(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 38 740 T2** 2008.10.30

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 854 483 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 38 740.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 100 814.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **19.01.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.07.1998**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.11.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.10.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***G11B 20/18*** (2006.01)
H04N 9/804 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
778097 **20.01.1997** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, NL

(73) Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München

(72) Erfinder:
Nagai, Yutaka, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, JP; Sagano, Shuichi, Tosuka-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, JP; Takeuchi, Toshifumi, Tokyo, JP; Hoshizawa, Taku, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken, JP; Kawamae, Osamu, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Digitalsignalwiedergabegerät**

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 eine Wiedergabegerät und ein Verfahren für ein Digitalsignal gemäß jeweils Anspruch 1, 8 und 10. MPEG-Kompressionsverarbeitung von Bilddaten ist ein Verfahren zur Aufzeichnung qualitativ hochwertiger Bilder für einen langen Zeitabschnitt, durch das die Bilddaten auf einem Speichermedium, wie einer optischen Platte oder einem Magnetband, aufgezeichnet werden. Eine detaillierte Erklärung von MPEG wird gegeben in „Saishin MPEG Kyokasho (The Newest MPEG Textbook)", überwacht durch Hiroshi Fujiwara, veröffentlicht am 1. August 1994 durch ASCII Publishing Company in Japan.

[0002] Zunächst werden Bildsignale in MPEG-Signale kodiert, wenn ein Aufzeichnungsablauf unter Verwendung von MPEG durchgeführt wird. Daten des MPEG-Signals werden gleichmäßig aufgeteilt, jede n-Byte(n: eine natürliche Zahl)- und m-Byte(m: null oder eine positive ganze Zahl)-Zubehördaten werden den Daten hinzugefügt, um einen einzigen Sektor zu bilden. Ferner enthalten p (p: eine natürliche Zahl) der Sektoren und die ersten und zweiten Korrekturcodes einen Korrekturblock. Digitalsignalverarbeitung wie Modulationsverarbeitung wird auf solch einen Korrekturblock angewendet, um die Daten des Korrekturblocks auf einem Speichermedium aufzuzeichnen, wie beispielsweise einer optischen Platte oder einem Magnetband.

[0003] Das Umkehren des Aufzeichnungsablaufs ermöglicht die Wiedergabe der Bildsignale, die wie oben beschrieben auf dem Speichermedium aufgezeichnet wurden. Das MPEG-Signal wird wiedergegeben durch Anwendung der Demodulationsverarbeitung und Fehlerkorrekturverarbeitung auf die vom Speichermedium gelesenen Daten und gespeichert in einem Transferratensteuerungspuffer. Der Transferratensteuerungspuffer gibt spezifizierte Daten unter den gespeicherten Daten an einen MPEG-Decoder gemäß der Datenübertragungsrate der Ausgabe des MPEG-Decoders aus. Der MPEG-Decoder dekodiert das MPEG-Signal in ein Bildsignal und gibt das dekodierte Bildsignal aus.

[0004] Die Fehlerkorrekturverarbeitung wird auf die wiedergegebenen Daten angewendet, welche in einem Fehlerkorrekturablaufverarbeitungspuffer gespeichert wurden, unter Verwendung des Fehlerkorrekturcodes, der mit den Daten auf dem Speichermedium aufgezeichnet wurde. Die Daten werden in Einzelsektoreinheiten pro Zeiteinheit behandelt, während die Fehlerkorrekturverarbeitung mit einer Einheit eines einzigen Korrekturblocks durchgeführt wird, um die Codelänge zu erhöhen in Anbetracht der Erhöhung der Fehlerkorrekturleistung und der Verringerung des Grades an Coderedundanz.

[0005] Die Daten von jedem Korrekturblock sind zweidimensional angeordnet. Der zweite Fehlerkorrekturcode C2 wird durch eine Berechnung erhalten, die entlang der vertikalen Richtung des zweidimensionalen Datenfeldes durchgeführt wird. Der zweite Fehlerkorrekturcode C2 wird dann dem Ende der berechneten Spalte hinzugefügt. Als nächstes wird der erste Fehlerkorrekturcode C1 durch eine Berechnung in der horizontalen Richtung erhalten und dem Ende der berechneten Zeile hinzugefügt. Wenn die Daten wiedergegeben werden, wird die Fehlerkorrekturverarbeitung unter Verwendung des ersten Fehlerkorrekturcodes C1 zunächst durchgeführt, dann wird die zweite Fehlerkorrekturverarbeitung unter Verwendung des zweiten Fehlerkorrekturcodes C2 durchgeführt. Eine variable Transferrate wird eingesetzt im Datenausgang von einem Digitalsignalverarbeitungsschaltkreis an den MPEG-Decoder, weil der Kompressionsgrad der MPEG-Kompressionsverarbeitung verschieden ist für ein komplexes Bild und ein einfaches Bild, während die Ausgabetransferrate vom MPEG-Decoder konstant ist. Es ist technisch einfacher, eine konstante Transferrate zur Wiedergewinnung der Daten von einem Speichermedium zu verwenden, wie eine optische Platte oder ein Magnetband, an den digitalen Signalverarbeitungsschaltkreis, und eher schwierig, die Auslesetransferrate in Übereinstimmung mit der Datenausgabetransferrate des MPEG-Decoders zu justieren.

[0006] Entsprechend wird die Auslesetransferrate von der optischen Platte auf einen konstanten Wert festgelegt, und die Transferrate, welche der Ausgabe der Daten, die durch die Fehlerkorrekturverarbeitung an den MPEG-Decoder verarbeitet werden, vorangeht, wird justiert unter Verwendung des Transferratensteuerungspuffers.

[0007] Wenn beide Fehlerkorrekturverarbeitungspuffer und der Transferratensteuerungspuffer durch einen einzigen gemeinsamen Puffer realisiert werden, gibt es verschiedene Vorteile wie das Sparen von Pufferkapazität und das Eliminieren des Bedürfnisses für eine Datenübertragung vom Fehlerkorrekturverarbeitungspuffer zum Transferratensteuerungspuffer.

[0008] Ein Markierungszeichen, das lediglich die Existenz von Fehlern in einer Zeile anzeigt, wird erzeugt, wenn die vom Speichermedium wiedergewonnenen Daten mehr Fehler enthalten als der obere Grenzwert für Fehler, unter welchem die Fehler korrigierbar unter Verwendung des ersten Fehlerkorrekturcodes sind. Dann wird die zweite Fehlerkorrekturverarbeitung unter Verwendung der Markierung und des zweiten Fehlerkorrekturcodes durchgeführt.

[0009] Fehler werden unkorrigierbar, wenn es Fehler gibt, die über eine Fehlerkorrekturfähigkeit der zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung hinausgehen,

sogar nach der zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung in den Daten, die durch die erste Fehlerkorrekturverarbeitung bearbeitet werden. In diesem Fall wird die Fehlerkorrekturverarbeitung beendet, wobei die Fehler im Korrekturblock, der aus einer Vielzahl von Sektoren besteht, immer noch existieren. Herkömmlich, wenn der Block detektiert wird, der unkorrigierbare Fehler enthält, muss die Fehlerkorrekturverarbeitung erneut durchgeführt werden. Die Daten in all den Sektoren des Korrekturblocks, die den unkorrigierbaren Fehler haben, müssen erneut vom Speichermedium wiedergewonnen werden, sogar wenn nur einige der Sektoren im Korrekturblock zur Wiedergabe eines Bildes benötigt werden und einige der benötigten Sektoren keinen Fehler enthalten, weil die Fehlerkorrekturverarbeitung in Einheiten von Korrekturblocks im Stand der Technik durchgeführt wird. Dies wird ein Wiederversuchsablauf genannt.

[0010] Ferner, wenn das Fehlermarkierungszeichen während der Datenausgabeverarbeitung ausgegeben wird und der Wiederversuchsablauf durchgeführt wird als Reaktion auf das Fehlermarkierungszeichen, kann der Wiederversuchsablauf die wesentliche Transferrate während der Datenausgabe absenken.

[0011] FR-A-2714498 bezieht sich auf ein Fehlerkorrekturgerät, in welchem ein fortlaufendes Fehlermarkierungszeichen basierend auf einem ersten Dekodierergebnis erzeugt wird, um zu entscheiden, ob oder ob nicht eine Löschkorrektur ausgeführt werden sollte in der zweiten Dekodierungskorrektur, und dieser Stand der Technik bezieht sich darauf, wie die zweite Dekodierung durchgeführt wird.

