



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 02 020 T2 2005.03.31**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 271 489 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 02 020.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 013 737.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.03.2005**

(51) Int Cl.7: **G11B 7/007**

G11B 27/19, G11B 27/30, G11B 27/24

(30) Unionspriorität:

2001185729 20.06.2001 JP

2001212071 12.07.2001 JP

2001348306 14.11.2001 JP

(73) Patentinhaber:

**Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,
Osaka, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Ishibashi, Hiromichi, Ibaraki-shi, Osaka 567-0876,
JP; Furumiya, Shigeru, Himeji-shi, Hyogo
670-0083, JP; Nakamura, Atsushi, Moriguchi-shi,
Osaka 570-0002, JP; Minamino, Junichi, Nara-shi,
Nara 631-0062, JP; Ishida, Takashi, Yawata-shi,
Kyoto 614-8331, JP**

(54) Bezeichnung: **Optische Platte, Verfahren und Einrichtung zum Lesen von Informationen**

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 eine optische Platte, auf die Informationen (z. B. digitale Videoinformationen) mit einer hohen Dichte aufgezeichnet werden können.

2. Beschreibung verwandter Technik

[0002] In den letzten Jahren erhöhte sich die Aufzeichnungsdichte von optischen Platten. Auf einem optischen Plattenmedium, auf das durch einen Nutzer Daten geschrieben werden können, wurden normalerweise im Voraus eine Spur und eine Aufzeichnungsschicht, um diese Spur zu bedecken, gebildet. Durch den Nutzer werden Daten oder Informationen entlang der Spur auf der Aufzeichnungsschicht geschrieben, d. h. entweder auf der Spur oder auf einem Bereich (Land) der zwischen angrenzende Teile der Spur eingefügt ist.

[0003] Die Spur ist ausgebildet, um wie eine Sinuskurve zu wobbeln, und in Übereinstimmung mit einer Wobble-Periode wird ein Taktsignal erzeugt. Synchron mit diesem Taktsignal werden Nutzerdaten auf die Aufzeichnungsschicht geschrieben oder von dieser gelesen.

[0004] Um auf eine vorbestimmte Stelle auf einer optischen Platte Daten zu schreiben, müssen den jeweiligen Stellen auf der optischen Platte Adresseninformationen (oder Speicherstelleninformationen) zugewiesen werden bzw. auf diesen aufgezeichnet werden, während die Platte hergestellt wird. Normalerweise wird eine Adresse einer Reihe von Bereichen, die entlang der Spur angeordnet sind und die eine vorbestimmte Länge haben, zugeordnet. Es gibt verschiedene Verfahren zum Aufzeichnen solcher Adresseninformationen auf einer optischen Platte. Im Folgenden wird ein konventionelles Verfahren zum Aufzeichnen einer Adresse auf einer optischen Platte beschrieben.

[0005] Die offen gelegte japanische Publikation Nr. 6-309672 legt ein Plattenspeichermedium offen, auf dem eine Wobble-Spur lokal unterbrochen wird, so dass für den unterbrochenen Teil ein der Adresse zugeordneter Bereich bereitgestellt wird. Auf dem der Adresse zugeordneten Bereich der Spur werden Pre-Pits, die aufgezeichnete Adresseninformationen darstellen, gebildet. Diese optische Platte hat einen Aufbau, bei dem auf der gleichen Spur der der Adresse zugeordnete Bereich und ein Daten zugeordneter Bereich (zum Schreiben von Informationen darauf) koexistieren.

[0006] Die offen gelegte japanische Publikation Nr. 5-189934 legt eine optische Platte offen, auf der die Adresseninformationen durch das Ändern der Wobble-Frequenz einer Spur aufgezeichnet werden. Bei einer optischen Platte wie dieser, werden entlang der Spur ein Bereich, auf dem die Adresseninformationen aufgezeichnet werden, und ein Bereich, auf dem die Daten geschrieben werden, nicht voneinander getrennt.

[0007] Die offen gelegte japanische Publikation Nr. 9-326138 legt eine optische Platte offen, auf der zwischen den angrenzenden Teilen einer Spur Pre-Pits gebildet werden. Diese Pre-Pits stellen die aufgezeichneten Adresseninformationen dar.

[0008] Diese unterschiedlichen Arten von optischen Platten weisen die folgenden Probleme auf, die zu lösen sind, um die Aufzeichnungsdichte weiter zu erhöhen.

[0009] Zuerst tritt bei der optischen Platte, auf der die Adresseninformationen als Pre-Pits innerhalb des der Adresse zugeordneten Bereichs auf der Spur aufgezeichnet werden, um den der Adresse zugeordneten Bereich zu sichern, ein so genannter „Overhead“ auf und der Datenbereich muss für diesen Zweck reduziert werden. Im Ergebnis muss die für den Nutzer verfügbare Speicherkapazität verringert werden.

[0010] Als Nächstes kann bei der optischen Platte zum Aufzeichnen einer Adresse darauf durch das Modulieren der Wobble-Frequenz der Spur kein ausreichend genaues Schreibtaktsignal erzeugt werden. Ursprünglich wird der Wobble der Spur in der Hauptsache erzeugt, um ein Taktsignal zum Einrichten der für die Lese- und Schreibvorgänge erforderlichen Synchronisation zu erzeugen. Wenn die Wobble-Frequenz eindeutig ist, kann durch das Erhalten eines Lesesignals mit einer Amplitude, die sich mit dem Wobble ändert, synchronisiert und multipliziert durch eine PLL beispielsweise ein Taktsignal genau erzeugt werden. Wenn jedoch die Wobble-Frequenz nicht eindeutig ist, sondern mehrere Frequenzbestandteile aufweist, dann sollte das Frequenzband, dem die PLL folgen kann (im Vergleich mit der Situation, bei der der Wobble eine eindeutige Frequenz aufweist), abgesenkt werden, um eine Pseudo-Verriegelung der PLL zu vermeiden. In diesem Fall kann die PLL dem Jitter des Plattenmotors oder einem Jitter, der sich aus der Exzentrizität einer Platte ergibt, nicht ausreichend folgen. Deshalb kann in dem sich daraus ergebenden Aufzeichnungssignal einiger Jitter verbleiben.

[0011] Wenn andererseits die auf der optischen Platte gebildete Aufzeichnungsschicht eine Phasenänderungsschicht ist, kann ein aus einer solchen Schicht ausgelesenes Signal ein vermindertes SNR haben, wenn auf der Schicht wiederholt Daten über-

schrieben werden. Wenn die Wobble-Frequenz eindeutig ist, können die Rauschanteile unter Verwendung eines Basisbandfilters mit einem Schmalband entfernt werden. Wenn die Wobble-Frequenz moduliert wurde, sollte jedoch die Bandbreite des Filters verbreitert werden. Im Ergebnis ist es sehr viel wahrscheinlicher, dass Rauschanteile enthalten sind, und der Jitter kann weiter verschlechtert werden. Es wird erwartet, dass von jetzt an die Aufzeichnungsdichte weiter erhöht wird. Je höher jedoch die Aufzeichnungsdichte, desto eingeschränkter wird die zulässige Jitter-Rate werden. Demgemäß wird es in zunehmendem Maße erforderlich, den Jitter durch das Vermeiden des Modulierens der Wobble-Frequenz zu verringern.

[0012] Bei dem Aufbau, bei dem die Pre-Pits die aufgezeichneten Adresseninformationen zwischen angrenzenden Teilen der Spur gebildet darstellen, ist es schwierig, in ausreichend großer Anzahl Pre-Pits, die lang genug sind, zu bilden. Demgemäß könnten, während die Aufzeichnungsdichte erhöht wird, Fehlerfassungen in der Anzahl zunehmen. Dies deshalb, weil diese Pits angrenzende Teile der Spur beeinflussen werden, wenn zwischen angrenzenden Teilen der Spur lange Pre-Pits gebildet werden.

[0013] W002/1932A2 der Präambel des Anspruchs 1 beschreibt ein optisches Aufzeichnungsmedium mit einer Spur, entlang der Hauptinformationen aufgezeichnet werden. Die Spur ist in eine Vielzahl von Blöcken unterteilt. Jede Vielzahl der Blöcke enthält eine Vielzahl von Rahmen. Jede Vielzahl von Rahmen enthält eine Wobble-Form, die aus einer Vielzahl von vorgeschriebenen Wobble-Formen heraus Sub-Informationen anzeigt. Jede Vielzahl von Blöcken weist die Adresseninformationen auf. Die Adresseninformationen werden durch einen String von wenigstens einem Teil der Sub-Informationen, die durch die Wobble-Formen von wenigstens einem aus der Vielzahl der Rahmen dargestellt werden, dargestellt.

[0014] W000/43996 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß der Präambel der Ansprüche 5 und 6.

Zusammenfassung der Erfindung

[0015] Um die zuvor beschriebenen Probleme zu überwinden, ist ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung, ein optisches Plattenmedium bereitzustellen, das zum Minimieren des Overheads und zum Erzeugen eines Taktsignals, das in Übereinstimmung mit dem Spur-Wobble ausreichend genau ist, beiträgt.

[0016] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Lesen einer Adresse, die auf dem optischen Plattenmedium aufgezeichnet wurde, bereitzustellen.

[0017] Ein optisches Plattenmedium gemäß der Erfindung weist darauf eine Spur auf. Die Informationen werden auf dem optischen Plattenmedium entlang der Spur auf der Basis von Blockeinheiten aufgezeichnet. Die Blockeinheiten haben eine vorgegebene Länge. Die Blockeinheiten enthalten eine Anzahl von Teilblöcken, die entlang der Spur angeordnet sind. Innerhalb jedes Teilblocks ist eine Teilblockmarkierung bereitgestellt und wird verwendet, um den Teilblock zu identifizieren.

[0018] In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist die Spur vorzugsweise mit einem periodischen Wobble versehen und die Teilblockmarkierung wird vorzugsweise durch lokales Ändern der Wobble-Phase gebildet.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist die Spur vorzugsweise mit einem periodischen Wobble versehen und der Teilblock ist vorzugsweise mit einem Wobble mit einer Frequenz, die von den anderen Teilen der Spur verschieden ist, versehen.

[0020] In einer weiteren Ausführung hat der Spur-Wobble vorzugsweise eine Form, die Adresseninformationen der Blockeinheit darstellt.

[0021] In dieser bestimmten bevorzugten Ausführung hat der Wobble der Spur vorzugsweise eine sägezahnartige Form, die die Adresseninformationen der Blockeinheit darstellt.

[0022] Alternativ oder zusätzlich wird die durch die Wobble-Form der Spur dargestellte Information vorzugsweise ebenso durch den Teilblock dargestellt.

[0023] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zum Lesen von Adresseninformationen von dem optischen Plattenmedium der vorliegenden Erfindung bereit. Das Verfahren umfasst den Schritt des Erzeugens eines ersten Sync-Signals und des Multiplizierens des ersten Sync-Signals sowie eines Lesesignals miteinander, um ein erstes Produkt zu ermitteln. Das Lesesignal wurde entsprechend dem Wobble der Spur erfasst und weist eine Grundfrequenz auf. Das erste Sync-Signal wird mit dem Lesesignal synchronisiert und weist eine Frequenz, die gleich der Grundfrequenz des Lesesignals ist, auf. Das Verfahren umfasst des Weiteren den Schritt des Erzeugens eines zweiten Sync-Signals und des Multiplizierens des zweiten Sync-Signals sowie des Lesesignals miteinander, um ein zweites Produkt zu ermitteln. Das zweite Sync-Signal ist mit dem Lesesignal synchronisiert und weist eine Frequenz, die zweimal so hoch ist wie die Grundfrequenz des Lesesignals, auf. Das Verfahren umfasst des Weiteren die Schritte: Integrieren des ersten und des zweiten Produkts, um ein Integral zu ermitteln, und Vergleichen des Integrals mit einem vorgegebenen Schwellenwert, um so die

Adresseninformationen zu definieren.

[0024] Die vorliegende Erfindung stellt des Weiteren eine Vorrichtung zum Lesen der Adresseninformationen von dem optischen Plattenmedium der vorliegenden Erfindung bereit. Die Vorrichtung umfasst den ersten Multiplizierer, den zweiten Multiplizierer, die Integriereinrichtung und die Einrichtung zum Vergleichen. Der erste Multiplizierer multipliziert ein erstes Sync-Signal und ein Lesesignal miteinander. Das Lesesignal wurde entsprechend dem Wobble der Spur erfasst und hat eine Grundfrequenz. Das erste Sync-Signal ist mit dem Lesesignal synchronisiert und hat eine Frequenz, die gleich der Grundfrequenz des Lesesignals ist. Der zweite Multiplizierer multipliziert ein zweites Sync-Signal und das Lesesignal miteinander. Das zweite Sync-Signal ist mit dem Lesesignal synchronisiert und hat eine Frequenz, die zweimal so hoch wie die Grundfrequenz des Lesesignals ist. Die Integriereinrichtung integriert die Ausgänge des ersten und des zweiten Multiplizierers. Die Einrichtung zum Vergleichen vergleicht einen Ausgangswert der Integriereinrichtung mit einem vorgegebenen Schwellenwert und definiert dadurch die Adresseninformationen.

[0025] Ein weiteres optisches Plattenmedium gemäß der vorliegenden Erfindung enthält darauf eine Spur. Die Informationen werden auf dem optischen Plattenmedium entlang der Spur aufgezeichnet. Die Spur enthält eine Anzahl von Abschnitteinheiten, die entlang der Spur angeordnet sind und die Seitenflächen aufweisen, die entlang der Spur periodisch verschoben sind. Jeder dieser Abschnitteinheiten wird aufgeteilte Information zugeordnet und wird durch eine Form dargestellt, die den Seitenflächen der Abschnitteinheit gegeben wurde. Jede Abschnitteinheit hat ein erstes Seitenverschiebungsmuster, das so definiert ist, dass eine Signalwellenform relativ steil ansteigt und relativ flach abfällt oder ein zweites Seitenverschiebungsmuster, das so definiert ist, dass eine Signalwellenform relativ flach ansteigt und relativ steil abfällt. An dem Beginn jeder Abschnitteinheit wird eine Identifikationsmarkierung gebildet und benutzt, um die Abschnitteinheit zu identifizieren. Die Identifikationsmarkierung hat ein Seitenverschiebungsmuster, das von dem ersten und dem zweiten Seitenverschiebungsmuster unterscheidbar ist, und stellt die gleiche Information dar, wie die aufgeteilte Information, die durch die Form, die ihrer zugehörigen Abschnitteinheit gegeben wurde, dargestellt wird.

