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

(10) **DE 698 32 920 T2** 2006.07.27

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 869 484 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 32 920.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 106 186.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **03.04.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.10.1998**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.07.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G11B 7/00*** (2006.01)
G11B 20/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10261997 05.04.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Ohba, Setsuo, Machida-shi, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

(54) Bezeichnung: **CD-Kodiervorrichtung und Verfahren für einen optischen Plattenantrieb**

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

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein optisches Plattenlaufwerk, das eine beschreibbare optische Platte ansteuert, und insbesondere auf eine CD-Codiervorrichtung und ein CD-Codierverfahren für ein solches optisches Plattenlaufwerk.

2. Beschreibung des verwandten Gebiets

[0002] Eine optische Platte wird allgemein als eine Vorrichtung verwendet, die eine riesige Menge an Informationen speichern kann. Zunächst wird eine Beschreibung eines Umrisses über eine optische Platte und eine Laufwerkstruktur gegeben.

[0003] Gewöhnliche CD-R- und CD-E-Platten sind beschreibbare CDs (Kompaktplatten). Die CD-R (CD-Recordable) ist eine CD, auf die Informationen nur einmal geschrieben werden können (auch bezeichnet als CD-Write-Once). Die CD-E (CD-Erasable) ist eine CD, auf die Informationen wiederholt eine Vielzahl von Malen geschrieben werden können (auch bezeichnet als CD-RW: CD-ReWritable). Die Informationen können von einem Laufwerk, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, auf der CD-R und der CD-E, d. h. auf optischen Platten, aufgezeichnet und von ihnen wiedergegeben werden.

[0004] Fig. 1 ist ein Funktionsblockschaltplan eines optischen Plattenlaufwerks. Das optische Plattenlaufwerk besteht aus einer optischen Platte **1**, einem Spindelmotor **2**, einem optischen Lesekopf, einem Motortreiber **4**, einem Leseverstärker **5**, einer Servoeinheit **6**, einem CD-Decodierer **7**, einem ATIP(Absolute Time In Pregroove)-Decodierer **8**, einer Lasersteuereinheit **9**, einem CD-Codierer **10**, einem CD-ROM-Codierer **11**, einem Puffer-RAM **12**, einer Puffermanager **13**, einem CD-ROM-Decodierer **14**, einer ATAPI/SCSI-Schnittstelle **15**, einem D/A-Umsetzer **16**, einem ROM **17**, einer CPU **18** und einem RAM **19**. In Fig. 1 bezeichnet ein Symbol LB einen Laserstrahl, wobei AUDIO ein Audioausgangssignal anzeigt.

[0005] Die in Fig. 1 gezeigten Pfeile geben allgemein die Richtungen der Datenflüsse an. Der Einfachheit halber ist Fig. 1 so dargestellt, dass eine dicke durchgehende Linie von der CPU **18** für die Steuerung der Blöcke ausgeht, wobei folglich einzelne Linien, die sich zwischen der CPU **18** und den Blöcken ergeben weggelassen sind.

[0006] Die Struktur und Funktionsweise des optischen Plattenlaufwerks sind wie folgt.

[0007] Die optische Platte **1** wird so angetrieben, dass sie durch den Spindelmotor **2** gedreht wird, der durch den Motortreiber **4** und die Servoeinheit **5** mit einer konstanten Lineargeschwindigkeit gesteuert wird. Die Lineargeschwindigkeit kann stufenweise geändert werden. Der optische Lesekopf **3** enthält eine Halbleiter-Laserdiode, ein optisches System, ein Fokusstellglied, ein Spurstellglied, ein lichtempfangendes Element und einen Positionssensor, wobei diese Einbaukomponenten nicht gezeigt sind. Der optische Lesekopf **3** projiziert den Laserstrahl LB auf die optische Platte **1**. Der optische Lesekopf **3** kann von einem Positioniermotor in Schlittenrichtung transportiert werden. Das Fokusstellglied, das Spurstellglied und der Positioniermotor werden durch den Motortreiber **4** und die Servoeinheit **5** so gesteuert, dass der Lichtfleck des Laserstrahls LB basierend auf den Signalen von dem lichtempfangenden Element und dem Positionssensor an der Zielposition positioniert wird.

[0008] Zum Zeitpunkt einer Leseoperation wird ein Wiedergabesignal, das über den optischen Lesekopf **3** erhalten wird, von dem Leseverstärker **5** verstärkt und es wird binarisiert. Das resultierende binarisierte Wiedergabesignal wird an den CD-Decodierer **7** angelegt. Die binarisierten Eingangsdaten werden einem EFM(Acht-zu-vierzehn-Modulation)-Prozess durch den CD-Decodierer **7** unterworfen. Die auf der optischen Platte **1** aufgezeichneten Daten werden durch eine EFM-Modulation gewonnen, die alle acht Bit ausgeführt wird. Bei der EFM-Modulation werden die Acht-Bit-Daten in Vierzehn-Bit-Daten umgesetzt, denen drei zugeordnete Bits hinzugefügt werden, so dass die Gesamtzahl der Bits 17 ist. Die zugeordneten Bits sind so gegeben, dass die Anzahl der Bits "1" und die Anzahl der Bits "0", die sich bis jetzt ergeben, im Mittel zueinander gleich sind. Dies wird als "Unterdrückung der Gleichstromkomponente" bezeichnet, wobei eine Veränderung in der Slice-Höhe des Wiedergabesignals, von dem die Gleichstromkomponente abgeschnitten wird, unterdrückt werden kann.

[0009] Die demodulierten Daten werden daraufhin Entschachtelungs- und Fehlerkorrekturprozessen unterworfen. Danach werden die resultierenden Daten in den CD-ROM-Decodierer **14** eingegeben, wobei sie weiterhin einer Fehlerkorrektur unterworfen werden, um die Zuverlässigkeit der demodulierten Daten zu verbessern.

[0010] Die durch die zwei Fehlerkorrekturprozesse erhaltenen Daten werden von dem Puffermanager **13** vorübergehend in den Puffer-RAM **12** gespeichert. Wenn die zum Bilden von Sektordaten ausreichende Datenmenge in dem Puffer-RAM **12** zur Verfügung steht, werden die Daten über die ATAPI/SCSI-Schnittstelle **15** ohne Unterbrechung an einen Host-Computer (nicht gezeigt) übertragen.

[0011] Wenn die Daten Musikdaten sind, werden die Daten, die von dem CD-Decodierer **7** ausgegeben werden, in den D/A-Umsetzer **16** eingeben, wobei sie als analoges Audiosignal ausgegeben werden.

[0012] Zum Zeitpunkt einer Schreiboperation werden die von dem Host-Computer über die ATAPI/SCSI-Schnittstelle **15** zugeführten Daten von dem Puffermanager **13** vorübergehend in den Puffer-RAM **12** gespeichert. Wenn eine bestimmte Datenmenge in dem Puffer-RAM **12** verfügbar wird, wird die Schreiboperation gestartet. In diesem Fall ist es erforderlich, dass der Laserlichtfleck zur Schreibanfangsposition bewegt wird. Diese Schreibanfangsposition kann aus einem Wobbelsignal erhalten werden, das im Voraus durch Schlängelung von Spuren auf die optische Platte **1** geprägt ist.

[0013] Das Wobbelsignal enthält als ATIP bezeichnete Absolutzeitinformationen, die von dem ATIP-Decodierer **8** abgefragt werden. Ein von dem ATIP-Decodierer **8** erzeugtes Synchronisierungssignal wird an den CD-Codierer **10** angelegt, wodurch das Schreiben von Daten an der richtigen Position auf der optischen Platte **1** ausgeführt werden kann.

[0014] Die in dem Puffer-RAM **12** gespeicherten Daten unterliegen einem Fehlerkorrektur-Summationsprozess und einem Verschachtelungsprozess durch den CD-ROM-Codierer **11** und den CD-Codierer **10**, woraufhin sie von der Lasersteuereinheit **9** und dem optischen Lesekopf **3** auf der optischen Platte **1** aufgezeichnet werden.

[0015] Die EFM-modulierten Daten steuern die Laserdiode als ein Bitstrom mit einer Kanalbitrate von 4,3218 Mbit/s (Standardbitrate) an. In diesem Fall bilden die aufgezeichneten Daten alle 588 Kanalbit einen EFM-Rahmen. Ein Kanaltakt ist als ein Takt der Frequenz, die gleich der der Kanalbits ist, definiert.

[0016] Obiges ist der Umriss der Struktur und der Funktionsweise des in Fig. 1 gezeigten optischen Plattenlaufwerks. Eine für eine optische Platte verwendete Ein-Chip-LSI-Vorrichtung, die z. B. in der CD-R-Vorrichtung verwendet wird, ist auf den Markt gebracht worden (z. B. LC8959, hergestellt von SANYO DENKI KABUSIKI KAISHA). Die Ein-Chip-LSI-Vorrichtung enthält eine CD-Decodierungs-Systemschaltung (die ein von der Platte gelesenes Signal verarbeitet) und eine CD-Codierungs-Systemschaltung (die ein Signal verarbeitet, das auf Schreibdaten basiert, die tatsächlich auf die Platte geschrieben werden sollen). Die CD-Decodierungs-Systemschaltung und die CD-Codierungs-Systemschaltung arbeiten synchron mit entsprechenden unterschiedlichen Taktsignalen. Das heißt, die Ein-Chip-LSI-Vorrichtung benötigt zwei unterschiedliche Taktsignale.

[0017] Im Allgemeinen sind zwei Schwingungselemente erforderlich, um die zwei unterschiedlichen Taktsignale zu erzeugen. Da Schwingungselemente nicht preiswert sind, erhöht die Verwendung der oben genannten Ein-Chip-LSI-Vorrichtung die Produktionskosten.

[0018] EP-A-0 485 234, das die Grundlage für den Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche bildet, offenbart eine CD-Codiervorrichtung für eine beschreibbare optische Platte, die ein Aufzeichnungssignal erzeugt, das für einen einzigen Zweck verwendet wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0019] Es ist eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den oben genannten Nachteil zu beseitigen.

[0020] Eine spezifischere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Taktsignale, die in einer Ein-Chip-LSI-Vorrichtung für die CD-R-Laufwerke verwendet werden sollen, durch ein einzelnes gemeinsames Schwingungselement zu erzeugen; um auf diese Weise die Produktionskosten zu verringern.

[0021] Die oben genannten Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden durch eine CD-Codiervorrichtung und ein CD-Codierverfahren gemäß den Ansprüchen 1 bzw. 7 für eine beschreibbare optische Platte gelöst.

[0022] Eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird außerdem durch die CD-Codiervorrichtung für eine beschreibbare optische Platte erzielt, die ferner umfasst: einen Taktsynthetisierer, der einen Takt erzeugt, der eine Frequenz besitzt, die gleich einer (m × 2)-fachen Frequenz eines Kanaltakts ist, der während einer Schreiboperation von einem weiteren Takt benötigt wird, der in einer CD-Decodierungs-Systemschaltung verwendet wird, wobei m und n jeweils ganze Zahlen sind; und einen Frequenzteiler, der den von dem Taktsynthetisierer erzeugten Takt mit gegebenen Frequenzteilungsverhältnissen frequenzteilt, so dass Takte mit unterschiedlichen Frequenzen erzeugt werden können. Daher ist es möglich, mit einer veränderlichen Aufzeichnung unter Verwendung der dreifachen Frequenz, der sechsfachen Frequenz, der zwölffachen Frequenz, ..., oder der (3 × (2))-fachen Frequenz zurechtzukommen.

