- das Komprimieren des digitalen Informationssignals zu einem codierten Signal und das Erzeugen eines Parametersignals, wobei dieses Parametersignal Parameter enthält, erforderlich in einer Empfangsanordnung zum Decodieren des codierten Signals,
- das Kombinieren des codierten Signals und einer Darstellung des Parametersignals zu einem Übertragungssignal zur Übertragung über das Übertragungsmedium, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiterhin die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst:
- das Herleiten eines Prädiktionsignals, das eine

Annäherung des Parametersignals ist,
– das Kombinieren des Prädiktionsignals und des Parametersignals zum Erhalten der Darstellung des Parametersignals.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Übertragungssignal auf einem Aufzeichnungsträger gespeichert wird.

17. Aufzeichnungsträger, erhalten durch ein Verfahren nach Anspruch 15 oder eine Übertragungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufzeichnungsträger ein optisches oder magnetisches Aufzeichnungsmittel umfasst.

18. Gerät mit einer Übertragungsanordnung nach Anspruch 5 und einer Empfangsanordnung nach Anspruch 9.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

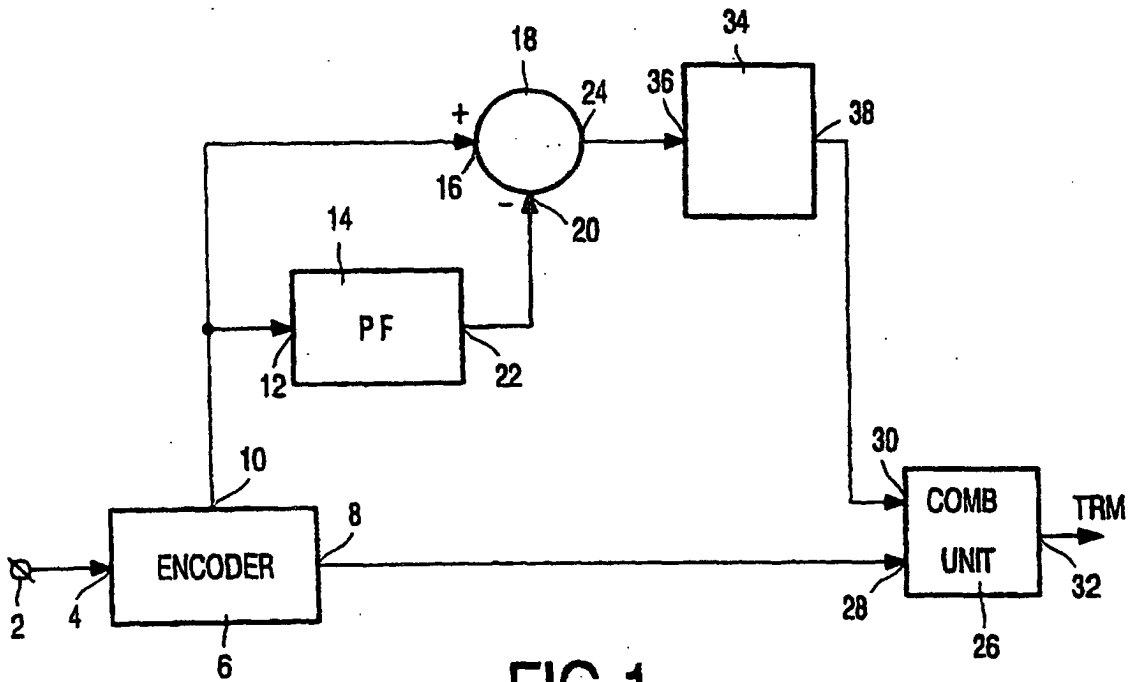


FIG. 1

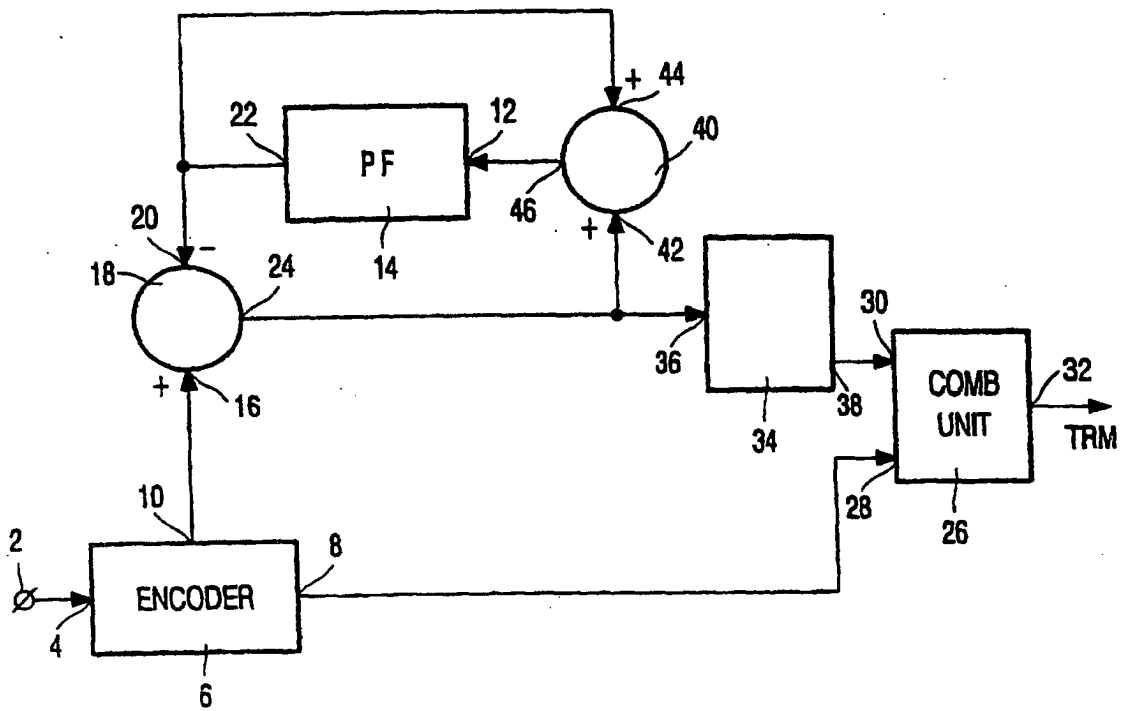


FIG. 2

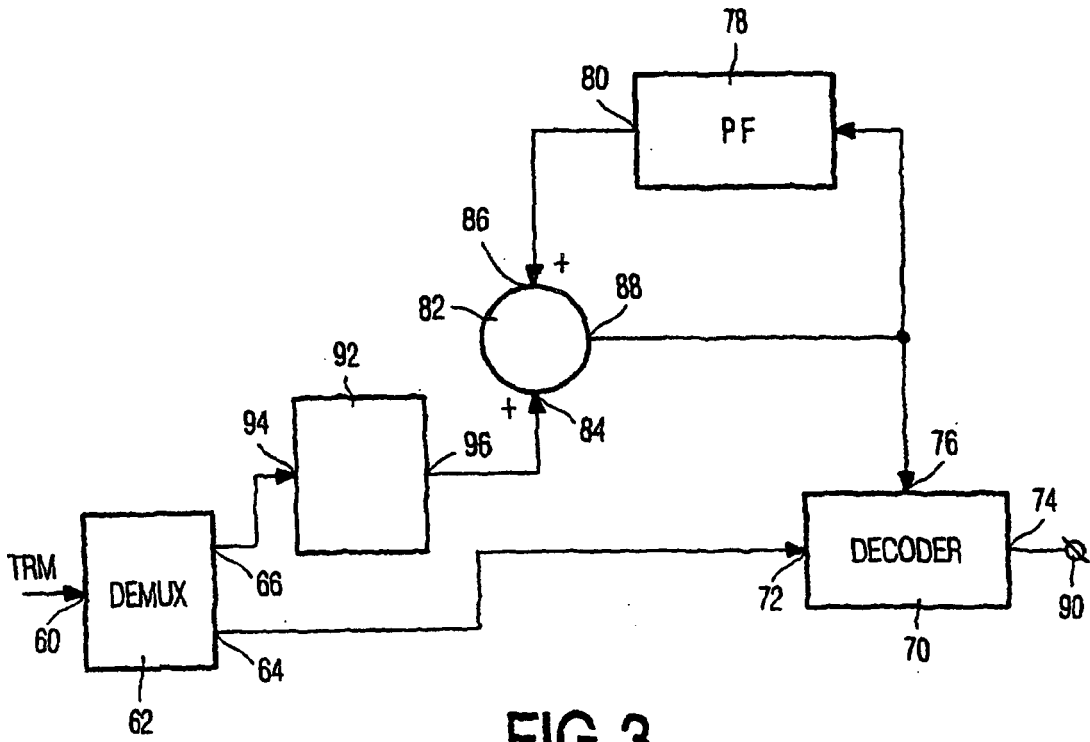


FIG. 3

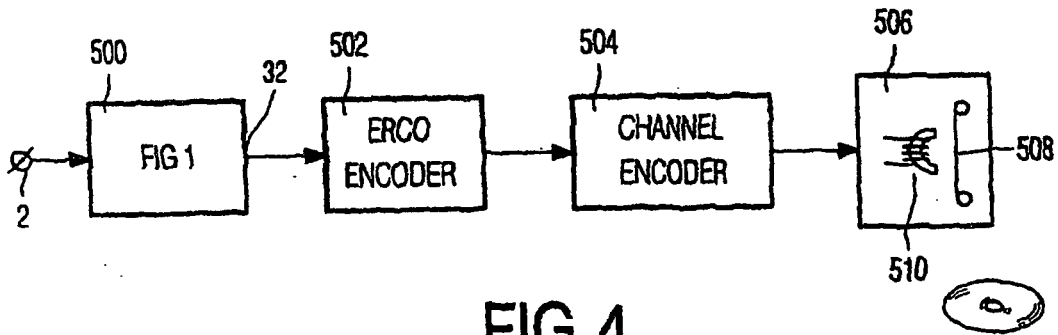


FIG. 4

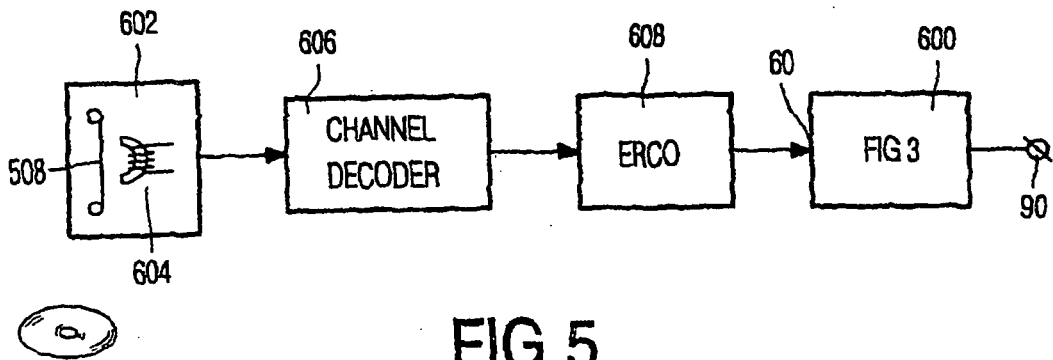


FIG. 5