[0026] In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung werden die Informationen auf dem optischen Plattenmedium vorzugsweise auf Blockbasis aufgezeichnet. Der Block hat vorzugsweise eine vorgegebene Länge. Der Block enthält vorzugsweise eine Anzahl N Abschnitteinheiten, die entlang der Spur angeordnet sind.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführung sind die Seitenflächen der Spur vorzugsweise in Richtung auf eine innere Peripherie oder eine äußere Peripherie des optischen Plattenmediums relativ zu einer Mittellinie der Spur verschoben.

[0028] In dieser bevorzugten Ausführung hat ein Teil der Seitenflächen, der von wenigstens zwei Abschnitteinheiten gemeinsam benutzt wird, innerhalb wenigstens eines der Blöcke vorzugsweise eine konstante Verschiebungsperiode.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführung werden jeder Abschnitteinheit vorzugsweise unterteilte Ein-Bit-Informationen zugewiesen und eine Gruppe von unterteilten Informationen, die N Bits darstellt, wird vorzugsweise auf den N Abschnitten, die in jedem Block enthalten sind, aufgezeichnet.

[0030] Speziell enthält die N-Bit unterteilte Informationsgruppe vorzugsweise Adresseninformationen ihres zugehörigen Blocks, zu dem die N Abschnitteinheiten, auf denen die unterteilte Informationsgruppe aufgezeichnet wird, gehören.

[0031] Die vorliegende Erfindung stellt des Weiteren ein weiteres Verfahren zum Lesen von Adressinformationen von dem optischen Plattenmedium der vorliegenden Erfindung bereit. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Erfassen der Identifikationsmarkierung, die für jede der Abschnitteinheiten bereitgestellt ist, und Erzeugen eines ersten Signals, das den Informationen, die durch die erfasste Identifikationsmarkierung dargestellt werden, entspricht, Erzeugen eines zweiten Signals, das den unterteilten Informationen, die durch die Abschnitteinheit, die der Identifikationsmarkierung folgt, dargestellt wird, entspricht, und Definieren der unterteilten Informationen, die durch die Abschnitteinheit dem ersten und dem zweiten Signal entsprechend dargestellt werden.

[0032] Die vorliegende Erfindung stellt des Weiteren eine weitere Vorrichtung zum Lesen der Adresseninformationen von dem optischen Plattenmedium der vorliegenden Erfindung bereit. Die Vorrichtung umfasst: die Einrichtung zum Erfassen der Identifikationsmarkierung, die für jede der Abschnitteinheiten bereitgestellt wird, und das Erzeugen eines ersten Signals, das den Informationen, die durch die erfasste Identifikationsmarkierung dargestellt werden, entspricht; die Einrichtung zum Erzeugen eines zweiten Signals, das den unterteilten Informationen, die durch die Abschnitteinheit, die der Identifikationsmarkierung folgt, dargestellt werden, entspricht, und die Einrichtung zum Definieren der unterteilten Informationen, die durch die Abschnitteinheit dem ersten und dem zweiten Signal entsprechend dargestellt werden.

[0033] Weitere Merkmale, Elemente, Prozesse, Schritte, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung von bevorzugten Ausführungen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen deutlicher.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0034] 1A ist eine Draufsicht auf ein optisches Plattenmedium gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung und **Fig. 1B** ist eine Draufsicht, die die Form einer Spur des optischen Plattenmediums, das in der **Fig. 1A** gezeigt wird, in der Ebene zeigt.

[0035] **Fig. 2(a)** stellt Draufsichten dar, die die Wobble-Musterelemente zeigen, und **Fig. 2(b)** stellt Draufsichten dar, die vier Arten von Wobble-Mustern, die durch das Kombinieren der Elemente, die in der **Fig. 2(a)** gezeigt werden, gebildet werden, zeigen.

[0036] **Fig. 3A** stellt die Basiskonfiguration für eine Vorrichtung dar, die den Typ eines gegebenen Wobble-Musters durch ein Wobble-Signal mit Amplitudenänderung mit dem Wobble einer Spur identifizieren kann, **Fig. 3B** stellt Wellenformdiagramme dar, die ein Wobble-Muster der Spur, das Wobble-Signal und ein Impulssignal zeigen, und **Fig. 3C** stellt eine Schaltungskonfiguration zum Extrahieren des Impulssignals und eines Taktsignals aus dem Wobble-Signal dar.

[0037] **Fig. 4** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer ersten bevorzugten Ausführung der Erfindung dar.

[0038] **Fig. 5** stellt eine Konfiguration für eine Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0039] **Fig. 6** stellt eine Konfiguration für eine Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte gemäß einer dritten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0040] **Fig. 7** stellt ein Verfahren zum Lesen der Adressen gemäß einer vierten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0041] **Fig. 8** stellt eine Konfiguration für eine Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte gemäß einer fünften bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0042] **Fig. 9** stellt eine detaillierte Konfiguration für den in der **Fig. 8** gezeigten Wobble-Formdetektor dar.

[0043] **Fig. 10** stellt einen Hauptteil eines optischen

Plattenmediums gemäß einer sechsten bevorzugten Ausführung der Erfindung dar.

[0044] **Fig. 11A** und **11B** stellen ein Verfahren zum Schreiben eines Signals auf einen VFO-Aufzeichnungsbereich **21** dar.

[0045] **Fig. 12** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer siebenten bevorzugten Ausführung der Erfindung dar.

[0046] **Fig. 13** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer achten bevorzugten Ausführung der Erfindung dar.

[0047] **Fig. 14A** und **14B** stellen ein Verfahren zum Schreiben eines Signals gemäß einer achten bevorzugten Ausführung der Erfindung dar.

[0048] **Fig. 15** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer neunten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0049] **Fig. 16** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer zehnten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0050] **Fig. 17** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer elften bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0051] **Fig. 18** stellt einen Hauptteil eines optischen Plattenmediums gemäß einer zwölften bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0052] **Fig. 19** stellt die Konfiguration einer Vorrichtung zum Erzeugen eines Taktsignals und zum Lesen eines Adressensignals von dem optischen Plattenmedium der zwölften bevorzugten Ausführung dar.

[0053] **Fig. 20** stellt Hauptteile eines optischen Plattenmediums gemäß einer dreizehnten bevorzugten Ausführung der Erfindung dar.

[0054] **Fig. 21** stellt dar, wie eine Adresse in der dreizehnten bevorzugten Ausführung erfasst werden kann.

[0055] **Fig. 22** stellt dar, wie eine Adresse in der dreizehnten bevorzugten Ausführung erfasst werden kann.

[0056] **Fig. 23** stellt eine Konfiguration für eine Vorrichtung zum Lesen der Adresseninformationen von dem optischen Plattenmedium der dreizehnten bevorzugten Ausführung dar.

[0057] **Fig. 24** stellt Wellenformdiagramme, um zu beschreiben, wie die in der **Fig. 23** gezeigte Vorrichtung arbeiten kann, dar.

[0058] Fig. 25 stellt Wellenformdiagramme, um zu beschreiben, wie die in der Fig. 23 gezeigte Vorrichtung arbeiten kann, dar.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungen

[0059] Wie in der Fig. 1A gezeigt, wurde auf der Aufzeichnungsoberfläche 1 eines optischen Plattenmediums gemäß der vorliegenden Erfindung eine spiralförmige Spur 2 gebildet. Die Fig. 1B stellt einen Teil der Spur 2 in einem größeren Maßstab dar. In der Fig. 1B ist unter der Spur 2 ein Plattenmittelpunkt (nicht gezeigt) vorhanden und durch den Pfeil a wird eine Radialrichtung der Platte angezeigt. Der Pfeil b zeigt in eine Richtung, in die sich ein Les-/Schreib-Lichtstrahlpunkt, der auf der Platte gebildet wird, bewegt, wenn die Platte rotiert wird. In der folgenden Beschreibung wird eine Richtung parallel zu dem Pfeil a als „Radialrichtung der Platte“ (oder einfach als „Radialrichtung“) bezeichnet, während eine Richtung parallel zu dem Pfeil b hierin als eine „Spurrichtung“ bezeichnet wird.

[0060] In einem Koordinatensystem, in dem der Lichtstrahlpunkt an einem feststehenden Ort auf der Platte zu bilden ist, bewegt sich ein Plattenteil, der mit dem Lichtstrahl bestrahlt wird (im Folgenden hierin als ein „bestrahlter Plattenteil“ bezeichnet), in eine Richtung, die dem Pfeil b entgegengesetzt ist.

[0061] Im Folgenden wird hierin das in der Fig. 1B dargestellte x-y-Koordinatensystem berücksichtigt. Bei einer optischen Platte gemäß der Erfindung verändert sich die y-Koordinate einer Position auf einer Seitenfläche 2a oder 2b der Spur periodisch, während die x-Koordinate davon zunimmt. Solche periodischen Positionsverschiebungen der Spurseitenflächen 2a oder 2b werden hierin im Folgenden als „Wobble“ oder als „Wobbelung“ der Spur 2 bezeichnet. Eine Verschiebung in der Richtung, die durch den Pfeil a angezeigt wird, wird hierin als „Verschiebung nach außen“ bezeichnet, während die Verschiebung in die Richtung, die dem Pfeil a entgegengesetzt ist, hierin als „Verschiebung nach innen“ bezeichnet wird. Außerdem ist in der Fig. 1B eine Wobble-Periode durch „T“ gekennzeichnet. Die Wobble-Frequenz ist umgekehrt proportional zu einer Wobble-Periode T und ist der Lineargeschwindigkeit des Lichtstrahlpunktes auf der Platte proportional.

[0062] Bei dem dargestellten Beispiel ist die Breite der Spur in der Spurrichtung (wie durch den Pfeil b angezeigt) konstant. Dementsprechend ist die Menge, um die eine Position auf der Seitenfläche 2a oder 2b der Spur 2 in der Radialrichtung der Platte (wie durch den Pfeil a angezeigt) verschoben ist, gleich der Menge, um die eine entsprechende Position auf der Mittellinie der Spur 2 (wie durch die gestrichelte Linie angezeigt) in der Radialrichtung der Platte ver-

schoben ist. Aus diesem Grund wird die Verschiebung einer Position auf der Seitenfläche der Spur in der Radialrichtung der Platte hierin einfach als die „Verschiebung der Spur“ oder als „der Wobble der Spur“ bezeichnet. Es sollte jedoch zur Kenntnis genommen werden, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diese bestimmte Situation, bei der die Mittellinie und die Seitenflächen 2a und 2b der Spur 2 um die gleiche Menge in die Radialrichtung der Platte wobbeln, beschränkt ist. Alternativ kann sich die Breite der Spur 2 in der Spurrichtung ändern oder die Mittellinie der Spur 2 wobbelt nicht, sondern nur die Seitenflächen der Spur wobbeln.

[0063] Bei der vorliegenden Erfindung ist die Wobble-Struktur der Spur 2 als eine Kombination von mehreren Typen von Verschiebungsmustern definiert. Das bedeutet, dass die planare Form der Spur 2 nicht nur aus der in der Fig. 1 gezeigten Sinuswellenform besteht, sondern dass wenigstens ein Teil davon eine von der Sinuswellenform unterschiedliche Form hat. Eine Grundkonfiguration für eine solche Wobble-Spur wird in den Beschreibungen der japanischen Patentanmeldungen Nr. 2000-6593, 2000-187259 und 2000-319009, die durch den Anmelder der vorliegenden Anmeldung eingereicht wurden, offen gelegt.

[0064] Bei der in der Fig. 1B gezeigten Spur 2 kann die y-Koordinate der Mittellinie der Spur durch eine Funktion $f_0(x)$ der x-Koordinate davon dargestellt werden. In diesem Fall kann $f_0(x)$ beispielsweise durch die „Konstante·sin(2πx/T)“ gegeben sein.

[0065] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Fig. 2(a) und 2(b) die Wobble-Muster, die in der vorliegenden Erfindung zur Anwendung kommen, detailliert beschrieben.

[0066] Die Fig. 2(a) stellt die vier Typen von Grundelementen, die ein Wobble-Muster der Spur 2 ausmachen, dar. In der Fig. 2(a) werden die glatten Sinuswellenformabschnitte 100 und 101, ein Rechteckabschnitt 102 mit einer steilen Verschiebung nach außen und ein Rechteckabschnitt 103 mit einer steilen Verschiebung nach innen gezeigt. Durch das Kombinieren dieser Elemente oder Abschnitte miteinander werden die in der Fig. 2(b) gezeigten vier Typen von Wobble-Mustern 104 bis einschließlich 107 gebildet.

[0067] Das Wobble-Muster 104 ist eine Sinuskurve ohne rechteckige Abschnitte. Dieses Muster wird hierin im Folgenden als „Grundwellenform“ bezeichnet. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass die „Sinuskurve“ nicht auf eine vollkommene Sinuskurve beschränkt ist, sondern allgemein jeden glatten Wobble bezeichnen kann.

[0068] Das Wobble-Muster 105 enthält Abschnitte, die in Richtung auf die Außenperipherie der Platte

steiler als die Sinuskurven verschoben sind. Solche Abschnitte werden hierin im Folgenden als „nach außen verschobene rechteckige Abschnitte“ bezeichnet.

[0069] Bei einer optischen Platte ist es schwierig, die Verschiebung der Spur in der Radialrichtung der Platte vertikal zu der Spurrichtung zu erkennen. Eine tatsächlich gebildete Flanke ist demgemäß nicht vollkommen rechteckig. Deshalb kann bei einer optischen Platte eine Flanke eines rechteckigen Abschnitts im Vergleich mit einer Sinuswelle relativ steil verschoben sein und muss nicht vollkommen rechteckig sein. Wie der **Fig. 2(b)** ebenso entnommen werden kann, wird an einem Sinuswellenabschnitt eine Verschiebung von der innersten Peripherie in Richtung auf die äußerste Peripherie in einer halben Wobble-Periode abgeschlossen. Bei einem rechteckigen Abschnitt kann eine gleichartige Verschiebung beispielsweise in einem Viertel einer Wobble-Periode oder weniger beendet sein. Der Unterschied zwischen diesen Formen ist auch dann noch leicht genug zu unterscheiden.

[0070] Das Wobble-Muster **106** ist durch nach innen verschobene Rechtecke gekennzeichnet, während das Wobble-Muster **107** durch sowohl „nach innen verschobene Rechtecke“ als auch durch „nach außen verschobene Rechtecke“ gekennzeichnet ist.

[0071] Das Wobble-Muster **104** besteht nur aus der Grundwellenform. Demgemäß werden die Frequenzanteile davon durch eine „Grundfrequenz“, die proportional der umgekehrten Zahl der Wobble-Periode T ist, definiert. Im Gegensatz dazu enthalten die Frequenzanteile der anderen Wobble-Muster **105** bis einschließlich **107** nicht nur die Grundfrequenzanteile, sondern auch Hochfrequenzanteile. Diese Hochfrequenzanteile werden durch die steilen Verschiebungen an den rechteckigen Abschnitten der Wobble-Muster erzeugt.