[0012] US-A-4,653,051 bezieht sich auf ein Informationsaufzeichnungs- und wiedergabegerät zur Erhöhung der Korrekturfähigkeit durch Verschachtelungschecksummen und Fehlersteuerungscode.

[0013] US-A-5,475,669 bezieht sich auf ein Verwaltungssystem vom Informationsaufzeichnungsmedium zur Detektion einer Fehlerfrequenz vor der Korrektur und zur Warnung, dass die Korrekturfähigkeit eine Grenze erreicht, wenn die Fehlerfrequenz einen vorbestimmten Bereich überschreitet. Jedoch zeigt dieser Stand der Technik kein unkorrigierbares Markierungszeichen durch eine Sektoreinheit an, wie dies die vorliegende Erfindung aufweist.

[0014] Der Artikel von SCHOUHAMER IMMINK, „The Digital Versatile Disk (DVD): system requirements and channel coding" offenbart das Datenformat der vorliegenden Erfindung.

[0015] Die Aufgabe ist es, ein Digitalsignalgerät und ein Verfahren bereitzustellen, das einen schnellen Betrieb ermöglicht.

[0016] Diese Aufgabe wird erreicht durch ein Gerät gemäß den Ansprüchen 1 und 8 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10 jeweils. Weiter Ausführungsformen werden in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0017] Offenbart ist ein Digitalsignalwiedergabegerät zur Wiedergabe eines Digitalsignals von Daten, die auf einem Speichermedium aufgezeichnet sind, worin die auf dem Speichermedium aufgezeichneten Daten konstruiert sind durch Aufteilen der Daten des Digitalsignals jedes n-Byte (n: eine natürliche Zahl), Hinzufügung von m-Byte (m: eine natürliche Zahl) von Zubehördaten zu jeden der n-Byte-Daten, um einen Sektor zu bilden, und Aufbau eines Korrekturblocks aus Daten von p(p: eine natürliche Zahl)-Sektoren durch Hinzufügung der ersten Fehlerkorrekturcodes und der zweiten Fehlerkorrekturcodes, aufweisend: Wiedergewinnungsmittel zur Wiedergewinnung der auf dem Speichermedium aufgezeichneten Daten; temporäre Speichermittel zum Speichern sowohl der wiedergewonnenen Daten als auch der durch eine Fehlerkorrekturverarbeitung verarbeiteten Daten; Fehlerkorrekturverarbeitungsmittel zur Anwendung der ersten Fehlerkorrekturverarbeitung auf den Korrekturblock (= p-Sektoren) unter Verwendung des ersten Fehlerkorrekturcodes, wobei die Daten des Fehlerkorrekturblocks wiedergewonnen und gespeichert werden in temporären Speichermitteln, und Anwendung der zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung auf den Korrekturblock unter Verwendung des Sektorfehlerkorrekturcodes; Auslesemittel zum Auslesen der Daten, welche durch die Fehlerkorrekturmittel verarbeitet werden und die in den temporären Speichermitteln gespeichert sind; und Erzeugungsmittel zur Erzeugung eines Sektorfehlermarkierungszeichens, das einen Sektor anzeigt, der unkorrigierbare Fehler aufweist gemäß den Ergebnissen der ersten und zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung.

[0018] Alternativ kann das digitale Signalwiedergabegerät ferner das erste Markierungszeichenspeichermittel zum Speichern der Sektorfehlermarkierungszeichen aufweisen, welche durch die Erzeugungsmittel erzeugt werden, die sich auf all die Datensektoren beziehen, welche durch die Fehlerkorrekturmittel verarbeitet werden und in den temporären Speichermitteln gespeichert sind.

[0019] Das Digitalsignalwiedergabegerät kann ferner Mittel aufweisen zur Ausgabe des Fehlermarkierungszeichens, das in den ersten Fehlerspeichermitteln gespeichert ist und das Quellendaten des Digitalsignals entspricht, das während der Ausgabe des Digitalsignals durch die Ausgabeverarbeitungsmittel auszugeben ist.

[0020] Das Digitalsignalwiedergabegerät kann ferner die zweiten Markierungszeichenspeichermittel aufweisen zum Speichern der Sektorfehlermarkierungszeichen, die durch die Erzeugungsmittel er-

zeugt werden und sich auf die p-Sektoren in einem Korrekturblock beziehen, jedes Mal bei der Vervollständigung der ersten und zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung auf den Daten des Fehlerkorrekturblocks, der in den temporären Speichermitteln gespeichert ist.

[0021] Das Digitalsignalwiedergabegerät kann ferner block-unkorrigierbare Signalerzeugungsmittel aufweisen zur Ausgabe eines Benachrichtigungssignals zur Benachrichtigung der Existenz eines Sektors, der einen unkorrigierbaren Fehler aufweist im Korrekturblock, der verarbeitet wurde durch die Fehlerkorrekturmittel, falls irgendwelche Fehlerkorrekturmarkierungszeichen in den zweiten Markierungszeichenspeichermitteln gespeichert sind.

[0022] Das Digitalsignalwiedergabegerät kann ferner Steuerungsmittel aufweisen, die eine Wiederversuchsfunktion haben zur Ermöglichung des Wiedergewinnens von Daten für den Korrekturblock, welche identifiziert werden können mit dem Benachrichtigungssignal durch Wiedergewinnen der Daten wiederum vom Speichermedium, Anwendung der Fehlerkorrekturverarbeitung auf die wiedergewonnenen Daten und erneutes Speichern der fehlerkorrigierten Daten in den temporären Speichermitteln.

[0023] Das Steuerungsmittel kann ferner eine Nicht-Wiederversuchsfunktion aufweisen, die das Auslesen der Daten des Korrekturblocks ermöglicht, welche mit dem Benachrichtigungssignal bezeichnet sind wie sie sind durch die Auslesemittel, und eine Bewertungsfunktion zur Durchführung einer Entscheidung, ob oder ob nicht der Wiederversuchsablauf ausgeführt wird oder nicht, und aktiviert wahlweise eines von der Wiederversuchsfunktion und der Nicht-Wiederversuchsfunktion gemäß der Entscheidung der Bewertungsmittel.

[0024] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es mit der oben beschriebenen Konfiguration möglich, ein Fehlermarkierungszeichen zu erzeugen und auszugeben, das sich auf jeden der Sektoren in der Fehlerkorrekturverarbeitung bezieht.

[0025] Die Erzeugung des Fehlerkorrekturmarkierungszeichens, das sich auf jeden der Sektoren bezieht ermöglicht es zu bewerten, ob der Sektor mit dem Fehler der auszugebende Sektor ist oder ob es Daten sind, in welchen der Fehler zulässig ist. Zum Beispiel ist es möglich, die Ausgabeverarbeitung auf Daten durchzuführen, ohne den Wiederversuchsablauf durchzuführen, wenn die Daten vom Sektor mit dem Fehler sind aber nicht für die Ausgabe oder wenn die Daten zur Ausgabe sind aber nicht wiedergebbar sind, sogar mit Fehlern, wie das P-Bild oder das B-Bild des MPEG-Signals. Folglich kann die Ausgabeverarbeitung schnell durchgeführt werden.

[0026] Ferner ist es möglich, ein nachfolgendes Gerät über den Fehlersektor zu benachrichtigen durch Ausgeben des Fehlermarkierungszeichens, das sich auf den Fehlersektor bezieht, gemeinsam mit dem Digitalsignal basierend auf dem Fehlersektor. Indem über den Fehlersektor benachrichtigt wurde, ist es möglich, die Abläufe gegen die Datenfehler im nachfolgenden Gerät zu vereinfachen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0027] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das einen Teil der Konfiguration eines Digitalsignalwiedergabegerätes der vorliegenden Erfindung zeigt, welches die Digitalsignalverarbeitung ausführt;

[0028] Fig. 2 ist ein Sektorformatdiagramm, das ein Formatdiagramm gemäß einem Aufzeichnungsverfahren in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0029] Fig. 3 ist ein Korrekturblockformatdiagramm, welches ein Formatdiagramm gemäß einem Aufzeichnungsverfahren in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0030] Fig. 4 ist ein Speicherkartendiagramm, welches ein Formatdiagramm ist gemäß einem Aufzeichnungsverfahren in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0031] Fig. 5 ist ein Ablaufdiagramm, das den Wiedergabeablauf gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0032] Die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun erklärt werden. Hier wird besprochen, dass ein Digitalsignalverarbeitungsteil, in welchem von einer Platte wiedergewonnene Daten akzeptiert werden, und eine Fehlerkorrekturverarbeitung auf die Daten ausgeübt wird und dann die korrigierten Daten an einen MPEG-Decoder und einen Computer ausgegeben werden.

