



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 27 870 T2 2004.02.05**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 673 173 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 27 870.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 103 753.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.03.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.09.1995**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.08.2002**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.02.2004**

(51) Int Cl.7: **H04N 9/835**  
**G11B 20/10**

(30) Unionspriorität:

**4599394 16.03.1994 JP**

(73) Patentinhaber:

**Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Amada, Nobutaka, Konan-ku, Yokohama-shi, JP;  
Noguchi, Takaharu, Totsuka-ku, Yokohama-shi,  
JP; Arai, Takao, Midori-ku, Yokohama-shi, JP**

(54) Bezeichnung: **Aufzeichnungs- und Aufzeichnungs- und Wiedergabegerät für digitale Information**

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**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine digitale Informationssignal-Aufzeichnungsvorrichtung und eine digitale Informationssignal-Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung, und insbesondere auf eine Informationssignal-Aufzeichnungsvorrichtung und eine digitale Informationssignal-Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung, welche geeignet ist zum Auswählen und Aufzeichnen einer Vielzahl von Videosignalen, welche kodiert sind in digitalen Kompressionscodes von verschiedenen Übertragungsraten, und nachfolgendem Auswählen und Wiedergeben der aufgezeichneten Signale.

[0002] Ein Beispiel eines sog. digitalen Videoband-Aufzeichnungsgeräts (VTR), in welchem ein Videosignal umgewandelt wird in einen digitalen Kompressionscode für das Aufzeichnen und Wiedergeben des Signal, wurde z.B. in zwei Artikeln beschrieben auf den Seiten 588 bis 596 bzw. den Seiten 597 bis 605 der "IEEE Transactions on Consumer Electronics", Bd. 34, Nr. 3 (August 1988).

[0003] Andererseits wird eine digitale Rundfunksendung dem praktischen Gebrauch als eine Fernseh-(TV)-Sendung der nächsten Generation zugeführt. Zum Beispiel wurde in den Vereinigten Staaten von Amerika ein fortschrittliches Fernseh(ATV)-System bekannt, in welchem ein High-Definition-(HD)-Weitband-Videosignal, das eine Auflösung aufweist, welche höher ist als die von einem Standard-Definition-(SD)-Videosignal des National Television System Committee (NTSC)-Systems (525 Linien/60 Felder) oder des zeilenweisen Phasenwechsels (Phase Alternation Line) (PAL)-Systems (625 Linien/50 Felder), welche gegenwärtig benutzt werden, umgewandelt wird in einen höchst leistungsfähigen digitalen Kompressionscode und damit das Signal in der 6 Megahertz (MHz) Bandbreite zu senden, die gegenwärtig für Fernsehsendeeinrichtungen benutzt wird. Zusätzlich ist in Verbindung mit dem Standard-Definitions-System ein System bekannt, das "Direc TV" genannt wird, in welchem Signale von einer Vielzahl von Programmen jeweils umgewandelt werden in höchst leistungsfähige digitale Kompressionscodes gemäß den "moving picture expert groups (MPEGs), so dass die Signale übertragen werden über einen Satelliten unter Verwendung einer Zeitmultiplex-Übertragung.

[0004] In dieser Situation, wenn diese digitalen TV-Sendungen tatsächlich einem praktischen Gebrauch zugeführt werden, sind entsprechende digitale VTRs erforderlich.

[0005] Das Dokument US-A-5,231,543 offenbart eine digitale Informationsaufzeichnungsvorrichtung, welche ein Signal aus einer Vielzahl von digitalen Informationssignalen auswählt, welche verschiedene Raten aufweisen und dabei das ausgewählte Signal einer zeitbasierten Verarbeitung unterwerfen und das

verarbeitete Signal mit einer vorbestimmten Rate aufzeichnen, wie die Erfindung, das ist kurz ausgedrückt der Oberbegriff der vorliegenden Erfindung gemäß neuer Ansprüche 1 und 6.

[0006] Das Dokument GB-A-2 217 509 offenbart eine digitale Informationsaufzeichnungsvorrichtung, welche ein digitales Signal aufzeichnet, das ausgewählt ist von einer Vielzahl von digitalen Signalen, die verschiedene Raten aufweisen, wobei der Datenumfang, der aufgezeichnet wird auf einer Spur, geschaltet wird gemäß einer Übertragungsrate, und Information, welche den Umfang der Daten angibt, die aufgezeichnet werden können in einem freigelassenen oder übrig gebliebenen Datengebiet innerhalb der Spur, aufgezeichnet wird als Sub-Codedaten.

[0007] Ein weiteres Beispiel von der Vorrichtung, in welcher eine Vielzahl von digitalen TV-Signalen, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, selektiv aufgezeichnet werden und reproduziert werden, wurde beschrieben in dem US-Patent 5,065,259 (entspricht der JP-A-1-258255). Diese Vorrichtung unterstützt eine Vielzahl von Aufzeichnungsmodi, so dass Informationssignale kodiert werden in digitale Datenelemente mit verschiedenen Übertragungsraten gemäß den Aufzeichnungsmodi. Die kodierten digitalen Datenelemente werden dann umgewandelt in Signale von einer festen Aufzeichnungsrate durch einen zeitbasierten oder Zeitachsen-Prozess. Die erhaltenen Signale werden aufgezeichnet auf einem Magnetband mit einer Bandzufuhrgeschwindigkeit, die jeweils bezogen ist auf die Übertragungsraten der kodierten digitalen Datenelemente.

[0008] Es gab jedoch in der Vorrichtung des US-Patents 5,065,259 eine fehlende Technikanwendung in Verbindung mit einer selbsttätigen Entscheidung von den Aufzeichnungsmodi bei der Signalwiedergabe. Darüber hinaus wurde, da ein Kodierer als integraler Bestandteil in der Vorrichtung enthalten ist, die Aufzeichnung nicht berücksichtigt von solchen Signalen von digitalen Daten als digitale Videosignale, die in dem MPEG-System kodiert sind, in welchem deren Übertragungsrate variiert in Bezug auf sowohl die Zeit als auch für jedes der Programme, z.B. Programme von Filmen, Sport und Nachrichten.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Deshalb ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine digitale Informationsaufzeichnungsvorrichtung und eine digitale Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung bereit zu stellen zum Auswählen und Aufzeichnen einer Vielzahl digitaler Videosignale, die umgewandelt sind in digitale Kompressionscodes, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, und zum Auswählen und Wiedergeben der aufgezeichneten Signale, um damit das Problem des Standes der Technik zu lösen.

[0010] Um die obige Aufgabe zu erfüllen, wird eine digitale Informationsaufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung

dargelegt in den unabhängigen Ansprüchen mit weiteren vorteilhaften Ausführungsformen in den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Wenn ein erstes digitales Informationssignal aufgezeichnet wird in einem Bereich zwischen einer voreingestellten maximalen Übertragungsrate und der Hälfte davon, dann fügt das Kodiermittel Daten, wie z.B. Blinddaten, dazu, um das Signal umzuwandeln in zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen, welche eine feste Aufzeichnungsrate aufweisen, die bestimmt wird durch die maximale Übertragungsrate unabhängig von der Eingabe-Übertragungsrate, das Servo-Mittel dreht die rotierende Trommel mit einer festen Umdrehungsgeschwindigkeit, um das Magnetband mit einer ersten Zufuhrsgeschwindigkeit zuzuführen, und das Aufzeichnungs- und Wiedergabemittel zeichnet auf und gibt wieder die zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen auf 4 Spuren in einer Umdrehung der rotierenden Trommel, indem es abwechselnd die ersten und zweiten Magnetköpfe und die dritten und vierten Magnetköpfe benutzt.

[0012] Andererseits, wenn das zweite digitale Informationssignal aufgezeichnet wird in einem Bereich, der  $1/N$  ( $N$  ist eine ganze Zahl größer oder gleich 2) beträgt von dem des ersten digitalen Informationssignals, dann komprimiert das Kodierungsmittel jedes Mal, wenn die rotierende Trommel  $N/2$  Umdrehungen macht, das zweite digitale Informationssignal in ein Signal, welches  $1/N$  beträgt von dem zweiten digitalen Informationssignal auf einer Zeitachse, und wandelt damit das Signal in jeweils zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen um, welche die festen Aufzeichnungsraten aufweisen, das Servo-Mittel dreht die rotierende Trommel mit einer festen Umdrehungsgeschwindigkeit, um das Magnetband zuzuführen mit einer zweiten Zuführungsgeschwindigkeit, die gleich  $1/N$  ist von der ersten Zuführungsgeschwindigkeit und das Aufzeichnungs- und Wiedergabemittel zeichnet auf und gibt wieder die zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen auf vier Spuren in einer Umdrehung von der rotierenden Trommel unter Benutzung von lediglich den ersten und zweiten Magnetköpfen oder alternativ unter Benutzung der ersten und zweiten Magnetköpfe und der dritten und vierten Magnetköpfe. In dieser Situation wird das Bezeichner-Signal, welches den Inhalt angibt von dem aufgezeichneten Signal, ebenso aufgezeichnet als eines des Identifikations-(ID)-Codes zusammen mit den digitalen Informationssignalen.

[0013] Die Signale, welche wiedergegeben werden von den ersten und zweiten Magnetköpfen und/oder den dritten und vierten Magnetköpfen, werden in dem Dekodiermittel solchen Prozessen unterworfen, welche denen des Kodiermittels entgegen gerichtet sind, wie z.B. Entzerrung, Demodulierung, Fehlerkorrektur und De-Interleaving, um umgewandelt zu werden in das ursprüngliche erste oder zweite digitale Informationssignal. In dieser Operation detektiert das Kodiermittel das Identifikationssignal, welches auf diese Weise aufgezeichnet wurde, um seinen eigenen Zeit-

achsen-Prozess zu steuern, und gibt an das Servo-Mittel ein Referenzsignal aus, um die Bandzuführungsgeschwindigkeit zu steuern. Beim Empfangen des Signals stellt das Servo-Mittel die Zuführungsgeschwindigkeit auf die erste oder zweite Geschwindigkeit ein, welche bei der Signalaufzeichnungsoperation verwendet wurde.

[0014] Andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden offensichtlich werden durch die detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, welches eine Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0016] **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, welches eine Ausführungsform eines Kodierers eines Systems gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0017] **Fig. 3** ist ein Diagramm, welches ein Aufbau-beispiel von Signalen zeigt, die formatiert wurden von dem Kodierer eines Aufzeichnungssystems;

[0018] **Fig. 4** ist ein Diagramm, welches ein Anordnungsbeispiel von einem Identifikations-(ID)-Code zeigt;

[0019] **Fig. 5A bis 5E** sind Zeitgabediagramme, die Beziehungen zwischen Umdrehungsperioden von der Trommel und Zeitgaben von Aufzeichnungssignalen in der Ausführungsform von **Fig. 1** zeigen;

[0020] **Fig. 6** ist ein Diagramm, welches Muster von Spuren auf einem Magnetband zeigt;

[0021] **Fig. 7** ist ein Blockdiagramm, welches eine Ausführungsform von der digitalen Informationswiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0022] **Fig. 8** ist ein Blockdiagramm, welches ein Anordnungsbeispiel von einem Decoder von einem Aufzeichnungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] **Fig. 9A bis 9e** sind Zeitgabediagramme, welche Beziehungen zeigen zwischen Umdrehungsperioden der Trommel und Zeitgaben von Aufzeichnungssignalen;

[0024] **Fig. 10** ist ein Blockdiagramm, welches ein anderes Anordnungsbeispiel des Kodierers eines Aufzeichnungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0025] **Fig. 11** ist ein Blockdiagramm, welches ein anderes Anordnungsbeispiel des Decoders eines Aufzeichnungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0026] **Fig. 12** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0027] **Fig. 13A bis 13G** sind Zeitgabediagramme, welche Beziehungen zeigen zwischen Umdrehungs-

perioden der Trommel und Zeitgaben von Aufzeichnungssignalen in der Ausführungsform von **Fig. 12**; [0028] **Fig. 14** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationswiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] **Fig. 15** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0030] **Fig. 16** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationswiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0031] **Fig. 17** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0032] Als Nächstes wird eine Beschreibung von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gegeben unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0033] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, welches eine Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In dem Diagramm geben die Bezugszeichen **1** und **2** Eingabeterminals an, ein Bezugszeichen **11** bezeichnet einen Umschalter, ein Bezugszeichen **21** steht für einen Aufzeichnungssignalselektor, ein Bezugszeichen **22** bezeichnet einen Bezeichner-Signalgenerator, ein Bezugszeichen **30** gibt einen Aufzeichnungssystemkodierer an, die Bezugszeichen **41** und **42** bezeichnen Aufzeichnungsverstärker, ein Bezugszeichen **50** stellt eine rotierende Trommel dar, Bezugszeichen **51** bis **54** bezeichnen Magnetköpfe, ein Bezugszeichen **60** bezeichnet ein Magnetband und ein Bezugszeichen **70** bezeichnet einen Servo-Schaltkreis. Nebenbei bemerkt bezeichnen, in Verbindung mit den Magnetköpfen **51** bis **54**, die positiven und negativen Zeichen (+) und (-) positive bzw. negative Azimuthe.

[0034] Die Arbeitsweise dieser Ausführungsform wird als Nächstes beschrieben.