[0072] Wenn das in der **Fig. 1B** gezeigte Koordinatensystem für jedes der Wobble-Muster **105** bis einschließlich **107** angewendet wird, um die y-Koordinate einer Position auf der Spurmittellinie durch eine Funktion der x-Koordinate davon darzustellen, dann kann diese Funktion in Fourier-Reihen erweitert werden. Die erweiterten Fourier-Reihen werden eine Bedingung einer Sinusfunktion mit einer Schwingungsdauer, die kürzer als die von $\sin(2\pi x/T)$ ist, d. h. einen harmonischen Anteil, enthalten. Jedoch enthält jedes dieser Wobble-Muster einen Grundwellenanteil. Die Frequenz der Grundwellenform wird hierin als eine „Wobble-Frequenz“ bezeichnet. Die oben beschriebenen vier Typen von Wobble-Formen haben eine gemeinsame Wobble-Frequenz.

[0073] Bei der vorliegenden Erfindung werden, anstatt die Wobble-Frequenz der Spur **2** zu modulieren,

um Adresseninformationen darauf zu schreiben, die mehreren Typen der Wobble-Muster miteinander kombiniert, wodurch verschiedene Informationstypen, einschließlich der Adresseninformationen, auf der Spur aufgezeichnet werden. Spezieller gesagt, können durch das Zuweisen eines der vier Typen von Wobble-Mustern **104** bis einschließlich **107** zu jedem vorgegebenen Abschnitt der Spur (z. B. „B“, „S“, „0“ und „1“, wobei „B“ Blockinformationen bezeichnet, „S“ Synchronisationsinformation bezeichnet und eine Kombination von Nullen und Einsen eine Adressenanzahl oder einen Fehlererkennungscode davon bezeichnet) vier Code-Typen aufgezeichnet werden.

[0074] Als Nächstes werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A** und **3B** die Grundlagen eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Lesen von Informationen, die durch den Wobble der Spur aufgezeichnet wurden, von der optischen Platte beschrieben.

[0075] Als Erstes wird auf die **Fig. 3A** und **3B** Bezug genommen.

[0076] Die **Fig. 3A** stellt einen Hauptabschnitt einer Wiedergabevorrichtung dar, während die **Fig. 3B** eine Beziehung zwischen der Spur und einem Lesesignal darstellt.

[0077] Die in der **Fig. 3B** schematisch dargestellte Spur **200** wird durch einen Lese-Laserstrahl **201** abgetastet, so dass sich der Strahlpunkt davon in die Richtung, die durch den in der **Fig. 3B** gezeigten Pfeil angezeigt wird, bewegt. Der Laserstrahl **201** wird von der optischen Platte reflektiert, um das Reflexionslicht **202** zu bilden, das an den Detektoren **203** und **204** der in der **Fig. 3A** gezeigten Wiedergabevorrichtung empfangen wird. Die Detektoren **203** und **204** sind in eine Richtung, die der Radialrichtung der Platte entspricht, voneinander getrennt angeordnet und geben jeder eine Spannung, die der Stärke des empfangenen Lichts entspricht, aus. Wenn sich die Position an der die Detektoren **203** und **204** mit dem Reflexionslicht **202** bestrahlt werden (d. h. die Position, an der das Licht empfangen wird) in Richtung auf einen der Detektoren **203** und **204** in Bezug auf die Mittellinie, die die Detektoren **203** und **204** voneinander trennt, verschiebt, dann wird zwischen den Ausgängen der Detektoren **203** und **204** ein Unterschied erzeugt (der die Gegentaktrichtung ist). Die Ausgänge der Detektoren **203** und **204** werden in eine Differenzschaltung **205** eingegeben, in der an diesen Subtraktionen durchgeführt werden. Im Ergebnis ist ein Signal, das der Wobble-Form der Spur entspricht (d. h. ein Wobble-Signal **206**), ermittelt. Das Wobble-Signal **206** wird in einen Hochpassfilter (HPF) **207** eingegeben und durch diesen differenziert. Infolgedessen werden die glatten Grundanteile, die in dem Wobble-Signal **206** enthalten waren, abgeschwächt und stattdessen wird ein Impulssignal **208**, das Impulsanteile, die den rechteckigen Abschnitten mit

steilen Gradienten entsprechen, enthält, erhalten. Wie der **Fig. 3B** entnommen werden kann, ist die Polarität jedes Impulses in dem Impulssignal **208** von der Richtung der mit diesem verbundenen steilen Verschiebung der Spur **200** abhängig. Dementsprechend ist das Wobble-Muster der Spur **200** durch das Impulssignal **208** identifizierbar.

[0078] Als Nächstes auf die **Fig. 3C** Bezug nehmend, wird eine beispielhafte Schaltungskonfiguration zum Erzeugen des Impulssignals **208** und eines Taktsignals **209** aus dem in der **Fig. 3B** gezeigten Wobble-Signal **206** dargestellt.

[0079] Bei der in der **Fig. 3C** dargestellten, beispielhaften Konfiguration wird das Wobble-Signal **206** jeweils an den ersten und den zweiten Bandpassfilter **208** und **209** ausgegeben.

[0080] Vorausgesetzt, die Wobble-Frequenz der Spur ist f_w (Hz), dann kann der erste Bandpassfilter BPF1 ein Filter mit einer solchen Eigenschaft sein, dass der Gewinn (d. h. die Durchlässigkeit) davon seinen Peak bei einer Frequenz von $4 f_w$ bis zu $6 f_w$ (z. B. $5 f_w$) erreicht. Bei einem solchen Filter erhöht sich der Gewinn davon beispielsweise mit einer Rate von 20 dB/dec in einem Bereich von Niedrigfrequenzen bis zu der Spitzenfrequenz und fällt dann bei einem Frequenzband, das die Spitzenfrequenz übersteigt, steil ab (z. B. mit einer Rate von 60 dB/dec). Auf diese Art und Weise kann der Bandpassfilter BPF1 das Impulssignal **208**, das die sich rechteckig ändernden Abschnitte des Spur-Wobbles darstellt, aus dem Wobble-Signal **206** angemessen erzeugen.

[0081] Demgegenüber hat der Bandpassfilter BPF2 solch eine Filtereigenschaft, dass der Gewinn davon bei einem vorgegebenen Frequenzband hoch ist (z. B. ein Band mit einem Bereich von $0,5 f_w$ bis zu $1,5 f_w$ und die Wobble-Frequenz f_w in der Mitte enthaltend), jedoch bei allen anderen Frequenzen klein ist. Ein solcher zweiter Bandpassfilter BPF2 kann ein Sinuswellensignal mit einer Frequenz, die der Wobble-Frequenz der Spur entspricht, als das Taktsignal **209** erzeugen.

[0082] Im Folgenden werden hierin bevorzugte Ausführungen des optischen Plattenmediums gemäß der vorliegenden Erfindung ausführlich beschrieben.

Ausführung 1

[0083] Eine spiralförmige Spur **2**, wie die in der **Fig. 1** gezeigte, wird auch auf der Aufzeichnungsoberfläche **1** einer optischen Platte gemäß dieser bevorzugten Ausführung gebildet.

[0084] Die **Fig. 4** stellt die Form der Spur **2** dieser bevorzugten Ausführung dar. Die Spur **2** ist in eine Vielzahl von Blöcken unterteilt und zwischen zwei an-

grenzenden Blöcken wird eine Blockmarkierung (Identifikationsmarkierung) **210** zur Verwendung als eine Positionsmarkierung bereitgestellt. Die Blockmarkierung **210** dieser bevorzugten Ausführung wird durch das Unterbrechen der Spur **2** für eine nur kurze Länge gebildet.

[0085] Die Spur **2** enthält eine Vielzahl von Abschnitteinheiten **22** und **23** und jeder Block wird von einer vorgegebenen Anzahl von Abschnitteinheiten **22**, **23** gebildet. Jedem Abschnitt kann ein beliebiges Wobble-Muster, das aus einer Vielzahl von Wobble-Mustern ausgewählt wird, beigefügt werden. Bei dem in der **Fig. 4** dargestellten Beispiel werden die in der **Fig. 2B** gezeigten Wobble-Muster **106** und **105** jeweils den Abschnitteinheiten **22** und **23** zugeordnet.

[0086] Jedes dieser Wobble-Muster **105** und **106** trägt ein Ein-Bit-Informationselement (d. h. „0“ oder „1“), das hierin als „unterteilte Information“ bezeichnet wird. Durch das Identifizieren des Typs des Wobble-Musters, das jedem Abschnitteinheit der Spur zugewiesen ist, können die Inhalte der unterteilten Information, die der Abschnitteinheit zugewiesen sind, gelesen werden.

[0087] Wie zuvor beschrieben, wird der Unterschied zwischen den Wobble-Mustern als ein Unterschied im Verlauf zwischen den ansteigenden und den abfallenden Flanken des Lesesignals, wie durch die Differenzial-Gegentakterfassung ermittelt, dargestellt. Demgemäß ist das Wobble-Muster der Abschnitteinheit **22** beispielsweise leicht als eines der in der **Fig. 2(b)** gezeigten Wobble-Muster **105** und **106** erkennbar. Jedoch erhöhen sich Rauschanteile, wenn diese Erfassung durch das Differenzieren des Lesesignals in der oben beschriebenen Art und Weise durchgeführt wird. Aus diesem Grund können, wenn diese Technik auf ein hochdichtes optisches Plattenmedium, das in einem niedrigen SN-Ratio resultiert, angewendet wird, Erfassungsfehler auftreten. Um das Auftreten solcher Erfassungsfehler zu vermeiden, kommt bei dieser bevorzugten Ausführung die folgende Technik zur Anwendung.

[0088] Die Informationen, die durch den Nutzer auf die Platte zu schreiben sind (die hierin als „Aufzeichnungsinformationen“ bezeichnet werden) werden über mehrere Blöcke entlang der Spur auf die Aufzeichnungsschicht geschrieben. Die Aufzeichnungsinformation wird auf einer Block-nach-Block-Basis geschrieben. Jeder Block erstreckt sich von der Blockmarkierung **210** entlang der Spur **2** und hat eine vorgegebene Länge von beispielsweise 64 Kilobytes. Ein solcher Block ist eine Einheit der Informationsverarbeitung und kann beispielsweise einen ECC-Block bedeuten. Jeder Block besteht aus einer Anzahl N (welches eine natürliche Zahl ist) von Teilblöcken. Wenn jeder Block eine Länge von 64 Kilobytes hat

und jeder Teilblock eine Länge von 2 Kilobytes aufweist, dann ist die Anzahl N der in einem Block enthaltenen Teilblöcke **32**.

[0089] In dieser bevorzugten Ausführung entsprechen die Bereiche auf der Spur, auf die die Informationen für die jeweiligen Teilblöcke zu schreiben sind, den Abschnitteinheiten **22** und **23** der Spur.

[0090] Da auf jedem der Abschnitteinheiten **22** und **23** die unterteilte Ein-Bit-Information „0“ oder „1“ aufgezeichnet ist, ist jedem Block eine Gruppe von unterteilten Informationen von N = 32 Bits zugewiesen. Bei dieser bevorzugten Ausführung wird die Adresse des Blocks durch diese Gruppe von unterteilten Informationen von 32 Bits angezeigt.

[0091] Wenn jede Abschnitteinheit beispielsweise eine Länge von 2.418 Bits (= 2.048 Bits plus Parität) aufweist und eine Wobble-Periode eine Länge hat, die 11.625 Bits entspricht, wird ein Wobble-Muster für 208 Bits in jede Abschnitteinheit eingefügt. Demgemäß kann das in den **Fig. 3B** und **3C** gezeigte Wobble-Signal **206** über **208** Wobble-Perioden erfasst werden (d. h. eine Wellenzahl von **208**), um den Typ des gegebenen Wobble-Musters zu ermitteln. Aus diesem Grund ist die unterteilte Information, selbst dann, wenn während des Signallesens durch Rauschen einige Erfassungsfehler verursacht werden, genau genug identifizierbar.

[0092] Spezieller kann die differenzierte Wellenform des Differenzial-Gegentaktsignals (d. h. das Impuls-signal **208**) jedes Mal, wenn das Signal ansteigt oder abfällt, abgetastet und gehalten werden. Wenn der akkumulierte Wert der Anzahl der Anstiege mit der Anzahl der Abfälle verglichen wird, dann werden die Rauschanteile gelöscht. Im Ergebnis können die unterteilten Informationskomponenten mit hoher Genauigkeit extrahiert werden.

[0093] Die in der **Fig. 4** gezeigte Blockmarkierung ist durch das Unterbrechen der Spur **2** für nur eine kurze Länge gebildet. Demgemäß werden, wenn auf diesem Teil der Aufzeichnungsschicht über der Blockmarkierung Informationen überschrieben werden, einige Probleme auftreten. Speziell deshalb, weil sich die Quantität des reflektierten Lichts in Abhängigkeit davon, ob die Spur an dem Punkt vorhanden ist, stark verändert, verursacht das Vorhandensein der Blockmarkierung **210** in dem Lesesignal eine Störung. Daher wird in dieser bevorzugten Ausführung ein VFO-Aufzeichnungsbereich (durchstimmbarer Oszillator-Aufzeichnungsbereich) **21** einem Bereich **21** einer vorgegebenen Länge, der die Blockmarkierung **210** einschließt, zugewiesen. Der VFO-Aufzeichnungsbereich **21** ist ein Bereich, auf den ein montones VFO-Signal geschrieben wird. Der VFO ist ein Signal zum Blockieren einer PLL, die zum Lesen der aufgezeichneten Information erforderlich

ist. Selbst wenn eine Störung oder Abweichung vorhanden ist, würde das VFO-Signal nur einen lokalen Jitter, jedoch keine Fehler, verursachen. Außerdem hat das VFO-Signal eine einzelne repetitive Frequenz. Dementsprechend ist es möglich, die durch die Blockmarkierung verursachte Störung zu trennen. Jedoch muss das Signal, das auf den VFO-Aufzeichnungsbereich **21** zu schreiben ist, keine Monofrequenz haben, sondern kann ein bestimmtes Muster und eine Spektralbandbreite, die schmal genug ist, um die Frequenz davon von der eines Signals, das der Blockmarkierung **210** entspricht, zu trennen, haben.

Ausführung 2

[0094] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 5** eine Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte, die die Funktion hat, die Adresse auf dem optischen Plattenmedium der ersten bevorzugten Ausführung zu lesen, beschrieben.