[0023] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird außerdem durch die CD-Codiervorrichtung für eine beschreibbare optische Platte erzielt, die ferner umfasst: einen Taktsynthetisierer, der einen Takt mit einer Frequenz erzeugt, die gleich einer doppelten Frequenz eines während einer Schreiboperation von einem weiteren Takt, der

in einer CD-Decodierungs-Systemschaltung verwendet wird, benötigten Kanaltakts ist; und eine Impulsbreiten-Korrekturschaltung, die eine Schreibimpulsbreite in einer Impulsbreiteneinheit, die der Vorderflanke und der Hinterflanke des von dem Taktsynthetisierer erzeugten Takts entspricht, korrigiert. Es ist möglich, eine externe Schaltung zur Feinkorrektur in der Schreibstrategie, die im Orange Book definiert ist, wegzulassen und preiswertere einfache Vorrichtungen zu schaffen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0024] Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der folgenden ausführlichen Beschreibung hervor, wenn sie zusammen mit der beigefügten Zeichnung gelesen wird, in der:

[0025] Fig. 1 ein Blockschaltplan eines herkömmlichen optischen Plattenlaufwerks ist;

[0026] Fig. 2 ein Blockschaltplan einer Ein-Chip-LSI-Vorrichtung mit einer EFM-Codierungsfunktion und einer CD-ROM-Codierungs/Decodierungs-Funktion ist;

[0027] Fig. 3 ein weiterer Blockschaltplan der Ein-Chip-LSI-Vorrichtung mit der EFM-Codierungsfunktion und der CD-ROM-Codierungs/Decodierungs-Funktion ist;

[0028] Fig. 4 ein Blockschaltplan eines CD-Codierers **10**, eines Taktgebers **21** und eines Taktsynthetisierers **22**, die in Fig. 2 gezeigt sind, ist;

[0029] Fig. 5 ein Schema von Schnittstellensignalen bezogen auf die Anschlussstifte der in Fig. 4 gezeigten CD-Codiervorrichtung ist;

[0030] Fig. 6 ein Blockschaltplan eines Taktsynthetisierers ist, der einen Takt erzeugt, der in der CD-Codiervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0031] Fig. 7 ein Blockschaltplan eines Taktsynthetisierers ist, der einen Takt erzeugt, der in der CD-Codiervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0032] Fig. 8 ein Blockschaltplan eines Taktsynthetisierers ist, der einen Takt erzeugt, der in der CD-Codiervorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0033] Fig. 9 ein Blockschaltplan eine Impulsbreiten-Korrekturschaltung der CD-Codiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0034] Fig. 10 ein Zeitdiagramm einer Operation der in Fig. 9 gezeigten Impulsbreiten-Korrekturschaltung ist;

[0035] Fig. 11 ein Signalformdiagramm ist, das eine Schreibimpuls-Korrekturoperation gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0036] Fig. 12 ein Blockschaltplan einer in der Peripherie einer Lasersteuereinheit **9** angeordneten Schaltungskonfiguration gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0037] Fig. 13 ein Zeitdiagramm eines Ansteuerungszustands einer in Fig. 12 gezeigten Laserdiode ist;

[0038] Fig. 14 ein Zeitdiagramm einer CD-R-Strategie für das Signal EFM1 ist;

[0039] Fig. 15 ein Zeitdiagramm einer CD-R-Strategie für das Signal EFM2 ist;

[0040] Fig. 16A, Fig. 16B und Fig. 16C Schemata der Einstellung von Signalen sind, die durch eine Strategieumsetzung für ein internes EFM-Signal an die Anschlüsse EFM1 und EFM2 ausgegeben werden;

[0041] Fig. 17A, Fig. 17B und Fig. 17C Schemata der Einstellung von Signalen sind, die durch eine Strategieumsetzung für ein internes EFM-Signal an den Anschluss EFM2 ausgegeben werden;

[0042] Fig. 18 ein Blockschaltplan einer Impulsbreiten-Korrekturschaltung gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0043] Fig. 19 ein Zeitdiagramm einer Operation der in Fig. 18 gezeigten Impulsbreiten-Korrekturschaltung ist;

[0044] Fig. 20 ein Zeitdiagramm von Zuständen der Steuersignale EFM1 und EFM2 für die Schreibstrategie ist, die beobachtet werden, wenn des interne EFM-Signal 5T beträgt;

[0045] Fig. 21 ein Schaltplan einer internen Struktur der in Fig. 18 gezeigten Lasersteuereinheit **149** ist;

[0046] Fig. 22A, Fig. 22B und Fig. 22C Schemata der Einstellung einer Spitzenimpulsbreite, einer Zwischenimpulsbreite und einer Abschaltimpulsbreite sind, die durch die Strategieumsetzung, die ausgeführt wird, wenn das interne EFM-Signal 3T beträgt, ausgegeben werden;

[0047] Fig. 23A, Fig. 23B und Fig. 23C Schemata der Einstellung einer Spitzenimpulsbreite, einer Zwi-

schenimpulsbreite und einer Abschaltimpulsbreite sind, die durch die Strategieumsetzung, die ausgeführt wird, wenn das interne EFM-Signal 4T beträgt, ausgegeben werden; und

[0048] Fig. 24A, Fig. 24B und Fig. 24C Schemata der Einstellung einer Spitzenimpulsbreite, einer Zwischenimpulsbreite und einer Abschaltimpulsbreite sind, die durch die Strategieumsetzung, die ausgeführt wird, wenn das interne EFM-Signal 5T–11T beträgt, ausgegeben werden.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0049] Es wird nun eine Beschreibung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0050] Die erste Ausführungsform ist in erster Linie auf eine Multiplikation eines CD-Decodierungs-Systemtakts mit M/N, einen Takt einer Frequenz, die gleich 2 hoch n (2^n) mal der Frequenz des CD-Decodierungs-Systemtakts ist, oder einen Takt einer Frequenz, die gleich der $1/2^2$-fachen Frequenz des CD-Decodierungs-Systemtakts ist, gerichtet, so dass der CD-Codierungs-Systemtakt oder der Kanaltakt, die für die Schreiboperation notwendig sind, erzeugt werden können. Die erste Ausführungsform ist in zweiter Linie darauf gerichtet, dass ein VCO (spannungsgesteuerter Oszillator) einen Takt einer Frequenz erzeugt, der gleich dem 2^n-fachen Kanaltakt ist, und dass eine Frequenzteilung des oben genannten Takts durch einen Frequenzteiler erfolgt. Bei dem oben Genannten sind n, M und N jeweils beliebige ganze Zahlen.

[0051] Mit der oben genannten Struktur ist es möglich, den CD-Decodierungs-Systemtakt und den CD-Codierungstakt unter Verwendung lediglich eines einzigen Schwingungselements zu erzeugen und somit die Produktionskosten zu verringern.

[0052] Zunächst wird eine Beschreibung einer Ein-Chip-LSI-Vorrichtung gegeben, die die CD-Codiervorrichtung der vorliegenden Erfindung enthält, d. h. eine Ein-Chip-LSI-Vorrichtung, die für einen Taktsynthetisierer geeignet ist, der den CD-Codierungs-Systemtakt aus dem CD-Decodierungs-Systemtakt erzeugt.

[0053] Die Fig. 2 und Fig. 3 sind Blockschaltpläne einer Ein-Chip-LSI-Vorrichtung mit der EFM-Codierungsfunktion und der CD-ROM-Codierungs/Decodierungs-Funktion. In diesen Figuren sind Teilen, die dieselben wie die in Fig. 1 gezeigten sind, dieselben Bezugszeichen zugewiesen, wobei einer Schnittstelle ein Suffix "a" zugeordnet ist. Die in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigte Ein-Chip-LSI-Vorrichtung enthält einen Taktgeber **21**, einen Taktsynthetisierer **22**, einen CIRC-Codierer **23** einen Subcodeoperator **24**, einen Sektorprozessor **5**, eine Audio-CD-Schnittstelle **26a**, eine RAM-Schnittstelle **27a** und eine DRAM-Schnittstelle **28a**.

[0054] In der Ein-Chip-LSI-Vorrichtung mit der EFM-Codierungsfunktion und der CD-ROM-Codierungs/Decodierungs-Funktion, die in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist, sind die EFM-Codierungsfunktion und die CD-ROM-Codierungs/Decodierungs-Funktion des optischen Plattenlaufwerks, das in **Fig.** 24 gezeigt ist, in einer LSI-Ausbildung implementiert.

[0055] Eine Lese/Schreib-Datenverarbeitungsschaltung ist durch eine Subcodeschnittstelle **24a**, eine Audio-CD-Schnittstelle **26a**, den CD-Codierer **10**, den Puffermanager **13**, einen Sektorprozessor **25**, eine DRAM-Schnittstelle **28a**, eine ATAPI-Schnittstelle **15a** und eine Systemsteuereinheit **18a** konfiguriert.

[0056] Die Systemsteuereinheit **18a** enthält eine Gruppe von Registern, in die von der in Fig. 1 gezeigten CPU **18** Befehl an die Ein-Chip-LSI-Vorrichtung geschrieben werden, wobei Daten aus ihnen interne Zustände der Ein-Chip-LSI-Vorrichtung anzeigen.

[0057] Die CD-Codiervorrichtung der vorliegenden Erfindung bezieht sich direkt auf den CD-Codierer **10**, den Taktgeber **21** und den Taktsynthetisierer **22** in den Blöcken, die in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt sind.

[0058] Eine weitere Beschreibung wird hinsichtlich der oben genannten Komponenten anhand Fig. 4 gegeben.

[0059] Fig. 4 ist ein Blockschaltplan eines Schaltungsabschnitts, der sich auf den CD-Codierer **10**, den Taktgeber **21** und den Taktsynthetisierer **22**, die in Fig. 2 gezeigt sind, bezieht. In Fig. 4 sind Teilen, die dieselben wie die in Fig. 2 gezeigten sind, dieselben Bezugszeichen zugewiesen. Der in Fig. 4 gezeigte Schaltungsabschnitt enthält eine EFM-Ausgangs-Zeitsteuereinheit **31**, einen Komparator **32**, ein Momentanzeitregister **33**, ein Zielzeitregister **34**, eine Auswahleinheit **35**, ein ATIP-Zeitregister **36**, ein Sub-Q-Zeitregister **37**, einen Strategieumsetzer **41**, einen Addierer **42**, eine Auswahleinheit **43**, ein EFM-Rahmen-Synchronisierungsmusterteil **44**, einen EFM-Modulator **45**, eine Auswahleinheit **46**, ein Randbitteil **47**, einen Musterdetektor **51** und einen Abtast/Halte-Signalgeber **61**.

[0060] Wenn der in Fig. 4 gezeigte CD-Codierungsabschnitt, d. h. die CD-Codiervorrichtung, die Codierungsoperation durchführt, erzeugt der Taktsynthetisierer **22** den Kanaltakt. Die in Fig. 4 gezeigten Schnittstellensignale und einige in Fig. 2 gezeigte Schnittstellensignale (die an die Anschlussstifte der

CD-Codiervorrichtung angelegt werden) sind in Fig. 5 gezeigt.

[0061] Fig. 5 zeigt die Inhalte der Schnittstellensignale, die an die jeweiligen Anschlussstifte der CD-Codiervorrichtung angelegt werden. Das Eingeben und Ausgeben der in Fig. 5 gezeigten Schnittstellensignale betreibt die CD-Codiervorrichtung. Wie bereits beschrieben worden ist, ist die CD-Codiervorrichtung der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der CD-Decodierungs-Systemtakt und der CD-Codierungs-Systemtakt durch das gemeinsame Schwingungselement erzeugt werden. Folglich wird eine ausführliche Beschreibung des Taktsynthetisierers gegeben, der die Takte erzeugt, die in der CD-Codiervorrichtung verwendet werden.

[0062] Fig. 6 ist ein Blockschaltplan einer Struktur des Taktsynthetisierers, die die Takte erzeugt, die in der CD-Codiervorrichtung verwendet werden. Der Taktsynthetisierer enthält einen 1/48-Frequenzteiler, einen 1/49-Frequenzteiler **102**, einen Phasendetektor (PD) **103**, einen spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) **104** und einen veränderlichen Frequenzteiler **105**.

[0063] Wenn ein in dem CD-Decodierungssystem verwendeter Takt CLKIN an den Taktsynthetisierer angelegt ist, erfasst der Phasendetektor **103** eine Phasendifferenz zwischen dem Ausgangssignal des 1/48-Frequenzteilers **101** und dem Ausgangssignal des VCO **104**, wobei er den VCO **104** so steuert, dass die Frequenz des Takts CLKIN für das CD-Decodierungssystem gleich der M/N-fachen Frequenz des Ausgangstakts des VCO **104** ist. In der in Fig. 6 gezeigten Struktur ist M gleich 49 und N ist gleich 48. Der Ausgangstakt des VCO **104** wird durch den variablen Frequenzteiler **105** frequenzgeteilt, der auf diese Weise den Kanaltakt, der für die CD-Codiervorrichtung verwendet wird, erzeugt.

[0064] Genauer führt der 1/48-Frequenzteiler **101** eine Frequenzteilung des Takts CLKIN, der beispielsweise eine Frequenz von 33,8688 MHz besitzt, aus, wobei er einen Takt ausgibt, der eine Frequenz besitzt, die gleich der 1/48-fachen Frequenz des Takts CLKIN ist. Der VCO **104** erzeugt in Reaktion auf ein Steuereingangssignal VCOIN den Takt, der eine Frequenz von 34,5744 MHz besitzt. Der von dem VCO **104** erzeugte 34,5744-MHz-Takt wird von dem 1/49-Frequenzteiler **102** frequenzgeteilt, der somit einen Takt mit einer Frequenz erzeugt, die gleich der 1/49-fachen Frequenz von 34,5744 MHz ist.

[0065] Die Phasendifferenz zwischen den Ausgangssignalen des 1/48-Frequenzteilers 101 und des 1/49-Frequenzteilers **102** wird durch den Phasendetektor **103** erfasst und auf den VCO **104** als ein Phasendifferenz-Erfassungssignal CPOUT rückgekoppelt. In der oben erwähnten Weise kann der Kanaltakt durch Erfassung der Phasendifferenz mit dem Phasendetektor **103** und Steuerung des VCO **104** auf der Grundlage der erfassten Phasendifferenz erzeugt werden.

[0066] In der in Fig. 6 gezeigten Konfiguration besitzt der von dem VCO **104** erzeugte Takt eine Frequenz, die gleich der 49/48-fachen Frequenz des Eingangstakts CLKIN, d. h. 34,5744 MHz, ist, die gleich der achtfachen Frequenz des Kanaltakts ist. Daher ist der 34,5744-MHz-Takt ein für eine Codierungsoperation mit achtfacher Frequenz erforderlicher Kanaltakt. Indem der Takt mit achtfacher Frequenz von dem veränderlichen Frequenzteiler **105** mit abgestuften Frequenzteilungsverhältnissen in Takte geteilt wird, können mehrere Kanaltakte, die jeweils für unterschiedliche Aufzeichnungsfrequenzen verwendet werden, erhalten werden.