[0035] In **Fig. 1** wird in das Eingabeterminal **1** ein digitales Informationssignal S1 eingegeben, welches eine hohe Übertragungsrate aufweist (von z.B. 20 Megabits pro Sekunde (Mbps) bis 40 Mbps), wie z.B. ein digitales HDTV-Signal von dem ATV-System oder ein digitales SDTV-Signal, welches erhalten wird durch Ausführen einer Zeitmultiplexoperation für eine Vielzahl von Programmen in dem "Direc TV"-System, welches oben beschrieben wurde. Andererseits wird in das Eingabeterminal **2** ein digitales Informationssignal S2 eingegeben, welches eine niedrige Übertragungsrate aufweist (von z.B. 5 Mbps bis 10 Mbps), wie z.B. ein digitales SDTV-Signal, welches separiert wurde durch Auswählen von einem aus einer Vielzahl

von Programmen in dem "Direc TV"-System. Diese Signale S1 und S2 werden der Auswahl unterworfen durch den Umschalter, so dass irgendeines davon eingegeben wird als ein Aufzeichnungssignal SS in den Kodierer **30** eines Aufzeichnungssystems.

[0036] Der Aufzeichnungssignalselektor **21** wählt als das Aufzeichnungssignal SS das digitale Informationssignal S1 mit einer hohen Übertragungsrate oder das digitale Informationssignal S2 mit einer niedrigen Übertragungsrate aus, um ein Steuersignal CR davon auszugeben. Der Bezeichnersignalgenerator **22** empfängt das Steuersignal CR, um ein Bezeichnersignal DS zu erzeugen, um anzuzeigen, ob das aufgezeichnete Signal S1 ist oder S2 und führt dann das Signal DS dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30** zu.

[0037] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm, welches ein besonderes Beispiel zeigt von einem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**. In **Fig. 2** gibt ein Bezugszeichen **31** einen Schnittstellenschaltkreis an, ein Bezugszeichen **32** bezeichnet einen Speicherschaltkreis, ein Bezugszeichen **33** steht für einen Paritätserzeugungsschaltkreis, ein Bezugszeichen **34** stellt einen Aufzeichnungssignalgenerator-Schaltkreis dar, ein Bezugszeichen **35** gibt einen 8-10-Modulator-Schaltkreis an und ein Bezugszeichen **36** bezeichnet einen Zeitgabeschaltkreis.

[0038] Das eingegebene Signal SS und das Identifikationssignal DS werden gespeichert in dem Speicherschaltkreis **32** über den Schnittstellenschaltkreis **31**. In dem Paritätsgeneratorschaltkreis **33** wird Parität erzeugt von den Datenelementen SS und DS, welche in dem Speicherschaltkreis **32** gespeichert sind, um dann in dem Speicherschaltkreis **32** akkumuliert zu werden. Der Aufzeichnungssignalgenerator-Schaltkreis **34** liest die Daten und Parität von dem Speicherschaltkreis **32**, addiert einen synchronisierenden Code und einen Identifikations-(ID)-Code dazu und gibt dann davon zwei Kanäle von Signalen aus in einem Blockformat, welches in **Fig. 3** gezeigt ist. In diesem Schritt wird auch ein verzahnter (interleaving) Prozess ausgeführt.

[0039] **Fig. 4** zeigt ein Anordnungsbeispiel von dem Identifikations-(ID)-Code, welcher Steuerinformationselemente beinhaltet, wie z.B. eine Spurnummer, um eine Aufzeichnungsspur zu kennzeichnen, eine Blocknummer, um eine Position auf der Spur zu kennzeichnen, und eine Aufzeichnungszeit und eine Programmnummer auf einem Band ebenso wie eine Parität, um darin Fehler zu detektieren und zu korrigieren. In diesem Zusammenhang wird das Bezeichnersignal DS eingefügt in die Steuerinformation des Identifikations-(ID)-Codes.

[0040] Die zwei Kanäle der Signale, die auf diese Weise formatiert sind durch die Verzahnungsoperation, dem Hinzufügen des Synchronisationscodes, des Identifikations-(ID)-Codes und des Fehlerkorrekturcodes, sowie eine blockbildende Operation, werden dem 8-10-Demodulator-Schaltkreis **35** zugeführt, um einem sog. 8-10-Demodulationsverfahren unterwor-

fen zu werden, in welchem die Signale klassifiziert werden in 8-Bit-Gruppen. Jede 8-Bit-Gruppe wird umgewandelt in 10-Bit-Daten, um die maximale Lauf-  
länge zu begrenzen, womit zwei Kanäle von Auf-  
zeichnungssignalen SR1 und SR2 erhalten werden. Beim Empfangen des Steuersignals CR steuert der  
Zeitgabeschaltkreis **36** Zeitgaben des Schnittstel-  
len-Schaltkreises **31**, des Speicherschaltkreises **32**,  
des Paritätsgeneratorschaltkreises **33**, des Aufzeich-  
nungssignalgenerator-Schaltkreises **34** und des  
8-10-Modulatorschaltkreises **35** und gibt dann ein  
Referenzsignal CK an den Servo-Schaltkreis **70** aus.

[0041] Die zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen  
SR1 bzw. SR2 werden dann über die Aufzeichnungs-  
verstärker **41** und **42** den Magnetköpfen **51** und **52**  
bzw. den Magnetköpfen **53** und **54** zugeführt. In die-  
ser Hinsicht sind die Magnetköpfe **51** und **52** und die  
Magnetköpfe **53** und **54** angeordnet über der rotie-  
renden Trommel **50** in Positionen, welche nahe bei-  
einander liegen und einander entgegengesetzt sind  
mit einem Winkel von  $180^\circ$  und mit einem vorbe-  
stimmten Zwischenraum dazwischen (z.B. auf den-  
selben Kopf-Grundflächen).

[0042] In dieser Situation, wenn das digitale Infor-  
mationssignal S1 mit einer hohen Übertragungsrate  
aufgezeichnet werden soll, empfängt der Ser-  
vo-Schaltkreis **70** das Referenzsignal CK von dem  
Zeitgabeschaltkreis **36**, um die rotierende Trommel  
**50** zu steuern, dass sie mit einer ersten Umdrehungs-  
geschwindigkeit R1 rotiert und das Magnetband **60**,  
das ihm zugeführt wird, mit einer ersten Zuführungsg-  
eschwindigkeit V1, um eine 4-Spur-Azimuth-Auf-  
zeichnungsoperation durchzuführen, in welcher die  
zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen SR1 und  
SR2, welche zugeführt werden über die Aufnahme-  
verstärker **41** und **42**, aufgezeichnet werden auf 4  
Spuren in einer Umdrehung der rotierenden Trommel  
**50**, wobei abwechselnd die Magnetköpfe **51** und **52**  
und die Magnetköpfe **53** und **54** benutzt werden.

[0043] Fig. 5A bis 5E sind Zeitgabediagramme,  
welche Beziehungen zwischen den Umdrehungen  
der rotierenden Trommel **50** und Zeitgaben der Auf-  
zeichnungssignale SR1 und SR2 in der obigen Ope-  
ration zeigen. In dem Diagramm zeigt Fig. 5A eine  
Zeitgabe der rotierenden Trommel **50** und Fig. 5B  
und 5C zeigen Zeitgaben der Aufzeichnungssignale  
SR1 bzw. SR2.

[0044] In Fig. 5A werden in Perioden von einem  
niedrigen Pegel Daten aufgezeichnet von den Mag-  
netköpfen **51** und **52**; während in Perioden mit einem  
hohen Pegel Daten von den Magnetköpfen **53** und **54**  
aufgezeichnet werden. Beim Aufzeichnen des Sig-  
nals S1 mit einer hohen Übertragungsrate werden die  
Aufzeichnungssignale SR1 und SR2 nacheinander  
aufgezeichnet, wie in Fig. 5B und 5C gezeigt.

[0045] Fig. 6 zeigt Muster von Spuren, die aufge-  
zeichnet werden auf dem Magnetband in der Opera-  
tion. Wie in Fig. 6 gezeigt, werden die Aufzeich-  
nungssignale SR1 und SR2 jeweils geschrieben auf  
eine (-)azimuthale Spur **61** und eine (+)azimuthale

Spur **62** von dem Magnetband **60**. In dieser Hinsicht  
bezeichnet Tp eine Spurteilung.

[0046] Andererseits werden, wenn das Signal S2  
mit einer niedrigen Übertragungsrate aufgezeichnet  
wird, zwei Kanäle der burst-artigen Aufzeichnungssi-  
gnale SR1 und SR2, welche erhalten werden durch  
Vollziehen einer  $1/N$ -Zeitachsen-Kompression jedes  
Mal, wenn die rotierende Trommel **50**  $N/2$  Umdrehun-  
gen macht (N ist eine ganze Zahl größer oder gleich  
2) von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**, wie in  
Fig. 5D und 5E gezeigt, ausgegeben. In dieser Ope-  
ration, wenn das Verhältnis zwischen den digitalen  
Informationssignalen S1 und S2 angenommen wird 1  
oder  $1/n$  zu sein (n ist eine reelle Zahl größer oder  
gleich 2), wird das Zeitachsen-Kompressionsverhält-  
nis gesetzt auf eine ganze Zahl, welche der Übertra-  
gungsrate n am Nächsten liegt. Weiterhin kann im  
Fall, in dem  $N \neq n$  durch Hinzufügen von Blinddaten  
zu den Signalen die Aufzeichnungsrate von den  
burst-artigen Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2  
so eingestellt werden, dass sie im Wesentlichen  
gleich ist der Aufzeichnungsrate, welche verwendet  
wird, wenn das digitale Informationssignal S1 aufge-  
zeichnet wird.

[0047] Beim Empfangen des Referenzsignals CK  
steuert der Servo-Schaltkreis **70** die rotierende Trom-  
mel, so dass sie mit einer zweiten Umdrehungsge-  
schwindigkeit R2 ( $R2 = R1$ ) rotiert, welche fast gleich  
ist zu der ersten Umdrehungsgeschwindigkeit R1  
bzw. das Magnetband **60**, so dass es zugeführt wird  
mit einer zweiten Zuführungsgeschwindigkeit V2 ( $V2 = V1/N$ ),  
welche im Wesentlichen gleich  $1/N$  von der  
ersten Zuführungsgeschwindigkeit V1 ist. Danach  
werden, wie in Fig. 5D und Fig. 5E gezeigt, die zwei  
Kanäle von Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2,  
welche in dem burst-artigen Format durch die Zeit-  
achsen-Kompression gebildet wurden, auf das Mag-  
netband **60** geschrieben unter Benutzung von ledig-  
lich den Magnetköpfen **51** und **52** oder alternativ un-  
ter Benutzung der Magnetköpfe **51** und **52** und der  
Magnetköpfe **53** und **54**.

[0048] Die burst-artigen Aufzeichnungssignale SR1  
und SR2 werden jeweils aufgezeichnet auf (-) und  
(+) azimuthalen Spuren **61** und **62**, wie oben be-  
schrieben, womit eine 4-Spur-Azimuth-Aufzeich-  
nungsoperation in N Umdrehungen von der rotieren-  
den Trommel **50** erreicht wird. Als Folge werden Mus-  
ter von Spuren gebildet, wie in Fig. 6 gezeigt, es wer-  
den nämlich die Aufzeichnungssignale SR1 und SR2  
auf (-) und (+) azimuthalen Spuren **61** bzw. **62** auf  
das Magnetband **60** geschrieben.

[0049] In diesem Zusammenhang braucht, obwohl  
das zeitbasierte Kompressionsverhältnis N auf 3 ge-  
setzt ist in Fig. 5D und 5E zur einfachen Erläuterung,  
der Wert N lediglich auf eine ganze Zahl gesetzt wer-  
den. Das heißt, wie im Diagramm gezeigt, wenn N  
eine ungerade Zahl annimmt, werden die Magnet-  
köpfe **51** und **52** und die Magnetköpfe **53** und **54**  
alternativ benutzt; während wenn N eine gerade Zahl  
ist, dann werden lediglich die Magnetköpfe **51** und **52**

benutzt, um die Signale aufzuzeichnen, welche einer Zeitachsen-Kompression unterworfen wurden. Folglich wird die 4-Spur-Azimuth-Aufzeichnungsoperation in N Umdrehungen von der Magnettrommel **50** nicht geändert, in jedem Fall. Folglich kann nämlich einschließlich des Falls N = 1, dem Fall, in dem das digitale Informationssignal S1 eine hohe Übertragungsrate hat, ein gemeinsames Spurformat verwendet werden von Signalen auf dem Magnetband **60**. Es gibt einen unterschiedlichen Punktdarüber, dass die gesamte Zeitspanne, welche für die Aufzeichnung von Signalen auf dem Magnetband **60** zur Verfügung steht, erhöht oder erniedrigt wird in Übereinstimmung mit dem Zeitachsen-Kompressionsverhältnis N. Es können nämlich z.B. digitale HD-Videosignale hoher Qualität oder digitale SD-Videosignale von vielen Programmen aufgezeichnet werden in einer Standard-Zeitspanne. Darüber hinaus kann, falls nur ein Programm von digitalen SD-Videosignalen aufgezeichnet werden soll, eine Aufzeichnungsoperation von einer langen Periode durchgeführt werden. [0050] **Fig. 7** ist ein Blockdiagramm, welches eine Ausführungsform der digitalen Informationswiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In diesem Diagramm geben die Bezugszeichen **101** und **102** Wiedergabeverstärker an, ein Bezugszeichen **110** bezeichnet einen Wiedergabesystem-Decoder, ein Bezugszeichen **121** steht für eine Aufzeichnungssignalbewertungseinheit, ein Bezugszeichen **131** stellt einen Umschalter dar und die Bezugszeichen **141** und **142** bezeichnen Ausgabeterminals. Komponenten, welche denen von **Fig. 1** entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0051] Als Nächstes wird die Betriebsweise der Ausführungsform beschrieben.