[0095] Ein von einem optischen Kopf **331** dieser Wiedergabevorrichtung emittierter Laserstrahl trifft auf eine optische Platte und bildet dabei einen Lichtpunkt auf der Spur der optischen Platte **1**. Ein Antriebsmechanismus wird so gesteuert, dass sich der Lichtpunkt auf der Spur bewegt, während die optische Platte **1** rotiert wird.

[0096] Der optische Kopf **331** empfängt dann den Laserstrahl, der von der optischen Platte **1** reflektiert wird, und erzeugt dabei ein elektrisches Signal. Das elektrische Signal wird von dem optischen Kopf **331** ausgegeben und in einen Lesesignalprozessor **332** eingegeben, in dem das elektrische Signal Verarbeitungsvorgängen ausgesetzt wird. In Reaktion auf das durch den optischen Kopf **331** gelieferte Signal erzeugt der Lesesignalprozessor **332** ein vollständig verstärktes Signal und ein Wobble-Signal (d. h. das Gegenteilssignal) und gibt diese aus.

[0097] Das Wobble-Signal wird in eine Wobble-PLL-Schaltung **333** eingegeben. Die Wobble-PLL-Schaltung **333** erzeugt aus dem Wobble-Signal ein Taktsignal und liefert das Taktsignal an einen Timing-Generator **335**. Das Taktsignal weist eine Frequenz, die durch das Multiplizieren der Wobble-Frequenz erhalten wurde, auf. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass bevor die PLL-Schaltung **333** phasenverriegelt wird, ebenso unter Verwendung eines Referenztaktsignals ein Timing-Signal erzeugt werden muss, obwohl die Genauigkeit minderwertig ist.

[0098] Das von dem Lesesignal-Prozessor **332** ausgegebene vollständig verstärkte Signal wird in einen Blockmarkierungs-Detektor **334** eingegeben. Der Blockmarkierungs-Detektor **334** lokalisiert in Übereinstimmung mit dem vollständig verstärkten Signal

die Blockmarkierung **210**. Bei der optischen Platte der ersten bevorzugten Ausführung hat der von einem Teil, auf dem die Blockmarkierung **210** vorhanden ist, reflektierte Laserstrahl eine höhere Intensität, als bei anderen Teilen. Infolgedessen erzeugt der Blockmarkierungs-Detektor **334**, wenn der Pegel des vollständig verstärkten Signals einen vorgegebenen Pegel übersteigt, ein Blockmarkierungserfassungssignal und sendet dieses an den Timing-Generator **335** aus.

[0099] In Reaktion auf das Blockmarkierungserfassungssignal und das Taktsignal zählt der Timing-Generator **335** die Anzahl der Taktimpulse von dem Beginn eines Blocks an. Durch das Durchführen dieser Zählung ist es möglich, das Timing zu bestimmen, mit dem ein Wobble-Signal ansteigen oder abfallen soll, das Timing zu bestimmen, mit dem die Information unterteilt wird und das Timing zu bestimmen, mit dem jeder Block in Abschnitte aufgeteilt wird.

[0100] Ein erster Formzähler **336** zählt die Anzahl von Malen, bei dem der Gradient des Wobble-Signalanstiegs für jede Abschnitteinheit gleich oder größer als ein vorgegebener Wert U_{TH} ist. Spezieller inkrementiert der Zähler **336**, wenn der Gradient des Gegentaktsignals gleich dem vorgegebenen Wert U_{TH} oder größer als der vorgegebene Wert U_{TH} ist, wenn das Wobble-Signal ansteigt, seine Zählung C1 mit eins. Wenn andererseits der Gradient geringer als U_{TH} ist, dann ändert der Zähler **336** seine Zählung C1 nicht, sondern behält sie bei. Das Timing, mit dem das Wobble-Signal ansteigt, ist durch das Ausgangssignal des Timing-Generators **335** definiert.

[0101] Ein zweiter Formzähler **337** zählt die Anzahl von Malen, die der Gradient des Wobble-Signalabfalls für jede Abschnitteinheit gleich einem vorgegebenen Wert D_{TH} oder kleiner als ein vorgegebener Wert D_{TH} ist. Spezieller inkrementiert der Zähler **337**, wenn der Gradient des Gegentaktsignals gleich dem vorgegebenen Wert D_{TH} oder größer als der vorgegebene Wert U_{DTH} ist, wenn das Wobble-Signal abfällt, seine Zählung C2 mit eins. Wenn andererseits der Gradient größer als D_{TH} ist, dann ändert der Zähler **337** seine Zählung C2 nicht, sondern behält sie bei. Das Timing, mit dem das Wobble-Signal abfällt, ist durch das Ausgangssignal des Timing-Generators **335** definiert.

[0102] Der Detektor für unterteilte Information **338** vergleicht in Reaktion auf das Timing-Signal, das durch den Timing-Generator **335** erzeugt wurde, um das Timing anzuzeigen, mit dem die Information unterteilt werden soll, die Zählung des ersten Formzählers **336** mit der Zählung C2 des zweiten Formzählers **337**. Wenn für eine bestimmte Abschnitteinheit $C1 \geq C2$ erfüllt wird, dann gibt der Detektor **338** „1“ als die unterteilte Information der Abschnitteinheit aus. Wenn andererseits für eine Abschnitteinheit $C1 < C2$

erfüllt ist, dann gibt der Detektor „0“ als die unterteilte Information für die Abschnitteinheit aus. Mit anderen Worten, entscheidet der Detektor **338** durch die Mehrzahl auf Abschnitteinheitbasis den Typ des Wobble-Signals.

[0103] Ein Fehlerkorrektor **339** führt auf der Gruppe der unterteilten Informationen, die einer Vielzahl von in einem Block enthaltenen Abschnitteinheiten zugewiesen ist, eine Fehlerkorrektur durch.

[0104] Diese Schaltungen müssen nicht separat als wechselseitig unabhängige Schaltungen implementiert werden. Alternativ kann sich eine Vielzahl von Schaltungen eine einzelne Schaltungskomponente teilen. Ebenso können die Funktionen dieser Schaltungen durch einen digitalen Signalprozessor, dessen Betrieb gemäß einem Programm, das in einem Speicher vorgespeichert wird, gesteuert wird, ausgeführt werden. Die gleiche Aussage gilt für jede der folgenden bevorzugten Ausführungen der vorliegenden Erfindung.

Ausführung 3

[0105] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 6** wird eine weitere Ausführung der Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte dieser Ausführung unterscheidet sich von der Vorrichtung zum Lesen von Adresseninformation gemäß der zweiten Ausführung dadurch, dass die Wiedergabevorrichtung des Weiteren einen Lösch-Detektor **340** enthält. Außerdem hat der Fehler-Detektor **339** eine unterschiedliche Funktion. In den weiteren Aspekten ist die Vorrichtung dieser bevorzugten Ausführung die gleiche wie die Entsprechung der zweiten bevorzugten Ausführung. Folglich wird die Beschreibung der Komponenten, die für diese beiden bevorzugten Ausführungen gemeinsam benutzt werden, hier ausgelassen.

[0106] Der Lösch-Detektor **340** vergleicht für jede Abschnitteinheit den Ausgang der Zählung C1 von dem ersten Formzähler **336** mit dem Ausgang der Zählung C2 von dem zweiten Formzähler **337**. Wenn in Bezug auf einen vorgegebenen Wert E eine Ungleichung $-E < C1 - C2 < +E$ erfüllt ist, gibt der Detektor **340** ein Lösch-Flag von „1“ aus, das anzeigt, dass die unterteilte Information nicht definitiv identifizierbar ist. Wenn andererseits die Ungleichung $-E < C1 - C2 < +E$ nicht erfüllt ist, gibt der Detektor **340** ein Lösch-Flag „0“ aus.

[0107] Wenn das Lösch-Flag „1“ ist, löscht der Fehlerkorrektor **339** die unterteilte Information und macht dadurch eine Fehlerkorrektur zwingend.

[0108] Auf diese Art und Weise werden in dieser bevorzugten Ausführung Fehler-Bits unter Verwendung

der Lösch-Flags gelöscht. Infolgedessen wird die Anzahl der fehlerkorrigierbaren Bits eines Fehlerkorrekturcodes verdoppelt.

[0109] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass das Lösch-Flag „0“ ausgegeben werden kann, wenn $C1 - C2 \leq -E$ ist, „X“ ausgegeben werden kann, wenn $-E < C1 - C2 < +E$ ist und „1“ ausgegeben werden kann, wenn $+E \leq C1 - C2$ ist. In diesem Fall, wenn das Lösch-Flag „X“ ist, kann die Fehlerkorrektur zwingend gemacht werden.

[0110] Wie oben beschrieben, werden bei der Wiedergabevorrichtung für die optische Platte dieser bevorzugten Ausführung, wenn die unterteilte Information wegen einer kleinen Differenz zwischen der ersten und der zweiten Formzählung nicht definitiv identifizierbar ist, diese fraglichen Bits dann im Zuge eines Fehlerkorrekturprozesses gelöscht. Auf diese Art und Weise wird die Fehlerkorrekturfähigkeit verbessert und eine Adresse kann zuverlässiger gelesen werden.

Vierte Ausführung

[0111] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Lesen einer Adresse auf einem optischen Plattenmedium wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 7** beschrieben.

[0112] In dem oberen Teil der **Fig. 7** wird eine Wobble-Form **351** schematisch dargestellt. In der linken Hälfte der Wobble-Form **351** sind die abfallenden Verschiebungen steil. Dagegen sind in der rechten Hälfte davon die aufsteigenden Verschiebungen steil.

[0113] Das Wobble-Signal **352**, wie durch ein Gentaktsignal dargestellt, weist eine durch Rauschen oder Wellenformverzerrung verschlechterte Qualität auf.

[0114] Ein digitalisiertes Signal **353** wird durch das Slicing des Wobble-Signals **352** auf einem Nullpegel erhalten. Ein differenziertes Signal **354** wird durch das Differenzieren des Wobble-Signals **352** erhalten. Das differenzierte Signal **354** enthält Informationen über die Gradienten der Wobble-Form. Eine Anzahl von Peaks, die Rauschen oder Wellenformverzerrung reflektieren, wird zusätzlich zu jenen Peaks, die die Gradienten darstellen, die für die Verschiebungspunkte erfasst wurden, hier und dort beobachtet.

[0115] Aus Gründen der Simplizität werden nur der erste und der zweite Teil **355** und **356**, die beliebig aus dem Wobble-Signal ausgewählt wurden, beschrieben.

[0116] In dem ersten Teil **355** des Wobble-Signals hat der abgetastete Wert **358**, wenn die Werte **357** und **358** des differenzierten Signals **354**, die jeweils

in Bezug auf die steigenden und abfallenden Flanken des digitalisierten Signals **353** abgetastet werden, in Bezug auf ihre Absolutwerte miteinander verglichen werden, den größeren Absolutwert. Demgemäß kann entschieden werden, dass das Wobble-Signal, das den ersten Teil **355** enthält, ein Wobble-Muster aufweist, bei dem eine abfallende Verschiebung steiler als eine aufsteigende Verschiebung ist.

[0117] Gleichermaßen hat für den zweiten Teil **356** des Wobble-Signals der abgetastete Wert **359**, wenn die Werte **359** und **360** des differenzierten Signals **354**, die in Bezug auf die ansteigenden und abfallenden Flanken des digitalen Signals abgetastet werden, in Bezug auf ihre abgetasteten Werte miteinander verglichen werden, den größeren Absolutwert. Demgemäß kann entschieden werden, dass das Wobble-Signal, das den zweiten Teil **356** enthält, ein Wobble-Muster aufweist, bei dem eine ansteigende Verschiebung steiler als eine abfallende Verschiebung ist.

[0118] Durch das Vornehmen einer solchen Entscheidung auf einer Wobble-Periodenbasis und durch das Akkumulieren der Entscheidungen ist der Typ jeder unterteilten Informationseinheit durch die Mehrzahl identifizierbar.

[0119] Auf diese Art und Weise wird gemäß dem Adressenleseverfahren der vorliegenden Erfindung das differenzierte Signal nur mit den Timings abgetastet, die den Flanken des Signals, das durch Digitalisieren des Wobble-Signals erhalten wurde, entsprechen und die abgetasteten Werte werden miteinander verglichen. Im Ergebnis sind die Gradienten der Wobble-Form an den Verschiebungspunkten, selbst bei einiger Störung, wie zum Beispiel Rauschen oder Wellenformverzerrung, äußerst zuverlässig erfassbar.

Ausführung 5

[0120] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 8** wird eine weitere Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte zum Lesen einer Adresse auf einer Platte gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0121] Die Wiedergabevorrichtung der bevorzugten Ausführung unterscheidet sich dadurch von der in der **Fig. 5** gezeigten Entsprechung, dass die Vorrichtung dieser bevorzugten Ausführung einen Wobble-Formdetektor **361** enthält. Der Wobble-Formdetektor **361** identifiziert auf einer Wobble-Periodenbasis eine gegebene Wobble-Form als eine erste Form mit einer steilen ansteigenden Verschiebung oder als eine zweite Form mit einer steilen abfallenden Verschiebung und gibt dadurch Wobble-Forminformationen an den Detektor für unterteilte Information **338** aus. Der Detektor für unterteilte Information **338** bestimmt, gemäß der durch den Wobble-Formdetektor **361** er-

mittelten Wobble-Form, welche der Formen, die erste Form oder die zweite Form, die größere Anzahl von Malen erfasst wurde. Dann identifiziert der Detektor **338** die unterteilte Information, die einer gegebenen unterteilten Informationseinheit zugewiesen ist, und gibt diese aus.

[0122] Der Detektor für unterteilte Information **338** kann enthalten: einen Zähler zum Ermitteln der Anzahl von Malen, die ein Signal empfangen wurde, das angibt, dass die Erfassung der ersten Form gemäß der empfangenen Wobble-Forminformation empfangen wurde, und einen weiteren Zähler zum Ermitteln der Anzahl von Malen, die ein Signal empfangen wurde, das angibt, dass die Erfassung der zweiten Form gemäß der Wobble-Forminformation gemäß dieser Information empfangen wurde. Durch das Vergleichen der Zählungen dieser beiden Formen miteinander kann eine Mehrzahlentscheidung vorgenommen werden. Alternativ kann ebenso ein Aufwärts-Abwärts-Zähler verwendet werden, um die Zählung mit eins zu inkrementieren, wenn die erste Form erfasst wurde, und um die Zählung um eins zu verringern, wenn die zweite Form erfasst wird. In diesem Fall kann die unterteilte Information durch das Zeichnen der Zählung des Aufwärts-Abwärts-Zählers dargestellt werden, d. h. durch das Kontrollieren, ob die Zählung des Aufwärts-Abwärts-Zählers an dem Ende einer gegebenen Abschnitteinheit positiv oder negativ ist.