[0067] Das veränderliche Frequenzteilungsverhältnis des veränderlichen Frequenzteilers **105** wird von der in Fig. 1 gezeigte CPU **18** gesteuert, wobei es auf irgendeines von 1/8-1/1 gesetzt wird. Somit ist es möglich, Kanaltakte zu erzeugen, die für unterschiedliche Aufzeichnungsfrequenzen einer Codierung mit einfacher Frequenz, einer Codierung mit zweifacher Frequenz, einer Codierung mit vierfacher Frequenz und einer Codierung mit achtfacher Frequenz verwendet werden.

[0068] Wenn die Frequenz des von dem VCO **104** erzeugten Takts so gesetzt wird, dass sie gleich der 8fachen, der 16fachen, der 32fachen, ..., der 2^n-fachen Frequenz des Kanaltakts ist, können Takte erzeugen werden, die für eine Codierung mit höherer Frequenz verwendet werden.

[0069] Der oben erwähnte Synthetisierer kann den Kanaltakt, der für die Schreiboperation notwendig ist, aus dem CD-Decodierungs-Systemtakt erzeugen. Ferner kann der Synthetisierer Kanaltakte erzeugen, die Frequenzen besitzen, die gleich der 2^n-fachen Frequenz des Kanaltakts sind, und die während der Schreiboperation für unterschiedliche Aufzeichnungsfrequenzen einer Codierung mit einfacher Frequenz, einer Codierung mit zweifacher Frequenz, einer Codierung mit vierfacher Frequenz und einer Codierung mit achtfacher Frequenz verwenden werden. Das heißt, die vorliegende Erfindung kann mit einer Aufzeichnung veränderlicher Frequenz vermittels eines einzelnen Schwingungselements zurechtkommen, wobei die CD-R-Laufwerke und die CD-E-Laufwerke mit niedrigen Kosten hergestellt werden können.

[0070] Nun wird eine Beschreibung einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0071] Die oben erwähnte erste Ausführungsform

ist auf die CD-Codiervorrichtung gerichtet, die eine Codierung mit veränderlicher Frequenz mit einer Frequenz, die gleich der 2^n-fachen Frequenz des Kanaltakts ist, realisiert wie etwa eine Aufzeichnung mit einfacher Frequenz, eine Aufzeichnung mit zweifacher Frequenz, eine Aufzeichnung mit vierfacher Frequenz, eine Aufzeichnung mit achtfacher Frequenz usw.

[0072] Im Gegensatz dazu ist die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf eine CD-Codiervorrichtung gerichtet, die eine Codierung mit veränderlicher Frequenz mit einer Frequenz, die gleich der (3×2^n)-fachen Frequenz des Kanaltakts ist, realisiert wie etwa eine Aufzeichnung mit dreifacher Frequenz, eine Aufzeichnung mit sechsfacher Frequenz, eine Aufzeichnung mit zwölffacher Frequenz, usw.

[0073] Fig. 7 ist ein Blockschaltplan eines Taktsynthetisierers, der für die CD-Codiervorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird. In Fig. 7 sind Teilen, die dieselben wie die in Fig. 6 gezeigten sind, dieselben Bezugszeichen zugewiesen. Der Frequenzsynthetisierer enthält einen 1/64-Frequenzteiler **111** und einen zweiten veränderlichen Frequenzteiler **112**.

[0074] Die Grundstruktur des in Fig. 7 gezeigten Frequenzsynthetisierers ist mit Ausnahme des Nachfolgenden dieselbe, wie die in Fig. 6 gezeigte. Der in Fig. 7 gezeigte VCO **104** erzeugt den Takt mit einer Frequenz von 25,9308 MHz, die von dem zweiten Frequenzteiler **112** mit einem Frequenzteilungsverhältnis von 1/1 oder 1/2 geteilt wird. Wenn das Frequenzteilungsverhältnis 1/1 verwendet wird, wird der von dem VCO **104** erzeugte Takt als der Kanaltakt für die Codierung mit sechsfacher Frequenz verwendet. Wenn das Frequenzteilungsverhältnis 1/2 verwendet wird, wird der von dem VCO **104** erzeugte Takt als der Kanaltakt für die Codierung mit dreifacher Frequenz verwendet.

[0075] Im oben genannten Fall wird die Frequenz des Eingangstakts CLKIN mit 49/64 multipliziert, wobei der 1/64-Frequenzteiler **111** anstelle des in Fig. 6 gezeigten 1/48-Frequenzteilers **101** verwendet wird.

[0076] Wie oben beschrieben ist, kann die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Takte erzeugen, die Frequenzen besitzen, die gleich der $(m \times 2^n)$-fachen Frequenz des Kanaltakts sind, wobei m eine ganze Zahl verschieden von 2^n ist und n eine ganze Zahl ist. Wenn m = 3 ist und n = 1 ist, kann z. B. der Kanaltakt für die Codierung mit sechsfacher Frequenz erzeugt werden.

[0077] Jetzt wird eine Beschreibung einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0078] Die Schreibstrategie beim Plattenbeschreiben in dem CD-R/CD-E-Laufwerk ist in dem so genannten Orange Book beschrieben. Allerdings ist die oben genannte Definition, die im Orange Book gegeben ist, in der Praxis unzureichend, um die zufrieden stellenden Wiedergabeeigenschaften der Laufwerke zu erhalten. Somit ist es erforderlich, ferner eine Impulsbreiten-Feinkorrektur durchzuführen. Herkömmlicherweise ist eine Schaltung, die extern an die Ein-Chip-LSI-Vorrichtung anzuschließen ist, erforderlich, um eine solche Impulsbreiten-Feinkorrektur zu realisieren. Dies erhöht die Produktionskosten.

[0079] Unter Berücksichtigung des oben Genannten ist die dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass ein Takt, der während der Schreiboperation benötigt wird und eine Frequenz besitzt, die gleich dem Doppelten der des Kanaltakts ist, aus einem Takt erzeugt wird, der in der CD-Decodierungs-Systemschaltung verwendet wird, wobei ein Schreibimpuls innerhalb eines Bereich korrigiert wird, der gleich der Impulsbreite zwischen den Vorder- oder den Hinterflanken des oben genannten Takts doppelter Frequenz ist.

[0080] Fig. 8 ist ein Blockschaltplan eines Teils eines Frequenzsynthetisierers, der in der CD-Codiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird. In Fig. 8 sind Teilen, die dieselben wie die in Fig. 6 gezeigten sind, dieselben Bezugszeichen zugewiesen. Wie in Fig. 8 gezeigt ist, ist der Frequenzsynthetisierer gemäß der dritten Ausführungsform so konfiguriert, dass ein 1/2-Frequenzteiler **121** zwischen den VCO **104** und den veränderlichen Frequenzteiler **105** in der in Fig. 6 gezeigten Konfiguration geschaltet ist.

[0081] Der VCO **104** erzeugt einen Takt mit einer Frequenz, die gleich der doppelten Frequenz des Kanaltakts ist. Der von dem VCO **104** erzeugte Takt wird durch den 1/2-Frequenzteiler **121** mit dem Frequenzteilungsverhältnis von 1/2 frequenzgeteilt. Wie im Fall, der in Fig. 6 gezeigt ist, kann daher der Kanaltakt mit einer Frequenz, die gleich der des Signals ist, das an den veränderlichen Frequenzteiler **105** angelegt ist, d. h. der 34,5744-MHz-Kanaltakt, der für die Codierung mit achtfacher Frequenz verwendet wird, erhalten werden.

[0082] Wenn die zwei nebeneinander liegenden Anstiegsflanken des Kanaltakts mit 1T angegeben werden, wird das EFM-Signal, das von der in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigten Ein-Chip-LSI-Vorrichtung erzeugt wird, so gebildet, dass es durch ein Schieberegister läuft, das das Signal um eine beliebige Anzahl von Zyklen des Taktsignals, das die von dem VCO **104** erzeugte doppelte Frequenz besitzt, verschieben kann, so dass das EFM-Signal schrittweise alle 0,25T verschoben werden kann.

[0083] Das oben Genannte kann durch eine Impulsbreiten-Korrekturschaltung implementiert werden, die in Fig. 9 gezeigt ist. Hier sind zwei Schieberegister, d. h. ein erstes Schieberegister **131** und ein zweites Schieberegister **132**, eine UND-Gatterschaltung **133** und eine ODER-Gatterschaltung **134** vorgesehen. Sowohl das erste als auch das zweite Schieberegister **131** und **132** empfangen das EFM-Signal und den Takt doppelter Frequenz, der von dem in Fig. 7 gezeigten VCO **104** erzeugten wird. Jedes der Ausgangssignale des ersten und des zweiten Schieberegisters **131** und **132** ist an die UND-Gatterschaltung **133** und die ODER-Gatterschaltung **134** angelegt. Daher können die impulsbreitenkorrigierten EFM-Signale von der UND-Gatterschaltung **133** und der ODER-Gatterschaltung **134** erhalten werden.

[0084] Fig. 10 ist ein Zeitdiagramm einer Operation der in Fig. 9 gezeigten Impulsbreiten-Korrekturschaltung. Das erste und das zweite Schieberegister **131** und **132** verschieben das EFM-Signal synchron mit den Anstiegs- und Abstiegsflanken des Takts doppelter Frequenz, der die Frequenz besitzt, die gleich der doppelten Frequenz des Eingangskanaltakts ist. Die verschobenen EFM-Signale werden an die UND-Gatterschaltung **133** und die ODER-Gatterschaltung **134** angelegt, die folglich eine UND-Ausgabe und eine ODER-Ausgabe erzeugen, wie in Fig. 10 gezeigt ist.

[0085] Genauer verzögert das erste Schieberegister **131** das EFM-Signal um 0,25T × a und das zweite Schieberegister **132** verzögert das EFM-Signal um 0,25T × b, wobei a und b beliebige Zahlen sind. Die UND-Ausgabe, die durch die Durchführung der UND-Operation an den Ausgangssignalen des ersten und des zweiten Schieberegisters **131** und **132** erhalten wird, besitzt eine Impulsbreite, die kleiner als die des EFM-Signals ist. Die ODER-Ausgabe, die durch die Durchführung der ODER-Operation an den Ausgangssignalen des ersten und des zweiten Schieberegisters **131** und **132** erhalten wird, besitzt eine Impulsbreite, die größer als die des EFM-Signals ist. Daher kann die Feinkorrektur für die Schreibstrategie realisiert werden. Das heißt, die CD-R/CD-E-Laufwerke mit verbesserten Schreibeigenschaften können ohne eine externe Schaltung und ohne eine CPU-Erweiterung konfiguriert werden können.

[0086] In der obigen Beschreibung erzeugt der in Fig. 8 gezeigte VCO **104** den Takt mit der Frequenz, die gleich dem Doppelten der des Kanaltakts ist. Es ist außerdem möglich, den VCO **104** so auszuführen, dass er einen Takt mit einer Frequenz erzeugt, die gleich der vierfachen, der achtfachen, ... Frequenz des Kanaltakts ist, um auf diese Weise eine genauere Korrektur zu realisieren.

[0087] Nun wird eine Beschreibung einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0088] Die oben erwähnte dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung führt die Impulsverschiebeoperation und die Impulsbreitenkorrektur aus. Auf diese Weise kann die Feinkorrektur der Schreibimpulsbreite ausgeführt werden. Allerdings muss das praktische Plattenlaufwerk den im Orange Book definierten Schreibimpuls in beide Richtungen korrigieren, um die zufrieden stellenden Eigenschaften zu erhalten. Das heißt, es muss eine kombinierte Schreibstrategie verwendet werden, die eine Einstellstrategie auf der Grundlage der Leistung, die durch die Impulshöhe bestimmt wird, und eine weitere Einstellstrategie auf der Grundlage der Impulsbreite umfasst.

[0089] Fig. 11 ist ein Diagramm einer Schreibimpuls-Korrekturoperation gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 11 kennzeichnen die zu den Pfeilen hinzugefügten Bezugszeichen **(1)** und **(2)** Korrekturrichtungen. Wie in Fig. 11 gezeigt ist, erfordert der tatsächlich verwendete Schreibimpuls die Korrektur in die rechte Richtung und in die linke Richtung, die durch die Pfeile **(1)** angezeigt sind, sowie in Richtungen, die durch die Pfeile **(2)** angezeigt sind. Die Korrektur in die Richtungen **(2)** wird von der in Fig. 1 gezeigten Lasersteuereinheit **9** ausgeführt.

[0090] Fig. 12 zeigt eine Schaltungskonfiguration peripher zu der Lasersteuereinheit **9** gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 12 bezeichnet ein Symbol LD eine Laserdiode, wobei Symbole EFM1 und EFM2 impulsbreitenkorrigierte EFM-Signale bezeichnen.

[0091] Fig. 13 ist ein Zeitdiagramm einer Operation der in Fig. 12 gezeigten Schaltung.

[0092] Wie in Fig. 12 gezeigt ist, kann die Lasersteuereinheit **9** mehrere Signale EFM1 und EFM2 empfangen. Eine Ein-Chip-LSI-Vorrichtung, die in der Lage ist, die Stromverstärkungen für die EFM-Signale zu verändern und die Ströme zu addieren, ist konfiguriert, wie in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist.