[0033] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das einen Teil der Konfiguration zeigt, die die Digitalsignalverarbeitung in einer Ausführungsform eines Digitalsignalwiedergabegerätes darstellt, auf welches die vorliegende Erfindung angewendet wird.

[0034] In Fig. 1 ist **100** der Digitalsignalverarbeitungsschaltkreis, **101** ist ein Digitalsignaleingabeanschluss, **102** ist ein Demodulationsverarbeitungsschaltkreis, **103** ist ein Speichercontroller, **104** ist ein Speicher, der sowohl als Fehlerkorrekturpuffer als auch als Datentransfersteuerungspuffer arbeitet, **105** ist ein Fehlerkorrekturverarbeitungsschaltkreis, **106**

ist eine C1-Korrektureinheit, **107** ist eine C1-Markierungszeichenerzeugungseinheit, **108** ist eine C2-Korrektureinheit, **109** ist eine C2-Markierungszeichenerzeugungseinheit und **110** ist eine Sektorfehlermarkierungszeichenerzeugungseinheit.

[0035] Ferner ist in Fig. 1 **111** eine Mikrocomputerschnittstelle, **112** ein Mikrocomputer, der als Systemsteuerung arbeitet, **113** ein Ausgabeverarbeitungsschaltkreis, **114** ein Digitalsignalausgabeanschluss, **115** ein Sektorfehlermarkierungszeichenwähler, **116** ein Sektorfehlermarkierungszeichenregister A, **117** ist eine Sektorfehlermarkierungszeichenausgabeanschluss, **118** ist ein Sektorfehlermarkierungszeichenregister B und **119** ist eine Fehlerdetektionsmarkierungseinheit, die sich auf jeden der Fehlerkorrekturblöcke bezieht.

[0036] Fig. 2 zeigt ein Format des Sektors, der während des Datenausgabeablaufs eine Einheit bildet. **201** sind Hauptdaten, welche in Blöcke unterteilt sind, von denen jeder aus 2048 Datenbytes besteht, **202** ist ein ID, welches eine Vier-Byte-Identifikationsnummer zur Unterscheidung des Sektors, der den Hauptdaten entspricht, ist, **203** ist ein IEC, welches eine Fehlerkorrektur des ID darstellt, **204** sind Unterdaten, welche Zubehörinformationen für die Hauptdaten sind, und **205** ist ein EDC, welches ein Fehlerkorrekturcode des Sektors ist. Einheiten, die durch **201**, **202**, **203**, **204** und **205** angezeigt werden, enthalten jeden der Sektoren.

[0037] Die Datenausgabe wird mit einzelnen Sektoreinheiten durchgeführt, während 16 Sektoren den Korrekturblock enthalten, um die Codelänge zu erhöhen in Anbetracht der Begünstigung der Fehlerkorrekturleistung und der Absenkung des Grads von Coderedundanz. Fig. 3 zeigt ein Format des Fehlerkorrekturblocks, und **301** ist einer der Sektoren. Die Sektoren sind zweidimensional angeordnet, und jeder zweite Fehlerkorrekturcode C2 wird erhalten durch eine Berechnung, die entlang der vertikalen Richtung des zweidimensionalen Datenfeldes durchgeführt wird. **303** zeigt einen Bereich an, in welchem die berechneten Fehlerkorrekturcodes C2 angeordnet sind. Als nächstes wird der erste Fehlerkorrekturcode C1 durch eine Berechnung erhalten, die entlang der horizontalen Richtung durchgeführt wird. **302** zeigt einen Bereich an, in welchem die berechneten ersten Fehlerkorrekturcodes angeordnet sind. Der Fehlerkorrekturblock besteht aus 16 Sektoren und diesen Codes C1 und C2.

[0038] Eine variable Übertragungsrate wird am Datenausgang vom Digitalsignalverarbeitungsschaltkreis zum MPEG-Decoder angewendet, weil der Kompressionsgrad bei der MPEG-Kompressionsverarbeitung verschieden ist bei einem Bild, dessen Inhalt komplex ist und dessen Inhalt einfach ist. Es ist technisch einfacher, eine konstante Übertragungsrate zur Wiedergewinnung der Daten vom Speichermedium, wie einer optischen Platte oder einem Magnetband, für den Digitalsignalverarbeitungsschaltkreis zu verwenden, und eher schwierig, die Wiedergabetransferrate in Übereinstimmung mit der Ausgabetransferrate des MPEG-Decoders zu justieren.

[0039] Deswegen wird die Wiedergabetransferrate von der optischen Platte auf einen festen Wert in der vorliegenden Ausführungsform festgelegt, und die Transferrate wird justiert unter Verwendung des Transferratensteuerungspuffers vor der Ausgabe der fehlerkorrigierten Daten an den MPEG-Decoder. Ferner ist es in der vorliegenden Ausführungsform möglich, Pufferkapazität einzusparen und die Last des Datenübertragungsablaufs zu verringern durch Realisierung sowohl des Fehlerkorrekturablaufpuffers als auch des Datenratensteuerungspuffers in einem gemeinsamen Puffer.

[0040] Fig. 4 zeigt eine Speicherkarte des Speichers **104**, worin der Fehlerkorrekturablaufpuffer und der variable Transferratensteuerungspuffer konstruiert sind. **401** ist ein Speicherbereich des Korrekturblocks. Vierzehn Korrekturblockspeicherbereiche **401** sind im Speicher **104** bereitgestellt als Datentransfersteuerungspuffer und Fehlerkorrekturablaufpuffer, die den Ablauf mit variabler Übertragungsrate ermöglichen. Gemäß dieser Struktur können Daten fortwährend ausgegeben werden, sogar während des Zugriffsablaufs auf die Platte. Ferner ist der Speicher **104** mit einem Arbeitsbereich **402** ausgestattet, der als Steuerungssignalpuffer der MPEG-Daten funktioniert. Die Anzahl der Korrekturblockspeicherbereiche **401** im Speicher **104** ist nicht notwendigerweise auf 14 beschränkt und kann auf irgendeine andere Anzahl eingestellt werden.

[0041] Wie in Fig. 1 gezeigt, wird ein über den Digitalsignaleingangsanschluss **101** eingegebenes Digitalsignal dem Demodulationsverarbeitungsschaltkreis **102** zugeführt. Der Demodulationsverarbeitungsschaltkreis **102** führt einen Demodulationsablauf auf dem zugeführten Digitalsignal durch. Das demodulierte Signal wird im Speicher **104** über den Speichercontroller **103** gespeichert. Das im Speicher **104** gespeicherte Digitalsignal wird an den Fehlerkorrekturverarbeitungsschaltkreis **105** über den Speichercontroller **103** geschickt, um mit der Fehlerkorrekturverarbeitung verarbeitet zu werden.

[0042] Die Fehlerkorrekturverarbeitung wird auf die folgende Weise durchgeführt. Zunächst führt die C1-Korrektureinheit **106** die erste Korrekturverarbeitung unter Verwendung des ersten Korrekturcodes C1 durch, und die erste Fehlermarkierungszeichenerzeugungseinheit **107** richtet das erste Korrekturmarkierungszeichen für jeden der Sektoren ein, der einen unkorrigierbaren Fehler aufweist. Als nächstes fuhrt die C2-Korrektureinheit **108** die zweite Korrek-

turverarbeitung unter Verwendung des zweiten Fehlerkorrekturcodes C2 durch, und die zweite Fehlermarkierungszeichenerzeugungseinheit **109** richtet das zweite Fehlermarkierungszeichen ein, wenn es eine Spalte gibt, die einen unkorrigierbaren Fehler aufweist. Die Sektorfehlermarkierungszeichenerzeugungseinheit **110** erzeugt ein Fehlermarkierungszeichen, das sich auf jeden der Sektoren bezieht, d. h. das Sektorfehlermarkierungszeichen basierend auf dem Status der ersten und zweiten Fehlermarkierungszeichen.

[0043] Konkret wird das Sektorfehlermarkierungszeichen eingerichtet für einen solchen Sektor, der eine Datenzeile enthält bestehend aus einer Einheit von horizontalen 182-Byte-Daten, die einen unkorrigierbaren Fehler durch die erste Korrekturverarbeitung haben und für welche das erste Fehlerkorrekturmarkierungszeichen eingerichtet wird, wenn es eine Datenspalte gibt, die aus einer Einheit von vertikalen 208-Byte-Daten besteht, einschließlich des Fehlers, der durch die zweite Korrekturverarbeitung unkorrigierbar ist.