[0123] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 9** ausführlich beschrieben, wie der Wobble-Formdetektor **361** arbeitet.

[0124] Der Wobble-Formdetektor **361** enthält einen Bandpassfilter (BPF) **362**, der das Gegentaktsignal (d. h. das Wobble-Signal) empfängt, und reduziert davon ungewollte Rauschanteile. Dieser BPF **362** kann die Grundfrequenzanteile des Wobble-Signals und die harmonischen Frequenzanteile einschließlich der Wobble-Gradient-Information weitergeben. Unter der Voraussetzung, dass das Wobble-Signal eine Grundfrequenz von f_w hat, wird vorzugsweise ein Bandpassfilter mit einem Bandbereich von $\frac{1}{2} f_w$ bis $5 f_w$ verwendet, um für mögliche Änderungen der Lineargeschwindigkeit einen guten Größenbereich zuzulassen.

[0125] Der Ausgang des BPFs **362** wird an einen Gradient-Detektor **363** und an einen Digitalisierer **365** ausgegeben.

[0126] Der Gradient-Detektor **363** erfasst den Gradienten des Wobble-Signals. Diese „Gradienten“-Erfassung kann durch das Differenzieren des Wobble-Signals ausgeführt werden. Anstelle des Differenzierers kann ebenso ein Hochpassfilter (HPF) zum Extrahieren nur der harmonischen Anteile einschließlich der Gradienteninformation verwendet werden.

Der Ausgang des Gradient-Detektors **363** wird an einen Ermittler des ansteigenden Werts **366** und an einen Wechselrichter **364** geliefert.

[0127] Der Wechselrichter **364** kehrt den Ausgang des Gradient-Detektors in Bezug auf den Nullpegel um und gibt dann den umgekehrten Wert an einen Ermittler des abfallenden Werts **367** aus.

[0128] Der Digitalisierer **365** erfasst die ansteigenden und abfallenden Nullpunkt-Zeitpunkte des Wobble-Signals. Der „ansteigende Nullpunkt-Zeitpunkt“ bedeutet hierin einen Zeitpunkt, zu dem sich das Wobble-Signal von einem „L“-Pegel in einen „H“-Pegel ändert. Andererseits bedeutet der „abfallende Nullpunkt-Zeitpunkt“ hierin einen Zeitpunkt, zu dem sich das Wobble-Signal von einem „H“-Pegel in einen „L“-Pegel ändert.

[0129] Der Ermittler des ansteigenden Werts **366** tastet zu dem ansteigenden Nullpunkt-Zeitpunkt, der durch den Digitalisierer **365** erfasst wurde, den Gradienten des Wobble-Signals, d. h. den Ausgang des Gradient-Detektors **363**, ab und hält diesen fest. Auf die gleiche Art und Weise tastet der Ermittler des abfallenden Werts **367** zu dem abfallenden Nullpunkt-Zeitpunkt, der durch den Digitalisierer **365** erfasst wurde, den umgekehrten Gradienten des Wobble-Signals, d. h. den Ausgang des Umrichters **364**, ab und hält diesen fest.

[0130] In diesen Fall ist der durch den Ermittler des ansteigenden Werts **366** abgetastete Wert ein positiver Wert, weil dieser Wert den Gradienten einer ansteigenden Flanke darstellt. Der durch den Ermittler des abfallenden Werts **367** abgetastete Wert ist ebenso ein positiver Wert, weil dieser Wert den umgekehrten Gradienten einer abfallenden Flanke darstellt. Das bedeutet, die jeweils durch die Ermittler des ansteigenden und des abfallenden Werts **366** und **367** abgetasteten Werte entsprechen den Absolutwerten der jeweiligen Gradienten.

[0131] Ein Komparator **369** vergleicht, nachdem seit dem abfallenden Nullpunkt-Zeitpunkt des Wobble-Signals eine vorgegebene Zeit vergangen ist, den Absolutwert des Gradienten der aufsteigenden Flanke (wie durch den Ermittler des aufsteigenden Werts **366** abgetastet und festgehalten) mit dem Absolutwert des Gradienten der abfallenden Flanke (wie durch den Ermittler des abfallenden Werts **367** abgetastet und festgehalten). Diese vorgegebene Menge der Zeitverzögerung wird durch eine Verzögerungsschaltung **368** verursacht. Wenn der Wert des Ermittlers des aufsteigenden Werts **366** als der größere festgestellt wird, gibt der Komparator **369** eine Wobble-Forminformation, die die erste Form anzeigt, aus. Andernfalls gibt der Komparator **369** die Wobble-Forminformation, die die zweite Form anzeigt, aus. Das bedeutet, dass nur durch das Vergleichen der Gradi-

enten zu den ansteigenden und abfallenden Nullpunkt-Zeitpunkten, an denen die Wobble-Signal-Gradient-Information am zuverlässigsten ist (d. h. die differenzierten Werte davon werden jeweils Höchst- und Mindestwerte sein), miteinander die Wobble-Form ausreichend genug erfasst wird.

[0132] In dieser bevorzugten Ausführung wird das gleiche Signal sowohl an den Digitalisierer **365** als auch an den Gradient-Detektor **363** ausgegeben. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese bestimmte bevorzugte Ausführung beschränkt. Um die Nullpunkt-Zeitpunkte des Wobble-Signals noch genauer zu ermitteln, kann der Ausgang des BPF **362** mittels eines Tiefpassfilters (LPF) in den Digitalisierer **365** eingegeben werden. Ebenso kann der BPF **362** durch zwei Typen von BPFs mit wechselseitig verschiedenen Eigenschaften ersetzt werden, die jeweils für den Gradient-Detektor **363** und den Digitalisierer **365** bereitgestellt werden. In diesem Fall wird des Weiteren vorzugsweise separat ein Verzögerungs-Detektor bereitgestellt, um die Phasen des Wobble-Signals, die durch diese BPFs geleitet wurden, übereinzustimmen.

[0133] Wie oben beschrieben, werden bei der Wiedergabevorrichtung für eine optische Platte dieser bevorzugten Ausführung, die Gradienten eines Wobble-Signals, einschließlich der unterteilten Information zu den Nullpunkt-Zeitpunkten des Wobble-Signals, abgetastet und festgehalten und anschließend werden die festgehaltenen Werte miteinander verglichen. Auf diese Art und Weise ist die Wobble-Form genau genug identifizierbar und Erfassungsfehler, wie zum Beispiel durch Rauschen verursacht, sind verringert.

Ausführung 6

[0134] Die **Fig. 10** stellt eine Konfiguration dar, bei der eine Blockmarkierung **210** ungefähr in der Mitte eines VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** angeordnet ist. Bei diesem in der **Fig. 10** dargestellten Beispiel wurde in dem VFO-Aufzeichnungsbereich **21** ein Wobble mit einer rechteckigen Wellenform gebildet. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese bevorzugte Ausführung beschränkt.

[0135] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 11A** und **11B** beschrieben, wie ein Signal auf den VFO-Aufzeichnungsbereich **21** geschrieben wird. Aus Gründen der Vereinfachung wurde in den **Fig. 11A** und **11B** der auf der Spur **2** geformte Wobble ausgelassen.

[0136] Die **Fig. 11A** stellt eine Situation dar, in der ein Signal, das einem Block entspricht, auf die Spur **2** geschrieben wird. Ein Aufzeichnungssignal für einen Block enthält Daten (DATEN) **202** und die VFOs **201** und **203**.

[0137] Das Schreiben auf jedem der Blöcke beginnt mit dem VFO **201**. Bei dieser bevorzugten Ausführung wird der VFO **201** innerhalb des VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** geschrieben und der Punkt des Schreibbeginns des VFOs **201** ist vor der Blockmarkierung **210**. Nachdem der VFO **201** geschrieben wurde, werden DATEN **202** für einen Block geschrieben und dann wird der VFO **203** fertig geschrieben. Der VFO **203** wird innerhalb des VFO-Aufzeichnungsbereichs **31** geschrieben und der Schreibendpunkt des VFOs **203** ist hinter der Blockmarkierung **310**. Das bedeutet, in dieser bevorzugten Ausführung beginnt das Aufzeichnen der Information, bevor die Blockmarkierung, die an einem Anfang des vorgesehenen Aufzeichnungsbereichs angeordnet ist, erreicht wird, und die Aufzeichnung endet, nachdem die Blockmarkierung, die an dem Ende des vorgesehenen Aufzeichnungsbereichs angeordnet ist, passiert wurde.

[0138] Wenn die Daten beginnen, an der Mitte der Blockmarkierung **210** aufgezeichnet zu werden, dann verschlechtert sich die Aufzeichnungsschicht an ihren Teilen, an denen die Blockmarkierung **210** vorhanden ist, beträchtlich. Die Blockmarkierung **210** der bevorzugten Ausführung wird durch das Unterbrechen der Spur **2** für nur eine kurze Länge gebildet. Dementsprechend wurden auf der Spur, wo die Blockmarkierung **210** vorhanden ist, Stufen gebildet. Beim Aufzeichnen von Informationen auf diesen abgestuften Teilen muss die Information durch das Bestrahlen dieser Teile der Aufzeichnungsschicht mit einem Hochenergie-Laserstrahl auf der Aufzeichnungsschicht aufgezeichnet werden, so dass den bestrahlten Teilen eine hohe Thermalenergie gegeben wird. In diesem Fall werden vor und nach diesen Teilen, die mit dem Laserstrahl bestrahlt werden, steile Temperaturgradienten gebildet. Diese Temperaturgradienten erzeugen in dem Aufzeichnungsfilm eine Spannung. Wenn eine der Stufen in dem gespannten Teil vorhanden ist, könnte in der Aufzeichnungsschicht ein kleiner Riss gebildet werden. Sobald sich dieser kleine Riss in der Aufzeichnungsschicht gebildet hat, wird sich dieser Riss jedes Mal, wenn der Schreibvorgang ausgeführt wird, ausdehnen. Schließlich kann die Schicht brechen.

[0139] Um derartige Schichtbrechung zu verhindern, sind die Schreibangfangs- und Schreibendpunkte des Schreibens in den Bereichen, in denen keine Blockmarkierungen **210** oder **301** vorhanden sind, definiert.

[0140] Der VFO ist ein Dummy-Signal zum Vorbeireiten des Datenlesens. Während das VFO-Signal gelesen wird, wird der Slice-Pegel der Daten an der Mitte des Lesesignals feedback-gesteuert und die PLL wird blockiert, um ein Taktsignal zu extrahieren. Um die Daten mit hoher Wiedergabetreue zu lesen, muss das Lesesignal digitalisiert und genau genug

getaktet werden. Wenn ein VFO-Signal zu kurz ist, dann beginnt das Lesen der Daten, bevor die PLL ausreichend blockiert wurde, wodurch möglicherweise Fehler in den Daten, die aus dem Anfang eines Blocks gelesen werden, verursacht werden. Dementsprechend beginnt das Schreiben des VFOs vorzugsweise vor der Blockmarkierung und wird vorzugsweise mit einem ausreichend langen Bereich bereitgestellt.

[0141] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass, wenn bereits Daten auf den vorhergehenden Block geschrieben wurden, ein VFO für einen aktuell zu schreibenden Block auf einen VFO für den vorhergehenden Block überschrieben werden könnte, wie in der **Fig. 11B** gezeigt. In diesem Fall wird der Teil des bereits geschriebenen VFO-Signals gelöscht. Ebenso könnte der vorher vorhandene VFO nicht mit dem überschriebenen VFO phasengleich sein. Demgemäß ist es nicht vorzuziehen, die PLL für diesen aktuellen Block unter Verwendung des VFOs des vorhergehenden Blocks zu blockieren.

[0142] Die vorhergehende Beschreibung der bevorzugten Ausführung bezieht sich auf den Schreibangfangspunkt des VFOs. Gleichartige Verschlechterung des Films wird ebenso um den Bereich des Datenschreibendpunktes beobachtet. Der Schreibendpunkt ist jedoch vorzugsweise hinter der Blockmarkierung **310** und nicht davor. Wenn der Schreibendpunkt vor der Blockmarkierung **310** angeordnet wäre, dann könnte zwischen dem aktuellen Block und dem folgenden Block eine Lücke gebildet werden. Diese Lücke ist ein Bereich, der nicht mit dem Hochenergielicht bestrahlt wird und in dem keine Markierungen gebildet werden. Wie auch die Stufen, könnte eine solche Lücke zu der Verschlechterung des Films beitragen. Demgemäß überlappt der VFO an dem Ende des zuvor geschriebenen Blocks vorzugsweise mit dem VFO an dem Beginn des aktuell zu schreibenden Blocks. Dieses VFO-Überlappen wird durch das Einstellen jeweils des VFO-Schreibbeginnpunktes vor der Blockmarkierung **210** und des VFO-Schreibendpunktes hinter der Blockmarkierung **210** erreicht, wie in der **Fig. 11A** gezeigt.

[0143] Der Abstand zwischen der Blockmarkierung und dem VFO-Schreibbeginn- oder -endpunkt ist vorzugsweise zehn Mal oder mehr so lang wie die Strahlpunktgröße des Laserlichts zum Schreiben. Eine Strahlpunktgröße wird durch das Teilen der Wellenlänge des Laserlichts durch einen NA-Wert ermittelt. Demgemäß ist die auf einer Platte verwendete Strahlpunktgröße, wenn ein optischer Kopf, der Laserlicht mit einer Wellenlänge von 650 nm emittiert und eine NA von 0,65 aufweist, verwendet wird, 1 µm (= Wellenlänge/NA). In diesem Fall ist der Schreibbeginn- oder Schreibendpunkt vorzugsweise 10 µm oder weiter von der Blockmarkierung entfernt. Jedoch kann der durch das Multiplizieren der Strahl-

punktgröße mit zehn ermittelte Referenzabstand abhängig von den Eigenschaften (insbesondere der thermalen Leitfähigkeit) der Aufzeichnungsschicht korrigiert werden.

[0144] Es sollte jedoch zu Kenntnis genommen werden, dass, wenn der Schreibvorgang vor der Blockmarkierung **210** begonnen wird, die Blockmarkierung **210** noch nicht erfasst wurde. Dementsprechend sollte, um das Schreiben genau wie beabsichtigt vor der Blockmarkierung zu beginnen, die Anordnung der Blockmarkierung auf die eine oder die andere Art und Weise vorhergesagt oder geschätzt werden.

Ausführung 7

[0145] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 12** wird ein optisches Plattenmedium gemäß einer siebenten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben. Bei der oben beschriebenen sechsten bevorzugten Ausführung ist die Blockmarkierung **210** ungefähr in der Mitte des VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** angeordnet. Im Gegensatz dazu ist gemäß dieser bevorzugten Ausführung eine Blockmarkierung **211** in Bezug auf die Mitte des VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** näher an dem vorhergehenden Block angeordnet, wie in der **Fig. 12** gezeigt. Bei einer solchen Konfiguration kann der VFO am Anfang länger sein.