[0093] Die vierte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei Impulsbreiten-Korrekturblöcke, die beide gemäß der dritten Ausführungsform konfiguriert sind, verwendet werden, wobei zwei impulsbreitenkorrigierte EFM-Signale, d. h. EFM1 und EFM2, ausgegeben werden.

[0094] Nun wird eine Beschreibung der Strategie des Signals EFM1, das der in Fig. 12 gezeigten Lasersteuereinheit **9** zugeführt wird, gegeben.

[0095] Fig. 14 ist ein Zeitdiagramm einer

CD-R-Strategie des Signals EFM1. Wie gezeigt ist, besitzt das Signal EFM1 eine Einheitslänge von 0,25T, wobei die Länge des Signals EFM1 schrittweise im Bereich von (n – 0,5T) bis nT gesetzt werden kann.

[0096] Das Signal EFM2 wird unten beschrieben.

[0097] Fig. 15 ist ein Zeitdiagramm einer CD-R-Strategie des Signals EFM2. Wie gezeigt ist, besitzt die Spitzenimpulsbreite des Signals EFM2 eine Einheitslänge von 0,25T und kann schrittweise innerhalb des Bereichs von 0,5T–2T in Übereinstimmung mit 3T/4T des internen Signals EFM und den anderen gesetzt werden.

[0098] Die oben genannte Einstellung kann so erfolgen, dass die Strategie des internen EFM-Signals durch den in Fig. 4 gezeigten Strategieumsetzer **41** umgesetzt wird und an den Anschluss EFM1 oder EFM2 ausgegeben wird.

[0099] Die Fig. 16A, Fig. 16B und Fig. 16C zeigen ein Beispiel der Signaleinstellung, die durch die Strategieumsetzung für das interne EFM-Signal an die Anschlüsse EFM1 und EFM2 ausgegeben wird. Fig. 16A zeigt die Strategieumsetzung für den Anschluss EFM1 und die Einstellung der Spitzenimpulsbreite für den Anschluss EFM2. Fig. 16B zeigt die Länge des Signals EFM1. Fig. 16C zeigt die Spitzenimpulsbreite des Signals EFM2.

[0100] Die Fig. 17A, Fig. 17B und Fig. 17C zeigen ein Beispiel der Spitzenimpulsbreite, die durch die Strategieumsetzung für das interne EFM-Signal an den Anschluss EFM2 ausgegeben wird. Fig. 17A zeigt die Einstellung der Spitzenimpulsbreite in Bezug auf andere Impulse als den 4T-Impuls und 3T/4T-Impuls. Fig. 17B zeigt die Spitzenimpulsbreite, die an den Anschluss EFM2 ausgegeben wird, wenn die Breite des Signals EFM gleich 4T ist. Fig. 17C zeigt die Spitzenimpulsbreite für die Ausgabe an den Anschluss EFM2, wenn die Breite des Signals EFM2 gleich 5T–11T ist.

[0101] Wie in den Fig. 16A–Fig. 16C und Fig. 7 gezeigt ist, können die Länge des Signals EFM1 und die Spitzenimpulsbreite des Signals EFM2 durch die Strategieumsetzung für das interne EFM-Signal beliebig gesetzt werden. Um die oben genannte Einstellung zu realisieren, sind fünf Acht-Bit-Register vorgesehen und auf die Adressen 0x70 bis 0x71 und 0x77 bis 0x79 ausgerichtet (wobei 0x die Hexadezimaldarstellung kennzeichnet).

[0102] Die zwei Signale EFM1 und EFM2 können unabhängig voneinander korrigiert werden.

[0103] Die zwei Signale EFM1 und EFM2, d. h. die Steuersignale EFM1 und EFM2 für die Schreibstrategie, werden an die in Fig. 1 gezeigte Lasersteuereinheit **9** angelegt, wobei die Laserdiode so angesteuert wird, dass der Schreibimpuls aus Fig. 13 erhalten werden kann. Die oben genannte Korrektur kann durch die in Fig. 9 gezeigte Schaltung der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung realisiert werden.

[0104] Daher ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, die Vorrichtung mit weiterverbesserten Schreibeigenschaften zusätzlich zu den Effekten, die durch die dritte Ausführungsform hiervon erzielt werden, zu schaffen.

[0105] Nun wird eine Beschreibung einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0106] Das CD-E-Laufwerk erfordert eine komplexere Schreibstrategie als das CD-R-Laufwerk. Somit ist es in der Praxis erforderlich, die Schreibstrategie der fünften Ausführungsform genauer zu korrigieren, um die Wiedergabeeigenschaften nach dem Schreiben zu erfüllen. Die oben erwähnte vierte Ausführungsform weist die Schaltung auf, die die zwei Steuersignale EFM1 und EFM2 für die Schreibstrategie erzeugt.

[0107] Dagegen ist die fünfte Ausbildungsform zu einer weiteren Feinkorrektur der Steuersignale EFM1 und EFM2 für die Schreibstrategie in der Lage.

[0108] Fig. 18 ist ein Blockschaltplan einer Impulsbreiten-Korrekturschaltung für die CD-Codiervorrichtung gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Impulsbreiten-Korrekturschaltung umfasst einen veränderlichen Frequenzteiler **141**, eine erste Impulsbreiten-Korrekturschaltung **142**, eine zweite Impulsbreiten-Korrekturschaltung **143**, eine dritte Impulsbreiten-Korrekturschaltung **144**, einen Inverter **145**, eine UND-Gatterschaltung **146**, ODER-Gatterschaltungen **147** und **148**, eine Lasersteuereinheit **149** und eine Laserdiode **150**.

[0109] Fig. 19 ist ein Zeitdiagramm einer Operation der in Fig. 18 gezeigten Impulsbreiten-Korrekturschaltung. Die in Fig. 18 gezeigte Impulsbreiten-Korrekturschaltung kann die Impulsbreite alle 0,25T der Spitzenimpulsbreite korrigieren. Die Impulsbreite eines Zwischenimpulses, der von einer Zwischenimpuls-Erzeugungsschaltung erzeugt wird, kann alle 0,25T korrigiert werden. Die Abschaltimpulsbreite des Signals EFM1 kann alle 0,25T durch die Impulsbreiten-Korrekturschaltung korrigiert werden.

[0110] Fig. 20 ist ein Zeitdiagramm, das die Zustände der Steuersignale EFM1 und EFM2 für die Schreibstrategie zeigt, die erhalten werden, wenn das interne EFM-Signal 5T beträgt. Wie in Fig. 20 gezeigt ist, kann die Breite des Zeichenimpulses des Si-

gnals EFM und die Breite des Abschaltimpulses alle 0,25T gesetzt werden, wenn das EFM-Signal 5T beträgt. Die Spitzenimpulsbreite des Signals EFM2 und die Breite des Zwischenimpulses kann alle 0,25T gesetzt werden.

[0111] Das so erzeugte Steuersignal EFM1 für die Schreibstrategie wird als ein Löschleistungs-Steuersignal an die Lasersteuereinheit **149** angelegt. Das so erzeugte Steuersignal EFM2 für die Schreibstrategie wird als ein Schreibleistungs-Steuersignal an die Lasersteuereinheit **149** angelegt. Somit kann eine komplexe Schreibsignalform erhalten werden, die in Bezug auf das CD-E-Laufwerk erforderlich ist und so ist, wie in Fig. 13 gezeigt ist.

[0112] Fig. 21 ist ein Schaltplan einer internen Struktur der in Fig. 18 gezeigten Lasersteuereinheit **149**. In der Lasersteuereinheit **149**, die in Fig. 21 gezeigt ist, kann der Widerstand des Treibers, der durch das Steuersignal EFM1 für die Schreibstrategie gesteuert wird, so eingestellt werden, dass er der Löschleistung entspricht, wobei der Widerstand des Treibers, der durch das Steuersignal EFM2 gesteuert wird, so eingestellt werden kann, dass er (Spitzenleistung) – (Löschleistung) entspricht. Daher kann der Strom, der gleich der Summe der Ausgangsströme der Treiber ist, so gebildet werden, dass er in die Laserdiode **150** fließt.

[0113] Nun wird eine Beschreibung der Strategie der Signale EFM1 und EFM2 gegeben.

[0114] Die Fig. 22A bis Fig. 22D zeigen ein Beispiel der Spitzenimpulsbreite, der Zwischenimpulsbreite und der Abschaltimpulsbreite, die durch die Strategieumsetzung ausgegeben werden, wenn das interne EFM-Signal 3T beträgt. Fig. 22A zeigt die Einstellung der Spitzenimpulsbreite, der Zwischenimpulsbreite und der Abschaltimpulsbreite. Fig. 22B zeigt die Spitzenimpulsbreite, während Fig. 22C die Zwischenimpulsbreite zeigt. Fig. 22D zeigt die Abschaltimpulsbreite.

[0115] Die Fig. 23A bis Fig. 23D zeigen ein Beispiel der Spitzenimpulsbreite, der Zwischenimpulsbreite und der Abschaltimpulsbreite, die durch die Strategieumsetzung ausgegeben werden, wenn das interne EFM-Signal 4T beträgt. Fig. 23A zeigt die Einstellung der Spitzenimpulsbreite, der Zwischenimpulsbreite und der Abschaltimpulsbreite. Fig. 23B zeigt die Spitzenimpulsbreite, während Fig. 23C die Zwischenimpulsbreite zeigt. Fig. 23D zeigt die Abschaltimpulsbreite.

[0116] Die Fig. 24A bis Fig. 24D zeigen ein Beispiel der Spitzenimpulsbreite, der Zwischenimpulsbreite und der Abschaltimpulsbreite, die durch die Strategieumsetzung ausgegeben werden, wenn das interne EFM-Signal 5T bis 11T beträgt. Fig. 24A zeigt die Einstellung der Spitzenimpulsbreite, der Zwischenimpulsbreite und der Abschaltimpulsbreite. Fig. 24B zeigt die Spitzenimpulsbreite, während Fig. 24C die Zwischenimpulsbreite zeigt. Fig. 24D zeigt die Abschaltimpulsbreite.

[0117] Wie in den Fig. 22A bis Fig. 24D gezeigt ist, ist es möglich, die Spitzenimpulsbreite, die Zwischenimpulsbreite und die Abschaltimpulsbreite alle 0,25T im Bereich von 0,25T bis 1,5T zu setzen, wenn die interne EFM-Signalbreite 3T, 4T oder 5T–11T beträgt.

[0118] Wie oben beschrieben ist, können gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die zwei Steuersignale EFM1 und EFM2 für die Schreibstrategie genauer korrigiert werden.

[0119] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die speziell offenbarten Ausführungsformen und Abwandlungen beschränkt, wobei Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist, abzuweichen.

Patentansprüche

1. CD-Codiervorrichtung für eine beschreibbare optische Platte, wobei die CD-Codiervorrichtung (**10**) umfasst:
einen Taktsynthetisierer (**22**), um einen Kanaltakt für die Verwendung während einer Schreiboperation unter Verwendung eines CD-Decodierungs-Systemtakts (CLKIN) zu erzeugen,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Taktsynthetisierer (**22**) so beschaffen ist, dass er die Frequenz des CD-Decodierungs-Systemtakts (CLKIN) mit M/N multipliziert, um einen Takt mit einer Frequenz zu erhalten, die gleich der 2^n-fachen oder $1/2^n$-fachen Frequenz des Kanaltakts ist, wobei M, N ganze Zahlen größer als eins sind und n eine von null verschiedene ganze Zahl ist.

2. CD-Codiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der ein Frequenzteiler (**101**, **105**) für die Frequenzteilung des Taktsignals mit gegebenen Frequenzteilungsverhältnissen vorgesehen ist, so dass Takte mit unterschiedlichen Frequenzen erzeugt werden.

3. CD-Codiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Taktsynthetisierer einen weiteren Kanaltakt erzeugt, der eine Frequenz besitzt, die gleich der ($m \times 2^n$)-fachen Frequenz des Kanaltakts für die Verwendung während der Schreiboperation ist, wobei m eine von null verschiedene ganze Zahl ist.

4. CD-Codiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der
der Taktsynthetisierer einen Takt mit einer Frequenz erzeugt, die gleich der doppelten Frequenz des wäh-

rend der Schreiboperation erforderlichen Kanaltakts ist;
wobei die CD-Codiervorrichtung ferner eine Impulsbreiten-Korrekturschaltung (**141**–**150**) enthält, die eine Schreibimpulsbreite in einer Impulsbreiteneinheit, die der Vorderflanke und der Hinterflanke des erzeugten Takts entspricht, korrigiert.

5. CD-Codiervorrichtung nach Anspruch 4, bei der der Taktsynthetisierer Steuersignale für eine Schreibstrategie erzeugt und die Impulsbreiten-Korrekturschaltung unabhängig davon die Breite der Steuersignale in der Impulsbreiteneinheit, die der Vorderflanke und der Hinterflanke des während der Schreiboperation erforderlichen Kanaltakts entspricht, korrigiert, um impulsbreitenkorrigierte Steuersignale für die Codierung mit unterschiedlichen Frequenzen zu erzeugen.

6. CD-Codiervorrichtung nach Anspruch 5, bei der die Impulsbreiten-Korrekturschaltung ferner auch Impulsbreiten von Zwischenimpulsen eines erzeugten Impulses in der Impulsbreiteneinheit korrigiert.