[0052] In **Fig. 7** werden jeweils zwei Kanäle von Signalen SP1 und SP2, welche von den Magnetköpfen **51** und **52** und Magnetköpfen **53** und **54** wiedergegeben werden und verstärkt werden von den Wiedergabeverstärkern **101** und **102**, dem Wiedergabesystem-Decoder **110** zugeführt. In dem Decoder **110** werden die Wiedergabesignale SP1 und SP2 einer De-Formatierungsoperation unterworfen, welche entgegengerichtet ist zu der des Aufzeichnungssystem-Kodierers **30**, um transformiert zu werden in die ursprünglichen digitalen Informationssignale.

[0053] **Fig. 8** ist ein Blockdiagramm, welches ein konkretes Beispiel von dem Wiedergabesystem-Decoder **110** zeigt, In **Fig. 8** gibt ein Bezugszeichen **111** einen 8-10-Demodulator-Schaltkreis an, ein Bezugszeichen **112** bezeichnet einen Blockwiedergabe-Schaltkreis, ein Bezugszeichen **113** steht für einen Speicherschaltkreis, ein Bezugszeichen **114** stellt einen Fehlerkorrektur-Schaltkreis dar, ein Bezugszeichen **115** bezeichnet einen Wiedergabesignal-Ausgabeschaltkreis und ein Bezugszeichen **116** gibt einen Zeitgabeschaltkreis an.

[0054] In dem Diagramm werden die Wiedergabesignale SP1 und P2, die darin eingegeben werden,

dem 8-10-Demodulator-Schaltkreis **111** zugeführt, um Entzerrung, Code-Unterscheidung und Demodulation zu durchlaufen, um dem Blockwiedergabe-Schaltkreis **112** zugeführt zu werden. Bei der Gelegenheit, wie dem Entzerrungsverfahren des 8-10-Demodulator-Schaltkreises **111**, können angewendet werden z.B. eine integrale Entzerrung (integrale Detektion), in welcher differenzielle Charakteristiken des Wiedergabesystems durch Integration ausgeglichen werden. In dem Blockwiedergabe-Schaltkreis **111** werden die synchronisierenden und Identifikations-(ID)-Codes detektiert, so dass wiedergegebene Daten gespeichert werden in einer vorbestimmten Position in dem Speicherschaltkreis **130** gemäß der Spurnummer und einer Blocknummer in dem Bezeichnersignal.

[0055] Der Fehlerkorrekturschaltkreis **114** korrigiert Fehler in den wiedergegebenen Daten gemäß einer Parität, welche in dem Speicherschaltkreis **113** gespeichert ist. Der Wiedergabesignalausgabe-Schaltkreis **115** liest die korrigierten Wiedergabedaten von dem Speicherschaltkreis **113**, um daraus das ursprüngliche digitale Informationssignal SS und ein Bezeichnersignal DS auszugeben. In dieser Operation wird ein De-Interleaving-Prozess durchgeführt in Verbindung mit dem Interleaving-Prozess auf der Aufzeichnungsseite. Der Zeitgabeschaltkreis **160** steuert Zeitgaben von dem 8-10-Demodulatorschaltkreis **110**, dem Blockwiedergabe-Schaltkreis **112**, dem Fehlerkorrekturschaltkreis **114** und dem Wiedergabesignal-Ausgabeschaltkreis **115** und gibt das Referenzsignal CK an den Servo-Schaltkreis **70** aus.

[0056] In dieser Situation empfängt der Aufzeichnungssignal-Bewertungsschaltkreis **121** das Bezeichnersignal DS von dem Wiedergabesystem-Decoder **110**, um zu entscheiden, ob das Aufzeichnungs-/Wiedergabesignal die digitale Information S1 oder S2 darstellt, um ein Steuersignal CP auszugeben, um den Umschalter **131** zu steuern gemäß dem Signal CP. Danach wird, wenn von dem Aufzeichnungs-/Wiedergabesignal entschieden ist, ob es das digitale Informationssignal S1 mit einer hohen Übertragungsrate ist oder das digitale Informationssignal S2 mit einer niedrigen Übertragungsrate, das digitale Informationssignal S2 ausgegeben von dem Ausgabeterminal **141** bzw. **142**.

[0057] Zusätzlich steuert beim Empfangen des Referenzsignals CK der Servo-Schaltkreis **70** die rotierende Trommel **50**, so dass sie in einer ersten oder zweiten Umdrehungsgeschwindigkeit R1 oder R2 rotiert, und das Magnetband **60** zugeführt wird in einer ersten oder zweiten Zuführungsgeschwindigkeit V1 bzw. V2.

[0058] Übrigens wird am Anfangspunkt der Wiedergabe das Bezeichnersignal nicht detektiert und eine Steuerung der rotierenden Trommel **50** und vom Magnetband ist unbestimmt. In diesem Fall wird z.B. die Steuerung dadurch bewirkt, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel **50** bzw. die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** einge-

stellt werden auf die erste Umdrehungsgeschwindigkeit R1 und die erste Zuführungsgeschwindigkeit V1, so dass die Geschwindigkeitssteuerung nur geändert werden muss, wenn das Bezeichnersignal detektiert wird. Das kommt daher, dass die Aufzeichnungsraten im Wesentlichen einander gleich sind und das Spurformat gemeinsam benutzt wird, und daher, selbst wenn ein Band, auf welchem digitale Informationssignale mit einer niedrigen Übertragungsrate aufgezeichnet sind, in der oben beschriebenen Weise wiedergegeben wird, führt der Wiedergabesystem-Decoder **110** eine gewöhnliche Operation aus, um in geeigneter Weise das Bezeichnersignal zu detektieren. [0059] Wie oben können zwei Arten von digitalen Informationssignalen, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, z.B. HDTV-Signale, welche kodiert sind durch digitale Kompression, und SDTV-Signale, die ähnlich kodiert sind durch digitale Kompression oder SDTV-Signale von einer Vielzahl von Programmen, welche kodiert sind durch digitale Kompression, die eine Zeitmultiplexoperation durchlaufen haben und SDTV-Signale von einem Programm, welches ausgewählt und getrennt wurde von den mehreren Programmen, ausgewählt und aufgezeichnet werden auf einem Medium, so dass sie selbsttätig für die Wiedergabe davon bewertet werden durch eine Einzel-Kopf-Konfiguration. [0060] Übrigens wurde in Verbindung mit der Ausführungsform ein Verfahren beschrieben des Einfügens des Bezeichnersignals in Aufzeichnungsdaten. Jedoch wird die vorliegende Erfindung nicht von der Ausführungsform beschränkt. Das Bezeichnersignal kann nämlich eine Vielzahl von Malen aufgezeichnet werden auf einer Steuerspur, welche vorbereitet ist für die Steuer-Spurführung. [0061] Darüber hinaus ist in dem Beispiel der Ausführungsform der tatsächliche Umlaufwinkel des Magnetbandes **60** auf der rotierenden Trommel  $180^\circ$ , was die vorliegende Erfindung nicht beschränkt. Zum Beispiel ist die vorliegende Erfindung auch anwendbar auf einen Fall, in dem der tatsächliche Winkel kleiner als  $180^\circ$  ist. [0062] **Fig. 9A bis 9E** zeigen Zeitgabediagramme, welche Beziehungen zeigen zwischen Umdrehungen der rotierenden Trommel **50** und Zeitgaben von den Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2 in dieser Situation. Wie **Fig. 5A bis 5E** zeigt **Fig. 9A** Zeitgaben der rotierenden Trommel **50**. **Fig. 9B und 9C** stellen Zeitgaben dar von Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2, wenn das digitale Informationssignal S1 aufgezeichnet wird mit einer hohen Übertragungsrate, und **Fig. D und E** zeigen Zeitgaben von den Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2, wenn das digitale Informationssignal S2 mit einer niedrigen Übertragungsrate aufgezeichnet wird. [0063] In dem Fall, in dem das Signal S1 aufgezeichnet werden soll, werden die Aufzeichnungssignale SR1 und SR2, die einer zeitbasierten Kompression unterworfen werden, mit einem tatsächlichen Umlaufwinkel **01** (z.B.  $90^\circ$  bis  $175^\circ$ ) jedes Mal, wenn

die rotierende Trommel **50** eine halbe Umdrehung macht, ausgegeben von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**, um aufgezeichnet zu werden, wie gezeigt in **Fig. 9B und 9C**. Andererseits, wenn das Signal S2 aufgezeichnet werden soll, werden die Ausgabesignale SR1 und SR2, welche komprimiert werden durch eine zeitbasierte Kompression auf  $1/N$  der ursprünglichen Signale jedes Mal, wenn die rotierende Trommel **50**  $N/2$  Umdrehungen macht und einer zeitbasierten Kompression unterworfen werden mit einem tatsächlichen Winkel  $\theta_2$  ( $\theta_2 = \theta_1$ ), von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30** ausgegeben, um aufgezeichnet zu werden, wie in **Fig. 9D und 9E** gezeigt.

[0064] Darüber hinaus, obwohl das 8-10-Modulationsverfahren angewandt wird als ein Verfahren zum Modulieren von Aufzeichnungsdaten in der Ausführungsform, ist die vorliegende Erfindung nicht durch dieses Verfahren beschränkt. Es kann nämlich ein verzahntes geschrämbeltes, nicht zu null zurückkehrendes inverses (I-S-NRZI)-Modulationsverfahren eingesetzt werden.

[0065] **Fig. 10** ist ein Blockdiagramm, welches eine andere besondere Ausführungsform des Aufzeichnungssystem-Kodierers gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In **Fig. 10** gibt ein Bezugszeichen **37** einen I-S-NRZI-Modulatorschaltkreis an, und Komponenten, welche denen von **Fig. 2** entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Eine Anwendung des I-S-NRZI-Modulationsverfahrens ist ein Merkmal des besonderen Beispiels.

[0066] In dem I-S-NRZI-Modulationsverfahren werden Aufzeichnungsdaten zuerst randomisiert durch Pseudo-Zufallssignale, so dass die randomisierten Aufzeichnungsdaten einer EXKLUSIV-ODER-Operation unterworfen werden mit einem Demodulationssignal, welches eine Verzögerung von zwei Bit aufweist. Im Vergleich mit dem 8-10-Modulationsverfahren hat dieses Verfahren einen Gesichtspunkt, dass die endgültige Aufzeichnungsrate vermindert wird auf  $8/10$  der ursprünglichen Aufzeichnungsrate. Andererseits kann, nach dem I-S-NRZI-Modulationsverfahren, obwohl dort Signale aufgezeichnet werden können, welche ein Spektrum bis zu einer Zone von niedriger Frequenz enthalten, das Spektrum der Zone einer niedrigen Frequenz nicht wiedergegeben werden aufgrund von differenziellen Charakteristiken des Wiedergabesystems. Wenn die Signale entzerrt werden in dem integralen Entzerrungsverfahren, entseht das Problem der Verschlechterung des Signal/Rausch-(S/N)-Verhältnisses. In dieser Situation, wenn das I-S-NRZI-Modulationsverfahren verwendet wird, ist es notwendig, dass das Wiedergabesystem ein Entzerrungs-(Detektions)-Verfahren anwendet, welches keine Integration verwendet.

[0067] **Fig. 11** ist ein Blockdiagramm, welches ein anderes konkretes Beispiel des Wiedergabesystem-Decoders **110** gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt entsprechend dem Wiedergabesystem-Kodierer **30**, welcher in **Fig. 10** gezeigt ist. In

**Fig. 11** bezeichnet ein Bezugszeichen **117** einen Partial-Antwort-Klasse-N-(PR4)-Detektionsschaltkreis, und die Komponenten, welche denen von **Fig. 8** entsprechen, werden mit demselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0068] In dem Diagramm detektiert der PR4-Detektorschaltkreis **117** randomisierte Aufzeichnungsdaten in den wiedererzeugten Signalen und entschrambelt dann die randomisierten Aufzeichnungsdaten. Um die Daten zu detektieren, wird natürlich das PR4-Detektionsverfahren verwendet. Bei dieser Methode wird die Gesamtpulsantwort der Aufzeichnungs- und Wiedergabesysteme dargestellt als  $(1, 0, -1)$ . Da eine Integration nicht nötig ist, wird vorzugsweise ein Merkmal von einem zufriedenstellenden Signalrauschverhältnis erreicht.

[0069] **Fig. 12** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In **Fig. 12** gibt ein Bezugszeichen **3** ein Eingabeterminal an, und Komponenten, welche denen von **Fig. 1** entsprechen, werden mit demselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0070] Die Ausführungsform hat das Merkmal, dass drei Arten von digitalen Informationssignalen, welche jeweils hohe, mittlere und niedrige Übertragungsraten aufweisen, selektiv aufgezeichnet werden. Die Arbeitsweise der Ausführungsform wird jetzt beschrieben.

[0071] In dem Diagramm werden auf eine ähnliche Art wie für die Ausführungsform, welche in **Fig. 1** gezeigt ist, ein digitales Informationssignal S1 mit einer hohen Übertragungsrate (z.B. 20 Mbps bis 40 Mbps) und ein digitales Informationssignal S2 mit einer mittleren Übertragungsrate (z.B. 5 Mbps bis 10 Mbps) den Eingabeterminals **1** bzw. **2** bereit gestellt. Darüber hinaus wird ein digitales Informationssignal S3 mit einer niedrigen Übertragungsrate (z.B. 1 Mbps bis 2 Mbps) von einem digitalen SDTV-Signal, welches kodiert wird durch eine noch wirksamere digitale Kompression, dem Eingabeterminal **3** zugeführt. Diese Signale S1, S2 und S3 werden dann einer Auswahl unterworfen oder umgeschaltet durch den Umschalter **11**, so dass irgendeines davon eingegeben wird als ein Aufzeichnungssignal SS in dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**.

