



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 34 964 T2** 2006.04.20

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 262 976 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 34 964.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 013 740.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.05.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.07.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.04.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G11B 20/18** (2006.01)  
**G11B 20/12** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**15678595**      **31.05.1995**      **JP**

(73) Patentinhaber:  
**Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 80331 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, NL**

(72) Erfinder:  
**Sako, Yoichiro, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Datenaufzeichnungs-/wiedergabevorrichtung, Verfahren dazu, und Datenaufzeichnungsmedium**

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

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Datenaufzeichnungs-/Wiedergabegerät, um zu ermöglichen, dass ein Signalprozess für Datenaufzeichnungsträger mit unterschiedlichen Formaten, insbesondere für Datenaufzeichnungsträger mit unterschiedlichen Datengrößen vereinfacht werden kann, sowie auf ein dazugehöriges Verfahren, und auf einen Datenaufzeichnungsträger.

**[0002]** Als externe Speichereinheiten zur Verwendung bei Computern werden vom Standpunkt einer großen Speicherkapazität und einen hohen Zugriffsgeschwindigkeit optische Platten populär Laufwerke für eine CD-ROM (oder eine CD-I (CD-interaktiv)) und MO-Laufwerke (magneto-optische Plattenlaufwerke) haben sich schnell und stark verbreitet. Eine MO-Platte ist eine Platte, die gelöscht werden kann. Außerdem wurde eine MD (Mini-Disc), die eine löschrare Platte ist, vorgeschlagen. Außerdem befindet sich als Bildaufzeichnungsträger eine DVD (digitale Videoplatte) in Entwicklung.

**[0003]** Die DVD ist eine Platte, die lediglich reproduziert werden kann, mit dem gleichen Durchmesser einer CD oder einer optischen beschreibbaren/reproduzierbaren Platte, die eine MO-Platte oder eine Phasenänderungsplatte ist, welche Bildinformation reproduziert oder aufzeichnet/reproduziert, welche gemäß dem MPEG-Standard oder dgl. komprimiert wurde. So wie die Wellenlänge von Laserstrahlen abnimmt und die NA einer Objektivlinse ansteigt, wurde die digitale Modulation und der Fehlerkorrekturcode-Codierprozess verbessert, und die Aufzeichnungsdichte wurde weiter verbessert. In dem Fall, wo die DVD eine Einzelschichtplatte ist, beträgt die Datenspeicherkapazität ungefähr 3,7 GB. Die CD und MD wurden ursprünglich für digitale Audioplatten entwickelt. Danach wurden diese Platten für externe Speicherträger für Computer verwendet. In gleicher Weise kann erwartet werden, dass die DVD mit einer viel größeren Speicherkapazität als die CD und MD für externe Speicherträger für Computer verwendet wird.

**[0004]** Wie bei der DVD steigt die Dichte von Aufzeichnungsträgern aufgrund des Technologie-Fortschritts an. Wenn ein bestimmtes Niveau bezüglich der Aufzeichnungsdichte erreicht ist, werden ein neuer Aufzeichnungsträger und ein neues Aufzeichnungs-/Wiedergabegerät entwickelt. Wenn das gleiche Signalformat wie bei den herkömmlichen Aufzeichnungsträgern für den neuen Aufzeichnungsträger verwendet wird, um deren Kompatibilität beizubehalten, steigt die Anzahl von Bytes eines Datenfehlers aufgrund eines Defektes (Staub, Kratzer usw.) auf dem Träger an, wodurch dessen Verlässlichkeit verschlechtert wird.

**[0005]** Bei herkömmlichen optischen Platten, beispielsweise CDs, kann, wenn man annimmt, dass die Wellenlänge von Laserstrahlen gleich 635 nm ist und die NA der Objektivlinse 0,52 beträgt, eine Zeilendichte von ungefähr 0,3  $\mu\text{m}/\text{Bit}$  erreicht werden. In diesem Fall beträgt die Spurteilung beispielsweise 0,84  $\mu\text{m}$ . Dagegen kann bei einer optischen Platte mit hoher Aufzeichnungsdichte, welche in naher Zukunft kommerziell verwendet wird, wenn man annimmt, dass die Wellenlänge der Laserstrahlen (Blau-Laser) gleich 440 nm und die NA der Objektivlinse gleich 0,6 beträgt, die Zeilendichte von ungefähr 0,18  $\mu\text{m}/\text{Bit}$  erreicht werden. Anders ausgedrückt wird die Länge eines Bits auf dem Plattenträger auf ungefähr 60% vermindert. Daher wird ein Fehler des Trägers für 500 Bytes auf der herkömmlichen optischen Platte zu einem Fehler für 833 Bytes auf der optischen Platte mit hoher Aufzeichnungsdichte. Folglich steigt die Burst-Fehler-Länge wegen eines Anstiegs der Fehlerrate an.

**[0006]** Für optische Platten mit hoher Aufzeichnungsdichte ist es möglich, einen Fehlerkorrekturcode-Codierprozess und ein Aufzeichnungs-/Wiedergabesignalformat zu verwenden, die gegenüber denjenigen der herkömmlichen optischen Platten verschieden sind. In diesem Fall jedoch müsste Hardware neu entwickelt und festgelegt werden. Außerdem wird die Kompatibilität zwischen herkömmlichen Platten und den optischen Platten mit hoher Aufzeichnungsdichte verloren.

**[0007]** Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Datenaufzeichnungs-/Wiedergabevorrichtung zum Aufzeichnen/Wiedergeben von Daten mit unterschiedlichen Aufzeichnungsdichten von mehreren Datenaufzeichnungsträgern beispielsweise herkömmlichen Datenaufzeichnungsträgern und hochdichten Datenaufzeichnungsträgern ohne Abwägung eines Anstiegs des Hardwareaufwands und einer Abnahme der Zugreifbarkeit, das Verfahren dafür und einen zugreifbaren Plattenaufzeichnungsträger bereitzustellen.

**[0008]** Um die oben beschriebene Aufgabe zu lösen, wird gemäß einem ersten Merkmal der vorliegenden Erfindung ein Digitaldaten-Aufzeichnungsgerät bereitgestellt, welches aufweist:  
eine Fehlerkorrekturcode-Codiereinrichtung zum Fehlerkorrekturcode-Codieren von Digitaldaten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und zum Erzeugen von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der Digitaldaten eines Aufzeichnungsmediums zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte; und

eine Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten auf dem Aufzeichnungsmedium.

**[0009]** Ein zweites Merkmal der vorliegenden Erfindung ist ein Digitaldaten-Wiedergabegerät, das aufweist:

eine Leseeinrichtung zum Lesen von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten von einem Aufzeichnungsträger; und

eine Fehlerkorrekturcode-Decodiereinrichtung zum Fehlerkorrekturcode-Decodieren der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Daten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und zum Ausgeben von Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte entsprechend zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte.

**[0010]** Ein drittes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist ein Digitaldatenaufzeichnungsverfahren, welches folgende Schritte aufweist:

Fehlerkorrekturcode-Codieren von Digitaldaten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und Bilden von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der Digitaldaten eines Aufzeichnungsmediums zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte entsprechend zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte; und

Aufzeichnen der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten auf dem Aufzeichnungsmedium.

**[0011]** Ein viertes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist ein Digitaldaten-Wiedergabeverfahren, welches folgende Schritte aufweist:

Lesen von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten von einem Aufzeichnungsmedium; und Fehlerkorrekturcode-Decodieren der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Daten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und Ausgeben von Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte.

**[0012]** Ein fünftes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist ein plattenförmiges Aufzeichnungsmedium, welches zumindest zwei unterteilte Aufzeichnungs-

bereiche hat, beispielsweise einen ersten Aufzeichnungsbereich und einen zweiten Aufzeichnungsbereich, die als Positionen in einer radialen Richtung abgegrenzt sind,

wobei der erste Aufzeichnungsbereich, der erste Digitaldaten, die für jeden Block mit einem Fehlerkorrekturcode codiert sind, mit einer ersten Datenmenge aufzeichnet; und

wobei der zweite Aufzeichnungsbereich, der zweite Digitaldaten aufzeichnet, die für jeden Block mit einem Fehlerkorrekturcode codiert sind, mit einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, aufzeichnet, und die auf einer mehr inneren Umfangsseite als der erste Aufzeichnungsbereich angeordnet ist.

**[0013]** Diese und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen deutlicher, die in den beiliegenden Zeichnungen gezeigt sind.

**[0014]** [Fig. 1](#) ist eine Blockdarstellung, welche den Gesamtaufbau einer Aufzeichnungs-/Wiedergabeschaltung zeigt;

**[0015]** [Fig. 2](#) ist ein schematisches Diagramm, um einen Fehlerkorrekturcode-Codierprozess zu zeigen;

**[0016]** [Fig. 3](#) ist eine Blockdarstellung, welche ein Beispiel eines Aufzeichnungsverarbeitungssystems zeigt, welches in [Fig. 1](#) gezeigt ist;

**[0017]** [Fig. 4](#) ist eine Blockdarstellung, welche ein Beispiel eines Wiedergabeverarbeitungssystems zeigt, welches in [Fig. 1](#) gezeigt ist;

**[0018]** [Fig. 5](#) ist eine Blockdarstellung, welche einen Gesamtaufbau einer Aufzeichnungs-/Wiedergabeschaltung zeigt;

**[0019]** [Fig. 6](#) ist eine schematische Ansicht, welche ein reales Beispiel eines Fehlerkorrekturcode-Codierprozesses zeigt;

**[0020]** [Fig. 7](#) ist eine schematische Darstellung, welche ein reales Beispiel eines Fehlerkorrekturcode-Codierprozesses zeigt;

**[0021]** [Fig. 8](#) ist eine schematische Darstellung, welche ein reales Beispiel eines Fehlerkorrektur-Decodierprozesses zeigt;

**[0022]** [Fig. 9](#) ist ein schematisches Diagramm, welches ein reales Beispiel eines Fehlerkorrekturcode-Decodierprozesses zeigt;

**[0023]** [Fig. 10](#) ist eine Blockdarstellung, welche ein Beispiel eines Aufzeichnungsverarbeitungssystems zeigt;

[0024] [Fig. 11](#) ist eine Blockdarstellung, welche ein Beispiel eines Wiedergabeverarbeitungssystems zeigt;

[0025] [Fig. 12A](#) ist eine schematische Darstellung, welche einen Datenblock zeigt;

[0026] [Fig. 12B](#) ist eine schematische Darstellung, welche einen Datenblock zeigt;

[0027] [Fig. 13A](#) ist eine schematische Darstellung;

[0028] [Fig. 13B](#) ist eine schematische Darstellung.

[0029] [Fig. 1](#) zeigt schematisch einen Aufbau eines optischen Plattenaufzeichnungs-/Wiedergabesystems. Das System besteht aus einem optischen Plattenaufzeichnungssystem und einem optischen Plattenwiedergabesystem. Digitaldaten (nämlich Computerdaten), die aufzuzeichnen sind, werden von einem Eingangsanschluss **1** geliefert. Die gelieferten Digitaldaten werden in Sektoren unterteilt. Ein Sektor ist eine Dateneinheit, die aufgezeichnet/wiedergegeben werden soll. Wenn notwendig werden jedem Sektor eine Datensynchronisation und ein Datenkopf hinzugefügt.

[0030] Die gelieferten Digitaldaten werden einem Fehlerkorrekturcode-Codierer zugeführt. In diesem Beispiel wird ein Faltungsdualcode, beispielsweise der CIRC (Querverschachtelungs-Reed-Solomon-Code) als Fehlerkorrekturcode verwendet. Der Codierer besteht aus einem C2-Codierer **2**, Verschachtelungsorganen **3a** und **3b**, einer Auswahl-schaltung **4** und einem C1-Codierer **5**. Bei diesem Codierer führt der C2-Codierer **2** einen Fehlerkorrekturcode-Codierprozess für mehrere Datensymbole durch. Das Verschachtelungsorgan **3a** oder **3b** ändert die Datensymbole und eine Codesequenz der Parität, die durch den C2-Codierer erzeugt wird. Der C1-Codierer **5** codiert die resultierenden Symbole, bei denen die Codesequenz geändert wurde.