7. CD-Codierverfahren für eine beschreibbare optische Platte, wobei das CD-Codierverfahren umfasst:
Erzeugen eines Kanaltakts für die Verwendung während einer Schreiboperation unter Verwendung eines CD-Decodierungs-Systemtakts (CLKIN),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frequenz des CD-Decodierungs-Systemtakts (CLKIN) mit M/N multipliziert wird, um einen Takt mit einer Frequenz zu erhalten, die gleich der 2^n-fachen oder der $1/2^n$-fachen Frequenz des Kanaltakts ist, wobei M, N ganze Zahlen größer als eins sind und n eine von null verschiedene ganze Zahl ist.

8. CD-Codierverfahren nach Anspruch 7, bei dem das Taktsignal mit gegebenen Frequenzteilungsverhältnissen frequenzgeteilt wird, so dass Takte mit unterschiedlichen Frequenzen erzeugt werden.

9. CD-Codierverfahren nach Anspruch 7, bei dem ein weiterer Kanaltakt mit einer Frequenz erzeugt wird, die gleich der $(m \times 2^n)$-fachen Frequenz des Kanaltakts für die Verwendung während der Schreiboperation ist, wobei m eine von null verschiedene ganze Zahl ist.

10. CD-Codierverfahren nach Anspruch 7, bei dem ein Takt mit einer Frequenz erzeugt wird, die gleich der doppelten Frequenz des während der Schreiboperation erforderlichen Kanaltakts ist; und eine Schreibimpulsbreite, die der Vorderflanke und der Hinterflanke des erzeugten Takts entspricht, korrigiert wird.

11. CD-Codierverfahren nach Anspruch 10, bei dem der Takt verwendet wird, um Steuersignale für eine Schreibstrategie zu erzeugen, und Impulsbreiten der Steuersignale, die den Vorderflanken und den Hinterflanken des während der Schreiboperation erforderlichen Kanaltakts entsprechen, unabhängig korrigiert werden; um impulsbreitenkorrigierte Steuersignale für die Codierung mit unterschiedlichen Frequenzen zu erzeugen.

12. CD-Codierverfahren nach Anspruch 11, bei dem auch Impulsbreiten von Zwischenimpulsen eines erzeugten Impulses korrigiert werden.

Es folgen 18 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

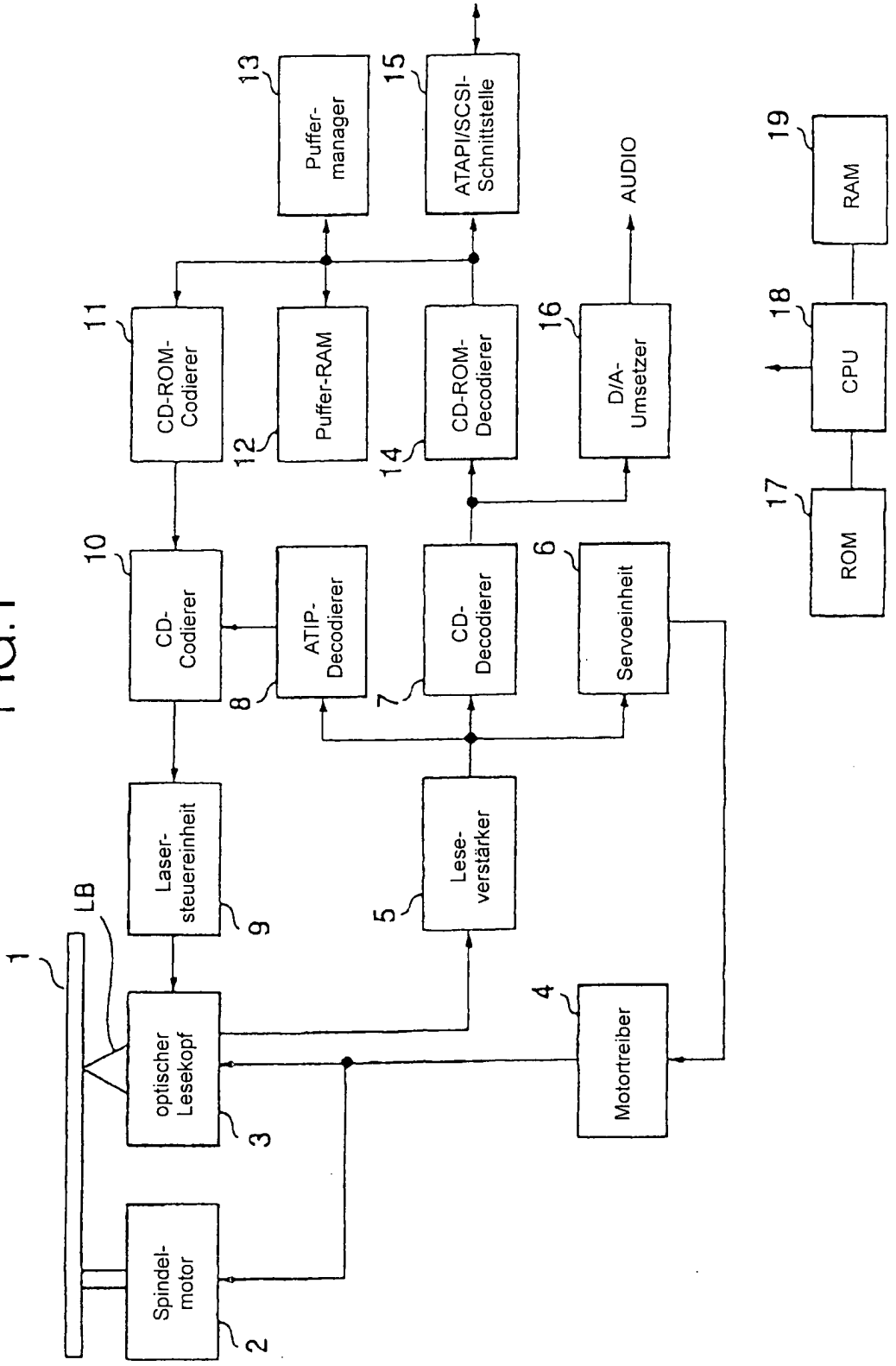


FIG. 2

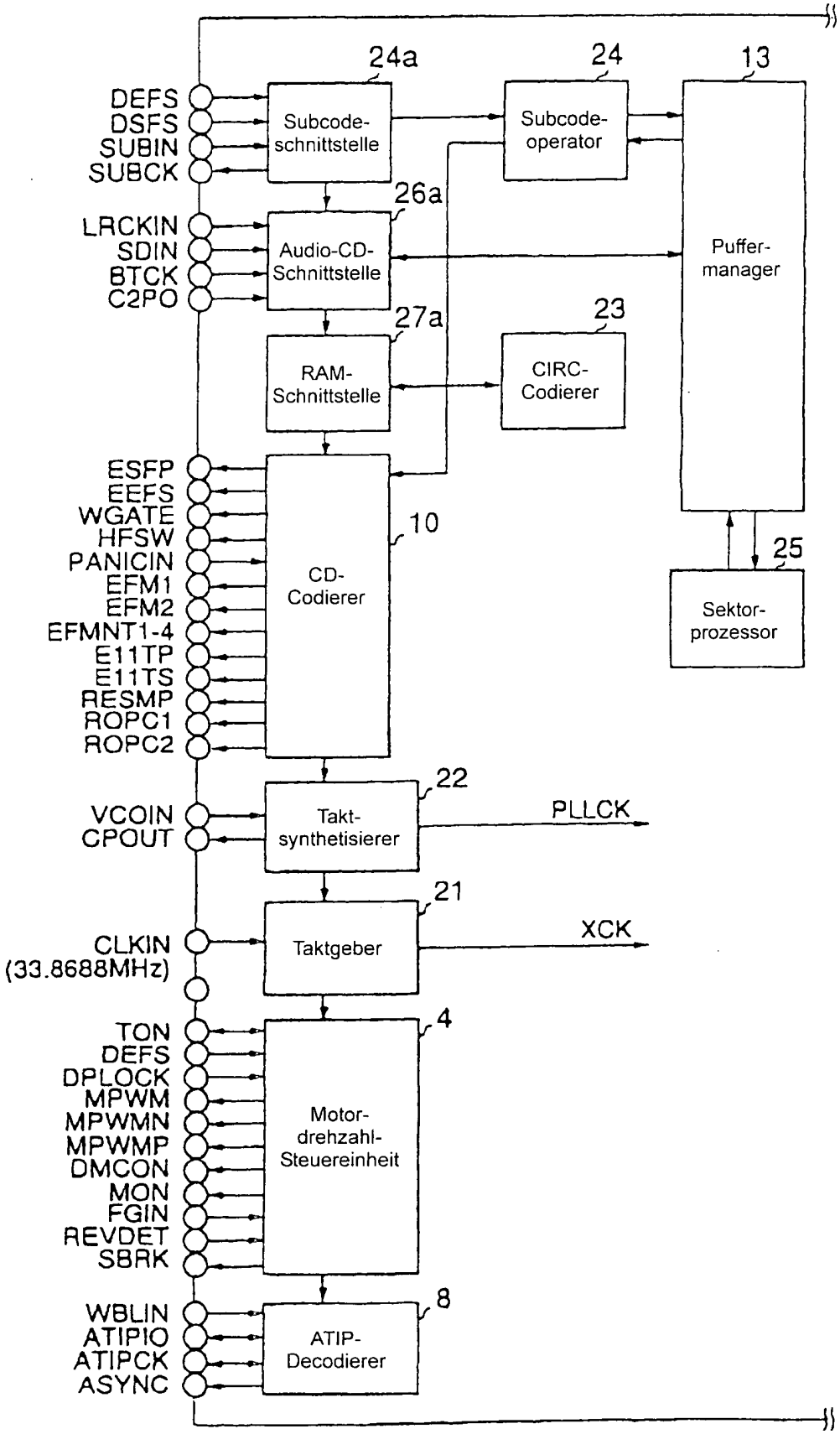

24a
24
13
DEFS
DSFS
SUBIN
SUBCK
Subcode-schnittstelle
Subcode-operator
26a
LRCKIN
SDIN
BTCK
C2PO
Audio-CD-Schnittstelle
Puffer-manager
27a
23
RAM-Schnittstelle
CIRC-Codierer
ESFP
EEFS
WGATE
HFSW
PANICIN
EFM1
EFM2
EFMNT1-4
E11TP
E11TS
RESMP
ROPC1
ROPC2
CD-Codierer
10
25
Sektor-prozessor
22
VCOIN
CPOUT
Takt-synthetisierer
PLLCK
21
CLKIN
(33.8688MHz)
Taktgeber
XCK
4
TON
DEFS
DPLOCK
MPWM
MPWMN
MPWMP
DMCON
MON
FGIN
REVDET
SBRK
Motor-drehzahl-Steuereinheit
8
WBLIN
ATIPIO
ATIPCK
ASYNC
ATIP-Decodierer