Ausführung 8

[0146] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 13, 14A** und **14B** wird ein optisches Plattenmedium gemäß einer achten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0147] Die Blockmarkierung **210** dieser bevorzugten Ausführung besteht aus den beiden Sub-Markierungen **210a** und **210b**. Gemäß dieser Konfiguration kann der Zeitablauf des Schreibvorgangs leichter gestaltet werden. Das bedeutet, da zwei Markierungen gebildet wurden, kann der Schreibvorgang hinter der Markierung **210b** an dem Anfang eines Blocks, der erfasst wurde, und bevor die Markierung **210a** erfasst wird, beginnen. Ebenso kann der Schreibvorgang, nachdem die zweite Markierung **210a**, die an dem Anfang des nächsten Blocks angeordnet ist, erfasst wurde, beendet werden.

[0148] Auf diese Art und Weise kann der Anfangspunkt ausreichend genau definiert werden, ohne das eine Anzahl von Taktimpulsen auftritt, nachdem die Blockmarkierung des vorhergehenden Blocks erfasst wurde.

[0149] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass, um die Schichtverschlechterung zu vermeiden, der Abstand zwischen diesen Markierungen **210a** und **210b** vorzugsweise ausreichend groß ist. Spezi-

ell ist der Abstand zwischen den Markierungen **210a** und **210b**, um den Abstand zwischen dem Schreibbeginnpunkt und der Markierung **210a** oder **210b** ungefähr zehn Mal oder mehr so lang wie die Strahlpunktgröße zu machen, vorzugsweise ungefähr 20 Mal so lang wie die Strahlpunktgröße. Wenn beispielsweise die Größe eines auf einer optischen Platte gebildeten Strahlpunktes 1 µm ist, ist dieser Abstand ungefähr 20 µm oder mehr.

Ausführung 9

[0150] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 15** wird ein optisches Plattenmedium gemäß einer neunten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben. In jeder der oben beschriebenen sechsten, siebenten und achten bevorzugten Ausführung wurde die Blockmarkierung durch das Unterbrechen der Spur **2** nur für eine kurze Länge gebildet. In einem solchen Teil, in dem die Spur unterbrochen ist, ist keine Spur vorhanden. Demgemäß ist dieses Teil flach und wird als „Spiegelmarkierung“ bezeichnet. Eine Spiegelmarkierung reflektiert rotes Licht mit starker Reflexion und ist leicht erfassbar. In dieser bevorzugten Ausführung wird jedoch die Blockmarkierung nicht als eine Spiegelmarkierung bereitgestellt, sondern eine Blockmarkierung **218** in einer anderen Form wird angewendet. Im Folgenden wird diese Blockmarkierung **218** detailliert beschrieben.

[0151] Bei dieser bevorzugten Ausführung wird die Wobble-Phase der Spur teilweise innerhalb des VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** umgekehrt und dieser Teil mit der umgekehrten Phase wird als die Blockmarkierung **218** verwendet, wie in der **Fig. 15** gezeigt.

[0152] Wie oben beschrieben, sichert die Blockmarkierung **210** als eine Spiegelmarkierung vorteilhafterweise eine hohe Positionsbestimmungsgenauigkeit und ist leicht erfassbar. Wenn jedoch das SN-Verhältnis niedrig ist, dann erhöhen sich Erfassungsfehler beträchtlich. Im Gegensatz dazu kann der Durchgang der Blockmarkierung, wenn die Spur auf eine solche Art und Weise gebildet wird, dass die Wobble-Phase vor der Blockmarkierung **218** die Umkehrung der Wobble-Phase nach der Blockmarkierung **218** ist, zu jedem Zeitpunkt durch das Beobachten der Wobble-Phase, nachdem die Blockmarkierung **218** durchlaufen wurde, erfasst werden. Dieser Durchlauf ist selbst dann zu erfassen, wenn der Änderungspunkt der Wobble-Phase (d. h. die Blockmarkierung **218**) beispielsweise wegen Rauschens nicht lokalisiert werden konnte.

Ausführung 10

[0153] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 16** wird eine weitere bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen optischen Platte beschrieben. In dieser bevor-

zugten Ausführung werden innerhalb jedes VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** zwei Blockmarkierungen **218a** und **218b** bereitgestellt. Jede dieser Blockmarkierungen **218a** und **218b** wird durch das Umkehren der Wobble-Phase der Spur gebildet.

[0154] Der Hauptunterschied zwischen dieser bevorzugten Ausführung und der in der **Fig. 15** dargestellten bevorzugten Ausführung ist, ob die Wobble-Phase zwischen einem Paar von Blöcken eine ungerade Anzahl von Malen oder eine gerade Anzahl von Malen umgekehrt wird. Wie in der **Fig. 15**, in der die Wobble-Phase nur einmal innerhalb eines VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** umgekehrt ist (d. h. eine ungerade Anzahl von Malen), gezeigt, wird die Wobble-Phase, da die Phase umgekehrt wurde, und bis die nächste Blockmarkierung durchlaufen ist, umkehrt zu der des vorhergehenden Blocks erhalten wird. Im Ergebnis wird, wenn durch eine PLL-Synchronisationstechnik ein Taktsignal aus dem Spur-Wobble, wie er ist, extrahiert wird, der Ausgang des Phasenkomparators der PLL eine umgekehrte Polarität haben und die PLL wird unvorteilhaft rutschen. Aus diesem Grund muss, wenn die Wobble-Phase eine ungerade Anzahl von Malen umkehrt wird, wie in dem in der **Fig. 15** dargestellten Beispiel, die Polarität der PLL, nachdem die Blockmarkierung durchlaufen wurde, umgekehrt werden.

[0155] Im Gegensatz dazu wird gemäß dieser bevorzugten Ausführung die Phase, die einmal umgekehrt wurde (an der Blockmarkierung **218a**), erneut umgekehrt (an der Blockmarkierung **218b**). Folglich wird diese Wobble-Phase die gleiche wie die des vorherigen Blocks. Infolgedessen besteht keine Notwendigkeit, die Polarität der PLL umzukehren.

[0156] In jedem VFO-Aufzeichnungsbereich **21** muss das Intervall zwischen den Blockmarkierungen **218a** und **218b** länger als erwartetes fehlerhaftes Rauschen sein. Wenn dieses Intervall jedoch länger als die Antwortzeit der PLL ist, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit des Eintretens des Slips. In Hinblick auf diese Erwägungen, ist das Intervall zwischen den Blockmarkierungen **218a** und **218b** innerhalb jedes VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** vorzugsweise ungefähr zehn Mal so lang wie die Wobble-Frequenz.

[0157] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass die Anzahl von Blockmarkierungen **218a** und **218b** innerhalb jedes VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** nicht auf zwei beschränkt ist, sondern, um Effekte zu erzielen, die gleichartig denen dieser bevorzugten Ausführung sind, jede andere gerade Anzahl sein kann. Jedoch sollten wegen der Integrationsdichte nicht mehr als vier Blockmarkierungen **218a** und **218b** innerhalb einer begrenzten Länge gebildet werden.

[0158] In der oben beschriebenen neunten und

zehnten Ausführung werden die Blockmarkierungen durch das Umkehren der Wobble-Phase gebildet. Solange diese Phase jedoch erfassbar ist, müssen die Phasen vor und nach der Blockmarkierung nicht genau um 90 Grad voneinander verschoben werden. Die Verschiebung der Wobble-Phase an der Blockmarkierung ist beispielsweise ungefähr von 45 Grad bis zu 135 Grad.

Ausführung 11

[0159] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 17** eine elfte bevorzugte Ausführung der Erfindung beschrieben.

[0160] Diese bevorzugte Ausführung unterscheidet sich durch die Konfiguration der Blockmarkierung **219** von der oben beschriebenen sechsten bis einschließlich zehnten bevorzugten Ausführung. Speziell ist die Blockmarkierung **219** dieser bevorzugten Ausführung durch einen Wobble definiert, der eine Wobble-Frequenz hat, die von der Wobble-Frequenz der in dem Block angeordneten Spur verschieden ist. Bei dem in der **Fig. 17** dargestellten Beispiel ist die Wobble-Frequenz der Blockmarkierung **219** höher als diejenige innerhalb des Blocks. Demgemäß kann beispielsweise, wenn ein Teil eines Lesesignals, das einen lokal verschiedenen Wobble hat, durch das Verarbeiten des Lesesignals unter Verwendung eines Bandpassfilters getrennt oder identifiziert wird, die Blockmarkierung **219** sehr genau lokalisiert werden.

[0161] Bei dem optischen Plattenmedium dieser bevorzugten Ausführung wird die Blockmarkierung **219** ebenso innerhalb des VFO-Aufzeichnungsbereichs **21** gebildet und VFO-Daten werden ebenso auf den Bereich, an dem die Blockmarkierung **219** vorhanden ist, geschrieben.

[0162] Die Wobble-Frequenz der Blockmarkierung **219** ist vorzugsweise 1,2 Mal bis 3,0 Mal, bevorzugter 1,5 Mal bis 2,0 Mal so hoch wie die Wobble-Frequenz in dem Block definiert. Der Grund dafür ist der folgende. Speziell ist es schwierig, die Blockmarkierung **219** zu erfassen, wenn die Wobble-Frequenz der Blockmarkierung **219** zu dicht an der im Inneren des Blocks ist. Wenn andererseits die Wobble-Frequenz der Blockmarkierung **219** zu viel höher als diejenige im Inneren des Blocks ist, dann wird die erstere Wobble-Frequenz der Signalfrequenz der auf die Aufzeichnungsschicht zu schreibenden Information nahe kommen. Im Ergebnis würden sich diese Signale gegenseitig unvorteilhaft stören.

[0163] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass in dem Abstand zwischen einem Paar von Blöcken ein Wobble mit der gleichen Frequenz wie der Wobble im Inneren des Blocks vorzugsweise unter Ausnahme des Bereichs der Blockmarkierung **219**

gebildet wird. In dem Block-zu-Block-Abstand ist jedoch die Wobble-Form vorzugsweise von der Wobble-Form im Inneren des Blocks verschieden. Bei dem in der **Fig. 17** dargestellten Beispiel wobbelt die Block-zu-Block-Spur in einer Sinuswellenkurve.

Ausführung 12

[0164] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 18** eine zwölfte bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0165] In dieser Ausführung wird als die Blockmarkierung keine Form, die lokal ihre Amplitudenfrequenz oder Phase ändert, verwendet, sondern eine Spur selbst, die in einer Sinuswellenkurve wobbelt, wird als die Blockmarkierung verwendet. Außerdem enthält der Anfang jedes Teilblocks **221** oder **222** einen Wobble **228** oder **229** mit einer lokal geänderten Frequenz.

[0166] Durch das Definieren eines solchen Bereichs mit einer Wobble-Frequenz, die auf diese Art und Weise verschieden von der Grund-Wobble-Frequenz am Anfang jedes Teilblocks ist, ist die Grenze zwischen Teilblöcken richtig erfassbar. Bei der oben beschriebenen bevorzugten Ausführung wird ein Teilblock durch das Zählen der Anzahl von Wobbles der Blockmarkierung lokalisiert. Im Gegensatz dazu kann in dieser bevorzugten Ausführung ein Teilblock durch das Erfassen der Teilblockmarkierungen **228** und **229**, die für die jeweiligen Teilblöcke bereitgestellt werden, erfasst werden.

[0167] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass eine Blockmarkierung, die der Entsprechung einer der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungen gleichartig ist, an einer angemessenen Position in dem VFO-Aufzeichnungsbereich **21** gebildet werden kann. Ebenso werden in dieser bevorzugten Ausführung die Teilblockmarkierungen **228** und **229** mit einer lokal verschiedenen Wobble-Frequenz an dem Beginn jedes Teilblocks **221** und **222** gebildet. Alternativ kann die Teilblockmarkierung an dem Ende jedes Teilblocks angeordnet werden. Außerdem müssen die Teilblockmarkierungen **228** und **229** nicht für alle Teilblöcke bereitgestellt werden, sondern können nur für ungerade oder gerade Teilblöcke bereitgestellt werden.

[0168] Aus den gleichen Gründen wie jenen, die oben beschrieben wurden, ist die Wobble-Frequenz der Teilblockmarkierungen **228** und **229** definiert, 1,2 Mal bis 3,0 Mal, bevorzugter 1,5 Mal bis 2,0 Mal, so hoch wie die der anderen Teile zu sein.

[0169] Die Teilblockmarkierungen **228** und **229** werden vorzugsweise verwendet, um den Beginn ihrer Teilblöcke anzuzeigen, können jedoch jeden anderen Informationstyp darstellen. Beispielsweise können

mehrere in einem Block enthaltene Teilblöcke entweder die Adresse des Blocks oder die eines anderen zugehörigen Blocks darstellen oder jeder andere Informationstyp kann durch das Verwenden der Teilblockmarkierungen aufgezeichnet werden. Wenn die Adresse eines Blocks unter Verwendung einer Vielzahl von Teilblockmarkierungen aufgezeichnet wird, werden die gleichen Adresseninformationen wie die, die durch die Wobble-Form gebildet werden, zusätzlich in dem gleichen Block aufgezeichnet.

[0170] Beim Aufzeichnen von Mehr-Bit-Informationen als eine Kombination dieser Teilblockmarkierungen sollten die Teilblockmarkierungen wechselseitig verschiedene und identifizierbare Formen, die zwei oder mehr Werten entsprechen, haben. Zu diesem Zweck können den Wobbles dieser Teilblockmarkierungen wechselseitig verschiedene Frequenzen gegeben werden oder diese können wechselseitig verschiedenen Arten der Phasenmodulation ausgesetzt werden.

[0171] Als Nächstes wird eine Schaltungskonfiguration zum Erzeugen eines Taktsignals und zum Lesen der Adresseninformation von einem optischen Plattenmedium gemäß einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die **Fig. 19** beschrieben.

[0172] Zuerst werden ein Fotodetektor **371**, der in eine Richtung vertikal zu der Spurrichtung (d. h. in der Radialrichtung der Platte) aufgeteilt wurde, und ein Differenzialverstärker **372** verwendet, um ein elektrisches Signal, das Signalanteile enthält, die dem Spur-Wobble entsprechen, zu erzeugen. Als Nächstes extrahiert ein Tiefpassfilter (LPF) **374** nur die Periodengrundanteile eines Wobble-Signals aus diesem Lesesignal. Das aus den Periodengrundanteilen bestehende Signal wird an den Taktgenerator **373** geliefert. Der Taktgenerator **373** kann beispielsweise als eine PLL-Schaltung implementiert werden und multipliziert das Periodengrundsignal mit einer vorgegebenen Zahl, wodurch ein Taktsignal zur Verwendung bei einer Lese-/Schreibsignal-Synchronisationsverarbeitung erzeugt wird.