[0031] Die Ausgangsdaten, die mit dem Fehlerkorrekturcode codiert wurden, werden einer Aufzeichnungsverarbeitungsschaltung **6** zugeführt. Aufzeichnungsdaten, die von der Aufzeichnungsverarbeitungsschaltung **6** ausgegeben werden, werden einer optischen Abtasteinrichtung über eine Ansteuer-schaltung (nicht gezeigt) zugeführt und dann auf der optischen Platte **20** aufgezeichnet. Die Platte **20** besitzt einen TOC-Bereich, auf dem die TOC-Information (Inhaltsinformation) aufgezeichnet ist. Im TOC-Bereich ist eine Platten-ID (was später beschrieben wird) aufgezeichnet. Eine Kassette **59a** beherbergt und schützt die Platte **20**. Die Kassette **59a** besitzt einen Halbleiterspeicher **59b**, der die Platten-ID speichern kann. Als Beispiele der optischen Platte **20** werden eine optische WO-Platte (einmal beschreibbare Platte), eine MO und eine be-

schreibbare/reproduzierbare optische Phasenwechselplatte verwendet. Es sei angemerkt, dass die vorliegende Erfindung für ein Mastersystem einer Nur-Wiedergabe-Platte, beispielsweise einer CD-ROM, wie auch für eine Anstereinrichtung für die optische Platte **20** angewandt werden kann. Gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können als optische Platte **20** eine der beiden Plattenarten mit unterschiedlichen Aufzeichnungsdichten ausgewählt werden. Alternativ kann die Ausführungsform für eine optische Platte mit hoher Dichte, welche in der Zukunft verwendet werden wird, wie auch für herkömmliche Platten angewandt werden.

[0032] Wiedergabedaten, die von der optischen Platte **20** gelesen werden, werden einer Wiedergabe-verarbeitungsschaltung über einen Wiedergabe-verstärker und eine Taktextrahierschaltung oder dgl. (nicht gezeigt) zugeführt. Außerdem sind eine Fokussierungsservoschaltung, eine Spurnachführungsservoschaltung und eine Vorschubservoschaltung für die optische Abtasteinrichtung vorgesehen. Außerdem ist eine Spindelmotorservoschaltung vorgesehen, um die optische Platte mit einer CAV (konstante Winkelgeschwindigkeit) oder einer CLV (konstante Lineargeschwindigkeit) anzusteuern. Außerdem ist eine Schaltung, die die Laserleistung steuert, vorgesehen. Da diese Teile die gleichen sind wie die beim herkömmlichen Schaltungsaufbau, wird auf eine Beschreibung dieser Teile verzichtet.

[0033] Ein Fehlerkorrekturcode-Decoder ist mit der Wiedergabeverarbeitungsschaltung **11** verbunden. Dieser Decoder besteht aus einem C1-Decoder **12**, Entschachtelungsorganen **13a** und **13b**, einer Auswahl-schaltung **14** und einem C2-Decoder **15**. Der C2-Decoder **15** liefert die Wiedergabedaten der optischen Platte **20** zu einem Ausgangsanschluss **16**.

[0034] Die beiden Verschachtelungsorgane **3a** und **3b** sind dazu vorgesehen, um die Verschachtelungs-länge, welche der Aufzeichnungsdichte der optischen Platte **20** entspricht, auszuwählen. Der Aufbau außer den Verschachtelungsorganen **3a** und **3b** ist der gleiche unabhängig von der Aufzeichnungsdichte der optischen Platte **20**. Damit hängen das Datenformat der Daten, welche auf der optischen Platte **20** aufgezeichnet sind, und das Datenformat von Daten, die davon reproduziert werden, nicht von der Aufzeichnungsdichte der Platte ab. Beispielsweise sind bei dem Format einer CD ein Sub-Code, Daten, eine Parität P eines C1-Codes und eine Parität Q eines C2-Codes in einem Übertragungsrahmen angeordnet (auch als EFM-Rahmen oder als C1-Rahmen bezeichnet). Diese Datenteile sind digital-moduliert. Am Beginn eines jeden Übertragungsrahmens ist ein Synchronisationssignal angeordnet.

[0035] Anschließend wird mit Hilfe von [Fig. 2](#) der Fehlerkorrekturcode-Codierprozess beschrieben. In

**Fig. 2** sind  $m$  Symbole Daten  $m$ , die mit einem Fehlerkorrekturcode codiert werden.  $R$  Symbole sind die Parität  $Q$ .  $S$  Symbole sind die Parität  $P$ . Der Codierprozess mit dem Fehlerkorrekturcode  $C1$  wird für  $m$  Datensymbole, die parallel angeordnet sind (mit dem gleichen Zeittakt) und für  $r$  Datensymbole der Parität  $Q$  durchgeführt. Damit wird die Parität  $P$  von  $s$  Datensymbolen erzeugt. Dagegen wird der Codierprozess mit dem Fehlerkorrekturcode  $C2$  für Datensymbole durchgeführt, die längs einer Diagonalen angeordnet sind. Damit wird die Parität  $Q$  erzeugt.

**[0036]** Das Verschachtelungsorgan **3a** wird ausgewählt, wenn die optische Platte **20** eine optische Platte mit einer Standardaufzeichnungsdichte ist. In **Fig. 2** wird eine Codesequenz, die durch  $C2a$  dargestellt wird, gebildet. Dagegen wird das Verschachtelungsorgan **3b** ausgewählt, wenn die optische Platte eine optische Platte mit hoher Aufzeichnungsdichte ist. In **Fig. 2** wird eine Codesequenz, die durch  $C2b$  dargestellt wird, gebildet. Allgemein wird die maximale Verzögerungshöhe im Verschachtelungsprozess auf eine Verschachtelungslänge bezogen (auch als Beschränkungslänge der Verschachtelung, der Tiefe der Verschachtelung oder des Verschachtelungsintervalls bezeichnet). Wie aus **Fig. 2** deutlich wird, wird die Beziehung zwischen der Verschachtelungslänge  $a$  für eine optische Platte mit einer Standardaufzeichnungsdichte und der Verschachtelungslänge  $b$  für eine optische Platte mit hoher Aufzeichnungsdichte ausgedrückt durch:  $b > a$ .

**[0037]** Mit der Information in Verbindung mit den digitalen Eingangsdaten werden Daten, die vom Halbleiterspeicher **59b** gelesen werden, oder einer Tastenbetätigung einer Tastatur **56** des Benutzers, eine Platten-ID durch eine CPU **57** erzeugt. Die Auswahl-schaltung **4** wird entsprechend der Platten-ID gesteuert. Damit wird das Verschachtelungsorgan **3a** oder **3b**, welches der Aufzeichnungsdichte der optischen Platte **20** entspricht, ausgewählt. Alternativ wird mit dem reflektierten Licht der Platte das Reflexionsverhältnis ermittelt und eine Platten-ID erzeugt. Damit kann das Verschachtelungsorgan **3a** oder **3b** automatisch ausgewählt werden. Wenn im Halbleiterspeicher **59b** keine Platten-ID gespeichert ist, kann die erzeugte Platten-ID im Halbleiterspeicher **59b** gespeichert werden. Die Beziehung der Verschachtelungslängen ( $b > a$ ) ist festgelegt, da die Leistung der Burst-Fehler-Korrektur proportional zur Verschachtelungslänge ist. Wie oben beschrieben neigt die Burst-Fehler-Länge aufgrund eines Fehlers, beispielsweise eines Kratzers einer optischen Platte mit hoher Aufzeichnungsdichte dazu, größer zu sein als bei einer optischen Platte mit einer Standardaufzeichnungsdichte.

**[0038]** Damit ist festgelegt, dass die Verschachtelungslänge  $b$  der optischen Platte mit hoher Dichte größer ist als die Verschachtelungslänge  $a$  einer op-

tischen Platte mit einer Standarddichte. Dagegen ist die Länge eines Bereichs, um zu verhindern, dass Daten aufgezeichnet werden, proportional zur Verschachtelungslänge. Damit nimmt die substantielle Aufzeichnungsdichte ab. Folglich ist festgelegt, dass die Verschachtelungslänge  $a$  der optischen Platte mit der Standarddichte kleiner ist als die Verschachtelungslänge  $b$  der optischen Platte mit hoher Dichte.

**[0039]** Bei dem optischen Plattenwiedergabesystem **55** wird in der umgekehrten Reihenfolge eines optischen Plattenaufzeichnungssystems **54** ein Fehlerkorrekturprozess mit dem  $C1$ -Code ausgeführt. Danach wird ein Entschachtelungsprozess, um den Verschachtelungsprozess auf die Aufzeichnungsseite zu versetzen, durchgeführt. Danach wird ein Fehlerkorrekturprozess mit dem  $C2$ -Code durchgeführt. Wenn die optische Platte **20** eine optische Platte mit der Standarddichte ist, wird das Entschachtelungsorgan **13a** ausgewählt. Wenn die optische Platte **20** eine optische Platte mit hoher Dichte ist, wird das Entschachtelungsorgan **13b** ausgewählt. Die Platten-ID zum Steuern der Auswahl-schaltung **4** wird in der CPU **58** mit der Verzeichnisinformation usw. aufgezeichnet, bevor Daten von der optischen Platte **20** reproduziert werden. Damit wird das relevante Verschachtelungsorgan automatisch ausgewählt.

**[0040]** Wenn eine Platten-ID im Halbleiterspeicher **59b** gespeichert ist, wird die Platten-ID durch eine Speicherzugriffsschaltung **59c** gelesen und dadurch das passende Verschachtelungsorgan automatisch ausgewählt.

**[0041]** In diesem Beispiel sind die CPU **57** des Aufzeichnungssystems und die CPU **58** des Wiedergabesystems unabhängig voneinander angeordnet. Jedoch kann eine CPU durch das Aufzeichnungssystem und das Wiedergabesystem anteilig benutzt werden.

**[0042]** Anschließend wird mit Hilfe von **Fig. 3** ein Beispiel des optischen Plattenaufzeichnungssystems **54**, welches in **Fig. 1** gezeigt ist, beschrieben. Formatierte Daten werden in einen Halbleiterspeicher (RAM) **21** geschrieben. In Verbindung mit dem Speicher **21** sind eine Paritätserzeugungsschaltung **22** und eine Speichersteuerschaltung **23** so angeordnet, um die Paritäten  $P$  und  $Q$  des Fehlerkorrekturcodes zu erzeugen. Daten mit den Paritäten werden zu einer digitalen Modulationsschaltung **26** über eine Schaltschaltung **24** geliefert. Die Schaltschaltung **24** wählt das fehlerkorrektur-codierte Ausgangssignal oder die TOC-Daten, welche von einer TOC-Datenerzeugungsschaltung **25** empfangen werden, aus und liefert die ausgewählten Daten zu einer digitalen Modulationsschaltung **26**.

**[0043]** Die Platten-ID wird zur Speichersteuerschaltung **23** und zur TOC-Datenerzeugungsschaltung **25**

geliefert. Der Speicher **21**, die Paritätserzeugungsschaltung **22** und die Speichersteuerschaltung **23** bilden den Fehlerkorrekturcode-Codierer (den C2-Codierer **2**, die Verschachtelungsorgane **3a** und **3b**, die Auswahlerschaltung **4** und den C1-Codierer **5**), der in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Anders ausgedrückt wird der Datenschreibbetrieb in den Speicher **21** und der Datenlesebetrieb vom Speicher **21** durch die Speichersteuerschaltung **23** gesteuert. Damit kann der Verschachtelungsprozess erreicht werden. Durch Schalten der Steuerung des Speichers **21** entsprechend der Platten-ID können die beiden Verschachtelungsprozesse durchgeführt werden. In Wirklichkeit ist wie oben beschrieben die Verschachtelungslänge a, mit der Daten auf einer optischen Platte mit einer Standarddicke aufgezeichnet sind, größer als die Verschachtelungslänge b, mit der Daten auf einer optischen Platte mit hoher Dichte aufgezeichnet sind.