[0072] Der Aufzeichnungssignal-Selektor **21** wählt als das Aufzeichnungssignal SS das Signal S1 mit hoher Übertragungsrate, das Signal S2 mit mittlerer Übertragungsrate oder das Signal S3 mit niedriger Übertragungsrate aus und gibt das Steuersignal CR aus. Beim Empfangen des Steuersignals CR erzeugt der Bezeichner-Signalgenerator **22** ein Bezeichnersignal DS, um anzugeben, ob das aufgezeichnete Signal S1, S2 oder S3 ist, um das Signal DS dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30** zuzuführen.

[0073] In dem Kodierer **30** werden Prozesse durchgeführt, welche denen der Ausführungsform, welche in **Fig. 1** und **2** gezeigt sind, ähnlich sind. In Übereinstimmung mit den jeweiligen Signalen werden näm-

lich die Signale umgewandelt in zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2 zu Zeitgaben, welche in **Fig. 13A** bis **13G** gezeigt sind.

[0074] In diesem Zusammenhang zeigt **Fig. 13A** eine Umdrehungszeitgabe der rotierenden Trommel **50**, **Fig. 13B** bzw. **13C** zeigen Zeitgaben der Aufzeichnungssignale SR1 und SR2, wenn das Signal S1 aufgezeichnet wird, **Fig. 13D** bzw. **13E** zeigen Zeitgaben von Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2, wenn das Signal S2 aufgezeichnet wird, und **Fig. 13F** bzw. **13G** zeigen Zeitgaben von Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2, wenn das Signal S3 aufgezeichnet wird.

[0075] In **Fig. 13A** wird die Aufzeichnung durchgeführt von den Magnetköpfen **51** und **52** bzw. Magnetköpfen **53** und **54** während der Niedrig-Pegel- und Hoch-Pegel-Perioden auf eine Weise, welche der der Ausführungsform, die in **Fig. 1** gezeigt ist, ähnlich ist. Darüber hinaus, wenn das Signal S1 aufgezeichnet wird mit einer hohen Übertragungsrate, werden Signale SR1 und SR2 nacheinander ausgegeben von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**, wie in **Fig. 13B** und **13C** gezeigt wird.

[0076] Andererseits, wenn das Signal S2 mit einer mittleren Übertragungsrate aufgezeichnet werden soll, werden zwei Kanäle von burst-artigen Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2, welche komprimiert sind, auf einer Zeitachse zu  $1/N$  des ursprünglichen Signals jedes Mal, wenn die rotierende Trommel  $N/2$  Umdrehungen macht ( $N$  ist eine ganze Zahl gleich oder größer als zwei), von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30** geliefert, wie in **Fig. 13D** und **13E** gezeigt. Bei dieser Gelegenheit, wenn das Verhältnis zwischen den jeweiligen Übertragungen der Signale S1 und S2 als  $1 : 1/n$  angenommen wird ( $n$  ist eine reelle Zahl gleich oder größer als zwei), wird das zeitbasierte Kompressionsverhältnis  $N$  gesetzt auf eine ganze Zahl, welche der Rate  $n$  am Nächsten liegt. Darüber hinaus wird im Fall, in dem  $N \neq n$ , z.B. durch Hinzufügen von Blinddaten zu den Signalen, die Aufzeichnungsrate von den burst-artigen Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2 eingestellt, dass sie im wesentlichen gleich sind zu der Aufzeichnungsrate, mit der das Signal S1 mit einer hohen Übertragungsrate aufgezeichnet ist.

[0077] Entsprechend werden, wenn das Signal S3 aufgezeichnet wird mit einer niedrigen Übertragungsrate, zwei Arten von burst-artigen Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2, welche komprimiert sind, auf einer Zeitachse zu  $1/M$  der ursprünglichen Signale jedes Mal, wenn die rotierende Trommel  $M/2$  Umdrehungen macht ( $M$  ist eine ganze Zahl gleich oder größer als zwei), geliefert von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**, wie in **Fig. 13F** und **13G** gezeigt. In dieser Situation wird, wenn das Verhältnis zwischen den jeweiligen Übertragungen von den Signalen S1 und S3 angenommen wird als  $1 : 1/m$  ( $m$  ist eine reelle Zahl gleich oder größer als zwei), das zeitbasierte Kompressionsverhältnis  $M$  eingestellt auf eine ganze Zahl, welche der Rate  $m$  am Nächsten liegt.

Außerdem wird in dem Fall, in dem  $M \neq m$ , z.B. durch Hinzufügen von Blinddaten zu den Signalen, die Aufzeichnungsraten von den burst-artigen Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2 eingestellt, beinahe gleich der Aufzeichnungsraten zu sein, welche angewendet wird, um das Signal S1 mit hoher Aufzeichnungsratenrate aufzuzeichnen.

[0078] Diese zwei Kanäle von Aufzeichnungssignalen SR1 und SR2 werden dann jeweils zugeführt über die Aufzeichnungsverstärker **41** und **42** zu den Magnetköpfen **51** und **52** bzw. Magnetköpfen **53** und **54**.  
 [0079] Wenn das Signal S1 aufgezeichnet werden soll, empfängt der Servo-Schaltkreis **70** das Referenzsignal CK von dem Aufzeichnungssystem-Kodierer **30**, um eine Steueroperation zu erreichen, um die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Trommel **50** bzw. die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** einzustellen auf eine erste Umdrehungsgeschwindigkeit R1 und eine erste Zuführungsgeschwindigkeit V1, um eine Vier-Spur-Azimuth-Aufzeichnung der Aufzeichnungssignale SR1 und S2 zu erreichen, die in **Fig. 13B** und **13C** gezeigt sind, für jede Umdrehung der rotierenden Trommel **50** durch abwechselnden Gebrauch der Magnetköpfe **51** und **52** und Magnetköpfe **53** und **54**.

[0080] Andererseits, wenn das Signal S2 aufgezeichnet wird, empfängt der Servo-Schaltkreis **70** das Referenzsignal CK von dem Kodierer **30**, um die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Trommel **50** und die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** jeweils einzustellen auf eine zweite Umdrehungsgeschwindigkeit R2, welche ähnlich ist zu der ersten Umdrehungsgeschwindigkeit R1 ( $R2 \neq R1$ ), und eine zweite Zuführungsgeschwindigkeit V2, welche ähnlich ist zu  $1/N$  der ersten Zuführungsgeschwindigkeit V1 ( $V2 \neq V1/N$ ). Danach führt der Servo-Schaltkreis **70** eine 4-Spur-Azimuth-Aufzeichnung der Aufzeichnungssignale SR1 und SR2 durch, wie gezeigt in **Fig. 13D** und **13E** in jeder N Umdrehung der rotierenden Trommel **50** unter Benutzung der Magnetköpfe **51** und **52**.

[0081] Auf ähnliche Weise empfängt, wenn er das Signal S3 aufzeichnet, der Servo-Schaltkreis **70** das Referenzsignal CK von dem Kodierer **30**, um zu steuern, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Trommel **50** und die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** gesetzt werden jeweils auf eine dritte Umdrehungsgeschwindigkeit R2, welche ähnlich ist zu einer ersten Umdrehungsgeschwindigkeit R1 ( $R3 \neq R1$ ), und eine dritte Zuführungsgeschwindigkeit V3, welche ähnlich ist zu  $1/M$  der ersten Zuführungsgeschwindigkeit V1 ( $V3 \neq V1/M$ ). Der Servo-Schaltkreis **70** führt dann eine 4-Spur-Azimuth-Aufzeichnung der Aufzeichnungssignale SR1 und SR2 aus, welche in **Fig. 13F** und **13G** gezeigt sind, mit den Magnetköpfen **51** und **52** jedes Mal, wenn die rotierende Trommel **50** M Umdrehungen macht.

[0082] Wie oben werden die Aufzeichnungssignale SR1 und SR2 aufgezeichnet auf den (-) bzw. (+) azi-

muthalen Spuren **61** und **62** auf eine ähnliche Weise wie für die Muster von Spuren, die in **Fig. 6** gezeigt sind. Das macht es möglich, ein gemeinsames Spurformat auf dem Magnetband zu benutzen.

[0083] **Fig. 14** ist ein Blockdiagramm, welches eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationswiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In diesem Diagramm gibt ein Bezugszeichen **143** ein Ausgabeterminal an, und Komponenten, welche denen von **Fig. 7** entsprechen, werden mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0084] Die Ausführungsform hat das Merkmal, dass drei Arten von digitalen Informationssignalen, welche hohe, mittlere und niedrige Übertragungsraten aufweisen, welche ausgewählt und aufgezeichnet werden in Verbindung mit der Aufzeichnungsvorrichtung, welche in **Fig. 12** gezeigt ist, selbsttätig bewertet werden für eine Wiedergabe daraus.

[0085] Als Nächstes wird eine Beschreibung gegeben von der Arbeitsweise der Ausführungsform.

[0086] In **Fig. 14** werden zwei Kanäle von Signalen SP 1 und SP2, welche wiedergegeben werden von den Magnetköpfen **51** und **52** und Magnetköpfen **53** und **54** und verstärkt werden von den Wiedergabeverstärkern **101** und **102**, jeweils dem Wiedergabesystem-Decoder **110** zugeführt, um einen Dekodierprozess zu durchlaufen von dem Wiedergabesystem auf eine ähnliche Weise wie für die Ausführungsform, welche in **Fig. 7** gezeigt ist, um das ursprüngliche digitale Informationssignal SS und Steuerinformation DS wiederherzustellen. Entsprechend empfängt der Aufzeichnungssignalbewertungs-Schaltkreis **121** das Bezeichnersignal DS, um zu entscheiden, ob das Aufzeichnungs-Wiedergabesignal die digitale Information S1, S2 oder S3 ist und steuert demgemäß den Umschalter **131**. Zusätzlich steuert beim Empfangen des Referenzsignals CK des Decoders **110** der Servo-Schaltkreis **70** jeweils die rotierende Trommel **50**, so dass die Umdrehungsgeschwindigkeit gesetzt wird auf eine erste, zweite oder dritte Umdrehungsgeschwindigkeit R1, R2 oder R3, und die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** auf eine erste, zweite oder dritte Zuführungsgeschwindigkeit V1, V2 bzw. V3.

[0087] Danach wird, wenn das digitale Informationssignal SS das Signal S1, S2 oder S3 ist, das Signal jeweils ausgegeben von dem Ausgabeterminal **141**, **142** oder **143** über den Umschalter **131**.

[0088] Wie oben können gemäß den Ausführungsformen, welche in **Fig. 12** und **14** gezeigt sind, drei Arten von digitalen Informationssignalen, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, ausgewählt und aufgezeichnet werden, um danach automatisch bewertet zu werden für eine Wiedergabe daraus mit einer Einzel-Kopf-Konfiguration.

[0089] Übrigens sind in den obigen Ausführungsformen die Übertragungs-, Aufzeichnungs- und Wiedergabegeschwindigkeiten von digitaler Information festgesetzt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht beschränkt durch die Ausführungsformen. Zum

Beispiel ist die vorliegende Erfindung anwendbar auf ein System, in welchem die Übertragungs-, Aufzeichnungs- und Wiedergabegeschwindigkeit von digitaler Information erhöht wird (insbesondere wird digitale Information komprimiert auf einer Zeitachse zum Übertragen und Aufzeichnen daraus). Bei der Signalwiedergabe wird Information wiedergegeben, welche die ursprüngliche Übertragungsrate aufweist (durch deren Expansion auf einer Zeitachse).

[0090] **Fig. 15** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt in Verbindung mit dem obigen System.

[0091] In dem Diagramm werden ein digitales Informationssignal S1 mit einer hohen Übertragungsrate, welches auf einer Zeitachse komprimiert ist, auf  $1/K$  ( $K$  ist eine ganze Zahl gleich oder größer als zwei) von dem ursprünglichen Signal, und ein digitales Informationssignal S2 mit niedriger Übertragungsrate, welches komprimiert ist auf einer Zeitachse auf  $1/L$  ( $L$  ist eine ganze Zahl gleich oder größer als zwei) des ursprünglichen Signals, eingegeben in die Eingabeterminals **1** bzw. **2**. Danach wird die Aufzeichnung der Signale erreicht in der gleichen Weise wie für die Ausführungsform, welche in **Fig. 1** gezeigt ist. In dieser Situation soll gewürdigt werden, dass Steuerinformation, welche angibt, dass das Aufzeichnungssignal ein Signal ist, welches einer zeitbasierten Kompression unterworfen wurde, eingefügt wird in das Bezeichnersignal von dem Bezeichnersignalgenerator **22**.

[0092] **Fig. 16** ist ein Blockdiagramm, welches noch eine weitere Ausführungsform der Informationswiedergabevorrichtung gemäß der Erfindung zeigt in Verbindung mit dem obigen System.

[0093] In dem Diagramm vollzieht, beim Empfangen des Referenzsignals CK von dem Decoder **110**, der Servo-Schaltkreis **70** Steueroperationen auf eine ähnliche Weise wie für die Ausführungsform, welche in **Fig. 7** gezeigt ist. Beim Wiedergeben des Signals S1, welches die  $1/K$ -Zeitachsen-Kompression durchlaufen hat, steuert der Servo-Schaltkreis **70** die rotierende Trommel **50** so, dass sie rotiert mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit ( $R1/K$ ), welche gleich ist  $1/K$  der Aufzeichnungs-Umdrehungsgeschwindigkeit, und die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** gesetzt wird auf eine Zuführungsgeschwindigkeit ( $V1/K$ ), welche gleich ist  $1/K$  der Aufzeichnungszuführungsgeschwindigkeit. Andererseits, wenn er das Signal S2, welches die  $1/L$ -Zeitachsenkompression durchlaufen hat, steuert der Servo-Schaltkreis **70** die rotierende Trommel **50**, so dass jeweils die Umdrehungsgeschwindigkeit gesetzt wird auf eine Umdrehungsgeschwindigkeit ( $R2/L$ ), welche gleich ist  $1/L$  der Aufzeichnungs-Umdrehungsgeschwindigkeit, und die Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** auf eine Zuführungsgeschwindigkeit ( $V2/L$ ), welche gleich ist  $1/L$  der Aufzeichnungszuführungsgeschwindigkeit.