[0044] All die Sektorfehlerkorrekturmarkierungszeichen, die sich auf Daten beziehen, die mit der Fehlerkorrekturverarbeitung verarbeitet wurden, werden im Sektorfehlermarkierungszeichenregister A **116** gespeichert, während die zugehörigen Daten im Transferratenpuffer gespeichert werden. Ein Puffer zum Speichern der Korrekturmarkierungszeichen benötigt lediglich eine kleine Kapazität, sogar wenn die Fehlerkorrekturmarkierungszeichen für alle im Transferratensteuerungspuffer gespeicherten Daten zu speichern wären, weil das Fehlermarkierungszeichen durch eine Einheit des Sektors erzeugt wird.

[0045] Die Sektorfehlermarkierungszeichen, welche den Korrekturblockdaten entsprechen, der gerade die Fehlerkorrekturverarbeitung abgeschlossen hat, werden ebenso dem Sektorfehlermarkierungszeichenregister B **118** der Mikrocomputerschnittstelle **111** bereitgestellt. Wenn das Sektorfehlermarkierungszeichen vorliegt, gibt die Fehlerdetektionsmarkierungszeicheneinheit **119**, die mit der Einheit des Korrekturblocks betrieben wird, ein Markierungszeichen oder seine Information aus, die den unkorrigierbaren Fehler dem Mikrocomputer **112** anzeigt. Alternativ kann der Mikrocomputer **112** auf die Fehlerdetektionsmarkierungszeicheneinheit **119** zugreifen, um den Markierungszeichenzustand zu überprüfen, statt das Markierungszeichen zu akzeptieren oder Information betreffend das Markierungszeichen.

[0046] Die Daten, welche der Fehlerverarbeitung im Speicher **104** unterzogen wurden, werden an den Ausgabeverarbeitungsschaltkreis **113** über den Speichercontroller **103** zugeführt und nach außen geschickt, nachdem sie im Ausgabeverarbeitungsschaltkreis **113** verarbeitet wurden. Die ausgegebenen Daten werden durch den Mikrocomputer **112** bestimmt. Parallel zur Datenausgabe wählt der Sektorfehlermarkierungszeichenwähler **115** die Sektorfehlermarkierungszeichen, welche den ausgegebenen Daten entsprechen, aus dem Inhalt des Sektorfehlermarkierungszeichenregisters A **116** aus und gibt diese Sektorfehlermarkierungszeichen extern aus. Alternativ kann Information betreffend die Markierungszeichen statt des Markierungszeichens vom Sektorfehlermarkierungszeichenregister A **116** ausgegeben werden, oder das Gerät außerhalb kann auf das Sektorfehlermarkierungszeichenregister A **116** zugreifen, um den Markierungszeichenzustand zu Überprüfen.

[0047] Die oben erwähnte Demodulationsverarbeitung, die Fehlerkorrekturverarbeitung und die Ausgabeverarbeitung werden fortwährend ausgeführt. Die Fehlerkorrekturverarbeitung wird mit einer Einheit des Korrekturblocks ausgeführt. Um die variable Transferrate zu realisieren, ist der Digitalsignalverarbeitungsschaltkreis **100** mit vielen der Korrekturblockbereiche **401** im Transferratensteuerungspuffer ausgestattet und führt die Ausgabeverarbeitung lediglich aus, nachdem eine hinreichende Länge der korrigierten Daten in diesen Bereichen **401** gespeichert wurde. Gemäß diesem können die Daten fortwährend mit der variablen Transferrate ausgegeben werden.

[0048] Ein Erhöhen der Zeit bis zur Datenausgabe kann verhindert werden, indem ein schneller Wiederversuchsablauf im Mikrocomputer **112** basierend auf dem Ausgabesignal vom Sektorfehlermarkierungszeichenregister B **118** parallel zum Speicherablauf der fehlerkorrigierten Daten im Speicher **104** durchgeführt wird, nach der Fehlerkorrekturverarbeitung im Digitalsignalverarbeitungsschaltkreis **100**. Eine Erklärung davon wird nun im Folgenden präsentiert werden.

[0049] Falls ein Markierungszeichen, das einen unkorrigierbaren Fehler anzeigt, eingerichtet wird durch die Fehlerdetektionsmarkierungszeicheneinheit **119**, welche mit einer Einheit des Fehlerkorrekturblocks arbeitet nach dem ersten und zweiten Verarbeiten, empfängt der Mikrocomputer **112** die Markierungszeichendaten, die den unkorrigierbaren Fehler anzeigen, und detektiert dann den Sektor mit dem unkorrigierbaren Fehler durch Überprüfung des Sektorfehlermarkierungszeichenregisters B **118**. Falls kein Fehler in den auszugebenden Sektoren detektiert wird, können die Sektoren ausgegeben werden, wie sie sind. Falls es irgendwelche Fehler in den auszugebenden Sektoren gibt, kann der Wiederversuchsablauf durchgeführt werden, oder die Korrekturverarbeitung kann statt des Wiederversuchsablaufs wiederholt werden.

[0050] Eine ausreichende Anzahl der Korrekturblöcke, die mit ihren korrigierten Fehlern auszugeben

sind, sind im Speicher **104** während eines Zeitabschnitts von der Fehlerkorrekturverarbeitung bis zur Ausgabeverarbeitung gespeichert, weil der Fehlerkorrekturpuffer und der Transferratensteuerungspuffer zur Speicherung von 14 Sätzen der Fehlerblockdaten ausgestattet sind. Folglich wird die Datenausgabe nicht verzögert werden, wenn nicht der Wiederversuchsablauf mehrere Male wiederholt wird.

[0051] Die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun beschrieben werden. Für die Signalverarbeitungsschaltungen in der vorliegenden Ausführungsform sind ein Blockdiagramm, das den Hardwareaufbau zeigt, und die Namen die gleichen wie jene für die erste Ausführungsform von Fig. 1. Ferner sind eine Folge von Informationssignalflüssen, Aufzeichnungsformaten und eine Speicherkarte die gleichen wie jene der ersten Ausführungsform. Abläufe verschieden zur ersten Ausführungsform werden nachfolgend beschrieben.

[0052] In der vorliegenden Erfindung kann der Wiederversuchsablauf des Wiederholens der Fehlerkorrekturverarbeitung in einem normalen Betriebsmodus ausgeführt werden, wenn der Fehler detektiert wird nach der ersten Korrekturverarbeitung, unter Verwendung des Codes C1, und der zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung unter Verwendung des Codes C2, und der Sektor, der den Fehler enthält, wird zur Ausgabe angefordert. Jedoch wird der Wiederversuchsablauf nicht durchgeführt und die Daten, die den Fehler enthalten, ausgegeben, wie sie sind, falls der Inhalt der ausgegebenen Daten ein Signal ist, so wie ein P(Vorhersage)-Bild oder ein B(bidirektionales Vorhersage)-Bild des MPEG-Signals, welche wiedergebbar sind, sogar falls es einige Fehler darin gibt, weil es der Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, eine Verschlechterung in der Ausgabetransferrate zu verhindern.

[0053] Der Mikrocomputer **112** bewertet, ob der Sektor, der den ausgelesenen Daten entspricht, den unkorrigierbaren Fehler enthält oder nicht, basierend auf Informationen, die im Sektorfehlermarkierungszeichenregister B gespeichert sind, wenn die Fehlerdetektionsmarkierungszeicheneinheit **119** einen unkorrigierbaren Fehler angezeigt hat. Ferner ist der Mikrocomputer **112** mit der ersten Funktion zur Wiederholung des Wiedergewinnungsablaufs des Signals vom Speichermedium ausgestattet, um den Speicher **104** neu zu beschicken und die Fehlerkorrekturverarbeitung **105** erneut durchzuführen, wenn der Datenfehler als unkorrigierbar bewertet wird, der zweiten Funktion zur Steuerung des Ausgabeverarbeitungsschaltkreises **113**, um die Daten auszugeben, sogar wenn die Fehlerdetektionsmarkierungszeicheneinheit **119** die Existenz eines unkorrigierbaren Fehlers anzeigt, und der dritten Funktion zur Auswahl entweder der ersten Funktion oder der zweiten Funktion.

[0054] Während der Datenausgabe wählt der Sektorfehlermarkierungszeichenwähler **115** das Sektorfehlermarkierungszeichen aus, das den ausgegebenen Daten entspricht, und das Sektorfehlermarkierungszeichen, das den ausgegebenen Daten entspricht, wird zusammen mit den ausgegebenen Daten unter Verwendung des Sektorfehlermarkierungszeichenregisters A **116** ausgegeben. Es ermöglicht die Identifikation des Sektors, der den Fehler enthält, und vereinfacht die nachfolgenden Abläufe, die sich auf den Fehler beziehen, in einem stromabwärts gelegenen Gerät, d. h. dem MPEG-Decoder.