**[0044]** Die digitale Modulationsschaltung **26** bildet ein Datensymbol von beispielsweise einem Byte (8 Bits) auf ein Codewort von 16 Bits entsprechend einer vorher festgelegten Tabelle ab, um somit ein moduliertes Ausgangssignal mit einer kleinen DC Komponente zu erzeugen. Natürlich kann das EFM-Verfahren für CDs, das 8-15-Modulationsverfahren zum Umwandeln eines Datensymbols von 8 Bits in ein Codewort von 15 Bits oder dgl. für das digitale Modulationsverfahren verwendet werden. Das Ausgangssignal der digitalen Modulationsschaltung **28** wird zu einer Synchronisationsaddierschaltung **27** geliefert. Die Synchronisationsaddierschaltung **27** addiert eine zusätzliche Synchronisation, eine C1-Synchronisation, eine Sektorsynchronisation und dgl. zu den modulierten Daten. Das Ausgangssignal der Synchronisationsaddierschaltung **27** wird über eine Ansteuerschaltung zu einer optischen Abtasteinrichtung geliefert und dann auf der optischen Platte **20** aufgezeichnet. Diese Synchronisationsmuster haben ein spezielles Bitmuster, so dass sie in den modulierten Daten nicht vorhanden sind.

**[0045]** [Fig. 4](#) ist eine Blockdarstellung, die ein Beispiel des optischen Plattenwiedergabesystems **55** zeigt. Die Wiedergabedaten werden zu einer Synchronisationstrennschaltung **31** geliefert. Ein Synchronisationsermittlungssignal (nicht gezeigt), welches einer Synchronisation entspricht, wird durch die Synchronisationstrennschaltung **31** erzeugt. Dieses Synchronisationsermittlungssignal wird zu einer Zeittakterzeugungsschaltung geliefert. Die Zeittakterzeugungsschaltung erzeugt verschiedene Zeittaktsignale, beispielsweise Sektorimpulse, die mit den Wiedergabedaten synchron sind.

**[0046]** Eine digitale Demodulationsschaltung **23** ist mit der Synchronisationstrennschaltung **31** verbunden. Im Umkehrprozess der digitalen Modulationsschaltung **26** erzeugt die Demodulationsschaltung **23** Daten, von denen ein Codewort zu einem Datensym-

bol umgespeichert wurde. Die Ausgangsdaten der digitalen Demodulationsschaltung **32** werden über eine TOC-Extrahierschaltung **33** zu einem Halbleiterspeicher (RAM) **35** geschrieben. Die TOC-Extrahierschaltung **33** extrahiert TOC-Daten, die gelesen wurden, wenn die Platte geladen wurde. Die extrahierten TOC-Daten werden zu einem TOC-Decoder **34** geliefert. Der TOC-Decoder **34** decodiert die TOC-Daten und gibt verschiedene Steuerinformationen, beispielsweise die Platten-ID, an die CPU **58** aus.

**[0047]** Der Speicher **35** ist mit einer Fehlerkorrekturschaltung **36** und einer Speichersteuerschaltung **37** verbunden. Die Fehlerkorrekturschaltung **36** korrigiert einen Fehler der Wiedergabedaten. Die Platten-ID, welche vom TOC-Decoder **34** ausgegeben wird, wird über die CPU **58** zu einer Speichersteuerschaltung **37** geliefert. Daten, die vom Speicher **35** gelesen werden und die fehlerkorrigiert wurden, werden am Ausgangsanschluss **16** erhalten.

**[0048]** Der Speicher **35**, die Fehlerkorrekturschaltung **36** und die Speichersteuerschaltung **37** bilden den Fehlerkorrekturcode-Decoder (den C1-Decoder **12**, die Entschachtelungsorgane **13a** und **13b**, die Auswahlerschaltung **14** und den C2-Decoder **15**). Anders ausgedrückt werden die Datenschreiboperation in den Speicher **35** und die Datenleseoperation vom Speicher **35** durch die Speichersteuerschaltung **37** gesteuert. Damit kann der Entschachtelungsprozess durchgeführt werden. Die Steueroperation des Speichers **35** wird entsprechend der Platten-ID umgeschaltet, die vom TOC-Decoder **34** über die CPU **58** ausgegeben wird. Damit können die beiden Entschachtelungsprozesse entsprechend einer optischen Platte mit einer Standarddicke und einer optischen Platte mit einer hohen Dichte durchgeführt werden.

**[0049]** [Fig. 5](#) ist eine Blockdarstellung, welche schematisch eine weitere Ausführungsform zeigt. Wie bei der ersten Ausführungsform wird gemäß der zweiten Ausführungsform der Faltdualcode-Codierprozess verwendet. Der Unterschied zwischen diesen Ausführungsformen besteht jedoch darin, dass gemäß der zweiten Ausführungsform ein Rückführ-Codierprozess verwendet wird. Bei dem Rückführ-Codierprozess codiert der C1-Codierprozess nicht nur Datensymbole, sondern auch die Parität Q. Zusätzlich codiert der C2-Codierprozess nicht nur Datensymbole, sondern auch die Parität P.

**[0050]** Wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, codiert der C1-Codierer **5** Datensymbole, die von einem Eingangsanschluss **1** empfangen werden, und die Parität Q, welche von einer Auswahlerschaltung **8** empfangen wird. Der C1-Codierer **5** gibt codierte Ausgangsdaten aus (die Datensymbole und die Paritäten P und Q). Zusätzlich wird das Ausgangssignal (die Datensymbole und die Parität P) des C1-Codierers zu einem C2-Co-

dierer **2** über die Verschachtelungsorgane **3a** und **3b** und eine Auswahlhaltung **4** geliefert. Damit codiert der C2-Codierer die Daten mit dem C2-Code. Die codierten Ausgangsdaten (die Datensymbole und die Parität Q) des C2-Codierers **2** werden über Verschachtelungsorgane **7a** und **7b** und eine Auswahlhaltung **8** zum C1-Codierer **5** geliefert.

**[0051]** Beim Rückführ-Dualcode-Codierprozess werden, wenn die optische Platte **20** eine optische Platte mit einer Standarddichte ist, Daten, welche die optische Platte **20** zeigen, von der Tastatur **62** durch den Benutzer eingegeben. Somit werden die Verschachtelungsorgane **3a** und **7a** entsprechend der Platten-ID ausgewählt, die durch die CPU **61** erzeugt wird. Wenn dagegen die optische Platte **20** eine optische Platte mit hoher Dichte ist, werden Daten, welche die optische Platte **20** zeigen, die eine optische Platte mit hoher Dichte ist, von der Tastatur **62** durch den Benutzer eingegeben. Damit werden die Verschachtelungsorgane **3b** und **7b** entsprechend der Platten-ID, die durch die CPU **61** erzeugt wird, ausgewählt. Wie bei der ersten Ausführungsform wird bei der zweiten Ausführungsform festgelegt, dass die Verschachtelungslänge  $b$  für eine optische Platte hoher Dichte größer ist als die Verschachtelungslänge  $a$  für eine optische Platte mit der Standarddichte. Damit können bei der zweiten Ausführungsform Daten mit hoher Verlässlichkeit aufgezeichnet/reproduziert werden. Wenn im Halbleiterspeicher **59b** eine Platten-ID gespeichert ist, wird die Platten-ID durch die Speicherzugriffsschaltung **59c** gelesen. Damit werden die entsprechenden Verschachtelungsorgane **3a** und **7a** oder **3b** und **7b** automatisch ausgewählt.

**[0052]** Der Fehlerkorrekturcode-Decoder, der auf der Wiedergabeseite angeordnet ist, besteht aus dem C1-Decoder **12**, den Entschachtelungsorganen **13a** und **13b**, der Auswahlhaltung **14**, dem C2-Decoder **15**, den Entschachtelungsorganen **17a** und **17b**, der Auswahlhaltung **18** und dem C1-Decoder **19**. Die Entschachtelungsorgane **13a** und **17a** sind für eine optische Platte mit einer Standarddichte vorgesehen. Im Gegensatz dazu sind die Entschachtelungsorgane **13b** und **17b** für eine optische Platte hoher Dichte vorgesehen. Beim Rückführprozess werden der C1-Decodierprozess, der C2-Decodierprozess und der C1-Decodierprozess nacheinander durchgeführt, um somit effektiv einen Fehler zu korrigieren.

**[0053]** Anschließend wird der Fehlerkorrektur-Codierprozess gemäß der Ausführungsform, nämlich der Rückführfalt-Dualcode-Codierprozess mit einem realen Beispiel beschrieben. **Fig. 6** ist eine Blockdarstellung, welches einen Fehlerkorrekturcode-Codierprozess zeigt, bei dem Daten auf einer optischen Platte mit einer Standarddichte aufgezeichnet sind. Eingangssymbole von 148 Bytes werden zu einem C1-Codierer **105** geliefert. Ausgangsdaten (Daten-

symbole von 148 Bytes und die C1-Parität P von 8 Bytes) werden zu einem zweiten C2-Codierer **102** über eine Verzögerungsschaltungsgruppe **103a** zur Verschachtelungsverarbeitung geliefert.

**[0054]** Der C2-Codierer **102** erzeugt eine C2-Parität Q von 14 Bytes mit einem [170, 156, 15]-Reed-Solomon-Code. Der C1-Codierer **105** codiert nicht nur Daten, sondern auch die C2-Parität mit dem C1-Code. Somit wird die C2-Parität Q zurück vom C2-Codierer **102** zum C1-Codierer **105** über die Verzögerungsschaltungsgruppe **107a** für den Verschachtelungsprozess geführt. Folglich codiert der C1-Codierer **105** die Eingangssymbole mit einem [170, 102, 9]-Reed-Solomon-Code. Die Verzögerungsschaltungsgruppen **103a** und **107a** bilden die Verschachtelungsorgane für eine optische Platte mit einer Standarddichte.

**[0055]** Ausgangssymbole von 170 Bytes (Daten von 148 Bytes, die C1-Parität P von 8 Bytes und die C2-Parität Q von 14 Bytes) werden vom C1-Codierer **105** über eine Matrixwechselschaltung **100** einschließlich einer Verzögerungsschaltung erhalten. Die Matrixwechselschaltung **100** ist dazu vorgesehen, um den Platz eines jeden benachbarten Symbols zu erweitern, um dadurch einen Zweisymbolfehler als Fehler an der Grenze von Symbolen zu verhindern. Die Verschachtelungslänge des Rückführ-Falt-Dualcode-Codierprozesses beträgt **170** Rahmen, welche zum maximalen Verzögerungsbetrag der Verzögerungsschaltungsgruppe **103a** passen (wo der Rahmen die Länge der C1-Codesequenz hat).

**[0056]** Als Verzögerungsschaltungsgruppen **103b** und **107b** in **Fig. 7** ist definiert, dass der Verzögerungsbetrag jeder Verzögerungsschaltung für eine optische Platte mit hoher Dichte zweimal so groß ist wie der für eine optische Platte mit niedriger Dichte. Die anderen Prozesse mit Ausnahme für den Verschachtelungsprozess sind die gleichen, wie in **Fig. 6**. Somit wird die Verschachtelungslänge der Verschachtelungsprozesse, die durch die Verzögerungsschaltungsgruppen **103b** und **107b** durchgeführt werden, zu **340** Rahmen. Folglich wird die Verschachtelungslänge für eine optische Platte hoher Dichte zweimal so groß wie die für eine optische Platte mit einer Standarddichte.

**[0057]** Anschließend wird die Verarbeitung des Decoders entsprechend dem Codierer für eine optische Platte mit der Standarddichte, der in **Fig. 6** gezeigt ist, mit Hilfe von **Fig. 8** beschrieben. Eingangssymbole (von 170 Bytes) werden von der Wiedergabeverarbeitungsschaltung zu einem C1-Decoder **112** über eine Matrixwechselschaltung **110** geliefert. Die Matrixwechselschaltung **110** führt die Umkehrverarbeitung der Matrixwechselschaltung **100** des Codierers aus. Der C1-Decoder **112** decodiert Eingangssymbo-

le mit dem [170, 162, 9]-Reed-Solomon-Code.

**[0058]** Das Ausgangssignal des C1-Decoders **112** wird über eine Verzögerungsschaltungsgruppe **113a** zu einem C2-Decoder **115** geliefert, um in einem Entschachtelungsprozess entschachtelt zu werden. Der C2-Decoder **115** decodiert die Eingangssymbole mit einem [170, 156, 15]-Reed-Solomon-Code. Das decodierte Ausgangssignal des C2-Decoders **115** wird über eine Verzögerungsschaltungsgruppe **117a** zu einem C1-Decoder **119** zur Entschachtelungsverarbeitung geliefert. Somit können durch den C1-Decodierprozeß, den C2-Decodierprozeß und den C1-Decodierprozeß Datensymbole von 148 Bytes, die fehlerkorrigiert wurden, erhalten werden.