[0173] Andererseits gibt ein Hochpassfilter (HPF) **375** selektiv die in dem Lese-Wobble-Signal enthaltenen harmonischen Wellenanteile weiter. Der Ausgang des Hochpassfilters enthält: Hochfrequenzanteile, die den in der **Fig. 18** gezeigten Teilblockmarkierungen **228** und **229** entsprechen, und steile Flankenanteile eines sägezahnartigen Signals, das einen sägezahnartigen Wobble darstellt.

[0174] Ein Teilblockmarkierungs-Detektor **377** erfasst die Wobble-Anteile, die eine vorgegebene Frequenz aufweisen und den Teilblockmarkierungen **228** und **229** entsprechen. Beim Erfassen dieser Markierungen **228** und **229** erzeugt der Detektor **377** ein Ti-

ming-Signal. Das Timing-Signal wird von dem Teilblockmarkierungs-Detektor **377** zu einem Adressen-Decoder **378** ausgegeben.

[0175] Wie oben beschrieben, wird die Polarität einer steilen Flanke eines sägezahnartigen Wobbles in Abhängigkeit davon, ob sie „1“ oder „0“ der Adresseninformation darstellt, umgekehrt. Ein Adresseninformations-Detektor **376** erfasst diese Polarität gemäß dem Ausgang des Hochpassfilters **375** und sendet einen Bitstrom an den Adressen-Decoder **378** aus. Beim Empfang dieses Bitstroms dekodiert der Adressen-Decoder in Reaktion auf das Timing-Signal, das von dem Teilblockmarkierungsdetektor **377** ausgegeben wurde, die Adresseninformation.

[0176] Bei den oben beschriebenen bevorzugten Ausführungen wird für jeden Block eine Identifikationsmarkierung, auf der Signale überschrieben werden können, gebildet und eine Adresse wird durch den Wobble der Spur dargestellt. Im Ergebnis wird ein optisches Plattenmedium, auf dem Information auf einer Block-nach-Block-Basis gespeichert werden kann und das für das hochdichte Aufzeichnen geeignet ist, bereitgestellt. Außerdem ist die Verschlechterung der Aufzeichnungsschicht durch das Beginnen oder Beenden eines Schreibvorgangs in ausreichendem Abstand von der Identifikationsmarkierung verringert.

Ausführung 13

[0177] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 20** bis einschließlich **25** wird im Folgenden eine dreizehnte Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0178] In dieser bevorzugten Ausführung wird eine Teilblockmarkierung **238a** oder **239a**, die die Phaseninformation enthält, für jeden Teilblock **221** oder **222** bereitgestellt, wie in der **Fig. 20** gezeigt. Wie bereits für die zwölfte bevorzugte Ausführung beschrieben, muss die Teilblockmarkierung **238a** oder **239b** nicht nur für den Zweck des Anzeigens des Beginns ihres zugehörigen Teilblocks **228** und oder **222** bereitgestellt werden. Um beispielsweise die Zuverlässigkeit der aus dem Teilblock **221** oder **222** auszulesenden Adresseninformation zu erhöhen, kann dieselbe Adresseninformation nicht nur durch den Wobble **238b** oder **239b**, sondern auch durch die Teilblockmarkierung **238a** oder **239a** innerhalb desselben Teilblocks **221** oder **222** dargestellt werden.

[0179] Bei dieser bevorzugten Ausführung hat die Teilblockmarkierung **238a**, die in dem Teilblock **221** gebildet wurde, eine Wobble-Form mit einer nicht umgekehrten Phase. Diese Form entspricht der Adresseninformation „1“, wie auch der Wobble **238b** des selben Teilblocks. Andererseits hat die Teilblockmarkierung **239a**, die in dem Teilblock **222** gebildet wurde, eine Wobble-Form mit einer umgekehrten

Phase. Diese Form entspricht, wie der Wobble **239b** desselben Teilblocks, der Adresseninformation „0“.

[0180] Durch das Erfassen, ob jede dieser Teilblockmarkierungen **238a** und **239a** mit einem PLL-Taktsignal phasengleich oder gegenphasig ist, kann zusätzliche Adresseninformation ermittelt werden.

[0181] Die Phase der Teilblockmarkierung **238a** oder **239b** kann durch eine Schaltung wie jene, die in der **Fig. 23** gezeigt wird, erfasst werden. Diese Schaltung verwendet eine überlagernde Erfassungstechnik.

[0182] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 21** bis einschließlich **25** ein Phasenerfassungsverfahren gemäß der dreizehnten bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0183] Es sei beispielsweise angenommen, dass ein Lesesignal S das Ausgangssignal des in der **Fig. 19** gezeigten Differenzialverstärkers **372** ist. Wie in der **Fig. 23** gezeigt, wird das Lesesignal S in den BPF1 **501**, den BPF2 **511** und den Multiplizierer **504** eingegeben. Der BPF1 **501** extrahiert aus dem Lesesignal S ein Wobble-Grundfrequenzsignal und gibt dieses zu einer PLL **502** aus. In Reaktion erzeugt die PLL **502** ein Trägersignal (d. h. ein erstes Sync-Signal) $C1$ und gibt es zu dem Multiplizierer **504** aus. Das Trägersignal $C1$ ist mit dem Wobble-Grundfrequenzsignal synchronisiert und hat eine Frequenz, die der Wobble-Grundfrequenz gleich ist.

[0184] Wenn dieses Trägersignal $C1$ und das Lesesignal S durch den Multiplizierer **504** miteinander multipliziert werden, kann ein multipliziertes Signal ermittelt werden. Wie in den **Fig. 21** und **22** gezeigt, kann die Polarität des multiplizierten Signals in Abhängigkeit, ob die zusätzliche Adresseninformation, die durch die Teilblockmarkierung **238a** oder **239b** dargestellt wird „1“ oder „0“ ist, positiv oder negativ sein.

[0185] Die **Fig. 21** ist ein Zeitablaufdiagramm, das eine Situation zeigt, in der die durch die Teilblockmarkierung dargestellte zusätzliche Adresseninformation „1“ ist, während die **Fig. 22** ein Zeitablaufdiagramm ist, das eine Situation zeigt, in der die durch die Teilblockmarkierung **239a** dargestellte zusätzliche Adresseninformation „0“ ist. In den **Fig. 21** und **22** ist das multiplizierte Signal durch $S \times C1$ gekennzeichnet.

[0186] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 24** in weiteren Einzelheiten beschrieben, wie das multiplizierte Signal $S \times C1$ erzeugt wird. In dem Teil (a) der **Fig. 24** werden zwei Typen von Lesesignalen S mit wechselseitig umgekehrten Phasen gezeigt. Ein erstes Lesesignal S wird durch die durchgezogene Kurve angegeben, während ein zweites

Lesesignal S , dessen Phase von dem des ersten Lesesignals S um 180° verschoben ist, durch die gestrichelte Kurve angegeben wird.

[0187] Wie den Teilen (a) und (b) der **Fig. 24** entnommen werden kann, wurde das Trägersignal $S1$ so erzeugt, dass es mit den Lesesignalen S synchronisiert ist und die selbe Frequenz wie diese aufweist. Wie in dem Teil (b) der **Fig. 24** gezeigt, hat das Trägersignal $C1$ eine Wellenform, die zwischen einem Nullspannungspegel „0“ und einem positiven Spannungspegel „1“ alterniert. Demgemäß wird das Produkt $S \times C1$ des ersten Lesesignals S durch die durchgezogene Kurve in Teil (a) der **Fig. 24** angegeben und das Trägersignal $C1$, das in dem Teil (b) der **Fig. 24** gezeigt wird, hat eine Wellenform, die durch die in dem Teil (c) der **Fig. 24** gezeigte durchgezogene Kurve angegeben wird. Andererseits wird das Produkt $S \times C1$ des zweiten Lesesignals S durch die gestrichelte Kurve in dem Teil (a) der **Fig. 24** angegeben und das in dem Teil (b) der **Fig. 24** gezeigte Trägersignal $C1$ hat eine Wellenform, die durch die in dem Teil (c) der **Fig. 24** gezeigte gestrichelte Kurve angegeben wird. Auf diese Art und Weise wird die Polarität des multiplizierten Signals $S \times C1$ durch eine dieser beiden Phasentypen des ersten und des zweiten Lesesignals S bestimmt.

[0188] Wenn dieses multiplizierte Signal $S \times C1$ für einen vorbestimmten Zeitraum durch den in der **Fig. 23** gezeigten Integrator **505** integriert wird, werden die Produkte $S \times C1$ in dem positiven oder negativen Bereich akkumuliert, um das in der **Fig. 21** oder **22** gezeigte integrierte Signal ACC zu bilden. Der „vorbestimmte Zeitraum“ entspricht einem Intervall, bei dem der Abschnitt des Teilblocks, der die Teilblockmarkierung **238a** oder **239a** enthält, durch den Laserstrahl abgetastet wird. In diesem Intervall wird ein Gate-Signal $G1$ erzeugt, um die durch den Integrator **505** durchgeführte Verarbeitung zu ermöglichen, wie in der **Fig. 21** gezeigt. Mit anderen Worten, der Integrationsvorgang wird an der aufsteigenden Flanke des Gate-Signals $G1$ begonnen und endet an der abfallenden Flanke des Gate-Signals $G1$.

[0189] Das Gate-Signal $G1$ kann auf die folgende Art und Weise erzeugt werden. Speziell kann beispielsweise aus den in der **Fig. 16** gezeigten Blockmarkierungen **218a** und **218b** die Anzahl der Wobbles, einer nach dem anderen, ausgezählt werden und das Gate-Signal $G1$ kann zu einem Zeitpunkt erzeugt werden, zu dem erwartet wird, dass ein Strahlpunkt die Teilblockmarkierung durchlaufen wird. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass anstelle der Blockmarkierungen **218a** und **218b**, die in der **Fig. 16** gezeigt werden, jede andere Art der Blockmarkierung verwendet werden kann.

[0190] Die Informationen, die durch den Wobble **238b** oder **239b** dargestellt werden, können mit ei-

nem gleichartigen Verfahren erfasst werden. Es sei angenommen, der in der **Fig. 23** gezeigte BPF2 **511** ist ein Filter mit einem Übertragungsband mit einer Mittelfrequenz, die zwei Mal so hoch wie die Wobble-Grundfrequenz des Lesesignals S ist. In diesem Fall extrahiert der BPF2 **511** das zweite harmonische Signal, das die Sägezahnwelle bildet, aus dem Lesesignal S, das dem Sägezahn-Wobble **238b** oder **239b** entspricht, wie in den **Fig. 21** und **22** gezeigt. Zusätzlich invertiert die Phasenpolarität des zweiten erfassten harmonischen Signals S2 in Abhängigkeit davon, ob die durch den Sägezahn-Wobble **238b** oder **239b** dargestellte Adresseninformation „1“ oder „0“ ist, d. h., ob der Wobble **238b** oder **239b** durch steil ansteigende Verschiebungen oder steil abfallende Verschiebungen gekennzeichnet ist. Im Folgenden wird dieser Punkt unter Bezugnahme auf die **Fig. 25** ausführlicher beschrieben.

[0191] Wenn das Wobble-Muster des Wobbles **238b** oder **239b** in Fourier-Reihen erweitert wird, kann festgestellt werden, dass das Wobble-Muster durch eine Überlagerung eines Wellenformanteils, der in einer Grundperiode schwingt, und durch eine Vielzahl von Wellenformanteilen, die in einer halben Periode schwingen, dargestellt wird. Demgemäß wird das Lesesignal S mit einer Wellenform, die dem Wobble-Muster des Wobbles **238b** oder **239b** entspricht, ungefähr durch eine Überlagerung der Grundwellenform mit der in Teil (a) der **Fig. 25** gezeigten Grundfrequenz dargestellt und die zweite harmonische S2 hat eine Frequenz, die zwei Mal so hoch wie die in dem Teil (b) der **Fig. 25** gezeigte Grundfrequenz ist. Auf diese Weise kann, wenn der Grundwellenformanteil aus dem Lesesignal S entfernt ist, die zweite harmonische S2 extrahiert werden. Wie in dem Teil (b) der **Fig. 25** gezeigt, kann die Wellenform der zweiten harmonischen S2 entweder durch eine durchgezogene Kurve oder durch eine gestrichelte Kurve angegeben werden. Das bedeutet, die Wellenform der zweiten harmonischen S2 kann abhängig von dem Wobble-Muster des Wobbles **238a** oder **238b** entweder als eine durchgezogene Kurve oder als eine gestrichelte Kurve angegeben werden.

[0192] Die Technik, die bereits unter Bezugnahme auf die **Fig. 24** beschrieben wurde, ist anwendbar, um die beiden Typen von zweiten harmonischen S2, die in Teil (b) der **Fig. 25** gezeigt werden, voneinander zu unterscheiden. Speziell wird ein Trägersignal (d. h. das zweite Sync-Signal) C2, das mit dem zweiten harmonischen S2 synchronisiert ist und die gleiche Frequenz aufweist, erzeugt und mit dem zweiten harmonischen S2 multipliziert und wenn das sich daraus ergebende multiplizierte Signal $S2 \times C2$ für einen vorbestimmten Zeitraum integriert wird, kann die Information, die dem gegebenen Teilblock zugewiesen ist, entweder als „1“ oder als „0“ definiert werden.

[0193] Spezieller, dadurch, dass die Multiplikations- und Integrationsarbeitsschritte jeweils durch den Multiplizierer **512** und den Integrator **513** durchgeführt werden, wie in der **Fig. 23** gezeigt, kann die aufgezeichnete Information (d. h. „1“ oder „0“) durch die überlagernde Erfassungstechnik in Übereinstimmung mit der Phase der zweiten harmonischen S2 erfasst werden. Der „vorbestimmte Zeitraum“ hierin bezieht sich auf ein Intervall, in dem ein Gate-Signal G2 beansprucht wird, d. h. ein Intervall, in dem der Sägezahn-Wobble **238b** oder **239b** durch den Laserstrahl abgetastet wird, wie in den **Fig. 21** und **22** dargestellt. Das Gate-Signal G2 kann durch dieselbe Technik wie das Gate-Signal G1 erzeugt werden.

[0194] Wie in der **Fig. 23** gezeigt, wird für die durch die PLL **502** gebildete Feedback-Schleife vorzugsweise ein halber Frequenzteiler **503** bereitgestellt. Dann kann das Trägersignal C2 mit der zwei Mal so hohen Frequenz durch die PLL **502** sowohl an den Multiplizierer **512** als auch an das Eingangsterminal des Frequenzteilers **503** ausgegeben werden.