[0094] Bei der Wiedergabe-Operation, wenn jede von der Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Trommel **50** und der Zuführungsgeschwindigkeit des Magnetbandes **60** gesetzt wird mit  $1/K$  oder  $1/L$  zu arbeiten von der zugeordneten Geschwindigkeit, welche bei der Aufzeichnungsoperation benutzt wurde, zeichnen die Magnetköpfe **51** und **52** und Magnetköpfe **53** und **54** dieselben Abtastspuren wie diejenigen der Aufzeichnungsoperation und daher gibt es wiedergegebene Signale, multipliziert mit  $K$  oder  $L$  auf einer Zeitachse. Die anderen Operationen sind dieselben wie diejenigen der Ausführungsform, welche in **Fig. 7** gezeigt ist. Ausgegeben werden jeweils von den Ausgabeterminals **141** und **142** ein digitales Informationssignal S1' mit einer hohen Übertragungsrate, welches die ursprüngliche Geschwindigkeit aufweist (multipliziert mit  $K$  auf einer Zeitachse) und ein digitales Informationssignal S2' mit einer niedrigen Übertragungsrate, welches die ursprüngliche Geschwindigkeit aufweist (multipliziert mit  $L$  auf einer Zeitachse).

[0095] Wie oben kann gemäß der Ausführungsform in einem System, in welchem zwei Arten von digitalen Informationssignalen, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, ausgewählt und aufgezeichnet werden, um danach selbsttätig wiedergegeben zu werden durch eine Einzel-Kopf-Konfiguration, die Wiedergabezeitspanne reduziert werden.

[0096] **Fig. 17** ist ein Blockdiagramm, welches eine weitere Ausführungsform der digitalen Informationswiedergabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt in Verbindung mit einem System, in welchem die Aufzeichnungszeit minimiert ist auf die gleiche Weise wie für die Ausführungsform, welche in **Fig. 16** gezeigt ist.

[0097] Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der, welche in **Fig. 16** gezeigt ist darin, dass der Servo-Schaltkreis **70** von **Fig. 17** die rotierende Trommel **50** so steuert, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit gesetzt ist auf die erste oder zweite Umdrehungsgeschwindigkeit  $R1$  oder  $R2$ , welche bei der Aufzeichnungsoperation benutzt wurde. Wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Trommel **50** gesetzt ist auf  $1/K$  oder  $1/L$ , wird das Frequenzband von wiedergegebenen Signalen erniedrigt auf  $1/K$  oder  $1/L$ , von dem, welches erhalten wurde in der Aufzeichnungsoperation, und daher ist der Wiedergabe-Ausgabepegel erniedrigt. In dieser Situation wird, falls das Signal/Rauschverhältnis ausreichend ist, nicht das geringste Problem auftauchen. Wenn jedoch der Wert von  $K$  oder  $L$  erhöht wird, kann das Signal/Rauschverhältnis möglicherweise ungenügend werden.

[0098] Um mit dieser Schwierigkeit fertig zu werden bei der Wiedergabe, wird gemäß der Ausführungsform die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel **50** eingestellt auf die Aufzeichnungsoperation, um das Frequenzband zu vergrößern von wiedergegebenen Signalen, womit der Wiedergabe-Ausgabepegel garantiert wird.

[0099] Übrigens sind die Abtastspuren der Magnetköpfe **51** und **52** und der Magnetköpfe **53** und **54** bei der Wiedergabe verschieden von denen der Aufzeichnungsoperation in dieser Ausführungsform. Es ist jedoch möglich, da jede Spur im Wesentlichen K oder L mal abgetastet wird, eine Folge von Signalen zu erhalten durch die Abtastoperationen.

[0100] Das heißt, in dem Wiedergabesystem-Decoder **110**, welcher in **Fig. 8** oder **11** gezeigt ist, werden die Wiedergabesignale SP1 und SP2, die darin eingegeben werden, Prozessen unterworfen der Entzerrung, Code-Unterscheidung und Demodulation in dem 8-10-Demodulator-Schaltkreis **111** und/oder dem PR4-Detektor-Schaltkreis **171**, um dann dem Blockregenerations-Schaltkreis **112** zugeführt zu werden. In dem Schaltkreis **112** werden ein synchronisierender Code und ein Identifikations-(ID)-Code detektiert, so dass die Wiedergabedaten gespeichert werden in einer vorbestimmten Position des Speicherschaltkreises **113** gemäß einer Spurnummer und einer Blocknummer in dem Identifikations-(ID)-Code.

[0101] In dem Fehlerdetektionsschaltkreis **114** werden Fehler, die in den Wiedergabedaten enthalten sind, korrigiert in Übereinstimmung mit einer Parität, welche in dem Speicherschaltkreis **113** gespeichert ist, und dort wird ein Zeiger erzeugt, welcher den Fehlerstatus angibt, um damit den Zeiger in dem Speicherschaltkreis **113** zu speichern. Bei dieser Operation werden, obwohl Daten, welche dieselbe Spur- und Blocknummern aufweisen, L mal eingegeben in den Speicherschaltkreis **113**, Daten, welche die kleinste Zahl von Fehlern enthalten, schließlich darin gespeichert in Übereinstimmung mit dem Zeiger. In dem Reproduktionssignalausgabe-Schaltkreis **115** werden Wiedergabedaten, welche die Fehlerkorrektur durchlaufen haben und gespeichert sind in dem Speicherschaltkreis **113**, sequenziell daraus gelesen in einer Reihenfolge von den Spur- und Blocknummern.

[0102] Wie oben werden die ursprünglichen digitalen Informationssignale SS expandiert in Übereinstimmung mit der ursprünglichen Geschwindigkeit auf einer Zeitachse. In der obigen Abtastoperation kann der Wiedergabe-Ausgabepegel garantiert werden. Darüber hinaus wird die Spur K oder L mal abgetastet, was zu dem Vorteil führt, dass irgendeine genaue Spursteuersoperation nicht erforderlich ist.

[0103] In Verbindung mit der obigen Ausführungsform wurde eine Beschreibung gegeben von einem Fall, in welchem zwei oder drei Arten von digitalen Informationssignalen, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, aufgezeichnet und wiedergegeben werden. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht beschränkt auf die Ausführungsform. Es muss berücksichtigt werden, dass digitale Informationssignale von einer beliebigen Anzahl von Arten ausgewählt und aufgezeichnet werden können, um danach selbsttätig bewertet zu werden für ihre Wiedergabe durch eine Einzel-Kopf-Konfiguration.

[0104] Wie oben beschrieben, können gemäß der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl von digitalen Informationssignalen, welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, ausgewählt und aufgezeichnet werden, um danach selbsttätig bewertet zu werden für deren Wiedergabe mit einer Einzel-Kopf-Konfiguration.

[0105] Während die vorliegende Erfindung beschrieben wurde unter Bezugnahme auf die besonderen erläuternden Ausführungsformen, ist sie nicht beschränkt durch diese Ausführungsformen, sondern nur durch die angefügten Ansprüche. Es muss berücksichtigt werden, dass der Fachmann die Ausführungsformen ändern oder modifizieren kann, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

### Patentansprüche

1. Eine Vorrichtung zum Aufzeichnen digitaler Information zum Auswählen und Aufzeichnen eines digitalen Informationssignals (SS) aus einer Vielzahl digitaler Informationssignale (S1, S2), welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, umfassend:

Kodierungsmittel (**30**) zum Erzeugen eines kodierten digitalen Informationssignals unter Durchführung eines verzahnten Prozesses für das digitale Informationssignal (SS), das aufgezeichnet werden soll aus der Vielzahl digitaler Informationssignale (S1, S2) durch Bildung von Blöcken davon, wobei ein Synchronisationscode hinzugefügt wird und ein Fehlerkorrektur-Code dazu, und Ausführen eines zeitbasierten Vorgangs und einer Modulation für das Signal;

Servomittel (**70**) zum Antreiben einer rotierenden Trommel (**50**) zum Rotieren mit einer festen Rotationsgeschwindigkeit und ein Magnetband (**60**), das zugeführt werden soll mit einer Zuführungsgeschwindigkeit, welche im Wesentlichen gleich  $1/N$  einer voreingestellten Zuführungsgeschwindigkeit ist, wobei N eine ganze Zahl ist, welche größer oder gleich eins ist, und

Aufzeichnungsmittel, das eine Vielzahl von Magnetköpfen umfasst, welche auf der rotierenden Trommel (**50**) angeordnet sind zum Aufzeichnen des digitalen Informationssignals auf einer voreingestellten Anzahl von Spuren des Magnetbandes (**60**) in N Drehungen der rotierenden Trommel (**50**) durch alternierenden Gebrauch eines Teils der Vielzahl von Magnetköpfen, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Vorrichtung Identifikationssignal-Generator-Mittel (**22**) umfasst zum Erzeugen eines Identifikationssignals (DS), welches das Signal (SS), das aufgezeichnet werden soll, identifiziert, und das Kodierungsmittel (**30**) Blöcke von dem ursprünglichen Signal bildet, welche einen Identifikationscode beinhalten, ein Identifikationssignal (DS) hinzufügt, welches das Signal (SS) identifiziert, das aufgezeichnet werden soll als Teil der Identifikationscode-Daten

zu einem Identifikationscode-Gebiet, welches verschieden ist vom Hauptdatengebiet, und weiter hinzufügt Blinddaten zu dem Hauptdatengebiet, wenn eine Übertragungsrate des Signals (SS) kleiner als die Übertragungsrate ist, welche gleich  $1/N$  einer voreingestellten maximalen Übertragungsrate ist, wobei das Signal in das kodierte digitale Informationssignal kodiert wird, welches eine feste Aufzeichnungsrate aufweist.

2. Vorrichtung zum Aufzeichnen digitaler Information gemäß Anspruch 1, wobei das Kodierungsmittel als das Modulationsverfahren ein sog. 8-10-Modulationsverfahren verwendet, in welchem jede 8-Bit-Gruppe des Signals konvertiert wird in ein Codewort, welches 10 Bit umfasst und damit eine maximale Lauflänge begrenzt.

3. Vorrichtung zum Aufzeichnen digitaler Information gemäß Anspruch 1, wobei das Kodierungsmittel als das Modulationsverfahren ein sog. verzahntes, gescrambeltes, nicht zu null zurückkehrendes, inverses (NRZI) Modulationsverfahren verwendet, in welchem Aufzeichnungsdaten randomisiert werden durch ein Pseudo-Zufallssignal, um einer Exklusiv-ODER-Operation unterworfen zu werden mit modulierten Daten, welche um zwei Bits verzögert werden relativ zu den randomisierten Daten.

4. Vorrichtung zum Aufzeichnen und Wiedergeben digitaler Information zum Auswählen und Aufzeichnen eines digitalen Informationssignals (SS) aus einer Vielzahl digitaler Informationssignale (S1, S2), welche verschiedene Übertragungsraten aufweisen, umfassend:

Kodierungsmittel (30) zum Erzeugen eines kodierten digitalen Informationssignals unter Durchführung eines verzahnten Prozesses für das digitale Informationssignal (SS), das aufgezeichnet werden soll aus der Vielzahl digitaler Informationssignale (S1, S2) durch Bildung von Blöcken davon, wobei ein Synchronisationscode hinzugefügt wird und ein Fehlerkorrektur-Code dazu, und Ausführen eines zeitbasierten Vorgangs und einer Modulation für das Signal;

Servomittel (70) zum Antreiben einer rotierenden Trommel (50) zum Rotieren mit einer festen Rotationsgeschwindigkeit und ein Magnetband (60), das zugeführt werden soll mit einer Zuführungsgeschwindigkeit, welche im Wesentlichen gleich  $1/N$  einer voreingestellten Zuführungsgeschwindigkeit ist, wobei N eine ganze Zahl ist, welche größer oder gleich eins ist, und

Aufzeichnungs- und Wiedergabemittel, das eine Vielzahl von Magnetköpfen umfasst, welche auf der rotierenden Trommel (50) angeordnet sind, wobei die Vielzahl von Magnetköpfen das kodierte digitale Informationssignal aufzeichnen auf einer voreingestellten Anzahl von Spuren des Magnetbandes (60) in N Drehungen der rotierenden Trommel (50) durch alter-

nierenden Gebrauch der Vielzahl von Magnetköpfen und Wiedergeben des aufgezeichneten Signals; Dekodierungsmittel (110) zum Empfangen des reproduzierten Signals und zum Durchführen solcher Dekodier-Vorgänge, welche denen des Kodierungsmittels entgegengesetzt sind als ein Entzerrungsvorgang, ein Demodulationsvorgang, ein zeitbasierter Vorgang, ein Fehlerkorrekturvorgang und ein entverzahnender Vorgang, womit das Wiedergabesignal umgewandelt wird in das ursprüngliche digitale Informationssignal; dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung Identifikationssignal-Generator-Mittel (22) umfasst zum Erzeugen eines Identifikationssignals (DS), welches das Signal (SS), das aufgezeichnet werden soll, identifiziert, und das Kodierungsmittel (30) Blöcke von dem ursprünglichen Signal bildet, welche einen Identifikationscode beinhalten, ein Identifikationssignal (DS), welches das Signal (SS) als Teil der Identifikationscodedaten identifiziert, zu einem Identifikationscodegebiet hinzufügt, welches von dem Hauptdatengebiet verschieden ist, und weiter hinzufügt Blinddaten zu dem Hauptdatengebiet, wenn eine Übertragungsrate des Signals (SS) kleiner als eine Übertragungsrate ist, welche gleich  $1/N$  einer voreingestellten maximalen Übertragungsrate ist, womit das Signal umgewandelt wird in das kodierte digitale Informationssignal, welches eine feste Aufzeichnungsrate aufweist, und das Dekodierungsmittel (110) das Identifikationssignal (DS) detektiert, welches als Identifikationscode aufgezeichnet ist und den Dekodierungsvorgang durchführt und die Blinddaten vom Hauptdatengebiet löscht gemäß dem detektierten Identifikationssignal.