**[0059]** [Fig. 9](#) zeigt die Verarbeitung eines Decoders, die der des Codierers entspricht, für eine optische Platte mit hoher Dichte, die in [Fig. 7](#) gezeigt ist. Es ist festgelegt, dass die Verzögerungshöhe jeder Verzögerungsschaltung für die Verschachtelungsverarbeitung im Codierer für eine optische Platte hoher Dichte zweimal so groß ist wie für eine optische Platte mit einer Standarddichte. Somit ist die Verzögerungshöhe mit der Verzögerungsschaltung in den Verzögerungsschaltungsgruppen **113b** und **117b** für die Entschachtelungsverarbeitung für eine optische Platte hoher Dichte zweimal so groß wie die für eine optische Platte mit einer Standarddichte. Die anderen Verarbeitungen mit Ausnahme für die Entschachtelungsverarbeitung sind die gleichen wie die, die in [Fig. 8](#) gezeigt sind.

**[0060]** In der obigen Beschreibung wurde festgelegt, daß die Verschachtelungslänge für eine optische Platte hoher Dichte zweimal so groß ist wie die für eine optische Platte mit einer Standarddichte. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf das Verfahren begrenzt, bei dem die Verschachtelungslänge für eine optische Platte hoher Dichte das n-fache von der für eine optische Platte mit einer Standarddichte ist (wobei n eine ganze Zahl ist). Wenn anstelle davon die Verzögerungshöhe für den Verschachtelungsprozeß für eine optische Platte mit einer Standarddichte um einen Einheitsverzögerungsbetrag d wie um d, 2d, 3d, ... variiert, kann die Verzögerungshöhe für den Verschachtelungsprozeß für eine optische Platte hoher Dichte mit einer Differenz von d und 2d wie 2d, 3d, 5d, 6d, 8d variiert werden.

**[0061]** Zusätzlich zum Ändern der Verschachtelungslänge kann, wenn ein Fehlerkorrekturcode-Codierprozess für jeden Block durchgeführt wird, die Blockgröße gemäß einem Vergleichsbeispiel geändert werden.

**[0062]** [Fig. 10](#) zeigt ein Vergleichsbeispiel eines Aufzeichnungssystems, welches eine Blockgröße ändert, einen Fehlerkorrekturcode-Codierprozess für die resultierenden Blöcke durchführt und die codier-

ten Daten aufzeichnet. Aus Einfachheitsgründen sind in [Fig. 10](#) Teile, die denjenigen in [Fig. 3](#) ähnlich sind, mit ähnlichen Bezugszeichen versehen.

**[0063]** In [Fig. 10](#) sind formatierte Daten in einen Halbleiterspeicher (RAM) **21** geschrieben.

**[0064]** In Verbindung mit dem Speicher **21** sind Paritätserzeugungsschaltungen **65a** und **65b** über eine Auswahlschaltung **66** angeordnet. Eine Speichersteuerschaltung **67** ist mit dem Speicher **21** verbunden. Die Speichersteuerschaltung **67** steuert den Speicher **21**.

**[0065]** Eine Platten-ID, welche durch eine CPU **57** entsprechend einer Tastenbetätigung einer Tastatur **56** durch den Benutzer erzeugt wird, wird zur Speichersteuerschaltung **67**, zu einem TOC-Generator **25** und zur Auswahlschaltung **66** geliefert.

**[0066]** Die Auswahlschaltung **66** wählt eine der Paritätserzeugungsschaltungen **65a** und **65b** entsprechend der Platten-ID aus und verbindet die ausgewählte Paritätserzeugungsschaltung mit dem Speicher **21**.

**[0067]** Wenn die Paritätserzeugungsschaltung **65a** ausgewählt ist, wird eine zweidimensionale Matrix von Datensymbolen von  $[8 \times 130 = 1040]$  Bytes, die in [Fig. 12A](#) gezeigt sind, für alle 130 Bytes in der horizontalen Richtung mit einem [146, 130, 17]-Reed-Solomon-Code codiert. Somit wird eine Parität von 16 Bytes erzeugt. Wenn dagegen die Paritätserzeugungsschaltung **65b** ausgewählt wird, wird eine zweidimensionale Matrix von Datensymbolen von  $[16 \times 130 = 2080]$  Bytes, die in [Fig. 12B](#) gezeigt sind, für alle 130 Bytes in der horizontalen Richtung mit einem [146, 130, 17]-Reed-Solomon-Code codiert. Somit wird eine Parität von 16 Bytes erzeugt.

**[0068]** Da die Speichersteuerschaltung **67** und die Auswahlschaltung **66** gemäß der Platten-ID gesteuert werden, kann die Größe von Datenblöcken, welche mit dem Fehlerkorrekturcode codiert werden, geändert werden.

**[0069]** Der Datenblock mit der Parität, der in [Fig. 12A](#) oder [Fig. 12B](#) gezeigt ist, wird zu einer digitalen Modulationsschaltung **26** über die Schaltschaltung **24** geliefert. Die Schaltschaltung **24** wählt entweder die fehlerkorrekturcode-codierten Ausgangsdaten oder die TOC-Daten, welche von der TOC-Datenerzeugungsschaltung **25** geliefert werden, aus, und liefert die ausgewählten Daten zur digitalen Modulationsschaltung **26**.

**[0070]** Die digitale Modulationsschaltung **26** bildet ein Datensymbol von beispielsweise einem Byte (8 Bit) zu einem Codewort von 16 Bits entsprechend einer vorher festgelegten Tabelle ab und erzeugt mo-



dulierte Daten mit einer kleinen DC-Komponente. Natürlich kann das EFM-Verfahren, welches für CDs verwendet wird, das 8-15-Modulationsverfahren zum Umsetzen eines Datensymbols von 8 Bits in ein Codewort von 16 Bits, oder dgl. für die digitale Modulationsschaltung verwendet werden. Die Ausgangsdaten der digitalen Modulationsschaltung **26** werden zu einer Synchronisationsaddierschaltung **27** geliefert. Die Ausgangsdaten der Synchronisationsaddierschaltung werden über eine Ansteuerschaltung zu einer optischen Abtasteinrichtung geliefert und auf der optischen Platte **20** aufgezeichnet.

**[0071]** Diese Synchronisationssignale haben ein spezielles Bitmuster, so daß sie nicht in modulierten Daten vorhanden sind.

**[0072]** [Fig. 11](#) zeigt ein Beispiel eines Wiedergabesystems, welches Daten reproduziert, bei dem die Blockgröße geändert wurde, ein Fehlerkorrektur-Decodierprozeß für die resultierenden Blöcke durchgeführt wurde und die codierten Daten auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet wurden. Aus Einfachheitsgründen sind in [Fig. 11](#) Teile, die denjenigen in [Fig. 4](#) ähnlich sind, mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0073]** Die reproduzierten Daten werden zu einer Synchronisationstrennschaltung **31** geliefert. Die Synchronisationstrennschaltung **31** erzeugt Synchronisationsermittlungssignale (nicht gezeigt) entsprechend der Synchronisation. Die Synchronisationsermittlungssignale werden zu einer Zeittakterzeugungsschaltung geliefert. Verschiedene Zeittaktsignale, beispielsweise Sektorimpulse, werden synchron mit den reproduzierten Daten erzeugt.

**[0074]** Die Synchronisationstrennschaltung **31** ist mit einer digitalen Demodulationsschaltung **32** verbunden. Die digitale Demodulationsschaltung **32** speichert ein Codewort zu einem Datensymbol im Umkehrprozeß der digitalen Modulationsschaltung **26** um.

**[0075]** Die Ausgangsdaten der digitalen Demodulationsschaltung **32** werden über eine TOC-Extrahierschaltung **33** in einen Halbleiterspeicher (RAM) **35** geschrieben. Die TOC-Extrahierschaltung **33** extrahiert TOC-Daten, die anfangs gelesen wurden, wenn die Platte geladen wurde. Die extrahierten TOC-Daten werden zu einem TOC-Decoder **34** geliefert. Der TOC-Decoder **34** decodiert die TOC-Daten und liefert die resultierenden verschiedenen Daten (einschließlich einer Platten-ID) zu einer CPU **58**.

**[0076]** Der Speicher **35** ist mit einer Speichersteuerschaltung **37** verbunden. Außerdem ist der Speicher **35** über eine Auswahlchaltung **69** mit einer Fehlerkorrekturschaltung **68a** oder **68b** verbunden. Die Auswahlchaltung **69** verbindet eine der Fehlerkor-

rekturschaltungen **68a** und **68b** mit dem Speicher **35** entsprechend der Platten-ID, die von der CPU **58** geliefert wird.

**[0077]** Wenn die Fehlerkorrekturschaltung **68a** ausgewählt wird, werden eine zweidimensionale Matrix von Datensymbolen von  $[8 \times 130 = 1040]$  Bytes, die in [Fig. 12A](#) gezeigt sind, für jeweils 130 Bytes in einer horizontalen Richtung mit einem  $[146, 130, 17]$ -Reed-Solomon-Code codiert. Damit wird eine Parität von 16 Bytes erzeugt. Fehler von Datenblöcken (in [Fig. 12A](#) gezeigt), die den individuellen Zeilen der zweidimensionalen Matrix von 1040 Bytes hinzugefügt wurden, werden korrigiert.

**[0078]** Dagegen werden, wenn die Fehlerkorrekturschaltung **68b** ausgewählt wird, eine zweidimensionale Matrix von Datensymbolen von  $[16 \times 130 = 2080]$  Bytes, die in [Fig. 12B](#) gezeigt sind, für jeweils 130 Bytes in der horizontalen Richtung mit einem  $[146, 130, 17]$ -Reed-Solomon-Code codiert. Damit wird eine Parität von 16 Bytes erzeugt. Fehler von Datenblöcken (in [Fig. 12B](#) gezeigt), die den individuellen Zeilen der zweidimensionalen Matrix von 2080 Bytes hinzugefügt wurden, werden korrigiert, wie in [Fig. 12B](#) gezeigt ist.

**[0079]** Daten, welche vom Speicher **35** gelesen werden und welche fehlerkorrigiert wurden, werden zu einem Ausgangsanschluß **16** geliefert.

**[0080]** Da die Speichersteuerschaltung **37** und die Auswahlchaltung **69** entsprechend der Platten-ID gesteuert werden, kann die Größe von Datenblöcken, welche mit dem Fehlerkorrekturcode codiert werden, geändert werden.

**[0081]** [Fig. 12A](#) zeigt einen Blockaufbau einer optischen Platte mit einer Standarddichte. Eine zweidimensionale Matrix von Datensymbolen von  $(8 \times 130 = 1040)$  Bytes ist für jeweils 130 Bytes in der horizontalen Richtung mit dem  $[146, 130, 17]$ -Reed-Solomon-Code codiert. Damit wird eine Parität von 16 Bytes erzeugt. Da es  $(1040 = 1024 + 16)$  Bytes gibt, beträgt die Menge an Datensymbolen ungefähr 1 kBytes. Dieser Reed-Solomon-Code kann einen Fehler bis zu 8 Bytes in der gleichen Codesequenz (146 Bytes) korrigieren. Daten werden nacheinander auf einem Datenaufzeichnungsträger, beispielsweise einer optischen Platte, in der vertikalen Richtung aufgezeichnet. In der gleichen Reihenfolge werden die Daten reproduziert. Damit kann bei dem in [Fig. 12A](#) gezeigten Datenaufbau, wenn ein Burst-Fehler von mehr als  $(8 \times 8)$  Bytes, wie durch einen schraffierten Bereich gezeigt, auftritt, der Fehler nicht korrigiert werden.