[0055] Jedoch kann der Wiederversuchsablauf oder die Wiederholung der Korrekturverarbeitung durchgeführt werden, falls die Daten mit dem Fehler von einem Signal wie einem I(Intra)-Bild des MPEG-Signals sind oder Computerdaten, in welchen 1 Bit von Daten eine ernsthafte Wirkung auslösen kann.

[0056] Die Wiedergabeverarbeitung kann abhängig vom Inhalt der wiedergegebenen Daten variiert werden, weil es genügend Zeit für die Fehlerkorrekturverarbeitung bis zur Ausgabeverarbeitung des Fehlerkorrekturblocks gibt. Fig. 5 zeigt ein Ablaufdiagramm, das die Datenwiedergabeverarbeitung in der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die oben beschrieben ist, zeigt.

[0057] Wie in Fig. 5 gezeigt, werden zunächst in der vorliegenden Ausführungsform Daten vom Speichermedium wiedergewonnen (S1), und die Fehlerkorrekturverarbeitung, die oben beschrieben ist, wird auf die wiedergewonnenen Daten angewendet. Das Fehlerkorrekturmarkierungszeichen für den Korrekturblock wird überprüft (S4). Wenn es ein Fehlerkorrekturmarkierungszeichen gibt, wird das Sektorfehlermarkierungszeichen weiter überprüft, und der Sektor mit dem Fehler wird identifiziert (S5). Dann wird es überprüft, ob der Sektor mit dem Fehler einer der auszugebenden Sektoren ist (S6). Wenn der Sektor mit dem Fehler zur Ausgabe angefordert ist, wird es weiter überprüft, ob eine Ausgabetransferrate, die angefordert ist, zu groß ist, um einen Wiederversuchsablauf zu ermöglichen. Wenn die Ausgabetransferrate zu groß ist, werden die Daten überprüft, um festzustellen, ob sie sogar mit dem Fehler wiedergegeben werden können. Wenn es für die Daten möglich ist, sogar mit dem Fehler wiedergegeben zu werden, werden die Daten zum Transferratensteuerungspuffer zur Ausgabe transferiert. Dann werden die Schritte von S1 wiederholt.

[0058] Wenn es keinen Fehler im wiedergewonnenen Korrekturblock gibt (nein in S4) oder wenn der Sektor mit dem Fehler nicht zur Ausgabe angefordert ist (nein in S6), werden die Daten des Korrekturblocks zum Datentransferratensteuerungspuffer transferiert, und die bestimmten Daten des Korrekturblocks werden ausgegeben (S10). Dann werden die

Schritte von S1 wiederholt.

[0059] Wenn es genügend Zeit gibt, um den Wiederversuchsablauf betreffend den wiedergewonnenen Korrekturblock durchzuführen (nein in S7) oder wenn es nicht möglich ist, den Korrekturblock wiederzugeben wegen des Fehlers in seinem Inhalt (nein in S8), werden die Daten des gleichen Korrekturblocks wieder wiedergewonnen (S9), und die Schritte von S2 werden wiederholt (der Wiederversuchsablauf).

[0060] Die Verwaltung der Steuerungsabläufe, die oben beschrieben sind, und eines Entscheidungsablaufs betreffend eine Ausführung des Wiederversuchsablaufs werden durch den Mikrocomputer **112** geleitet. Der Mikrocomputer **112** erkennt eine Art (I, P, B) der auf die Daten angewendeten Codierung von jedem Sektor und eine Zeit, die benötigt wird, um einen Wiederversuchsablauf durchzuführen. Ferner akzeptiert der Mikrocomputer **112** Einrichtungsinformation zur Bestimmung entweder eines Geschwindigkeitsprioritätsmodus oder eines Zuverlässigkeitsprioritätsmodus für das vorliegende System von einem Anwender. Wenn der Geschwindigkeitsprioritätsmodus bestimmt ist, wird der Wiederversuchsablauf in Schritt S7 lediglich ausgeführt, falls die Zeit bis zum Beginn der Ausgabeverarbeitung des auszugebenden Korrekturblocks nicht länger ist als die Zeit, die benötigt wird, um den Wiederversuchsablauf auszuführen. Alternativ kann die Ausführung des Wiederversuchsablaufs einfach entschieden werden basierend auf der Anzahl von Wiederversuchabläufen, die zu dem gleichen Korrekturblock ausgeführt wurden, oder einem Verstreichen der Zeit von der ersten Ausführung der Fehlerkorrekturverarbeitung mit dem Korrekturblock.

Patentansprüche

1. Digitalsignal-Wiedergabegerät zur Wiedergabe eines Digitalsignals aus auf einem Speichermedium aufgezeichneten Daten, wobei
das Speichermedium wenigstens einen Korrekturblock zur Speicherung der aufgezeichneten Daten aufweist, wobei der Korrekturblock aufweist:
eine Vielzahl von Sektoren (**301**), in welchen die aufgezeichneten Daten gespeichert werden, eine Vielzahl von ersten Fehlerkorrekturcodes (C1, **302**) und eine Vielzahl von zweiten Fehlerkorrekturcodes (C2, **303**);
jeder Sektor aus dieser Vielzahl von Sektoren wird aus einer vorbestimmten Anzahl von Datenbytes aufgebaut;
die Daten in dem wenigstens einen Korrekturblock sind in (A + B) Zeilen und (C + D) Spalten angeordnet, wobei A, B, C, D ganze Zahlen sind;
A stellt die Anzahl der ersten Datengruppen in einem Korrekturblock dar;
jede erste Datengruppe wird aufgebaut durch die Daten einer Zeile und C Spalten und durch erste Fehlerkorrekturcodes (**302**) einer Zeile und D Spalten;
C ist die Anzahl der zweiten Datengruppen in einem Korrekturblock;
jede zweite Datengruppe besteht aus Daten von A Zeilen und 1 Spalte und aus zweiten Korrekturcodes (**303**) von B Zeilen und 1 Spalte;
wobei das Digitalsignal-Wiedergabegerät aufweist:
Wiedergewinnungsmittel (**101**, **102**) zur Wiedergewinnung der aufgezeichneten Daten vom Speichermedium;
temporäre Speichermittel (**104**) zur Zwischenspeicherung sowohl der aufgezeichneten wiedergewonnenen Daten als auch von Daten, die der Fehlerkorrekturverarbeitung unterzogen werden;
Fehlerkorrekturmittel (**106**) zur Anwendung von zweiter Fehlerkorrekturverarbeitung auf die zweite Datengruppe und erster Fehlerkorrekturverarbeitung auf die erste Datengruppe, welche durch die Wiedergewinnungsmittel wiedergewonnen wurde und in den Zwischenspeichermitteln gespeichert ist;
Auslesemittel (**113**, **114**) zum Auslesen der Daten, welche mit der Fehlerkorrekturverarbeitung verarbeitet werden und im Zwischenspeicher gespeichert sind; und
Sektorfehler-Markierungszeichen-Erzeugungsmittel (**110**) zur Erzeugung wenigstens eines Sektorfehler-Markierungszeichens, welches einen Sektor anzeigt, der nicht korrigierbare Fehler aufweist gemäß Ergebnissen der Fehlerkorrekturverarbeitung, wobei
die Fehlerkorrekturverarbeitung eine erste Fehlerkorrekturverarbeitung enthält, welche auf jede der ersten Datengruppen angewendet wird unter Verwendung der ersten Fehlerkorrekturcodes (**302**),
und eine zweite Fehlerkorrekturverarbeitung, die auf die zweiten Datengruppen angewendet wird, welche die zweiten Fehlerkorrekturcodes (**303**) verwendet, und
das Sektorfehler-Markierungszeichen-Erzeugungsmittel bestimmt, dass ein Sektor nicht korrigierbare Fehler aufweist, wenn der Sektor Daten enthält, die sowohl zu einer ersten Datengruppe zugehören, die bestimmt ist, einen Fehler zu enthalten durch die erste Fehlerkorrekturverarbeitung, und einer zweiten Datengruppe, die bestimmt ist, einen Fehler zu enthalten durch die zweite Fehlerkorrekturverarbeitung, und gekennzeichnet durch Wiederversuchsmittel zum Wiederversuchen des Lesens der aufgezeichneten Daten innerhalb des wenigstens einen Korrekturblocks, der den identifizierten Sektor enthält, welcher einen Fehler aufweist, falls ein fehlerenthaltender Sektor wiederzugeben ist und falls Daten nicht mit Fehler wiedergebbar sind;
Ausgabemittel zur Ausgabe von einem Korrekturblock mit dem identifizierten Sektor, welcher den Fehler aufweist, der aufgezeichneten Daten von wenigstens einem anderen Sektor als dem identifizierten Sektor, welcher den Fehler aufweist, falls ein Sektor, der einen Fehler aufweist, in einem Fehlerkorrekturblock existiert, nicht wiederzugeben ist, und
zur Ausgabe aufgezeichneter Daten von wenigstens

einem Sektor innerhalb des Korrekturblocks, gleichgültig, ob der Korrekturblock, der den identifizierten Sektor enthält, einen Fehler aufweist oder nicht, falls der Sektor, der einen Fehler aufweist, wiederzugeben ist und Daten mit Fehlern wiedergebbar sind.