FIG. 3

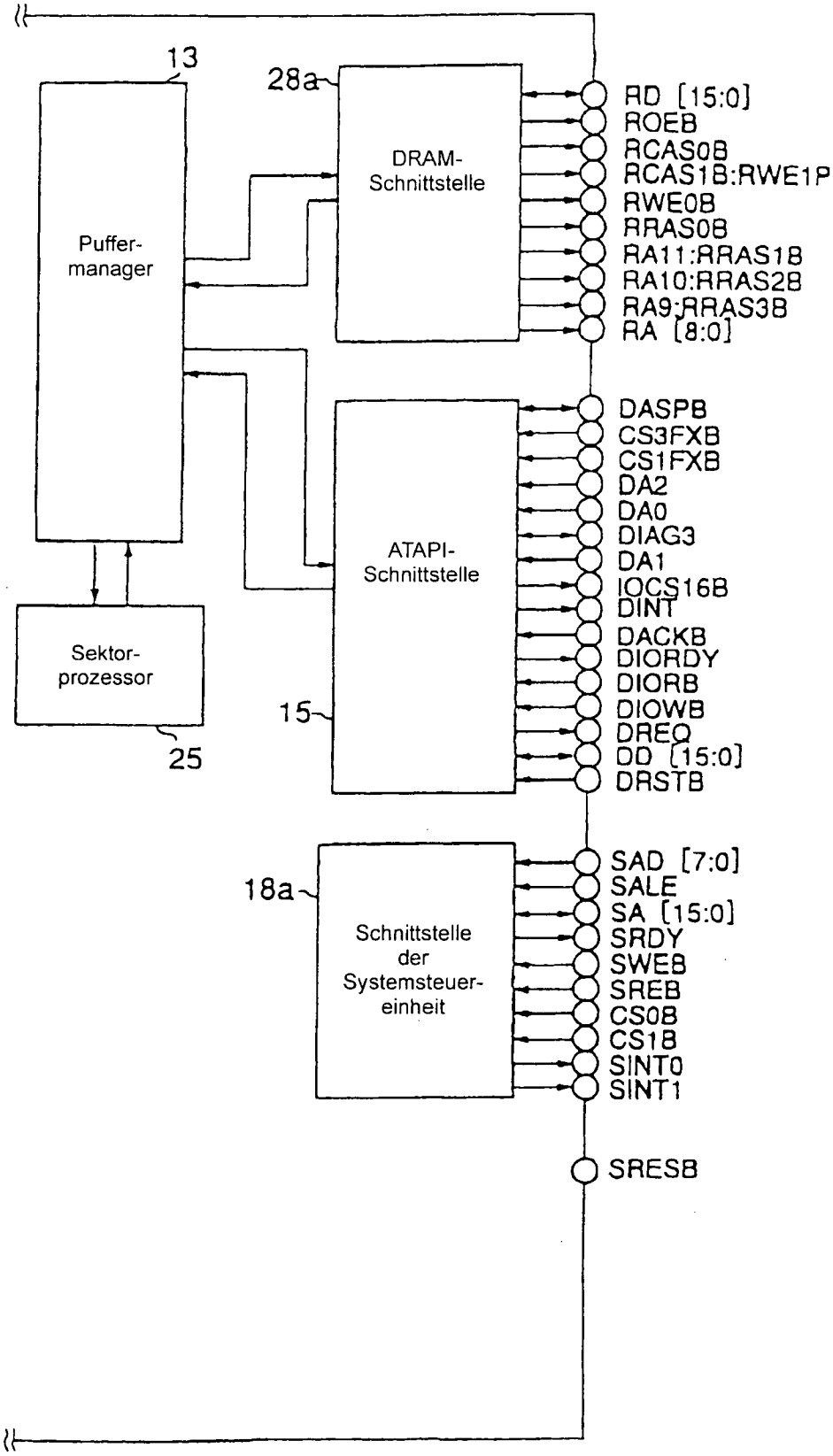

13
28a
DRAM-
Schnittstelle
Puffer-
manager
RD [15:0]
ROEB
RCAS0B
RCAS1B:RWE1P
RWE0B
RRAS0B
RA11:RRAS1B
RA10:RRAS2B
RA9:RRAS3B
RA [8:0]
DASPB
CS3FXB
CS1FXB
DA2
DA0
DIAG3
DA1
IOCS16B
DINT
DACKB
DIORDY
DIORB
DIOWB
DREQ
DD [15:0]
DRSTB
ATAPI-
Schnittstelle
15
Sektor-
prozessor
25
18a
Schnittstelle
der
Systemsteuer-
einheit
SAD [7:0]
SALE
SA [15:0]
SRDY
SWEB
SREB
CS0B
CS1B
SINT0
SINT1
SRESB

FIG. 4

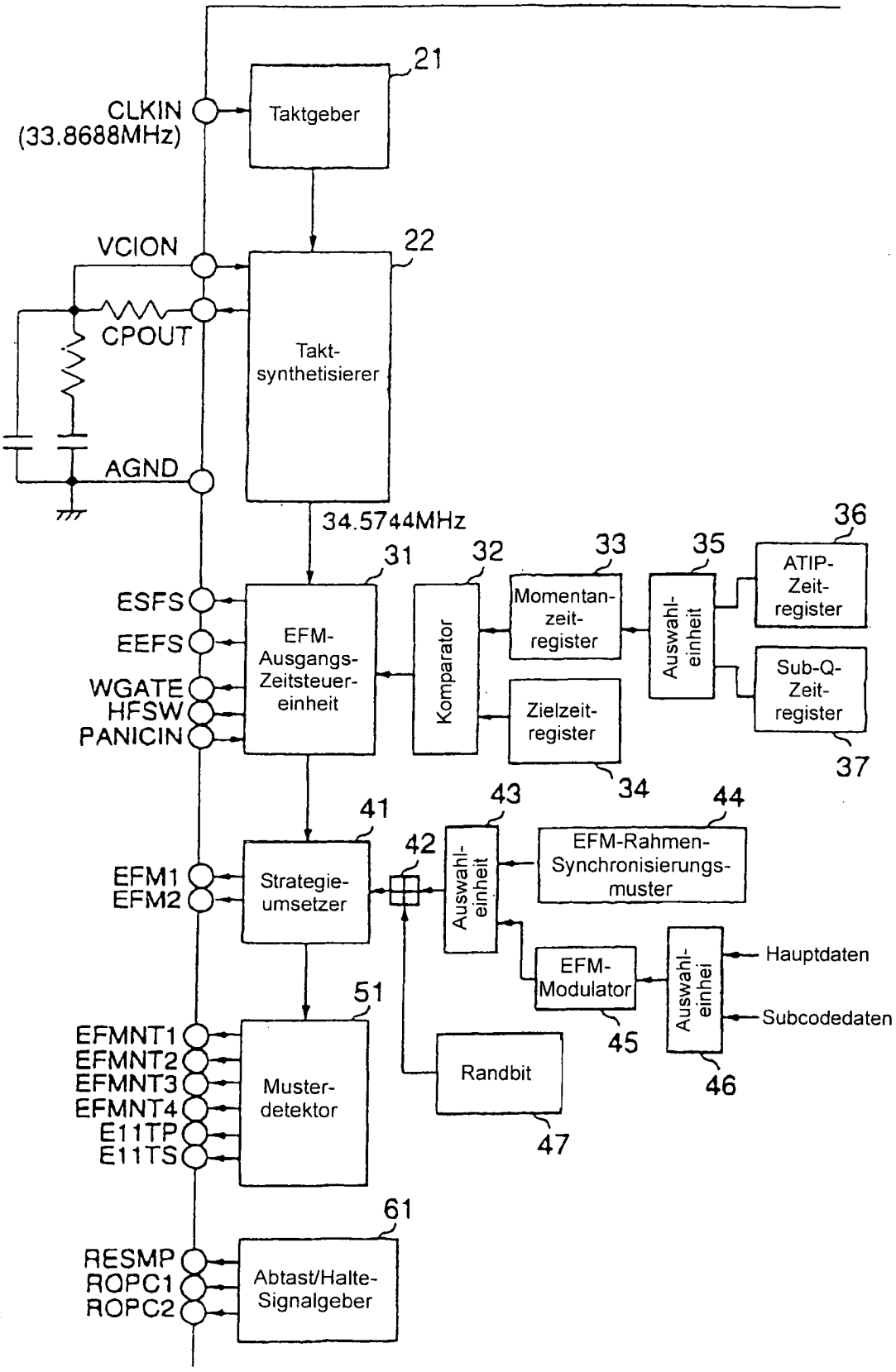

CLKIN
(33.8688MHz)
Taktgeber
21
VCION
22
CPOUT
Takt-
synthetisierer
AGND
34.5744MHz
31
32
33
35
36
ESFS
EEFS
WGATE
HFSW
PANICIN
EFM-
Ausgangs-
Zeitsteuer-
einheit
Komparator
Momentan-
zeit-
register
Auswahl-
einheit
ATIP-
Zeit-
register
Sub-Q-
Zeit-
register
37
Zielzeit-
register
34
41
42
43
44
EFM1
EFM2
Strategie-
umsetzer
Auswahl-
einheit
EFM-Rahmen-
Synchronisierungs-
muster
EFM-
Modulator
45
Auswahl-
einhei
Hauptdaten
Subcodedaten
46
51
EFMNT1
EFMNT2
EFMNT3
EFMNT4
E11TP
E11TS
Muster-
detektor
Randbit
47
61
RESMP
ROPC1
ROPC2
Abtast/Halte-
Signalgeber

FIG. 5

Bezeichnung des Anschlussstifts	Typ	Beschreibung
CD-Codierungsschnittstelle Beschreibung der Anschlussstifte		
WBLIN	Eingang	WOBBLE IN: binarisierter Wobbeleingang
ATIPIO	E/A	ATIP: ATIP-Signal nach FSK-Demodulation. ATIP-Signaleingang bei externer FSK
ATIPCK	E/A	ATIP CLOCK: ATIP-Datenstrobetakt. ATIP-Taktsignaleingang bei externer FSK
ASYNC	Ausgang	ATIP SYNC: erfasste ATIP-Synchronisierung
WGATE	Ausgang	WRITE GATE:
HFSW	Ausgang	HIGH FREQUENCY: Hochfrequenz-Überlagerungsschalter
PANICIN	Eingang	PANIC IN: Panikeingang
EFM1	Ausgang	EFM1: EFM-Signal
EFM2	Ausgang	EFM2: EFM-Spitzenimpuls
EEFMNT1	Ausgang	EFM NT1: EFM-Bitmuster-Längenanzeiger
EEFMNT2	Ausgang	EFM NT2: EFM-Bitmuster-Längenanzeiger
EEFMNT3	Ausgang	EFM NT3: EFM-Bitmuster-Längenanzeiger
EEFMNT4	Ausgang	EFM NT4: EFM-Bitmuster-Längenanzeiger
E11TP	Ausgang	EFM 11T BIT PATTERN: EFM11T-Bitmusteranzeiger
E11TS	Ausgang	EFM 11T SPACE PATTERN: EFM11T-Leermusteranzeiger
EFCK	Ausgang	EFM BIT CLOCK: aus internem Takt im CD-Codierer erzeugtes EFM-Bit-Taktsignal
ESFS	Ausgang	ENCODER SUBCODE FRAME SYNC: aus internem Takt im CD-Codierer erzeugtes Subcoderahmen-Synchronisierungssignal
EEFS	Ausgang	ENCODER EFM SYNC: aus internem Takt im CD-Codierer erzeugtes EFM-Synchronisierungssignal
RESMP	Ausgang	READ LEVEL SAMPLE: Signal für den Abtast/Halte-Lesepegel beim Aufzeichnen
ROPC1	Ausgang	RUNNING OPC1: Signal 1 zum Abtasten und Halten für die Durchführung einer laufenden OPC beim Aufzeichnen
ROPC2	Ausgang	RUNNING OPC2: Signal 2 zum Abtasten und Halten für die Durchführung einer laufenden OPC beim Aufzeichnen

FIG. 6

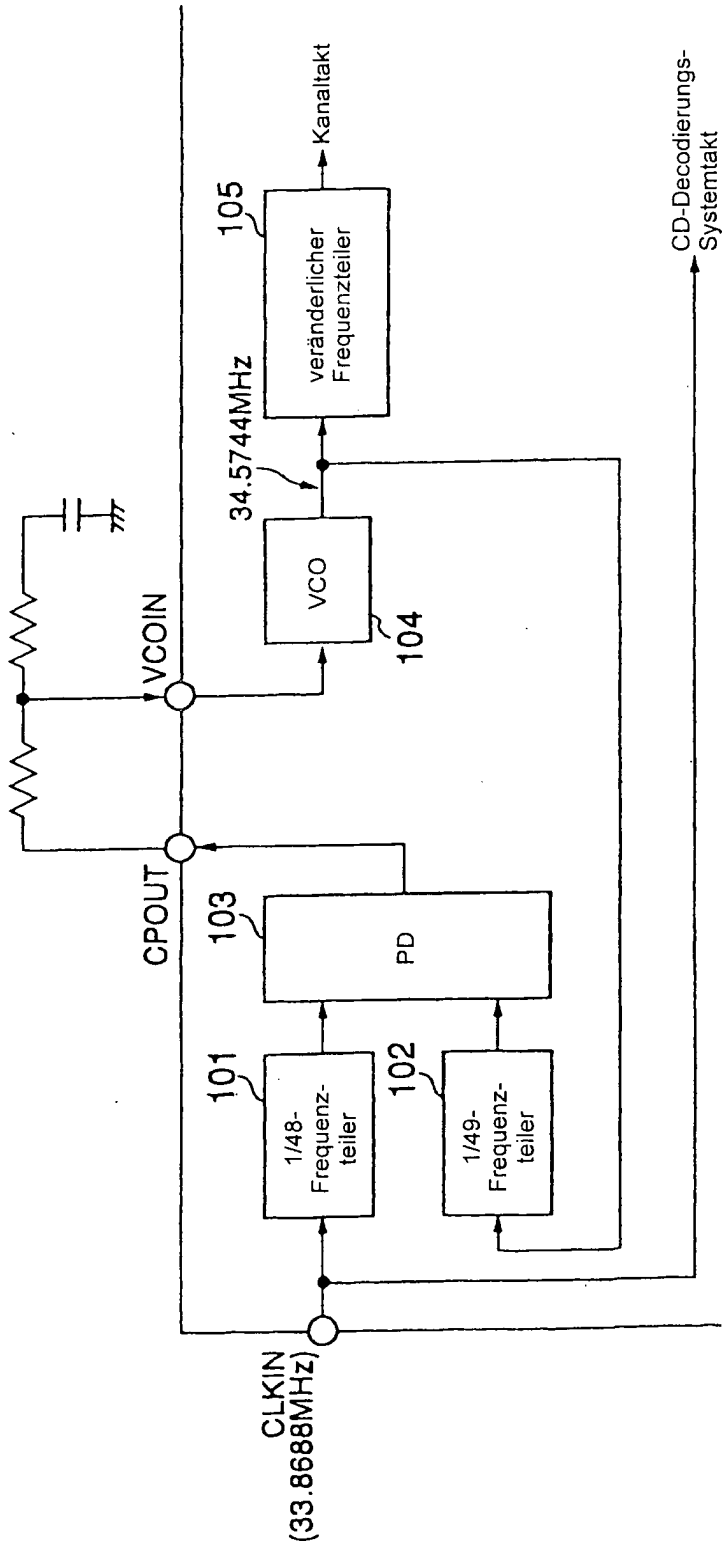

CLKIN
(33.8688MHz)
CPOUT
VCOIN
101
1/48-
Frequenz-
teiler
102
1/49-
Frequenz-
teiler
103
PD
104
VCO
34.5744MHz
105
veränderlicher
Frequenzteiler
Kanaltakt
CD-Decodierungs-
Systemtakt