**[0082]** [Fig. 12B](#) zeigt einen Blockaufbau einer optischen Platte mit hoher Dichte gemäß dem Vergleichsbeispiel. Eine zweidimensionale Matrix von

Datensymbolen von ( $16 \times 130 = 2080$ ) Bytes ist alle 130 Bytes in der horizontalen Richtung mit dem [146, 130, 17]-Reed-Solomon-Code codiert. Damit wird eine Parität von 16 Bytes erzeugt. Da es ( $2080 = 2048 + 32$ ) Bytes gibt, beträgt die Menge an Datensymbolen ungefähr 2 kBytes. Dieser Reed-Solomon-Code kann einen Fehler bis zu 8 Bytes in der gleichen Codesequenz (146 Bytes) korrigieren. Außerdem werden die Daten nacheinander auf einen Datenaufzeichnungsträger, beispielsweise eine optische Platte, in der vertikalen Richtung aufgezeichnet. Damit kann bei der in [Fig. 12B](#) gezeigten Datenstruktur, wie durch einen schraffierten Bereich gezeigt ist, wenn ein Burst-Fehler von mehr als ( $16 \times 8$ ) Bytes stattfindet, der Fehler nicht korrigiert werden.

**[0083]** Wenn die Blockgröße vergrößert wird, kann die Fehlerkorrekturleistung gegenüber einem Burst-Fehler verbessert werden. Wenn folglich die Blockgröße des Fehlerkorrekturcodes für eine optische Platte hoher Dichte größer ist als die für eine optische Platte mit einer Standarddichte, kann die Verlässlichkeit der Daten verbessert werden.

**[0084]** Die vorliegende Erfindung kann bei dem Fall angewandt werden, daß Bereiche mit unterschiedlichen Aufzeichnungsdichten auf der gleichen optischen Platte angeordnet sind. Wie in [Fig. 13A](#) gezeigt ist, wird, wenn die Aufzeichnungsdichte eines äußeren Umfangbereichs  $R_b$  höher ist als die Aufzeichnungsdichte eines inneren Umfangbereichs  $R_a$ , definiert werden, daß die Verschachtelungslänge des Fehlerkorrekturcode-Codierprozesses für den Bereich  $R_a$  größer ist als die für den Bereich  $R_b$ .

**[0085]** Wenn eine Platte, welche mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit (CAV) gedreht wird und auf Digitaldaten zugegriffen wird, verwendet wird, ist die relative Lineargeschwindigkeit für die inneren Umfangsspuren, auf die durch den Kopf zugegriffen wird, kleiner als die für die äußeren Umfangsspuren. Somit ist die Aufzeichnungsdichte auf der inneren Umfangsseite der Platte unausweichlich höher als die der äußeren Umfangsseite. In diesem Fall wird ein Aufbau, bei dem die Verschachtelungslänge auf der inneren Umfangsseite größer ist als die auf der äußeren Umfangsseite, verwendet.

**[0086]** Da anders ausgedrückt die Aufzeichnungsdichte auf der inneren Umfangsseite höher ist als die auf der äußeren Umfangsseite, ist die Burst-Fehler-Länge auf der äußeren Umfangsseite größer als die auf der inneren Umfangsseite. Da jedoch ein Aufbau, bei dem die Verschachtelungslänge auf der inneren Umfangsseite größer wird als die auf der äußeren Umfangsseite, verwendet wird, kann die Burst-Fehler-Korrekturleistung auf der inneren Umfangsseite, auf welche die Burst-Fehler-Länge groß ist, verbessert werden.

**[0087]** Da jedoch ein Aufbau, bei welchem die Verschachtelungslänge auf der äußeren Umfangsseite, bei dem die Aufzeichnungsdichte relativ niedrig ist, kleiner wird als der auf der äußeren Umfangsseite, verwendet wird, wird der Datenaufzeichnungs-Vorbereitsbereich, der vor und nach allen umschreibbaren Einheitsdaten angeordnet ist, klein. Somit kann im Vergleich mit dem Aufbau, bei dem die Verschachtelungslänge für die innere Umfangsseite verwendet wird, die Aufzeichnungsdichte wesentlich erhöht werden.

**[0088]** Außerdem kann die vorliegende Erfindung für den Fall angewandt werden, daß die Aufzeichnungsdichte der individuellen Schichten einer optischen Mehrschichtplatte differieren. Wie in [Fig. 13B](#) gezeigt ist, sind bei der optischen Mehrschichtenplatte beispielsweise einer optischen Platte mit zwei Schichten, Datenaufzeichnungsschichten  $L_a$  und  $L_b$  in der Richtung der Dicke der Platte gebildet. Durch Fokussieren der optischen Abtasteinrichtung auf jede Aufzeichnungsschicht werden die Daten auf und von jeder Schicht aufgezeichnet bzw. reproduziert. Wenn die Aufzeichnungsschicht  $L_b$ , die in der Nähe der Leseseite angeordnet ist, eine höhere Aufzeichnungsdichte als die Aufzeichnungsschicht  $L_a$  hat, kann der Fehlerkorrekturcode-Codierprozeß für jede Aufzeichnungsschicht, wie oben beschrieben, umgeschaltet werden.

**[0089]** Wenn die Aufzeichnungsträger unterschiedliche Aufzeichnungsdichten haben, da die Burst-Fehler-Länge oder die Blockgröße für einen Aufzeichnungsträger hoher Aufzeichnungsdichte größer ist als die für einen Aufzeichnungsträger hoher Aufzeichnungsdichte, ein Burst-Fehler des Aufzeichnungsträgers hoher Dichte in der gleichen Weise wie beim Aufzeichnungsträger mit der Standarddichte korrigiert werden. Damit kann die Verlässlichkeit als Datenaufzeichnungsträger verbessert werden. Damit kann gemäß der vorliegenden Erfindung eine CVD-Platte und eine Plattensteuerung, welche Daten zu und von Platten mit zwei unterschiedlichen Aufzeichnungsdichten aufzeichnen bzw. reproduzieren können, erreicht werden. Außerdem kann eine Mehrfachsitungsplatte, die Bereiche mit zwei unterschiedlichen Aufzeichnungsdichten hat, erhalten werden.

## Patentansprüche

1. Digitaldaten-Aufzeichnungsgerät, welches aufweist:  
eine Fehlerkorrekturcode-Codiereinrichtung (**65a**, **65b**) zum Fehlerkorrekturcode-Codieren von Digitaldaten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und zum Erzeugen von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformati-

on, welche die Aufzeichnungsdichte der Digitaldaten eines Aufzeichnungsmediums zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte; und  
eine Aufzeichnungseinrichtung (27) zum Aufzeichnen der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten auf dem Aufzeichnungsmedium.

2. Digitaldaten-Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 1, wobei die Fehlerkorrekturcode-Codiereinrichtung (65a, 65b) aufweist:  
eine erste Fehlerkorrekturcode-Codierverarbeitungseinrichtung (65a) zum Fehlerkorrekturcode-Codieren der Digitaldaten für jeden Block mit der ersten Datenmenge;  
eine zweite Fehlerkorrekturcode-Codierverarbeitungseinrichtung (65) zum Fehlerkorrekturcode-Codieren der Digitaldaten für jeden Block mit der zweiten Datenmenge;  
eine Auswahleinrichtung (66) zum Auswählen des Ausgangssignals der ersten Fehlerkorrekturcode-Codiereinrichtung (65a) oder des Ausgangssignals der zweiten Fehlerkorrekturcode-Codiereinrichtung (65b) als Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation die erste Aufzeichnungsdichte oder die zweite Aufzeichnungsdichte entsprechend zeigt.

3. Digitaldaten-Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, das außerdem aufweist:  
eine Aufzeichnungsdichte-Eingabeeinrichtung zum Eingeben der Aufzeichnungsdichteinformation.

4. Digitaldaten-Aufzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die außerdem aufweisen:  
eine Aufzeichnungsdichte-Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln der Aufzeichnungsdichteinformation vom Aufzeichnungsmedium.

5. Digitaldaten-Wiedergabegerät, das aufweist:  
eine Leseeinrichtung (31) zum Lesen von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten von einem Aufzeichnungsträger; und  
eine Fehlerkorrekturcode-Decodiereinrichtung (68A, 68B) zum Fehlerkorrekturcode-Decodieren der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Daten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und zum Ausgeben von Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte entsprechend zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte.

6. Digitaldaten-Wiedergabegerät nach Anspruch 5,

wobei die Fehlerkorrekturcode-Decodiereinrichtung (68a, 68b) aufweist:

eine erste Fehlerkorrekturcode-Decodierverarbeitungseinrichtung (68a) zum Fehlerkorrekturcode-Decodieren der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten für jeden Block mit der ersten Datenmenge;  
eine zweite Fehlerkorrekturcode-Decodierverarbeitungseinrichtung (68b) zum Fehlerkorrekturcode-Decodieren der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten für jeden Block mit der zweiten Datenmenge; und  
eine Auswahleinrichtung (69) zum Auswählen des Ausgangssignals der ersten Fehlerkorrekturcode-Decodiereinrichtung (68a) oder des Ausgangssignals der zweiten Fehlerkorrekturcode-Decodiereinrichtung (68b) als Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte entsprechend zeigt.

7. Digitaldaten-Aufzeichnungsgerät, welches folgende Schritte aufweist:  
Fehlerkorrekturcode-Codieren von Digitaldaten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und Bilden von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der Digitaldaten eines Aufzeichnungsmediums zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte entsprechend zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte; und  
Aufzeichnen der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten auf dem Aufzeichnungsmedium.

8. Digitaldaten-Wiedergabeverfahren, welches folgende Schritte aufweist:  
Lesen von mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten von einem Aufzeichnungsmedium; und  
Fehlerkorrekturcode-Decodieren der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Daten für jeden Block mit einer ersten Datenmenge oder einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, und Ausgeben von Digitaldaten in Abhängigkeit davon, ob die Aufzeichnungsdichteinformation, welche die Aufzeichnungsdichte der mit einem Fehlerkorrekturcode codierten Digitaldaten zeigt, eine erste Aufzeichnungsdichte oder eine zweite Aufzeichnungsdichte zeigt, die größer ist als die erste Aufzeichnungsdichte.

9. Plattenförmiges Aufzeichnungsmedium, welches zumindest zwei unterteilte Aufzeichnungsbereiche hat, beispielsweise einen ersten Aufzeichnungsbereich und einen zweiten Aufzeichnungsbereich, die als Positionen in einer radialen Richtung abgegrenzt sind,  
wobei der erste Aufzeichnungsbereich, der erste Di-

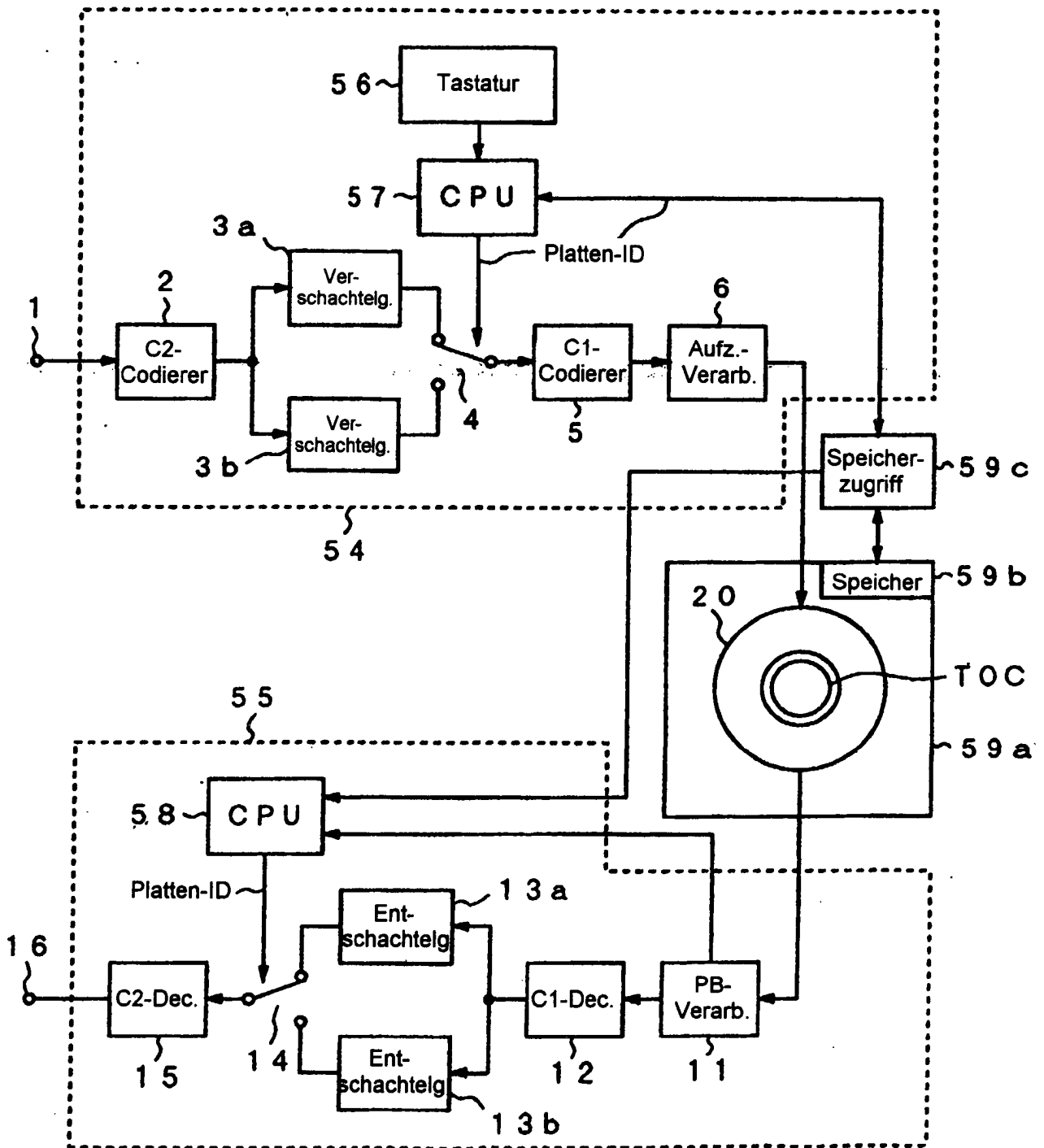
gitaldaten, die für jeden Block mit einem Fehlerkorrekturcode codiert sind, mit einer ersten Datenmenge aufgezeichnet; und