2. Digitalsignal-Wiedergabegerät in Übereinstimmung mit Anspruch 1, weiter aufweisend:
ein Markierungszeichen-Speichermittel (**116**, **118**) zur Speicherung der Sektorfehler-Markierungszeichen, welche durch die Erzeugungsmittel erzeugt werden und die sich auf alle Sektoren in den Daten beziehen, welche mit den Fehlerkorrekturmitteln verarbeitet werden und die in den Zwischenspeichermitteln (**116**, **118**) gespeichert sind.

3. Digitalsignal-Wiedergabegerät in Übereinstimmung mit Anspruch 2, weiter aufweisend:
Mittel zur Ausgabe des Fehlermarkierungszeichens (**117**), welches in den Markierungszeichen-Speichermitteln (**116**, **118**) gespeichert ist und das Quelldaten des auszugebenden Digitalsignals während des Ausgabeablaufs des Digitalsignals durch die Ausgabeverarbeitungsmittel (**113**) entspricht.

4. Digitalsignal-Wiedergabegerät in Übereinstimmung mit Anspruch 1, weiter aufweisend:
ein erstes Markierungszeichen-Speichermittel (**118**) zur Speicherung der Sektorfehler-Markierungszeichen erzeugt durch die Erzeugungsmittel (**110**), welche sich auf die Sektoren in einem Korrekturblock beziehen, jedes Mal wenn die erste und zweite Fehlerkorrekturverarbeitung abgeschlossen wird mit Daten des Korrekturblocks, die in den Zwischenspeichermitteln gespeichert sind.

5. Digitalsignal-Wiedergabegerät in Übereinstimmung mit Anspruch 4, weiter aufweisend:
block-unkorrigierbare Signalverarbeitungsmittel zur Ausgabe eines Benachrichtigungssignals zur Benachrichtigung der Existenz eines Sektors, welcher einen unkorrigierbaren Fehler aufweist in dem Korrekturblock, der durch die Fehlerkorrekturverarbeitungsmittel verarbeitet wurde, falls irgendwelche Sektorfehlermarkierungszeichen in den ersten Markierungszeichen-Speichermitteln gespeichert sind.

6. Digitalsignal-Wiedergabegerät in Übereinstimmung mit Anspruch 5, weiter aufweisend:
ein zweites Markierungszeichen-Speichermittel (**116**) zur Speicherung der Sektorfehler-Markierungszeichen, welche durch die Erzeugungsmittel (**110**) erzeugt werden, die sich auf alle die Sektoren, in denen die Daten, welche den Fehlerkorrekturverarbeitungen unterzogen werden und die in den Zwischenspeichermitteln gespeichert sind; und
Mittel (**117**) zur Ausgabe des Fehlermarkierungszeichens, welches in den zweiten Markierungszeichen-Speichermitteln gespeichert ist und das den Quelldaten eines wiederzugebenden Digitalsignals während der Ausgabe des Digitalsignals durch die Ausgabemittel (**113**) entspricht.

7. Digitalsignal-Wiedergabegerät in Übereinstimmung mit Anspruch 1, worin die Datengruppen in zweidimensional aufbauenden Zeilen und Spalten angeordnet werden, wobei die ersten Datengruppen entweder Zeilen und Spalten sind und die zweiten Datengruppen jeweils das andere sind.

8. Digitalsignal-Wiedergabeverfahren zur Wiedergabe eines Digitalsignals von Daten, die auf einem Speichermedium aufgezeichnet sind, worin das Speichermedium wenigstens einen Korrekturblock zur Speicherung der aufgezeichneten Daten aufweist;
wobei der wenigstens eine Korrekturblock eine Vielzahl von Sektoren (**301**) aufweist, in welchen die aufgezeichneten Daten gespeichert werden, eine Vielzahl von ersten Fehlerkorrekturcodes (C1, **302**) und eine Vielzahl von zweiten Fehlerkorrekturcodes (C2, **303**); und jeder Sektor der Vielzahl von Sektoren wird aus einer Vielzahl einer vorbestimmten Anzahl von Datenbytes aufgebaut,
wobei die Daten in dem wenigstens einen Korrekturblock angeordnet sind in (A + B) Zeilen und (C + D) Spalten, wobei A, B, C, D ganze Zahlen sind;
wobei A die Anzahl der ersten Datengruppen in einem Korrekturblock ist; jede erste Datengruppe wird gebildet durch Daten einer Zeile und C Spalten und durch erste Fehlerkorrekturcodes (**320**) einer Zeile und D Spalten; wobei C die Anzahl der zweiten Datengruppen in einem Korrekturblock darstellt;
jede zweite Datengruppe wird gebildet durch Daten von A Zeilen und 1 Spalte und durch zweite Korrekturcodes (**303**) von B Zeilen und 1 Spalte, wobei das Digitalsignal-Wiedergabeverfahren aufweist:
Wiedergewinnen der aufgezeichneten Daten vom Speichermittel;
Zwischenspeichern von sowohl den wiedergewonnenen, aufgezeichneten Daten als auch den Daten, welche der Fehlerkorrekturverarbeitung unterzogen werden;
Anwenden zweiter Fehlerkorrekturverarbeitung auf die zweite Datengruppe und erster Fehlerkorrekturverarbeitung auf die erste Datengruppe, welche durch die Wiedergewinnungsmittel wiedergewonnen werden und in den Zwischenspeichermitteln gespeichert werden;
Auslesen der Daten, welche mittels der Fehlerkorrekturverarbeitung verarbeitet werden und die im Zwischenspeicher gespeichert sind; und
Erzeugen wenigstens eines Sektorfehler-Markierungszeichens, welches einen Sektor anzeigt, der nicht korrigierbare Fehler aufweist gemäß Ergebnissen der Fehlerkorrekturverarbeitung,
wobei die Fehlerkorrekturverarbeitung eine erste Fehlerkorrekturverarbeitung enthält, die auf die ersten Datengruppen angewendet wird unter Verwendung der ersten Fehlerkorrekturcodes (**302**),

und eine zweite Fehlerkorrekturverarbeitung, die auf jede der zweiten Datengruppen angewendet wird unter Verwendung der zweiten Fehlerkorrekturcodes (**303**), und
das Sektorfehler-Markierungszeichen-Erzeugungsmittel bestimmt, dass ein Sektor nicht korrigierbare Fehler hat, wenn der Sektor Daten enthält, die sowohl zu einer ersten Datengruppe gehören, von der durch die erste Fehlerkorrekturverarbeitung bestimmt wurde, dass sie einen Fehler hatte, als auch einer zweiten Datengruppe, von welcher durch die zweite Fehlerkorrekturverarbeitung bestimmt wurde, dass sie einen Fehler hat,
wobei das digitale Signalwiedergabeverfahren gekennzeichnet ist durch Bewertung eines Sektors, dass er einen Fehler hat, durch Lesen der aufgezeichneten Daten innerhalb des wenigstens einen Korrekturblocks von dem Speichermedium und Detektieren eines unkorrigierbaren Fehlers durch Durchführung erster und zweiter Fehlerkorrekturverarbeitungen auf den ausgelesenen Daten; und
Durchführung wenigstens einer der folgenden Schritte in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Bewertung eines Sektors, dass er einen unkorrigierbaren Fehler hat,
Wiederversuchen des Lesens der aufgezeichneten Daten innerhalb des wenigstens einen Korrekturblocks, der den identifizierten Sektor enthält, welcher einen unkorrigierbaren Fehler hat, falls ein Sektor, der einen unkorrigierbaren Fehler hat, wiederzugeben ist und die Daten nicht mit einem Fehler redproduzierbar sind;
Ausgabe von einem Korrekturblock mit dem identifizierten Sektor, der einen unkorrigierbaren Fehler hat, von aufgezeichneten Daten von wenigstens einem anderen Sektor als dem identifizierten Sektor, der einen Fehler hat, falls ein Sektor, der einen Fehler hat, in einem Fehlerkorrekturblock existiert, aber nicht zu reproduzieren ist, und
Ausgabe von aufgezeichneten Daten von wenigstens einem Sektor innerhalb des Korrekturblocks, gleichgültig, ob der Korrekturblock den identifizierten Sektor enthält, der den unkorrigierbaren Fehler enthält, oder nicht, falls ein Sektor, der einen unkorrigierbaren Fehler enthält, wiederzugeben ist und die Daten mit Fehlern zu reproduzieren sind.