FIG. 7

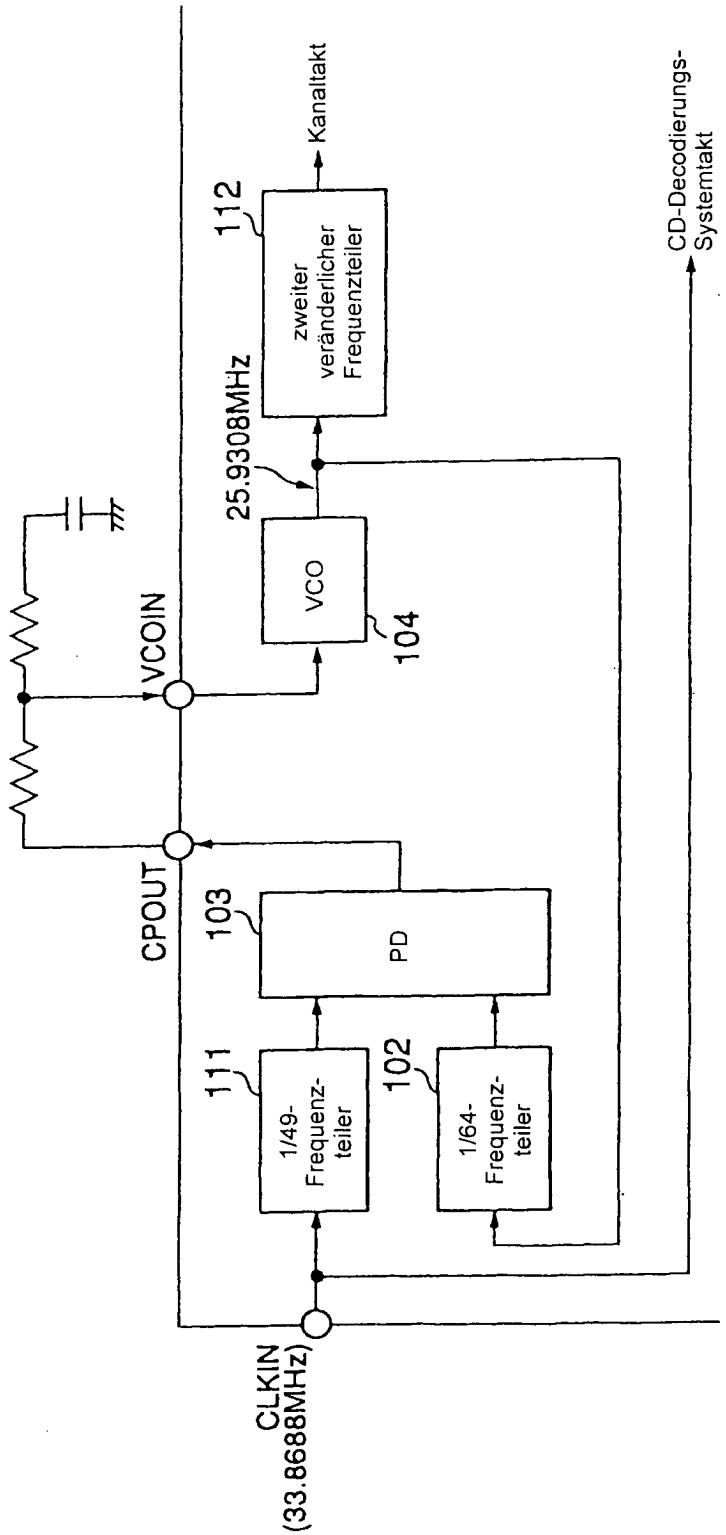

Kanaltakt
112
zweiter veränderlicher Frequenzteiler
25.9308MHz
CD-Decodierungs-Systemtakt
VCO
104
VCOIN
CPOUT
103
PD
111
1/49-Frequenz-teiler
102
1/64-Frequenz-teiler
CLKIN
(33.8688MHz)

FIG. 8

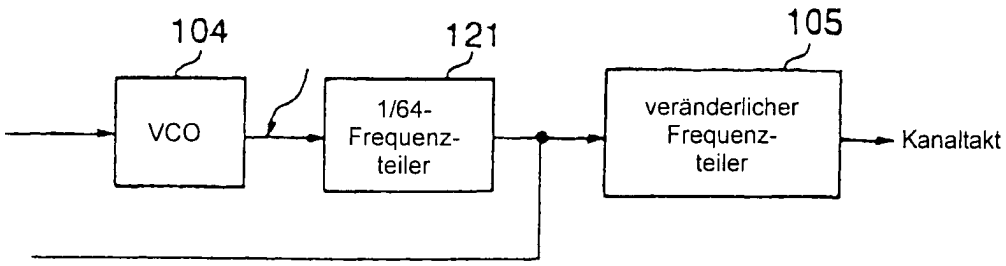


FIG. 9

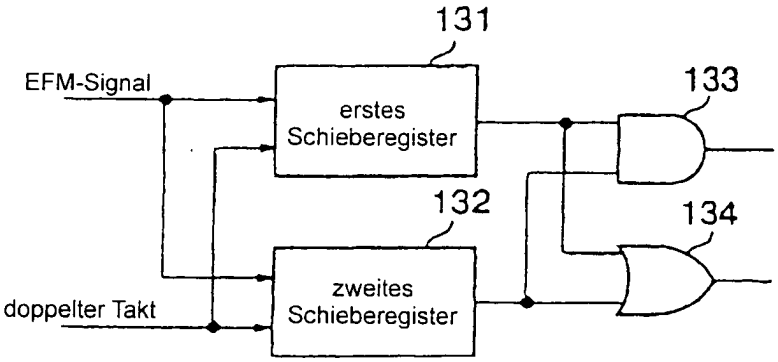


FIG. 10

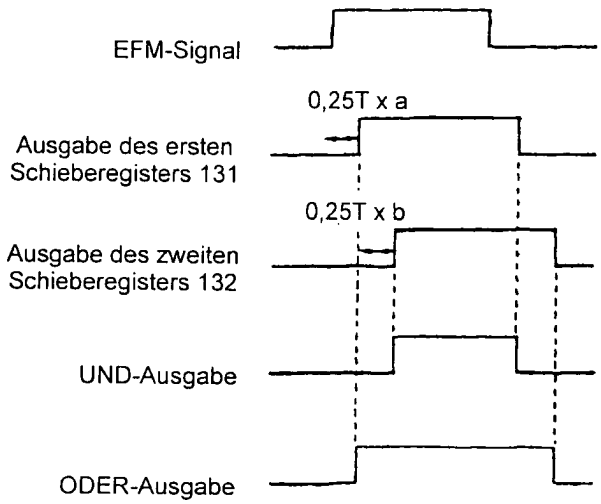


FIG. 11

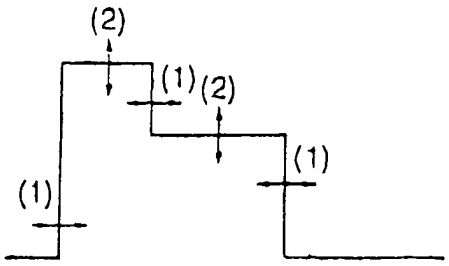


FIG. 12

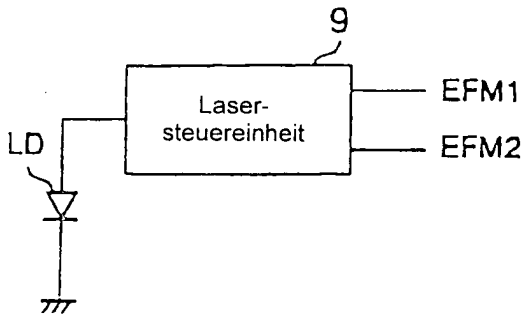


FIG. 13

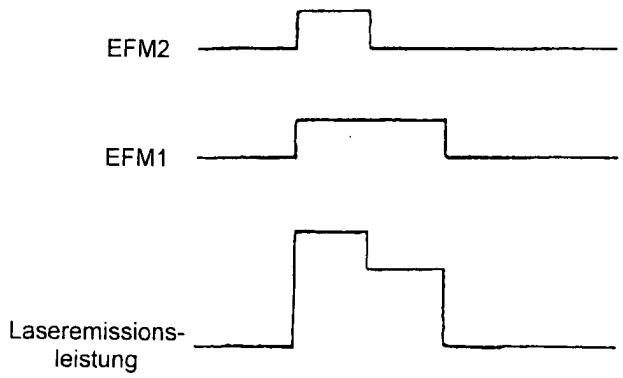


FIG. 14

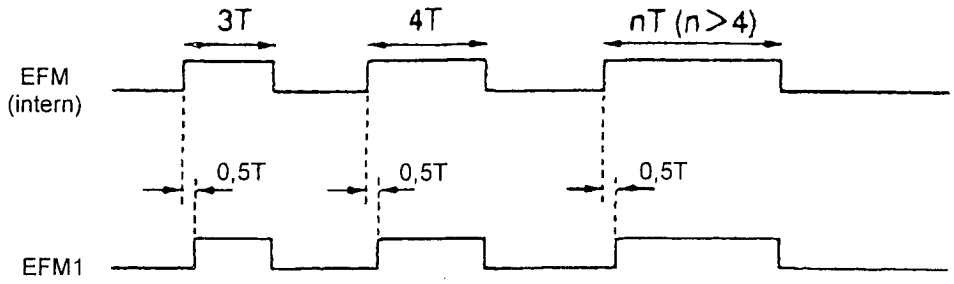

3T
4T
nT (n>4)
EFM
(intern)
0,5T
0,5T
0,5T
EFM1

FIG. 15

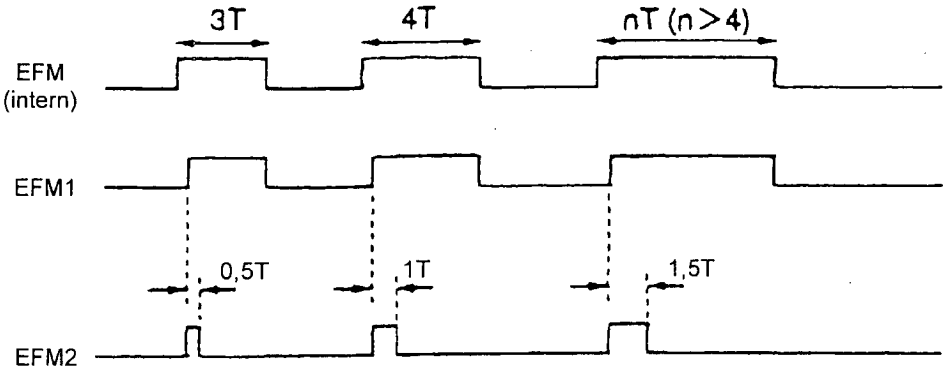

3T
4T
nT (n>4)
EFM
(intern)
EFM1
0,5T
1T
1,5T
EFM2

FIG. 16A

Bit	Code	Inhalt	1	0	Res.
7. . 5	NMINUS1T	Einstellung der Strategieumsetzung für die EFM1-Ausgabe	wie unten		0
4. . 2	3TAMEND	Einstellung der Spitzenimpulsbreite für einen 3T-Impuls	wie unten		0
1. 0		(reserviert)			

FIG. 16B

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Funktion
0	0	0	EFM1 der Länge nT ausgeben
0	0	1	EFM1 der Länge (n - 0,25) ausgeben
0	1	0	EFM1 der Länge (n - 0,5) ausgeben
0	1	1	EFM1 der Länge (n - 0,75) ausgeben
1	0	0	EFM1 der Länge (n - 1) ausgeben
1	0	1	EFM1 der Länge (n - 1,25) ausgeben
1	1	0	(reserviert)
1	1	1	(reserviert)

FIG. 16C

Bit 4	Bit 3	Bit 2	Funktion
0	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 1T setzen
0	1	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,75T setzen
1	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 2T setzen

FIG. 17A

Bit	Code	Inhalte	1	0	Res.
7. . 5	4TAMEND	Einstellung der Spitzenimpulsbreite für einen 4T-Impuls	wie unten		0
4. . 2	NTAMEND	Einstellung der Spitzenimpulsbreite für einen Impuls verschieden von 3T, 4T	wie unten		0
		(reserviert)			

FIG. 17B

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Funktion
0	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 1T setzen
0	1	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,75T setzen
1	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 2T setzen

FIG. 17C

Bit 4	Bit 3	Bit 2	Funktion
0	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 1T setzen
0	1	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,75T setzen
1	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 2T setzen