wobei der zweite Aufzeichnungsbereich, der zweite Digitaldaten aufgezeichnet, die für jeden Block mit einem Fehlerkorrekturcode codiert sind, mit einer zweiten Datenmenge, die größer ist als die erste Datenmenge, aufgezeichnet, und die auf einer mehr inneren Umfangsseite als der erste Aufzeichnungsbereich angeordnet ist.

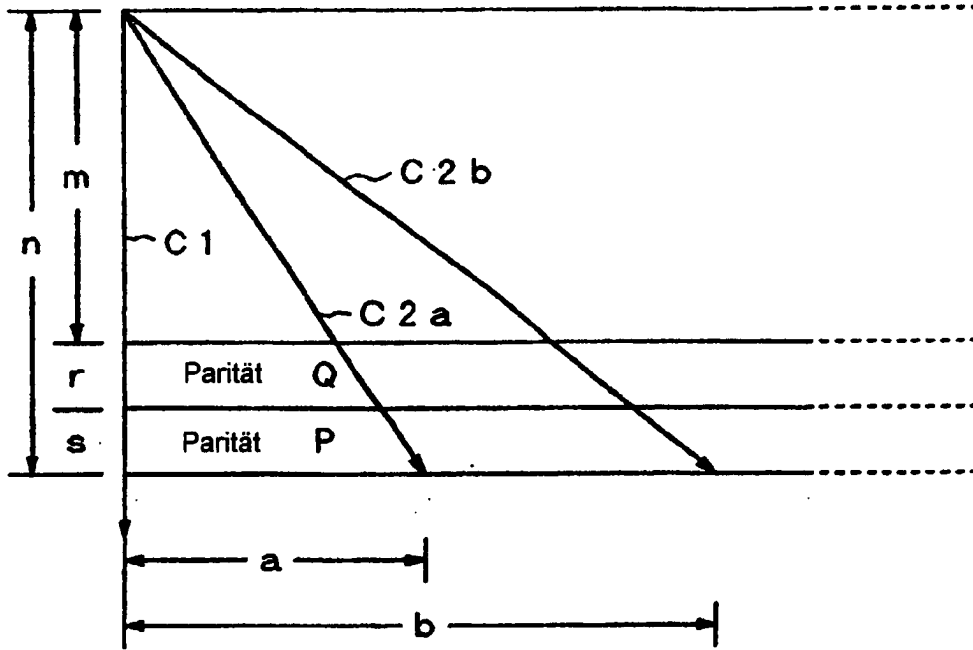
10. Plattenförmiges Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 9, welches mehrere Aufzeichnungsspuren hat und welches mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit gedreht wird, wenn auf die Spuren zugegriffen wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

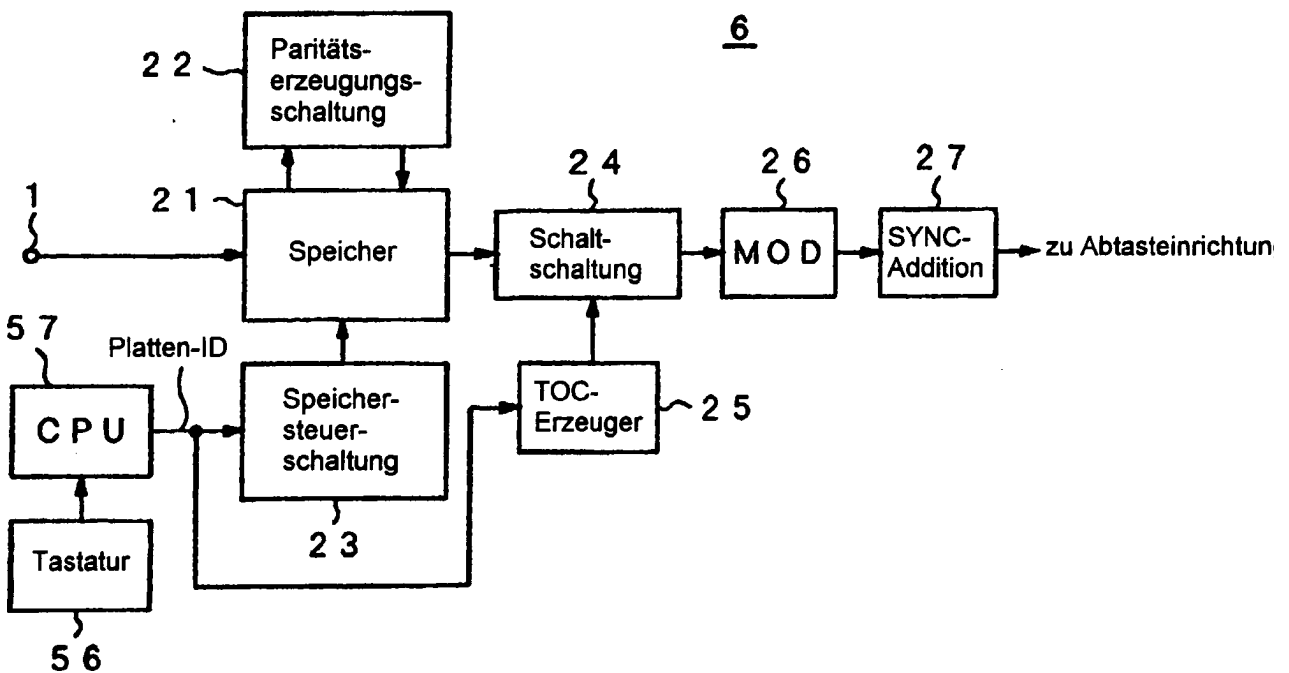
Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**