5. Vorrichtung zum Aufzeichnen und Wiedergeben digitaler Information gemäß Anspruch 4, wobei das Kodierungsmittel als Modulationsverfahren ein sog. 8-10-Modulationsverfahren benutzt, in welchem jede 8-Bit-Gruppe des Signals umgewandelt wird in ein Codewort, welches 10 Bits umfasst, womit eine maximale Lauflänge begrenzt wird; und das Dekodierungsmittel als das Entzerrungsverfahren ein sog. Integrations-Entzerrungsverfahren benutzt, in welchem Differential-Charakteristiken des wiedergebenden Systems kompensiert werden durch einen Integrationsvorgang und als das Demodulationsverfahren ein Verfahren anwendet, in welchem das 10-Bit-Codewort, welches auf der Aufzeichnungsseite umgewandelt wird, zurückverwandelt wird in 8-Bit-Daten.

6. Vorrichtung zum Aufzeichnen und Wiedergeben digitaler Information gemäß Anspruch 4, wobei das Kodierungsmittel als das Modulationsverfahren ein sog. verzahntes, gescrambeltes, nicht zu null zurückkehrendes inverses (NRZI) Modulationsverfahren verwendet, in welchem Aufzeichnungsdaten randomisiert werden durch ein Pseudo-Zufallssignal, um einer Exklusiv-ODER-Operation unterworfen zu werden mit modulierten Daten, welche mit zwei Bit verzögert werden relativ zu den randomisierten Daten,

und wobei das Kodiermittel als das Entzerrungs- und Demodulationsverfahren ein Partial-Antwort-Detektionsverfahren der Klasse IV verwendet.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

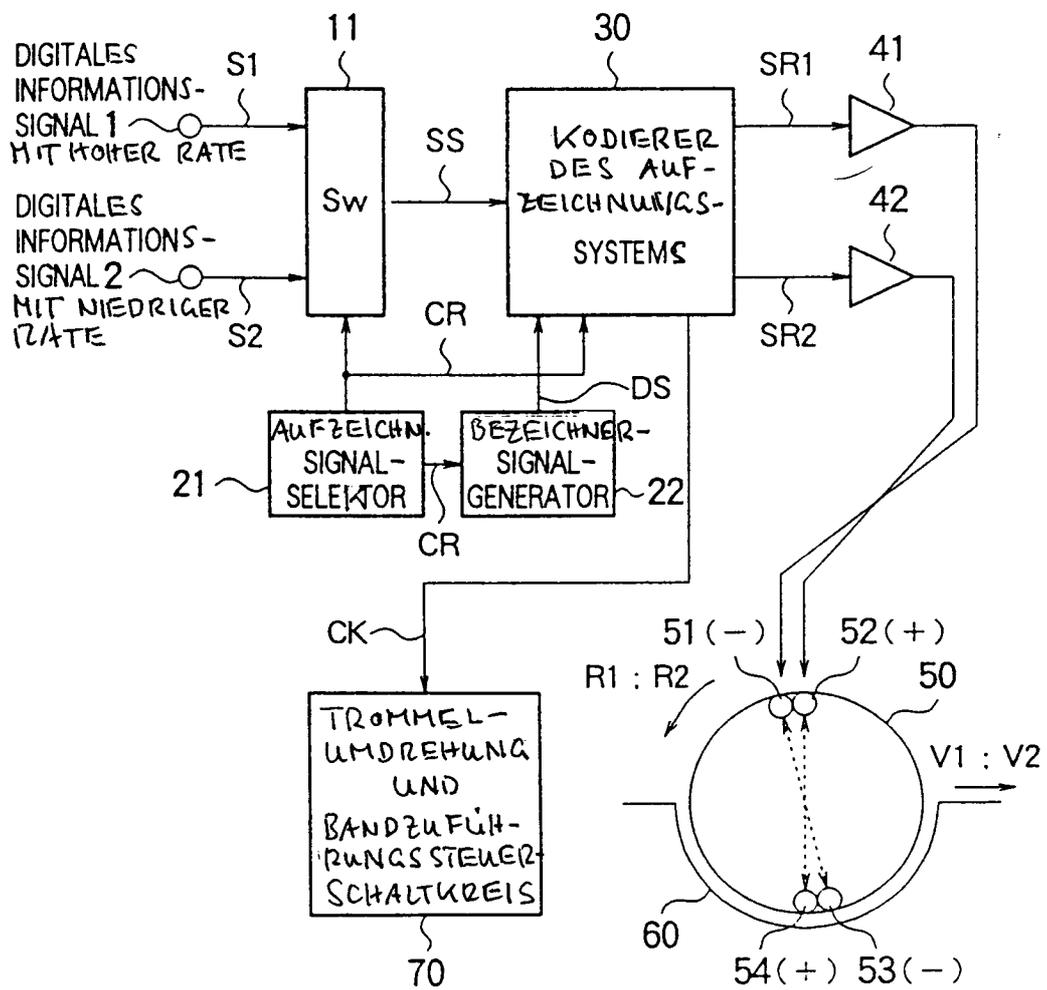


FIG. 2

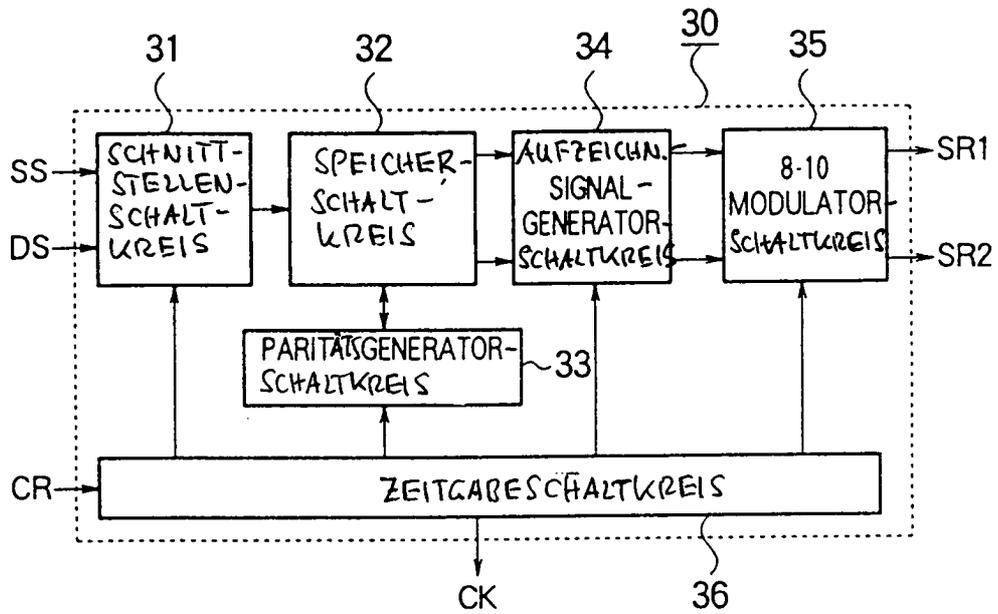


FIG. 3

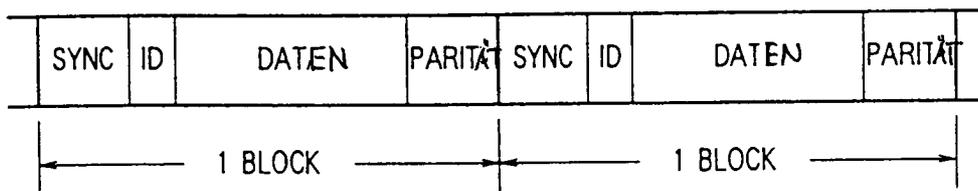


FIG. 4

|          |           |   |         |
|----------|-----------|---|---------|
| SPUR-Nr. | BLOCK No. | STEUERINFORMATION<br>(BEZEICHNERSIGNAL) | PARITÄT |
|----------|-----------|---|---------|