FIG. 18

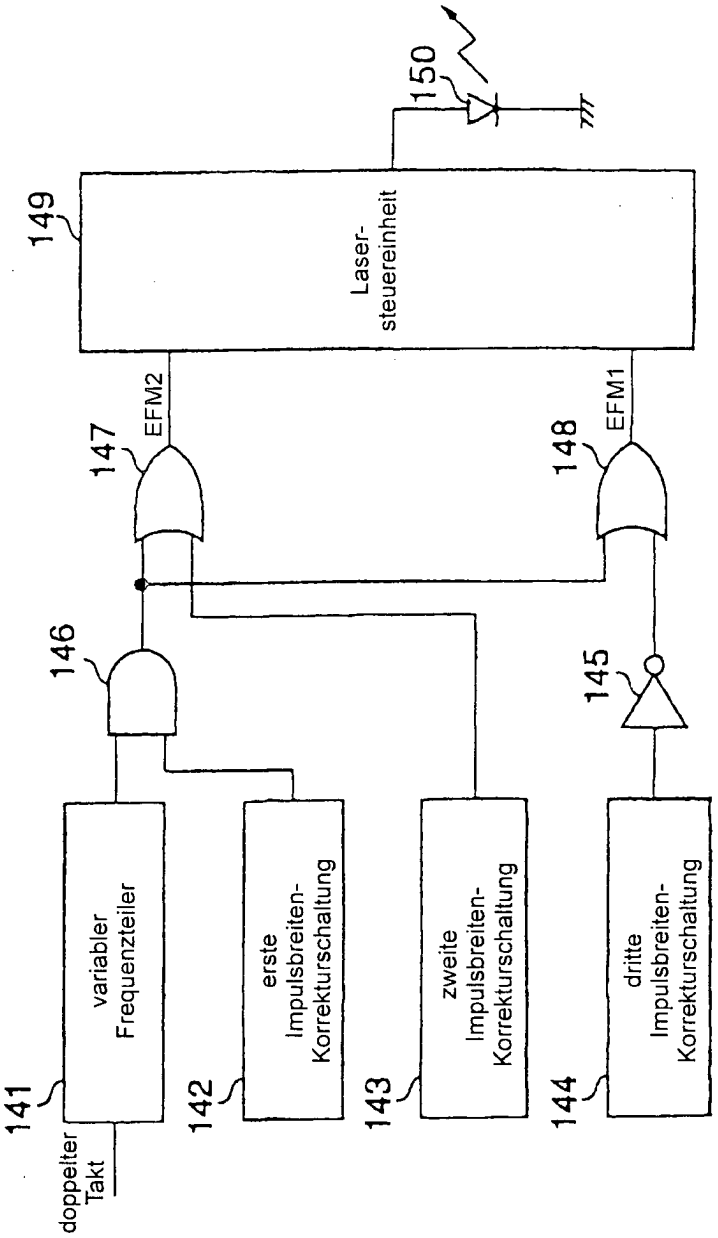

150
149
Laser-
steuereinheit
147
EFM2
148
EFM1
146
145
141
variabler
Frequenzteiler
doppelter
Takt
142
erste
Impulsbreiten-
Korrekturschaltung
143
zweite
Impulsbreiten-
Korrekturschaltung
144
dritte
Impulsbreiten-
Korrekturschaltung

FIG.19

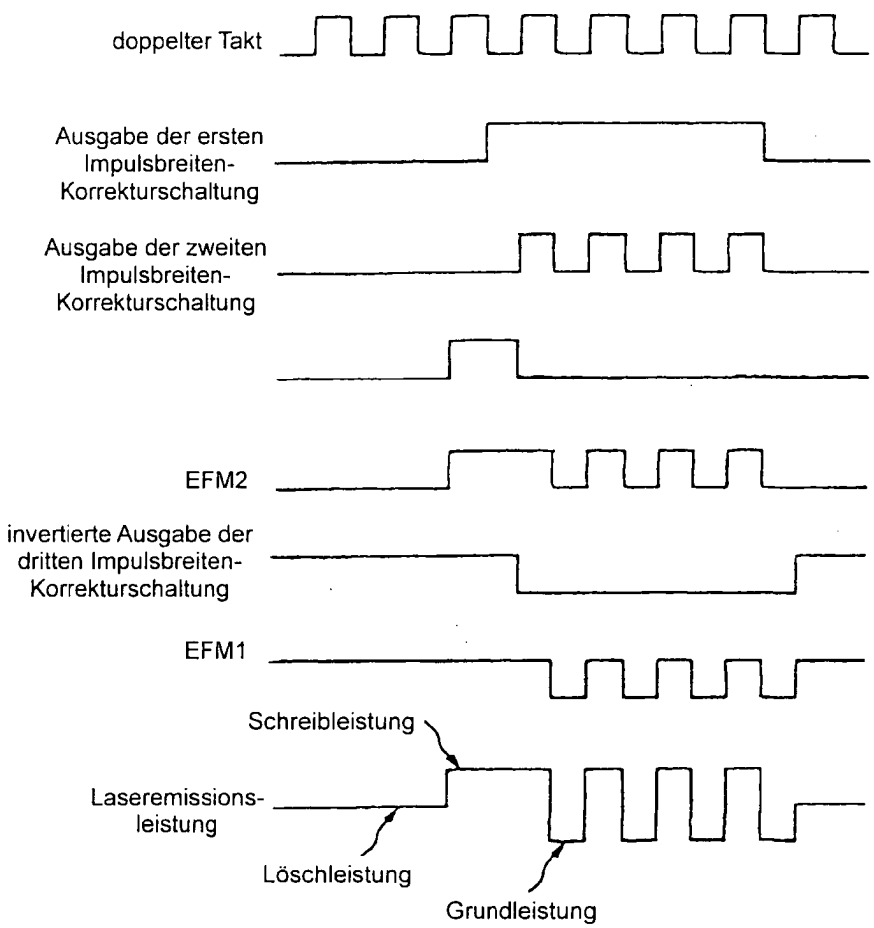

doppelter Takt
Ausgabe der ersten Impulsbreiten-Korrekturschaltung
Ausgabe der zweiten Impulsbreiten-Korrekturschaltung
EFM2
invertierte Ausgabe der dritten Impulsbreiten-Korrekturschaltung
EFM1
Schreibleistung
Laseremissions-leistung
Löschleistung
Grundleistung

FIG. 20

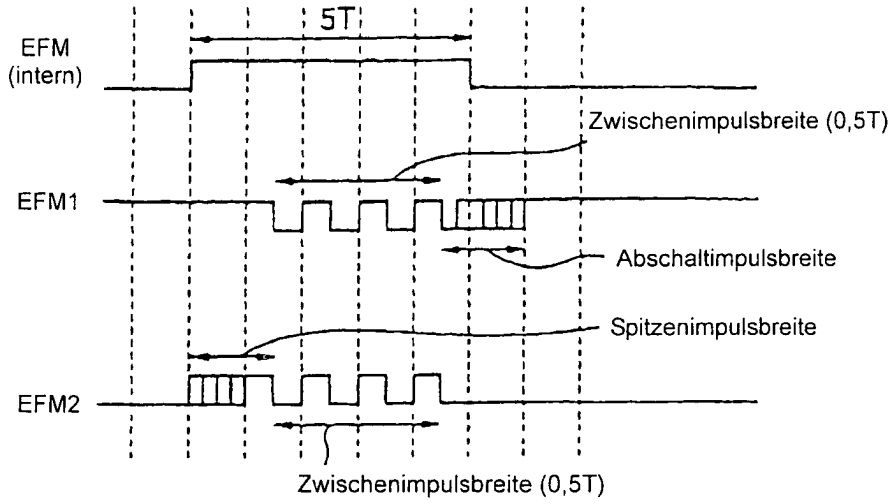

5T
EFM
(intern)
Zwischenimpulsbreite (0,5T)
EFM1
Abschaltimpulsbreite
Spitzenimpulsbreite
EFM2
Zwischenimpulsbreite (0,5T)

FIG. 21

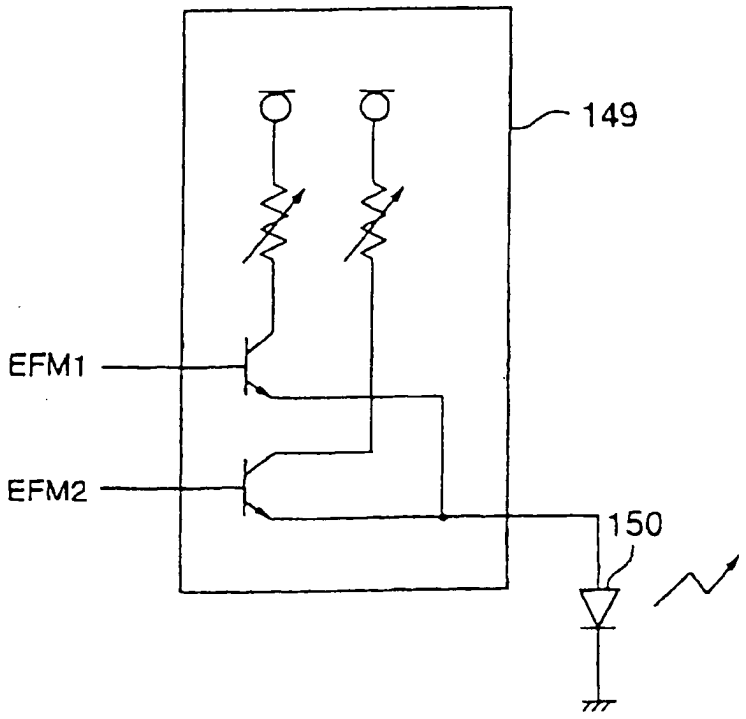

149
EFM1
EFM2
150

FIG. 22A

Bit	Code	Inhalte	1	0	Res.
7..5	3TPeak	Einstellung der vorderen Spitzenimpulsbreite für einen 3T-Impuls	wie unten		0
4. 3	3TPulsWid	Einstellung der Zwischenimpulsbreite für einen 3T-Impuls	wie unten		0
2..0	3TOffPuls	Einstellung der hinteren Abschaltimpulsbreite für einen 3T-Impuls	wie unten		0

FIG. 22B

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Funktion
0	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 1T setzen
0	1	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	0	1	(reserviert)
1	1	0	(reserviert)

FIG. 22C

Bit 4	Bit 3	Funktion
0	0	Zwischenimpulsbreite auf 0,25T setzen
0	1	Zwischenimpulsbreite auf 0,5T setzen
1	0	Zwischenimpulsbreite auf 0,75T setzen
1	1	Zwischenimpulsbreite auf 1T setzen

FIG. 22D

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Funktion
0	0	0	Abschaltimpulsbreite auf 0,25T setzen
0	0	1	Abschaltimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	1	0	Abschaltimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	1	Abschaltimpulsbreite auf 1T setzen
1	0	0	Abschaltimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	1	Abschaltimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	1	0	(reserviert)

FIG. 23A

Bit	Code	Inhalt	1	0	Res.
7. . 5	4TPeak	Einstellung der vorderen Spitzenimpulsbreite für einen 4T-Impuls	wie unten		0
4. 3	4TPulsWid	Einstellung der Zwischenimpulsbreite für einen 4T-Impuls	wie unten		0
2. . 0	4TOffPuls	Einstellung der hinteren Abschaltimpulsbreite für einen 4T-Impuls	wie unten		0

FIG. 23B

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Funktion
0	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 1T setzen
0	1	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	0	1	(reserviert)
1	1	0	(reserviert)

FIG. 23C

Bit 4	Bit 3	Funktion
0	0	Zwischenimpulsbreite auf 0,25T setzen
0	1	Zwischenimpulsbreite auf 0,5T setzen
1	0	Zwischenimpulsbreite auf 0,75T setzen
1	1	Zwischenimpulsbreite auf 1T setzen

FIG. 23D

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Funktion
0	0	0	Abschaltimpulsbreite auf 0,25T setzen
0	0	1	Abschaltimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	1	0	Abschaltimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	1	Abschaltimpulsbreite auf 1T setzen
1	0	0	Abschaltimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	1	Abschaltimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	1	0	(reserviert)

FIG. 24A

Bit	Code	Inhalt	1	0	Res.
7. . 5	NTPeak	Einstellung der vorderen Spitzenimpulsbreite für einen Impuls von 5~11T	wie unten		0
4. 3	NTPulsWid	Einstellung der Zwischenimpulsbreite für einen Impuls von 5~11T	wie unten		0
2. . 0	NTOffPuls	Einstellung der hinteren Abschaltimpulsbreite für einen Impuls von 5~11T	wie unten		0

FIG. 24B

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Funktion
0	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	0	1	Spitzenimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	0	Spitzenimpulsbreite auf 1T setzen
0	1	1	Spitzenimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	0	Spitzenimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	0	1	(reserviert)
1	1	0	(reserviert)

FIG. 24C

Bit 4	Bit 3	Funktion
0	0	Zwischenimpulsbreite auf 0,25T setzen
0	1	Zwischenimpulsbreite auf 0,5T setzen
1	0	Zwischenimpulsbreite auf 0,75T setzen
1	1	Zwischenimpulsbreite auf 1T setzen

FIG. 24D

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Funktion
0	0	0	Abschaltimpulsbreite auf 0,25T setzen
0	0	1	Abschaltimpulsbreite auf 0,5T setzen
0	1	0	Abschaltimpulsbreite auf 0,75T setzen
0	1	1	Abschaltimpulsbreite auf 1T setzen
1	0	0	Abschaltimpulsbreite auf 1,25T setzen
1	0	1	Abschaltimpulsbreite auf 1,5T setzen
1	1	0	(reserviert)