*Fig. 4*

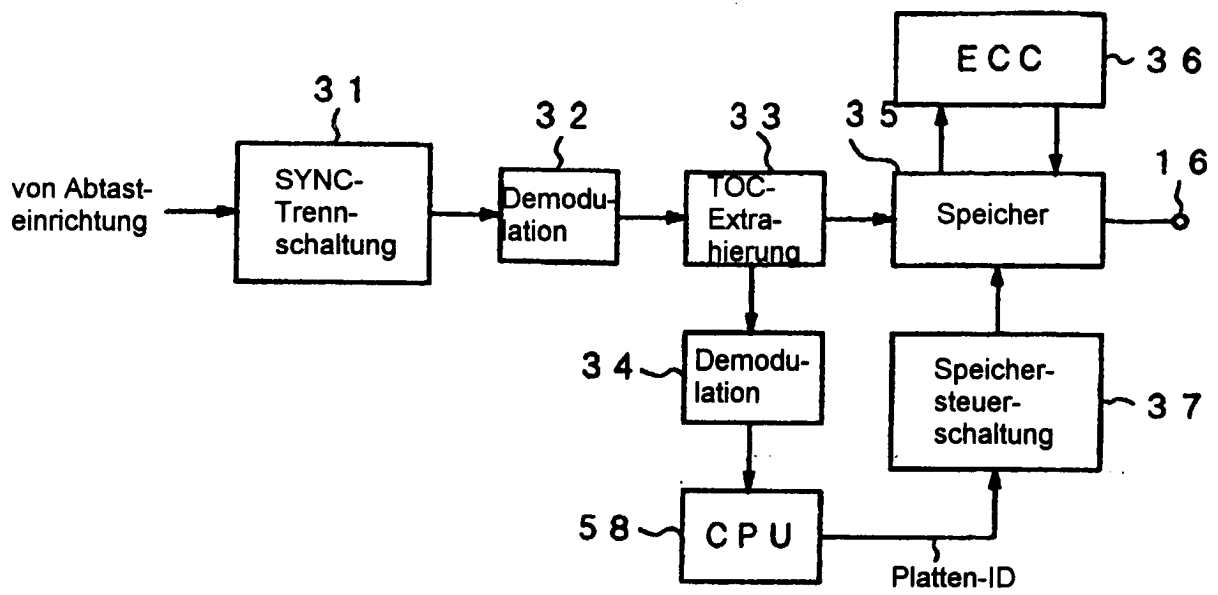


Fig. 5

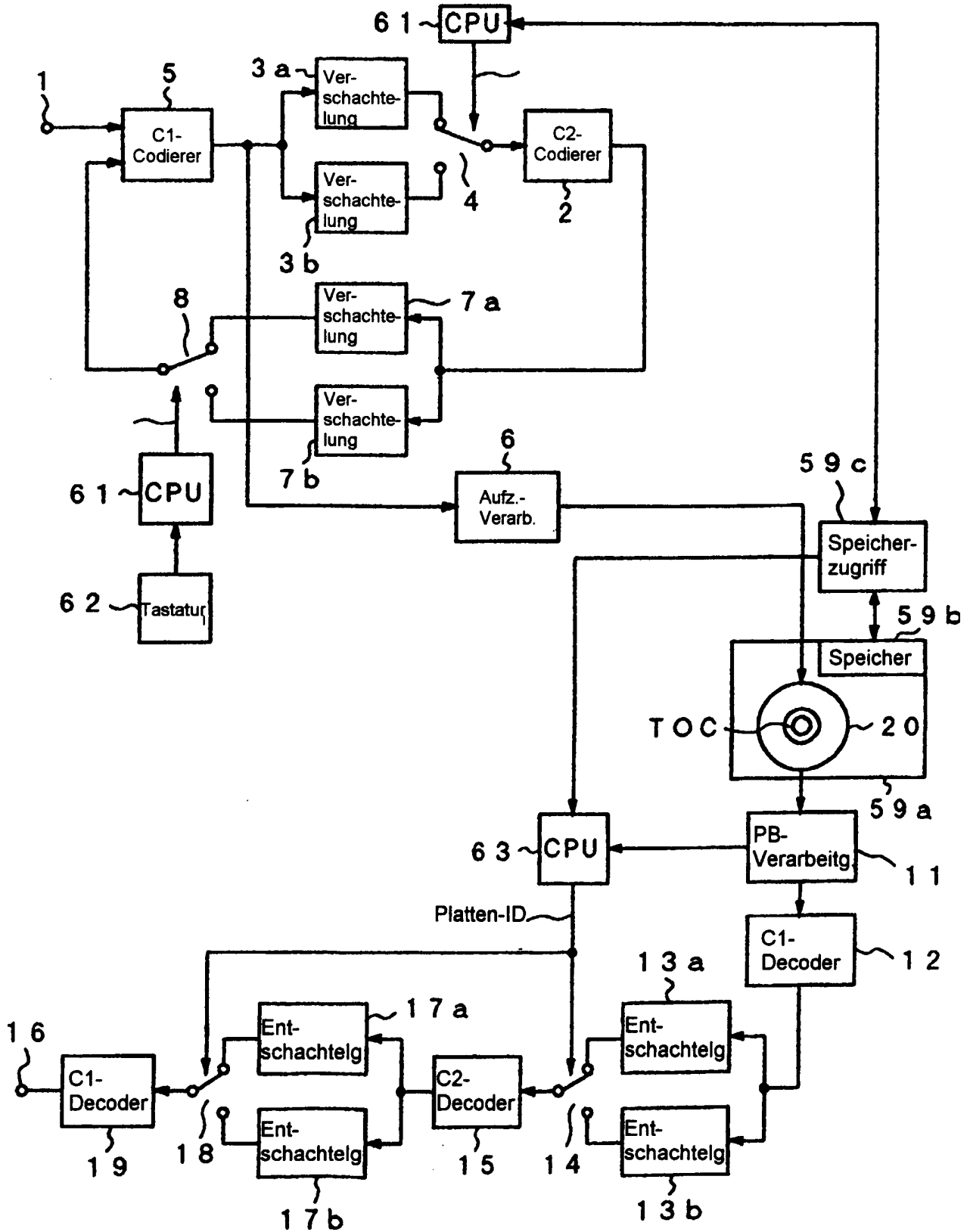




Fig. 6

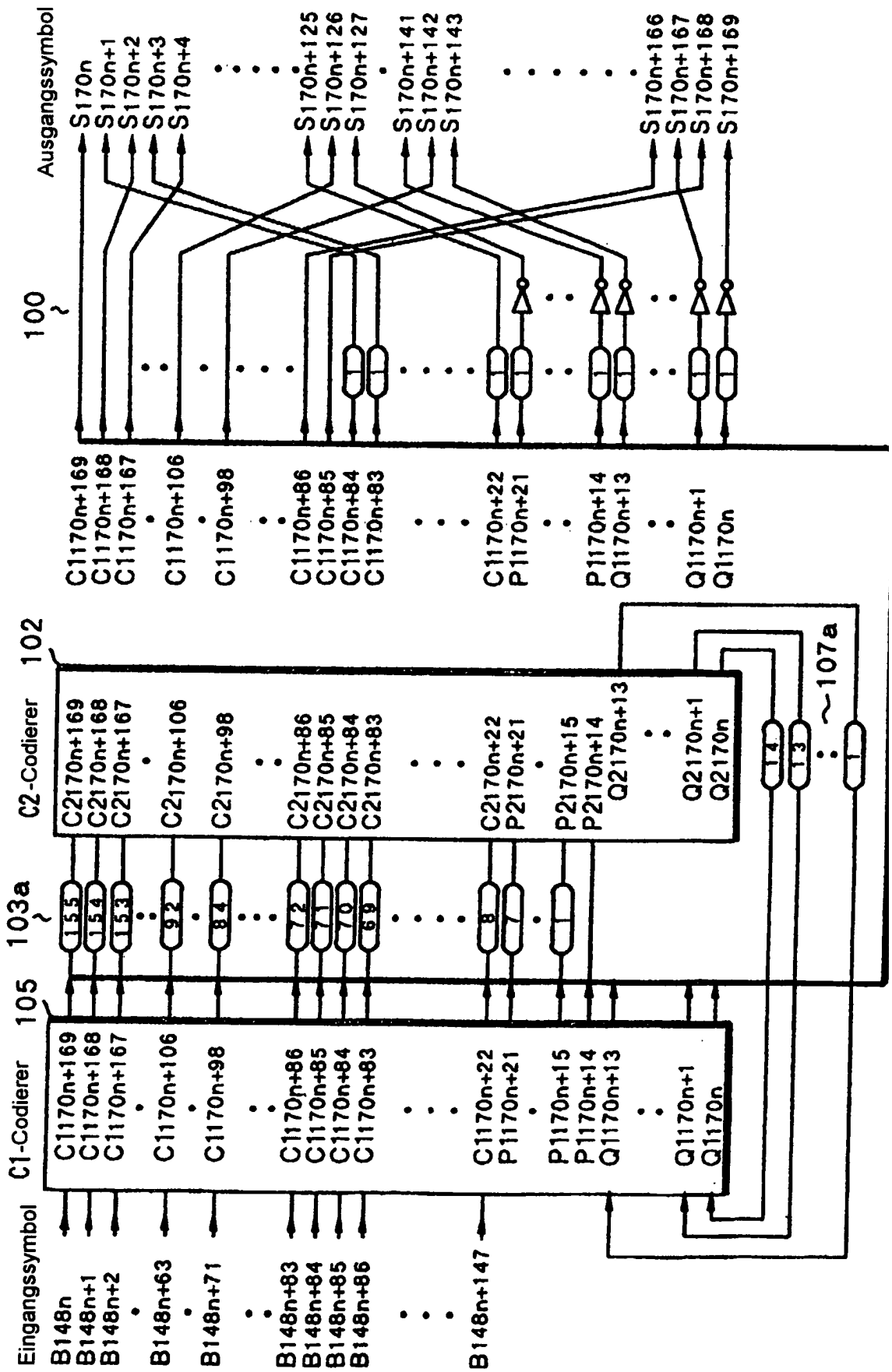


Fig. 7

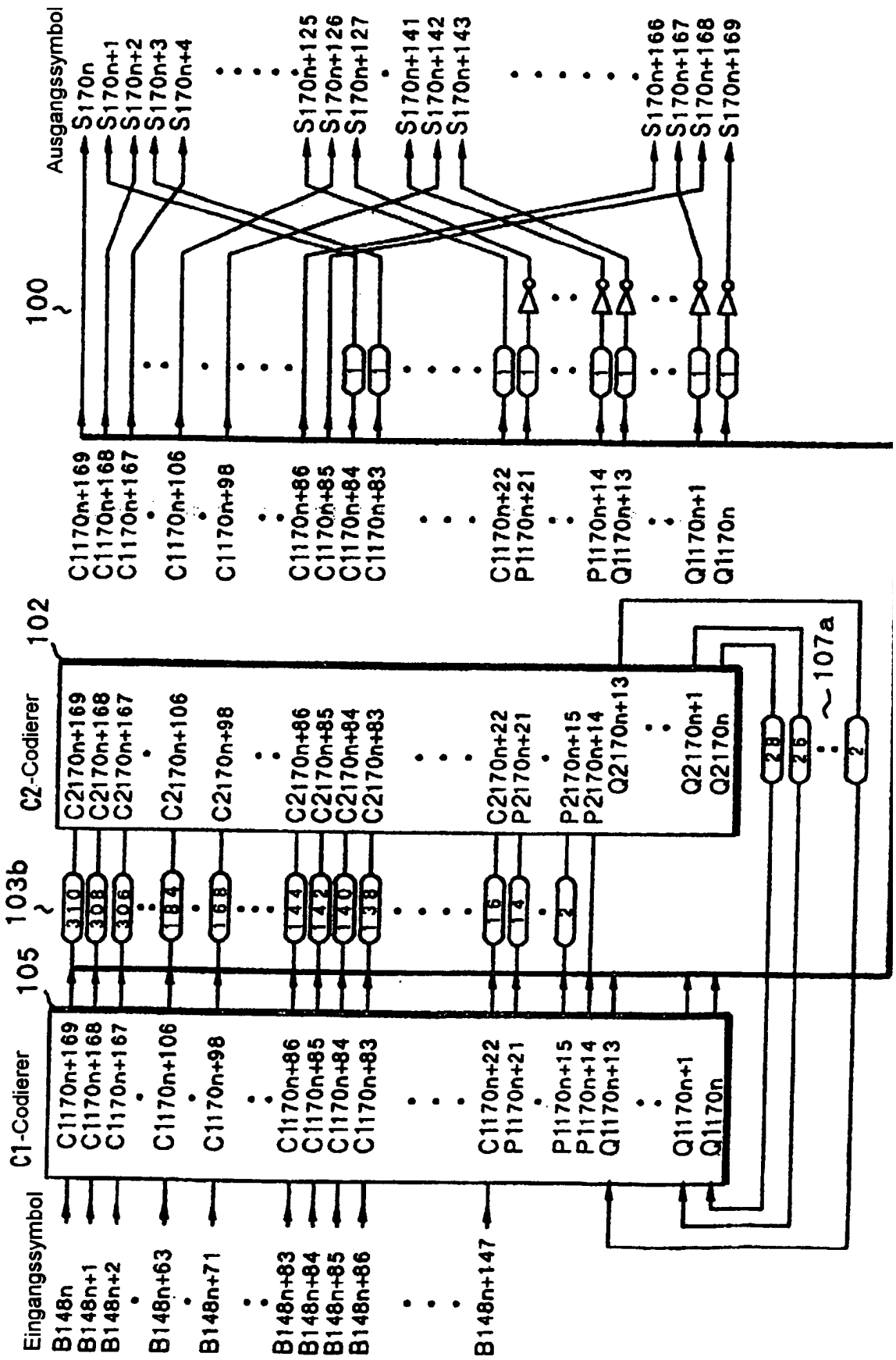


Fig. 8

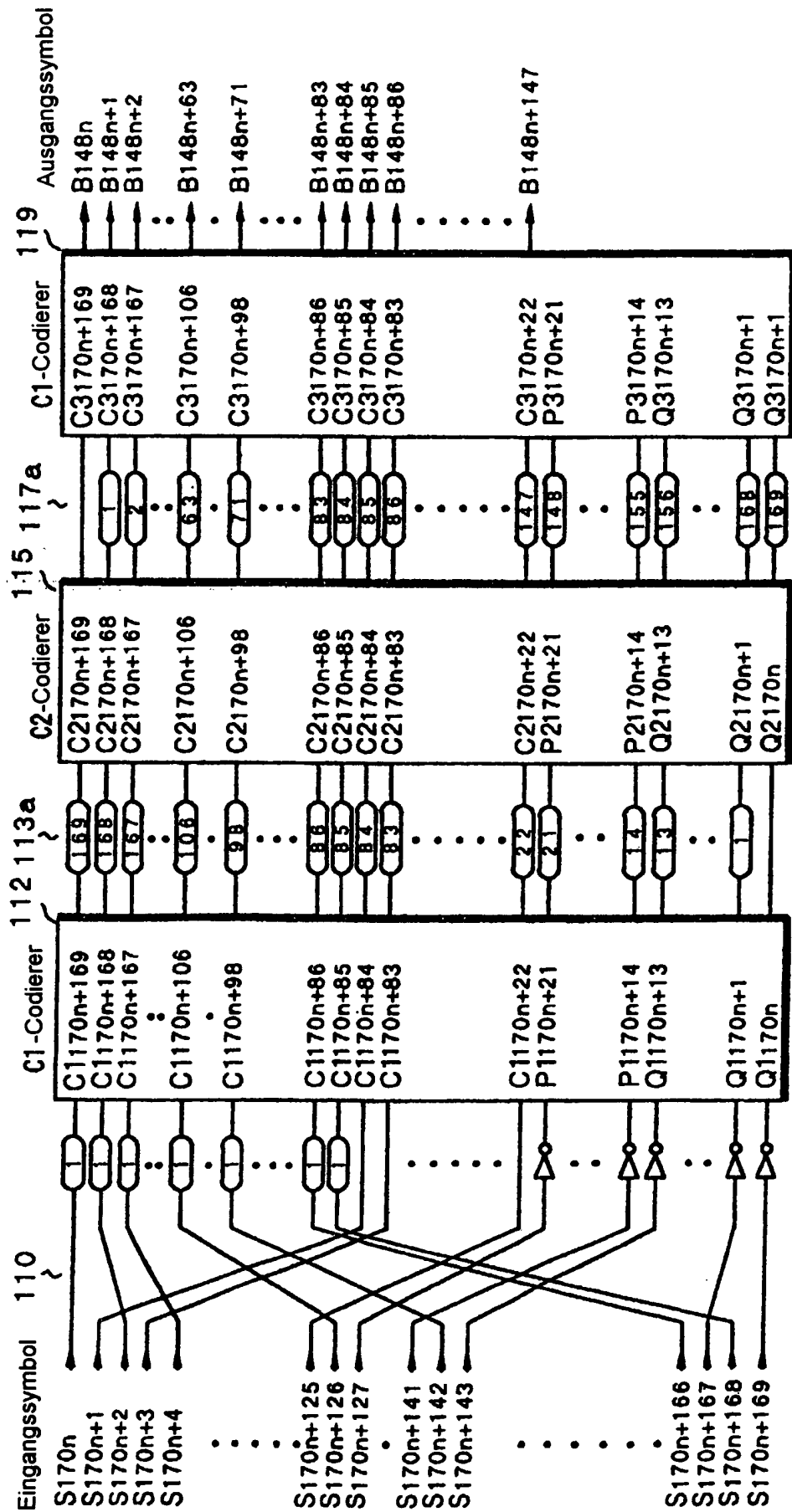
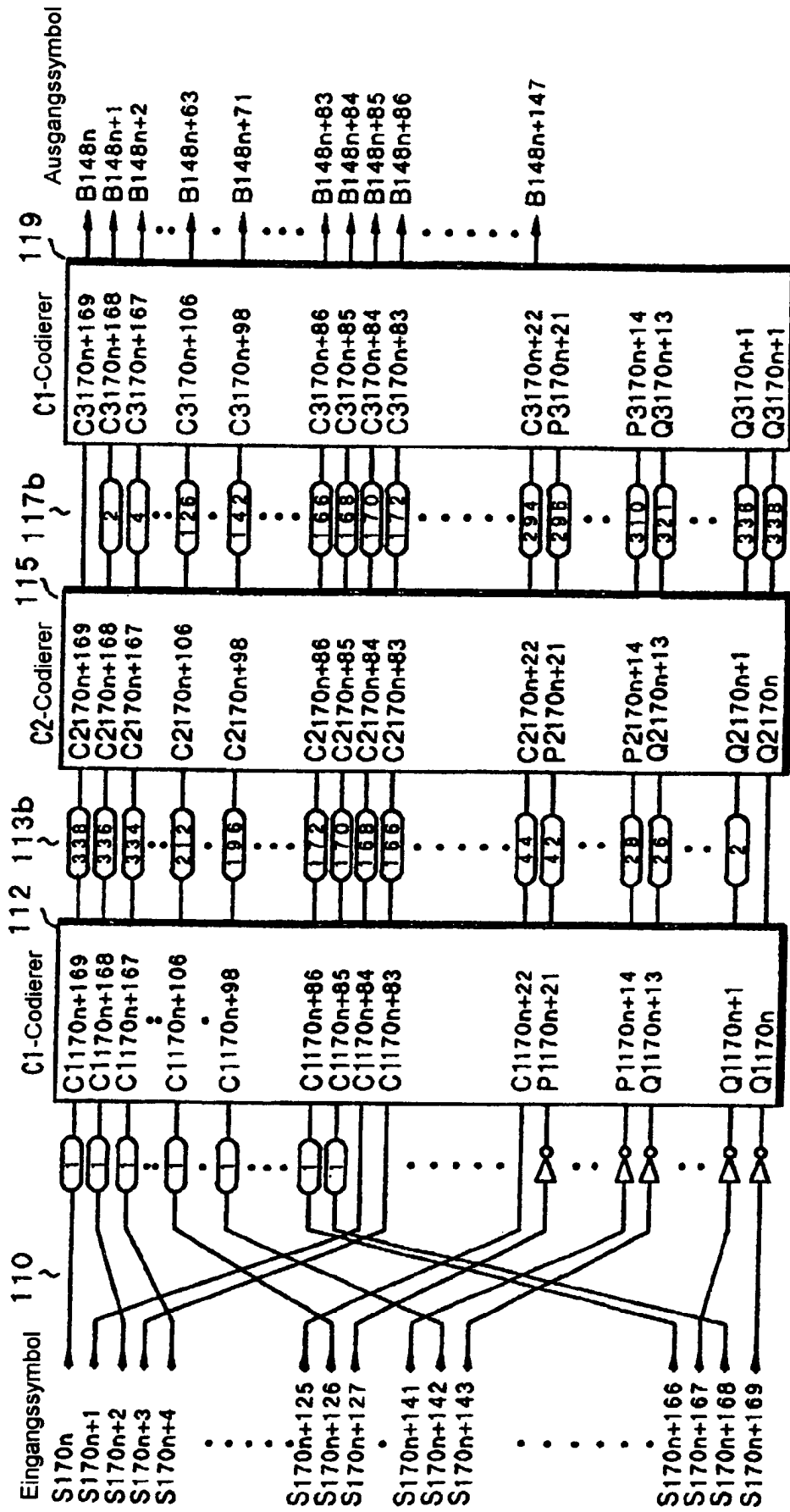