9. Digitalsignal-Wiedergabeverfahren in Übereinstimmung mit Anspruch 8, weiter aufweisend:
Erzeugung eines Sektorfehler-Markierungszeichens, welches einen Sektor anzeigt, der die aufgezeichneten Daten enthält, die als einen Fehler enthaltend von der ersten Fehlerkorrekturverarbeitung gekennzeichnet wurden und der zweiten Fehlerkorrekturverarbeitung.

10. Digitalsignal-Wiedergabeverfahren in Übereinstimmung mit Anspruch 9, weiter aufweisend:
Benachrichtigung, dass in dem Korrekturblock, auf welchen die erste Fehlerkorrekturverarbeitung und die zweite Fehlerkorrekturverarbeitung durchgeführt wurden, ein Sektor existiert, bei dem die Fehlerkorrektur versagt hat, in einem Fall, in dem das Sektorfehler-Markierungszeichen für den Sektor erzeugt ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

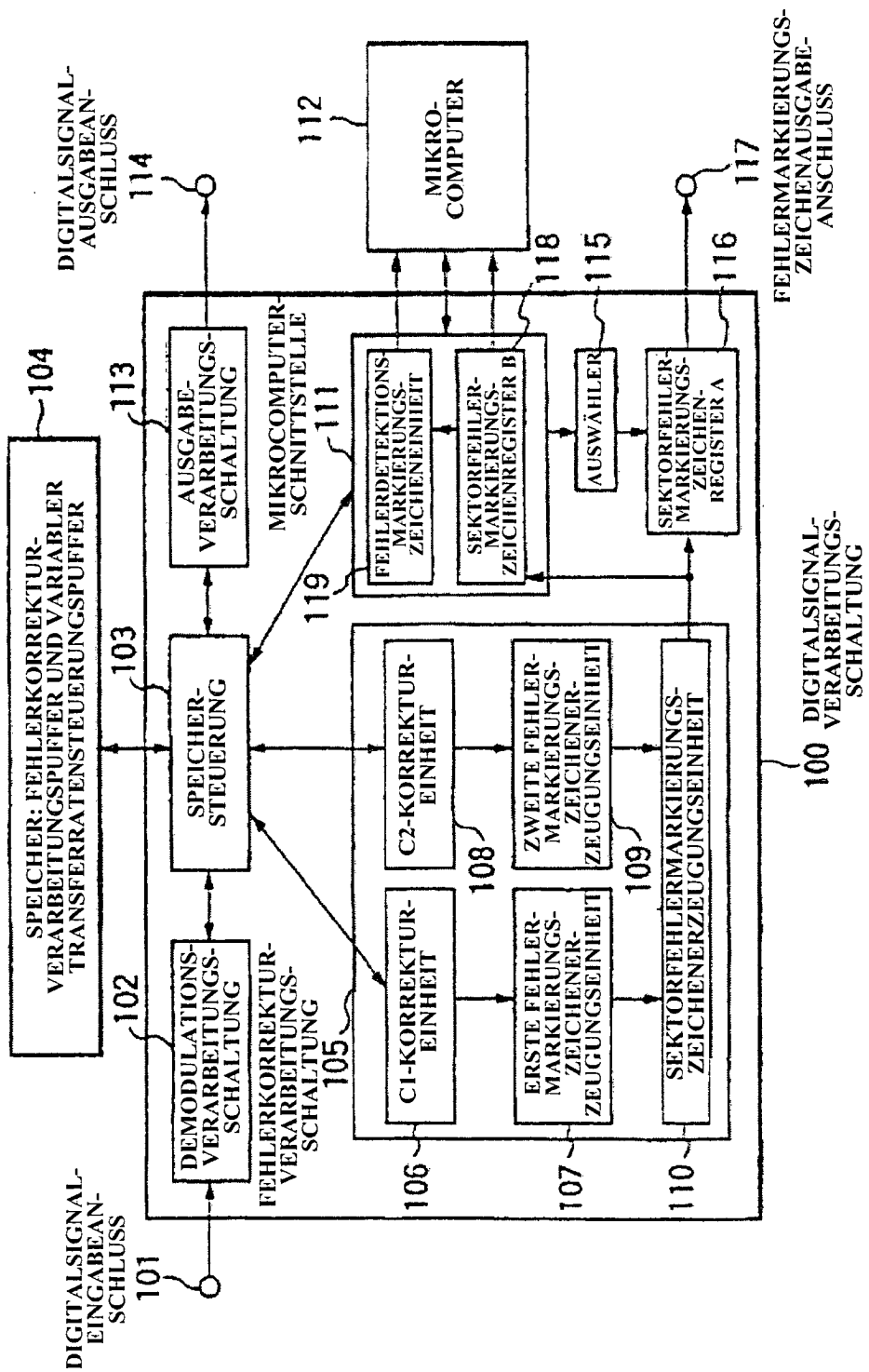


FIG. 2

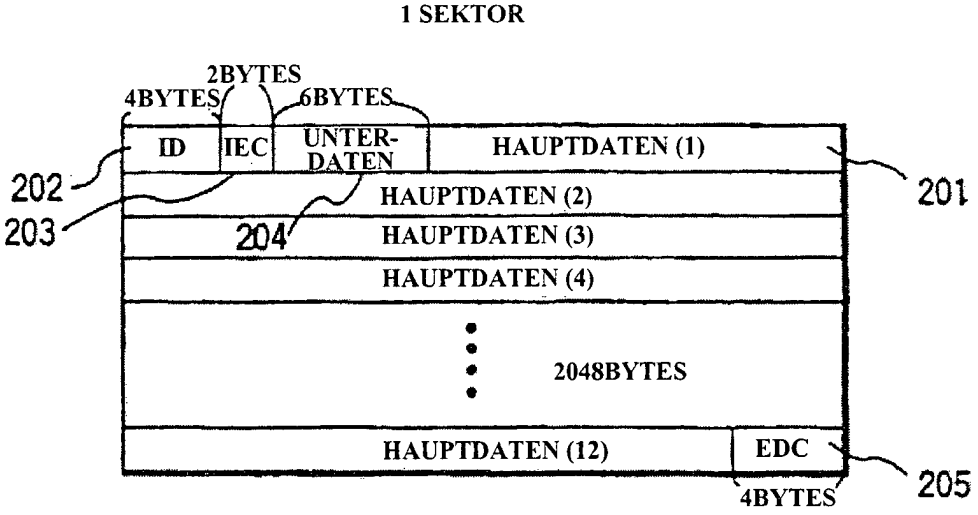

1 SEKTOR
2BYTES
4BYTES
6BYTES
ID
IEC
UNTER-DATEN
HAUPTDATEN (1)
202
203
204
201
HAUPTDATEN (2)
HAUPTDATEN (3)
HAUPTDATEN (4)
2048BYTES
HAUPTDATEN (12)
EDC
4BYTES
205