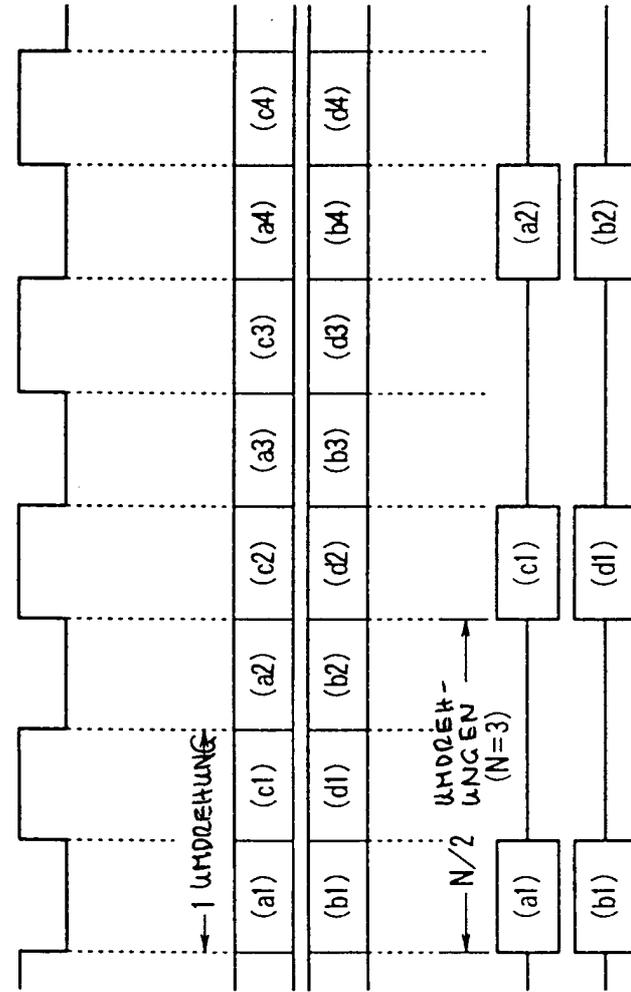


FIG. 5A

FIG. 5B

FIG. 5C

FIG. 5D

FIG. 5E

FIG. 6

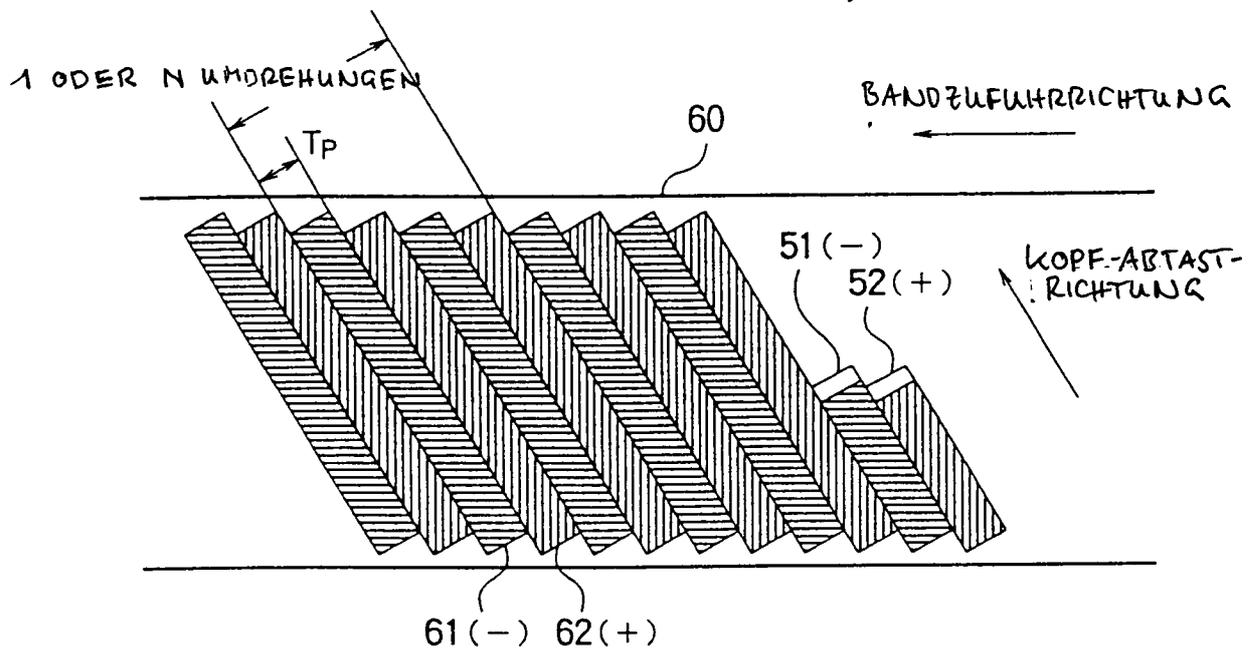


FIG. 7

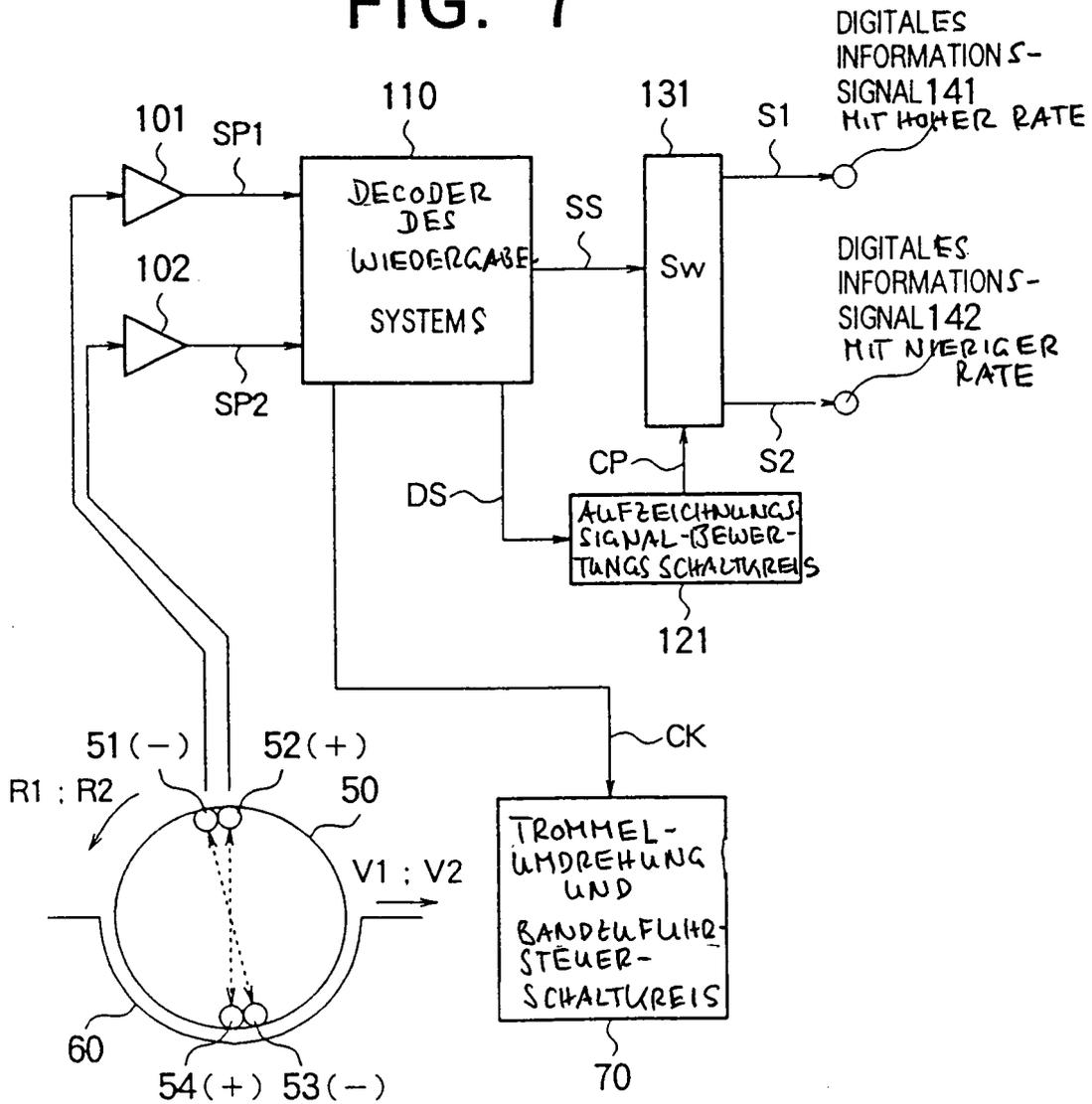


FIG. 8

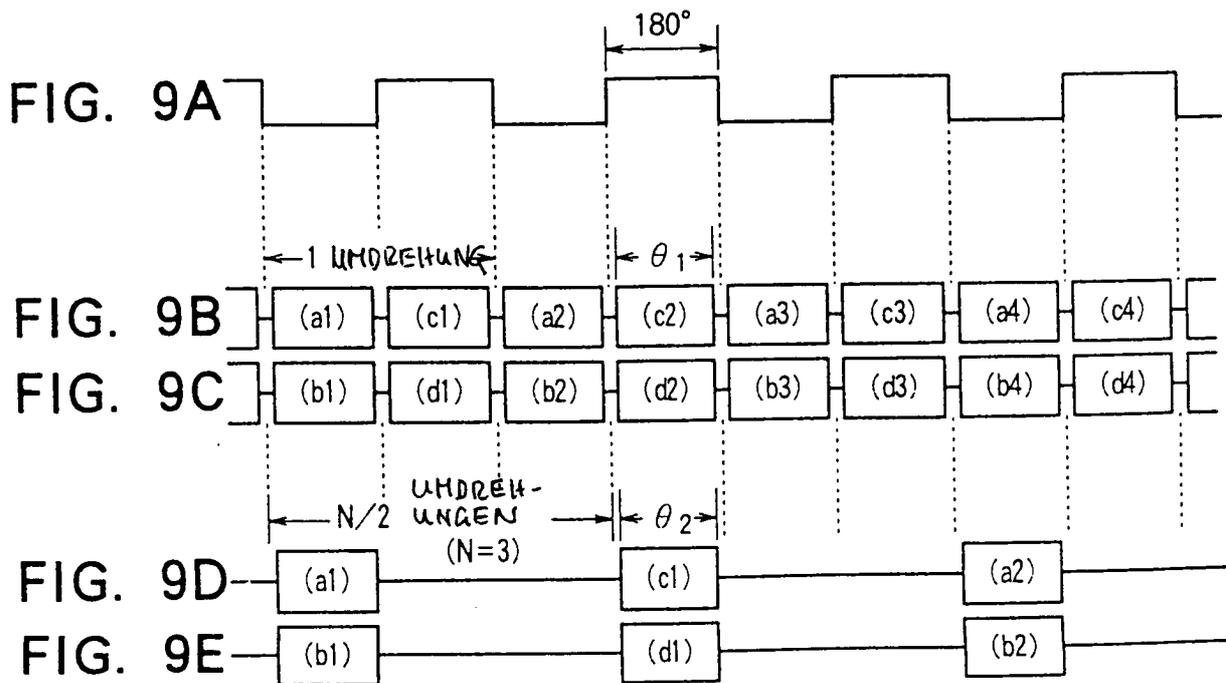
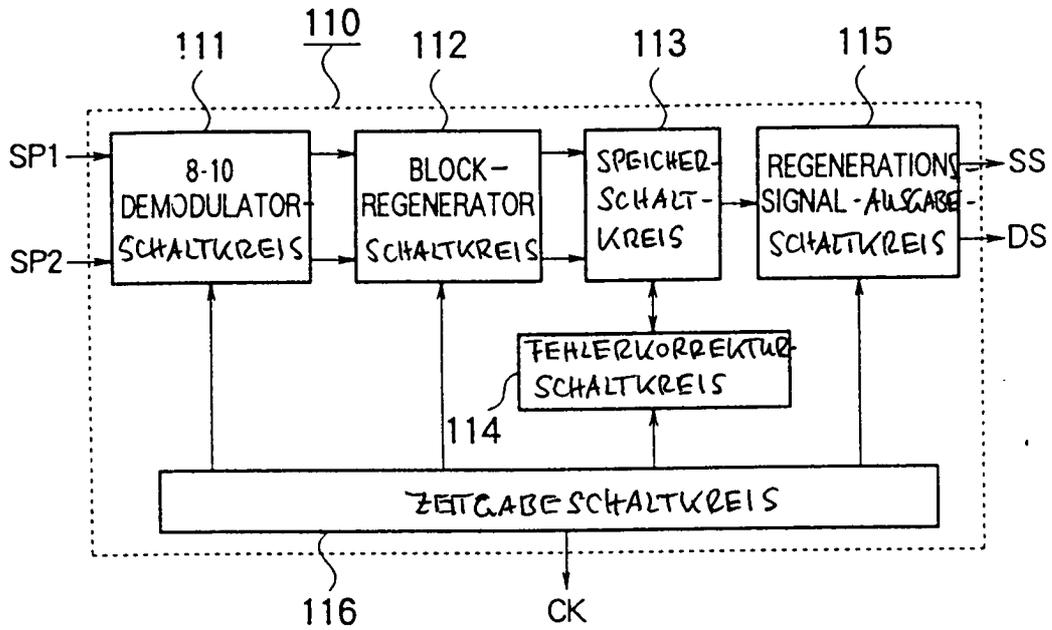


FIG. 10

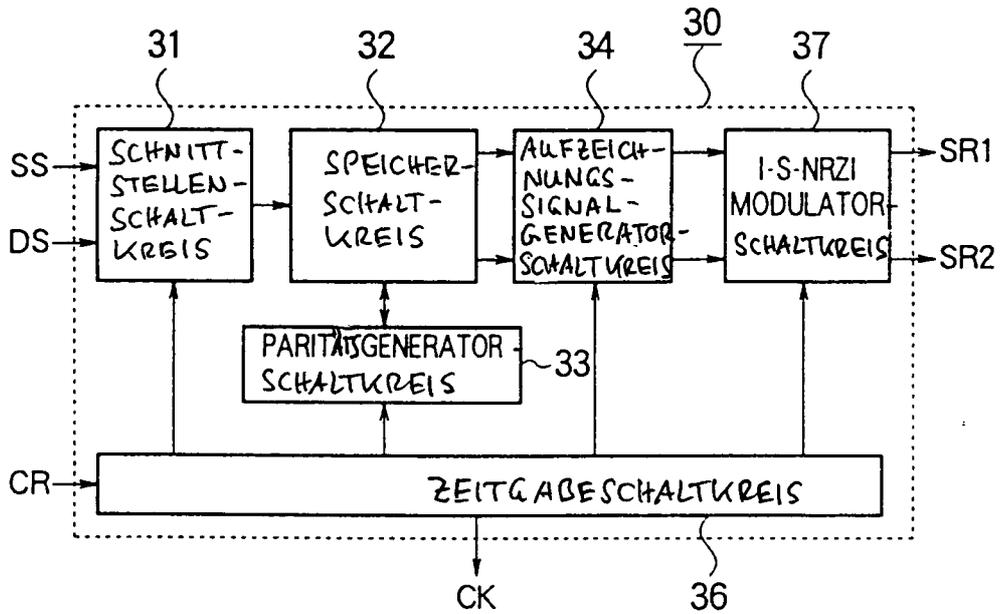


FIG. 11

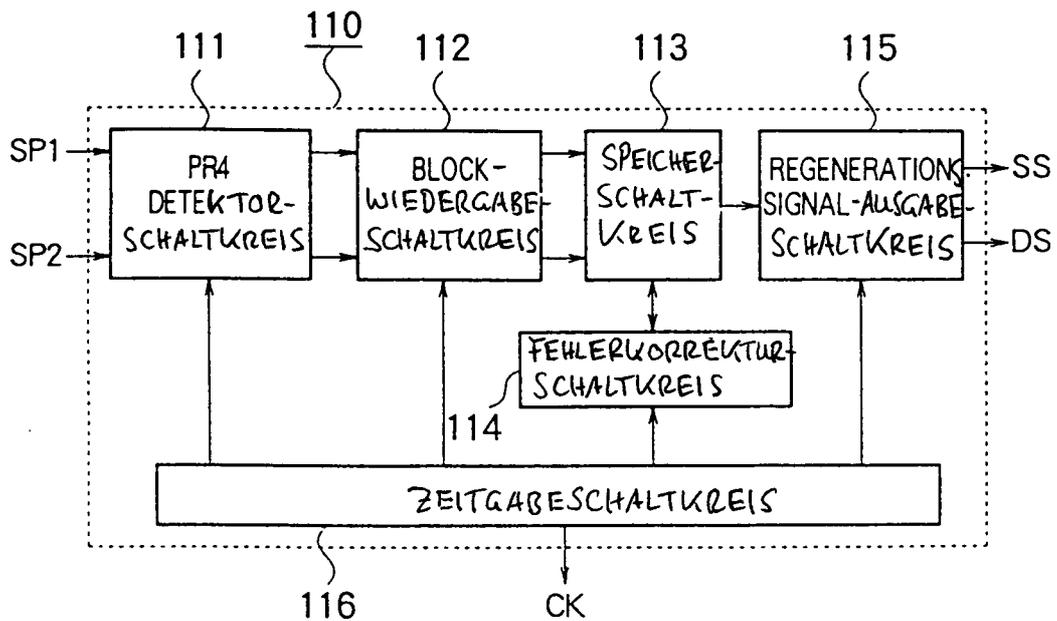
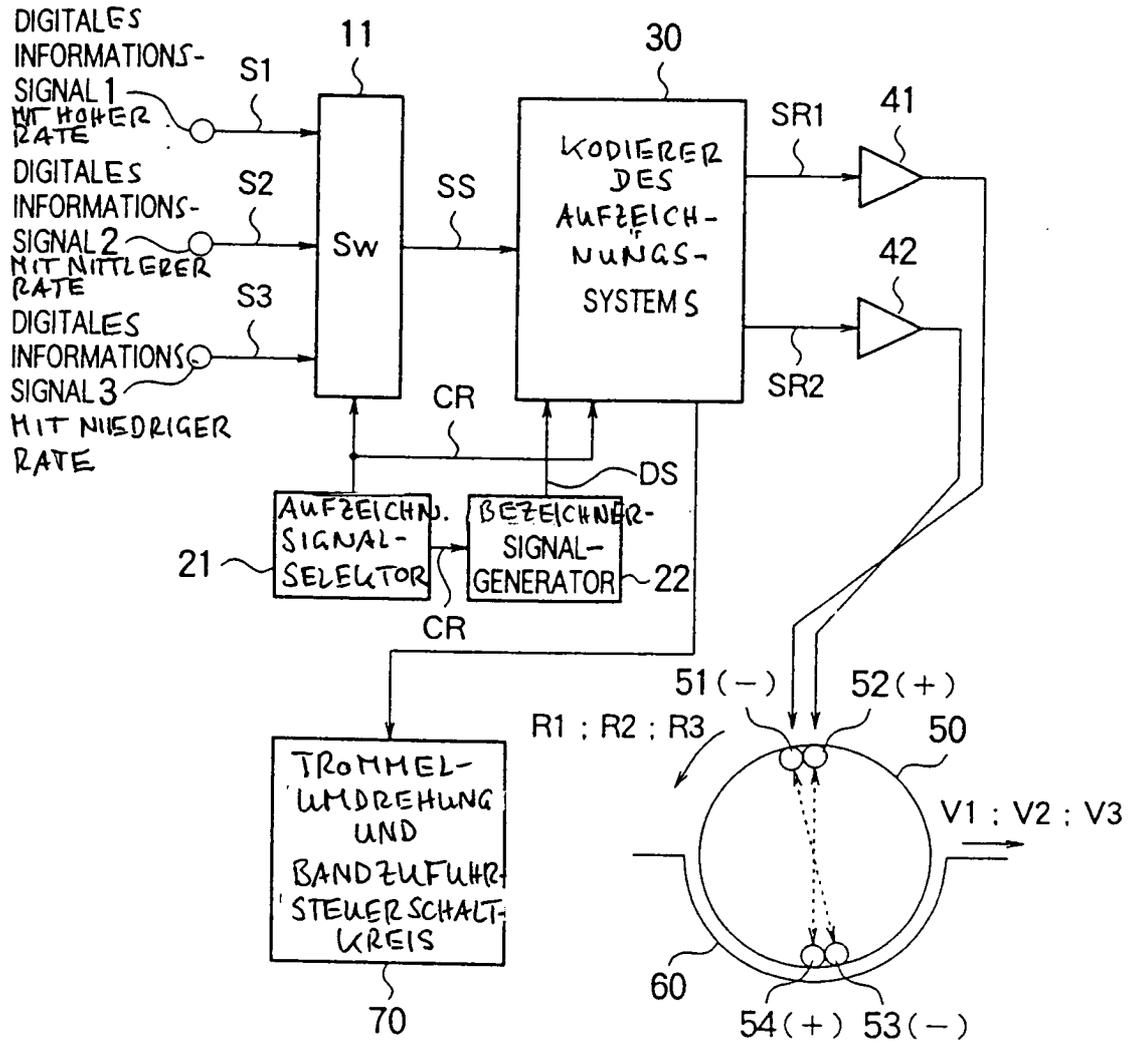