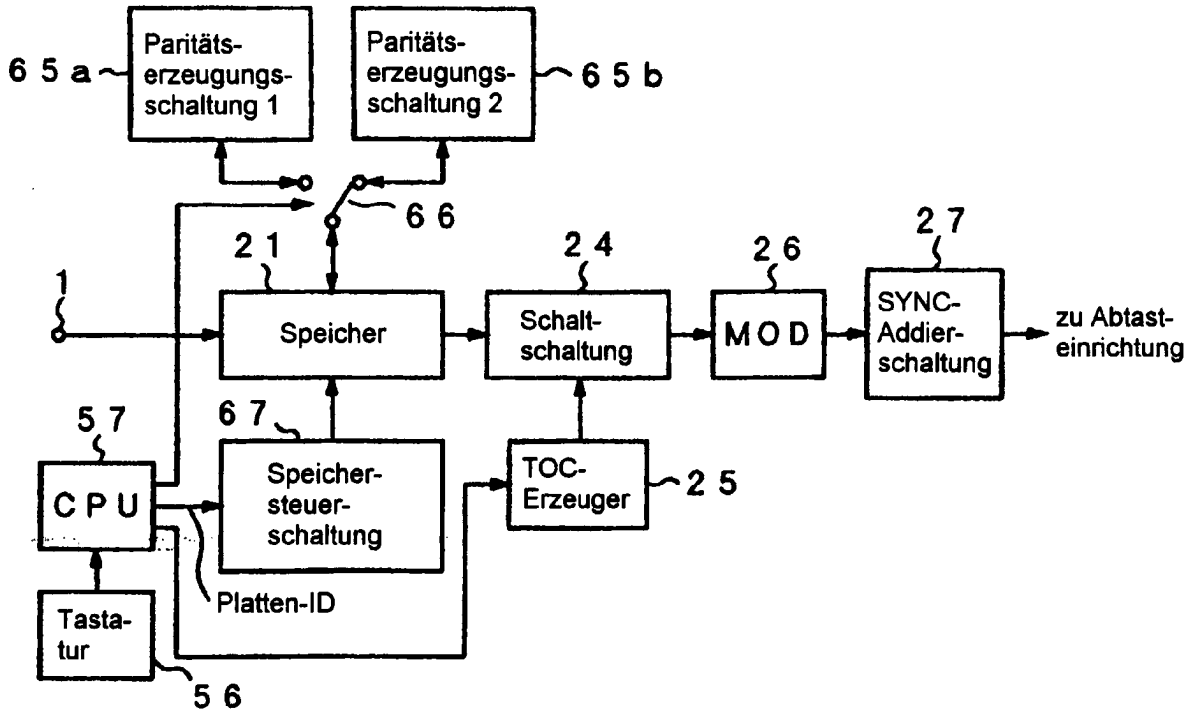


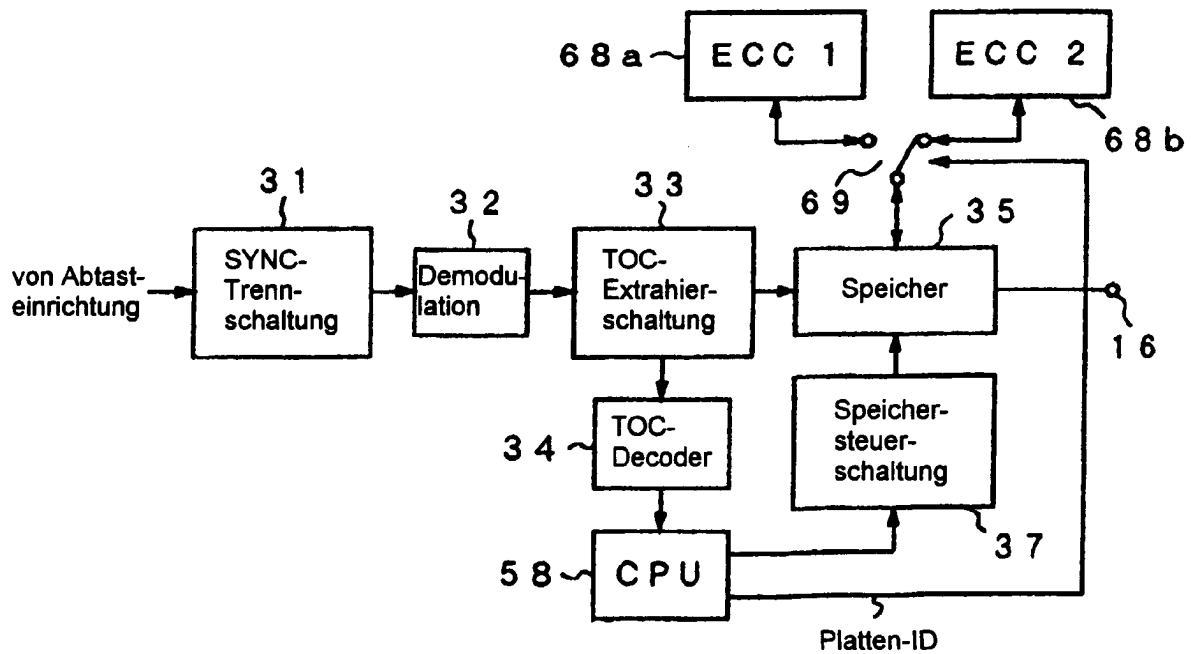
Fig. 9



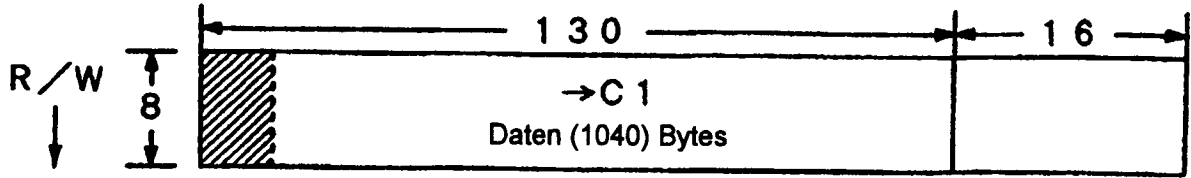
**Fig. 10**



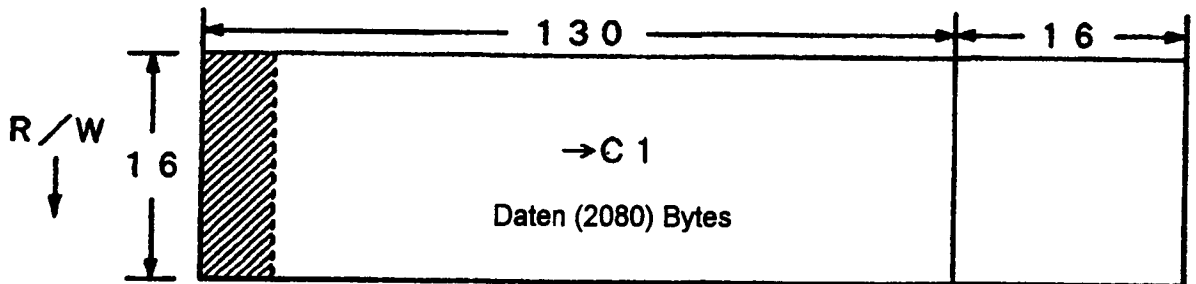
**Fig. 11**



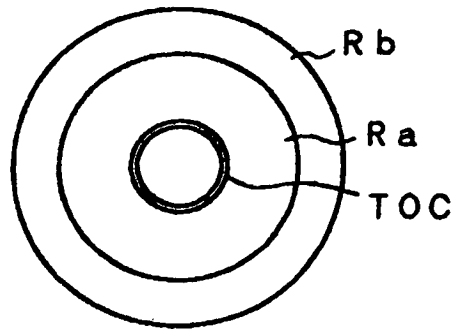
**Fig. 12A**



**Fig. 12B**



**Fig. 13A**



**Fig. 13B**