FIG. 3

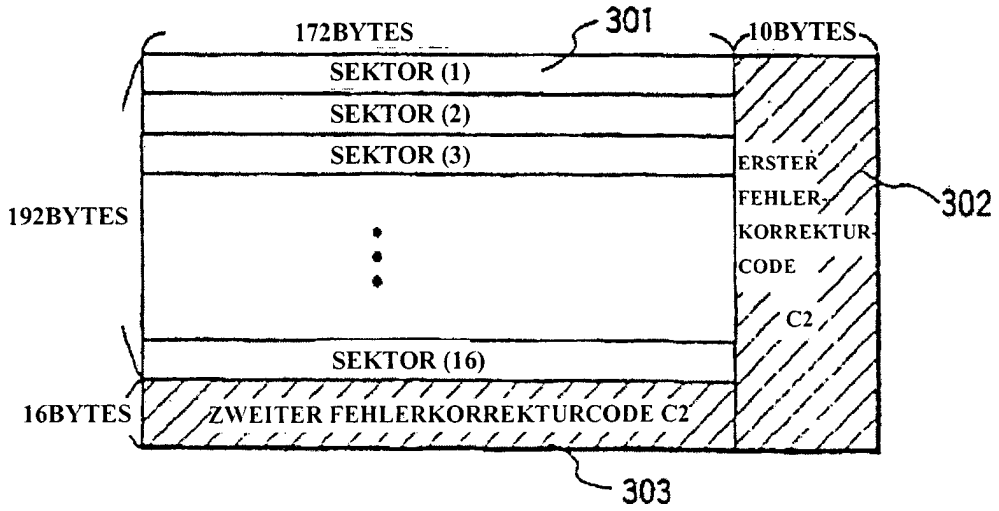

KORREKTURBLOCK
172BYTES
301
10BYTES
SEKTOR (1)
SEKTOR (2)
SEKTOR (3)
192BYTES
ERSTER FEHLER KORREKTUR CODE C2
302
SEKTOR (16)
16BYTES
ZWEITER FEHLERKORREKTURCODE C2
303

FIG. 4

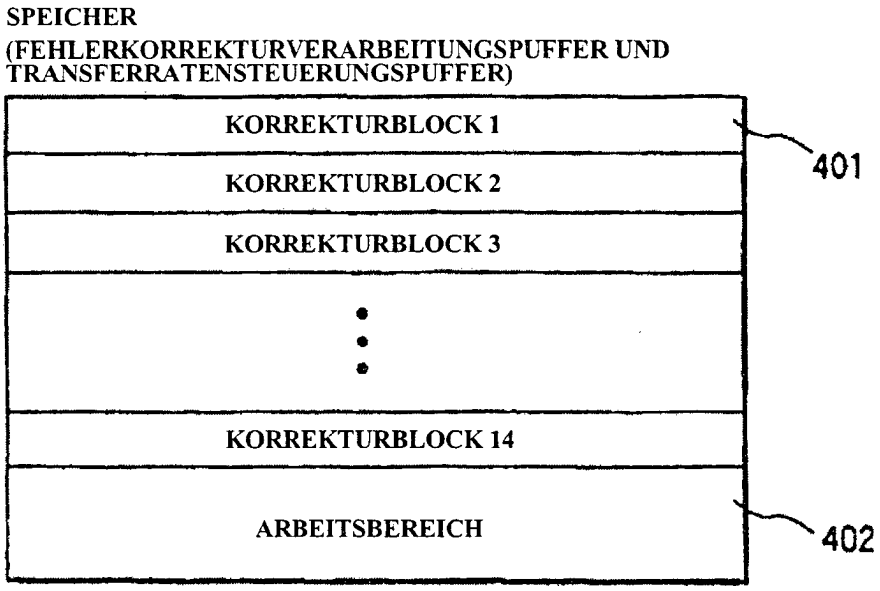
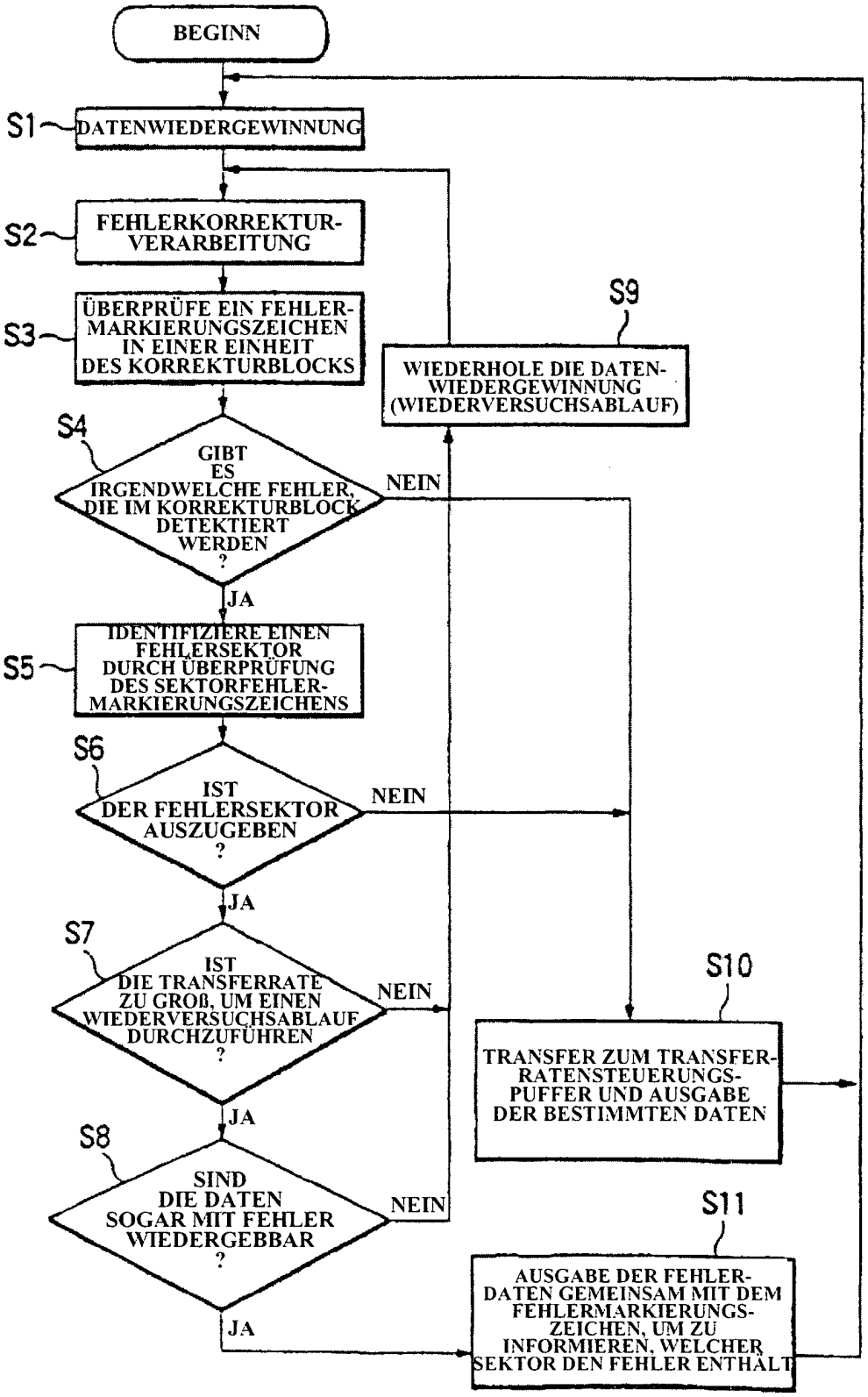

SPEICHER
(FEHLERKORREKTURVERARBEITUNGSPUFFER UND TRANSFERRATENSTEUERUNGSPUFFER)
KORREKTURBLOCK 1
KORREKTURBLOCK 2
KORREKTURBLOCK 3
KORREKTURBLOCK 14
ARBEITSBEREICH
401
402

FIG. 5


BEGINN
S1
DATENWIEDERGEWINNUNG
S2
FEHLERKORREKTUR-VERARBEITUNG
S3
ÜBERPRÜFE EIN FEHLER-MARKIERUNGSZEICHEN IN EINER EINHEIT DES KORREKTURBLOCKS
S4
GIBT ES IRGENDWELCHE FEHLER, DIE IM KORREKTURBLOCK DETEKTIERT WERDEN ?
NEIN
JA
S5
IDENTIFIZIERE EINEN FEHLERSEKTOR DURCH ÜBERPRÜFUNG DES SEKTORFEHLER-MARKIERUNGSZEICHENS
S6
IST DER FEHLERSEKTOR AUSZUGEBEN ?
NEIN
JA
S7
IST DIE TRANSFERRATE ZU GROß, UM EINEN WIEDERVERSUCHSABLAUF DURCHZUFÜHREN ?
NEIN
JA
S8
SIND DIE DATEN SOGAR MIT FEHLER WIEDERGEBBAR ?
NEIN
JA
S9
WIEDERHOLE DIE DATEN-WIEDERGEWINNUNG (WIEDERVERSUCHSABLAUF)
S10
TRANSFER ZUM TRANSFER-RATENSTEUERUNGS-PUFFER UND AUSGABE DER BESTIMMTEN DATEN
S11
AUSGABE DER FEHLER-DATEN GEMEINSAM MIT DEM FEHLERMARKIERUNGS-ZEICHEN, UM ZU INFORMIEREN, WELCHER SEKTOR DEN FEHLER ENTHÄLT