FIG. 12



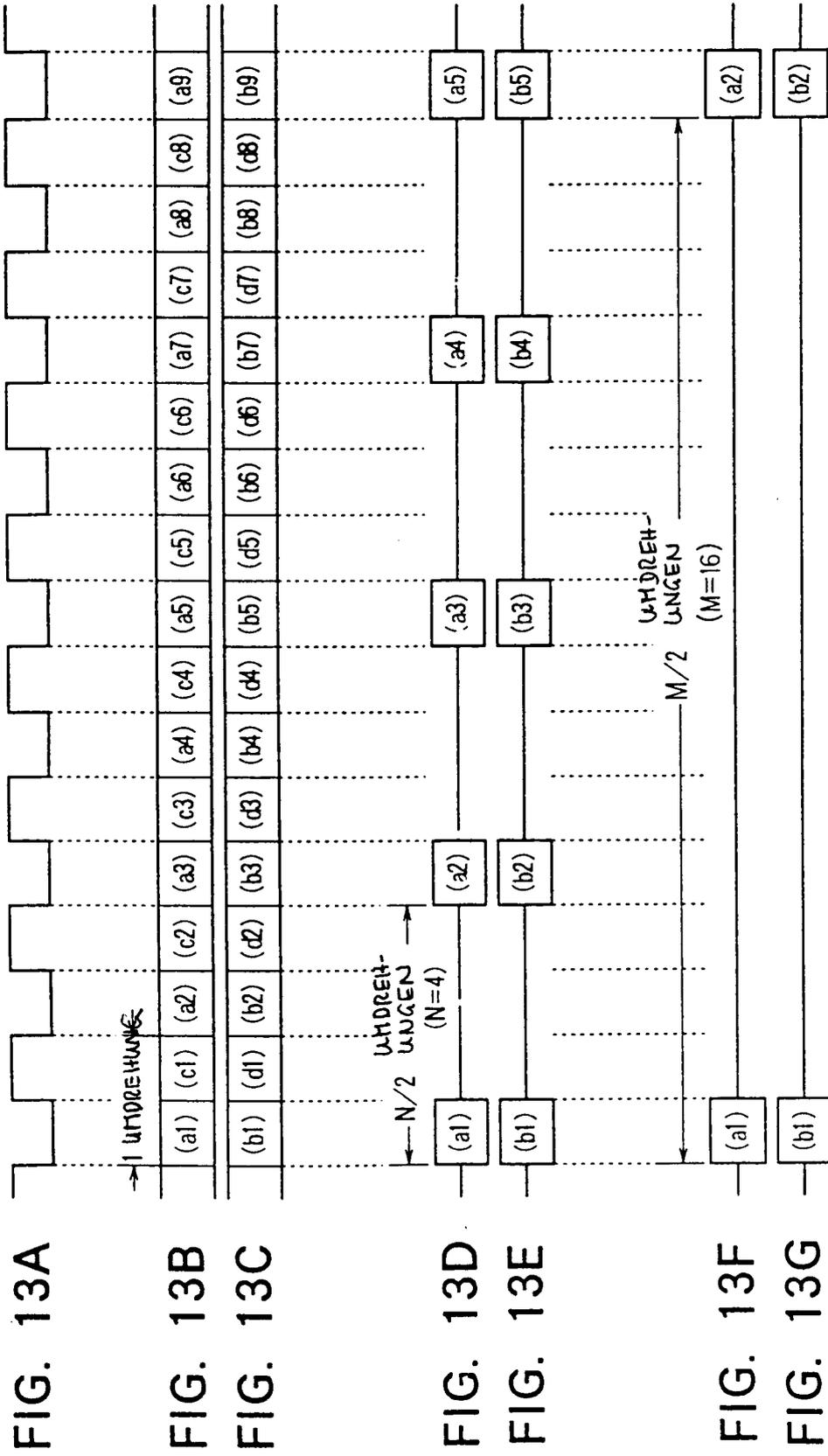




FIG. 15

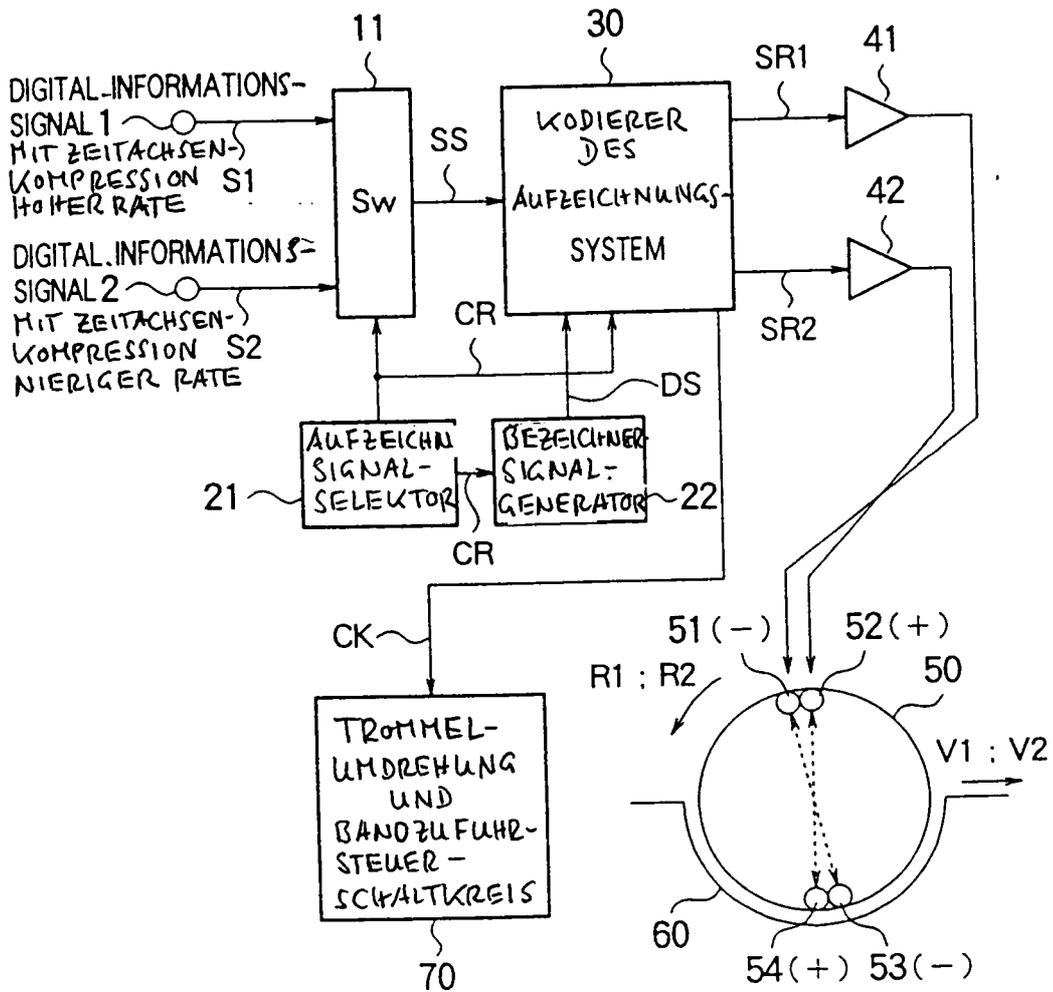


FIG. 16

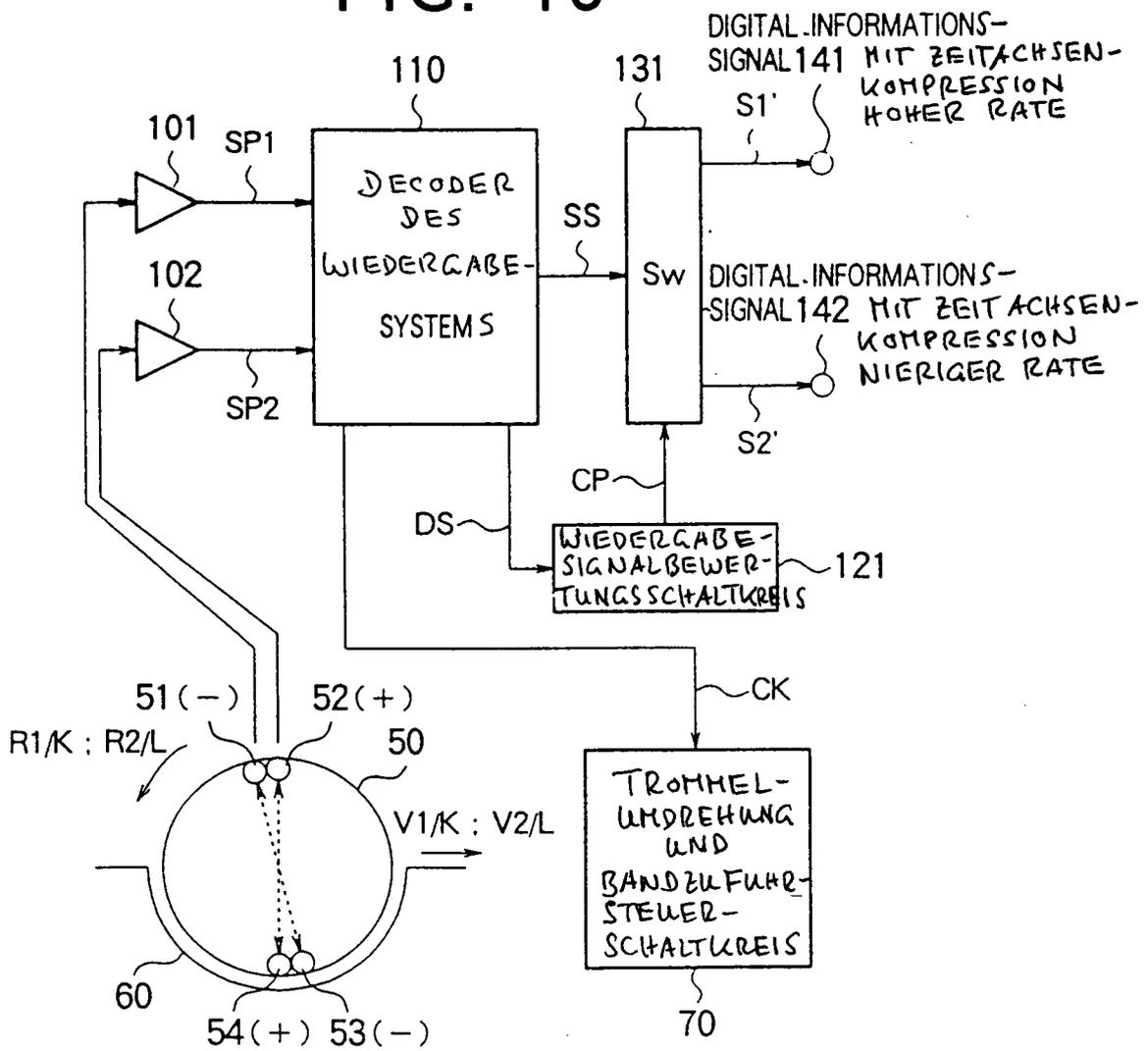


FIG. 17