[0195] Die **Fig. 21** und **22** zeigen jede den akkumulierten Wert AS, der mit der zusätzlichen Adresseninformation, die durch das oben beschriebene Verfahren ermittelt wurde, verbunden ist, und einen weiteren akkumulierten Wert AM, der mit dem Adresseninformations-Erfassungssignal, das als ein Sägezahn-Wobble innerhalb des Blocks aufgezeichnet wurde, verbunden ist. Wie in der **Fig. 23** gezeigt, werden die akkumulierten Werte AS und AM durch einen Addierer addiert und erhöhen dadurch das SNR des sich daraus ergebenden integrierten Signals ACC. Im Ergebnis kann die Adresse mit einer viel größeren Sicherheit gelesen werden.

[0196] Wie in den **Fig. 21** und **22** gezeigt, wird das integrierte Signal ACC abgetastet und in Synchronität mit dem Timing-Impuls SH gehalten und dann wird der abgetastete und gehaltene Wert mit einem Referenzwert GND verglichen, wodurch die Adresseninformation als „1“ oder „0“ definiert wird. Das integrierte Signal ACC kann durch eine in der **Fig. 23** gezeigte Abtast- und Halteschaltung (S/H) **521** abgetastet und festgehalten werden. Der abgetastete und festgehaltene Wert kann dann durch den in der **Fig. 23** gezeigten Komparator **522** mit dem Referenzwert GND verglichen werden.

[0197] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass der Integrator **505** oder **513** zu einem angemessenen Zeitpunkt zurückgesetzt wird (ausgenommen das Integrationsintervall, in dem das Gate-Signal G1 oder G2 beansprucht wird), wodurch das integrierte Signal ACC auf null (d. h. den Anfangswert) zurückgesetzt wird.

[0198] Bei der oben beschriebenen bevorzugten Ausführung müssen zeitliche Verzögerungen, wie

zum Beispiel eine Gruppe von Verzögerungen, die durch die Bandpassfilter oder Schaltungsverzögerungen verursacht werden, überhaupt nicht in Betracht gezogen werden. Bei einer tatsächlichen Vorrichtung sollte jedoch ihr Aufbau unter Berücksichtigung dieser zeitlichen Verzögerungen optimiert werden.

[0199] Außerdem hat in der oben beschriebenen bevorzugten Ausführung jeder Wobble, der eine Adresseninformation darstellt, eine Sägezahnform, die durch den Gradienten ihrer ansteigenden oder abfallenden Verschiebungen gekennzeichnet ist. Allgemein gesagt, wird jedoch ein „Unterschied in der Form“ zwischen zwei Wellenformen mit periodisch repetitiven Mustern durch den Unterschied in der Amplitude oder der Phase zwischen ihren harmonischen Komponenten erzeugt. Demgemäß können, solange die Information durch Verwendung des „Unterschieds in der Form“ zwischen Wobbles aufgezeichnet werden kann, die Effekte der vorliegenden Erfindung ebenso erreicht werden. Das bedeutet, dass die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Sägezahnformen beschränkt ist. Dennoch wird angenommen, dass die Sägezahnform eine der am meisten zu bevorzugenden Wobble-Formen ist, weil sich die Phase einer zweiten harmonischen Schwingung, die ein relativ gutes SNR verwirklicht, bei einer Sägezahnwellenform bemerkenswert ändert.

[0200] Des Weiteren werden in der oben beschriebenen bevorzugten Ausführung, nach dem die multiplizierten Signale jeweils durch die Integratoren **505** und **513** integriert wurden, die sich daraus ergebenden Integrale durch den Addierer **520** addiert, wie in der **Fig. 23** gezeigt. Da jedoch die Integratoren **505** und **513** die jeweils durch den Multiplizierer **504** und den Multiplizierer **512** ermittelten Produkte aufaddieren sollen, kann die Funktion des Addierers **520** in den Integrator **505** oder **513** inkorporiert werden. Beispielsweise können die Funktionen der Integratoren **505** und **513** und des Addierers **520** durch einen einzelnen Kondensator zum Empfangen von Strömen, die durch die Multiplizierer **504** und **512** geliefert werden, durchgeführt werden.

[0201] Des Weiteren werden in der oben beschriebenen bevorzugten Ausführung die Multiplizierer **504** und **512** benutzt, um die Phase der aufgezeichneten Adresseninformation zu ermitteln. Alternativ können arithmetische oder logische Elemente jeder anderen Art verwendet werden, solange die Phaseninformation erfasst werden kann. Beispielsweise kann ein logisches Element, wie zum Beispiel ein exklusives ODER-Gate (EXOR-GATE), zur Verwendung in einer PLL und anderen Schaltungen ebenso genutzt werden, um die Phase der Adresseninformation zu ermitteln.

[0202] Bei einem optischen Plattenmedium gemäß

den verschiedenen bevorzugten Ausführungen der vorliegenden Erfindung wird eine Identifikationsmarkierung zur Verwendung beim Identifizieren eines Teilblocks (d. h. der Teilblockmarkierung) für jeden einer sehr großen Anzahl von Teilblöcken (d. h. Abschnittseinheiten), die entlang der Spur angeordnet sind, bereitgestellt. Auf diese Weise kann jeder Teilblock leicht erfasst werden. Insbesondere, wenn die Information „1“ oder „0“, die durch den Wobble eines Teils der Spur für einen gegebenen Teilblock dargestellt wird, ebenso durch die Identifikationsmarkierung desselben Teilblocks dargestellt wird, kann die durch den Wobble des Teilblocks dargestellte Information genau so, wie beabsichtigt gelesen werden.

[0203] Während die vorliegende Erfindung in Bezug auf die bevorzugten Ausführungen davon beschrieben wurde, wird es für die Fachleute in dieser Technik offensichtlich sein, dass die offen gelegte Erfindung auf zahlreiche Arten und Weisen modifiziert werden kann und dass außer den oben speziell beschriebenen bevorzugten Ausführungen viele andere denkbar sind.

Patentansprüche

1. Optisches Plattenmedium, das eine Spur **(2)** aufweist, in der Informationen entlang der Spur **(2)** aufgezeichnet sind, wobei die Spur **(2)** eine Vielzahl von Block-Einheiten aufweist, die jeweils eine vorgegebene Länge haben, wobei die Block-Einheit eine Anzahl von Teilblöcken **(22, 23, 221, 222)** enthält, die entlang der Spur **(2)** angeordnet sind, wobei jeder der Teilblöcke **(22, 23, 221, 222)**, die in der Block-Einheit enthalten sind, eine sägezahnartige Wobble-Form hat, die durch eine Kombination aus einem steilen Auslenkungsmuster und einem flachen Auslenkungsmuster gebildet wird, um unterteilte Ein-Bit-Sub-Informationen darzustellen, und Adressinformationen der Block-Einheit durch eine Gruppe der unterteilten Ein-Bit-Sub-Informationen dargestellt werden, die jedem der Teilblöcke **(22, 23, 221, 222)** zugewiesen werden, der in der Block-Einheit enthalten ist; und wobei Block-Markierungen **(210)** innerhalb jedes Blocks zum Identifizieren von Blöcken vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass: Teilblock-Markierungen **(228)** innerhalb jedes Teilblocks **(22, 23, 221, 222)** zum Identifizieren von Teilblöcken vorhanden sind und sich die Block-Markierungen **(210)** sowie die Teilblock-Markierungen **(228)** durch verschiedene Form unterscheiden, die sich beide von der sägezahnartigen Wobble-Form unterscheiden, die in den Teilblöcken verwendet wird.

2. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 1, wobei die Spur **(2)** mit einem periodischen Wobble versehen ist, und wobei die Teilblock-Markierung

(228) ausgebildet wird, indem die Phase des Wobble örtlich begrenzt geändert wird.

3. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 1, wobei die Spur (2) mit einem periodischen Wobble versehen ist, und wobei die Teilblock-Markierung (228) mit einem Wobble versehen ist, der eine Frequenz hat, die sich von der der anderen Teile der Spur unterscheidet.

4. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 1, wobei die Teilblock-Markierung (228) die gleichen unterteilten Ein-Bit-Sub-Informationen wie die unterteilten Ein-Bit-Sub-Informationen darstellt, die durch die sägezahnartige Wobble-Form des Teilblocks (22, 23, 221, 222) dargestellt wird, der durch die Teilblock-Markierung (228) identifiziert wird.

5. Verfahren zum Lesen von Adressinformationen von dem optischen Plattenmedium nach Anspruch 1, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Erzeugen eines ersten Sync-Signals und Multiplizieren des ersten Sync-Signals sowie eines Lese-Signals miteinander, um ein erstes Produkt zu ermitteln, wobei das Lese-Signal entsprechend dem Wobble der Spur erfasst worden ist und eine Grundfrequenz hat und das erste Sync-Signal mit dem Lese-Signal synchronisiert ist und eine Frequenz hat, die der Grundfrequenz des Lese-Signals entspricht; gekennzeichnet durch:

Erzeugen eines zweiten Sync-Signals und Multiplizieren des zweiten Sync-Signals sowie des Lese-Signals miteinander, um ein zweites Produkt zu ermitteln, wobei das zweite Sync-Signal mit dem Lese-Signal synchronisiert ist und eine Frequenz hat, die zweimal so hoch ist wie die Grundfrequenz des Lese-Signals;
Integrieren des ersten und des zweiten Produkts, um ein Integral zu ermitteln; und
Vergleichen des Integrals mit einem vorgegebenen Schwellenwert, um so die Adressinformationen zu definieren.

6. Vorrichtung vom Lesen von Adressinformationen von dem optischen Plattenmedium nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung umfasst:

einen ersten Multiplizierer (504) zum Multiplizieren eines ersten Sync-Signals und eines Lese-Signals (S) miteinander, wobei das Lese-Signal (S) entsprechend dem Wobble der Spur erfasst worden ist und eine Grundfrequenz hat, und das erste Sync-Signal mit dem Lese-Signal synchronisiert ist und eine Frequenz hat, die der Grundfrequenz des Lese-Signals (S) entspricht;
gekennzeichnet durch:

einen zweiten Multiplizierer (512) zum Multiplizieren eines zweiten Sync-Signals und des Lese-Signals (S2) miteinander, wobei das zweite Sync-Signal mit dem Lese-Signal synchronisiert ist und eine Fre-

quenz hat, die doppelt so hoch ist wie die Grundfrequenz des Lese-Signals;
eine Integriereinrichtung (505, 513) zum Integrieren der Ausgänge des ersten und des zweiten Multiplizierers (504, 512), und
eine Einrichtung (520, 521, 522) zum Vergleichen eines Ausgangswertes der Integriereinrichtung (505, 513) mit einem vorgegebenen Schwellenwert, um so die Adressinformationen zu definieren.

7. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 1, wobei jede Teilblock-Markierung (228) am Beginn jedes Teilblocks (22, 23, 221, 222) ausgebildet ist und dazu dient, den Teil-Block zu identifizieren.

8. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 7, wobei der Block eine Anzahl N von Teilblöcken (22, 23, 221, 222) enthält.

9. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 7, wobei eine Gruppe unterteilter N-Bit-Informationen auf den N Teilblöcken (22, 23, 221, 222) aufgezeichnet ist, die in jedem Block enthalten sind.

10. Optisches Plattenmedium nach Anspruch 9, wobei jede Gruppe unterteilter N-Bit-Informationen Adressinformationen ihres zugehörigen Blocks enthält, zu dem die N Teilblöcke gehören, in denen die Gruppe unterteilter Informationen aufgezeichnet ist.

Es folgen 19 Blatt Zeichnungen

FIG. 1A

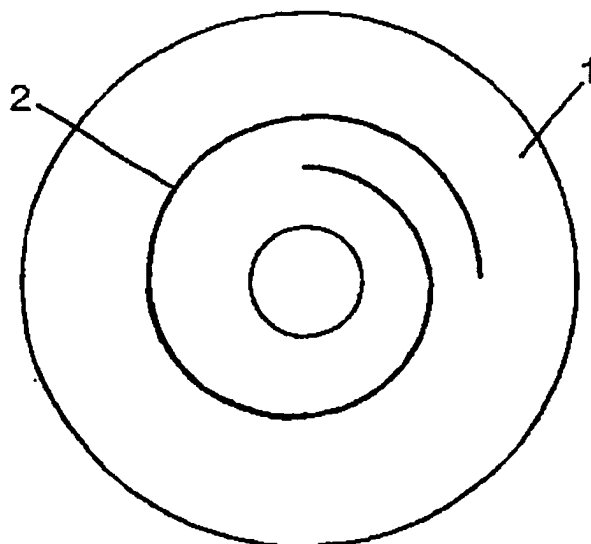
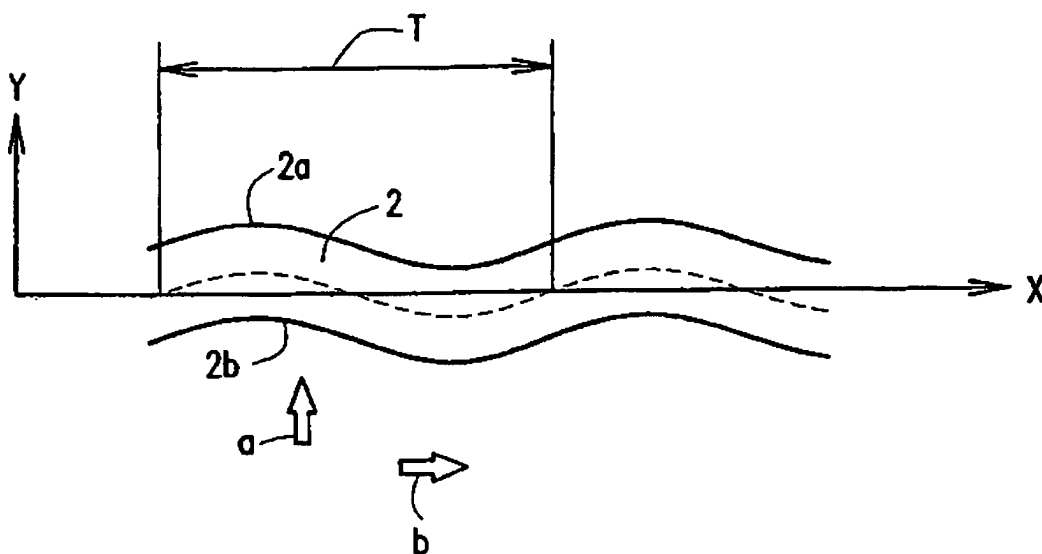


FIG. 1B



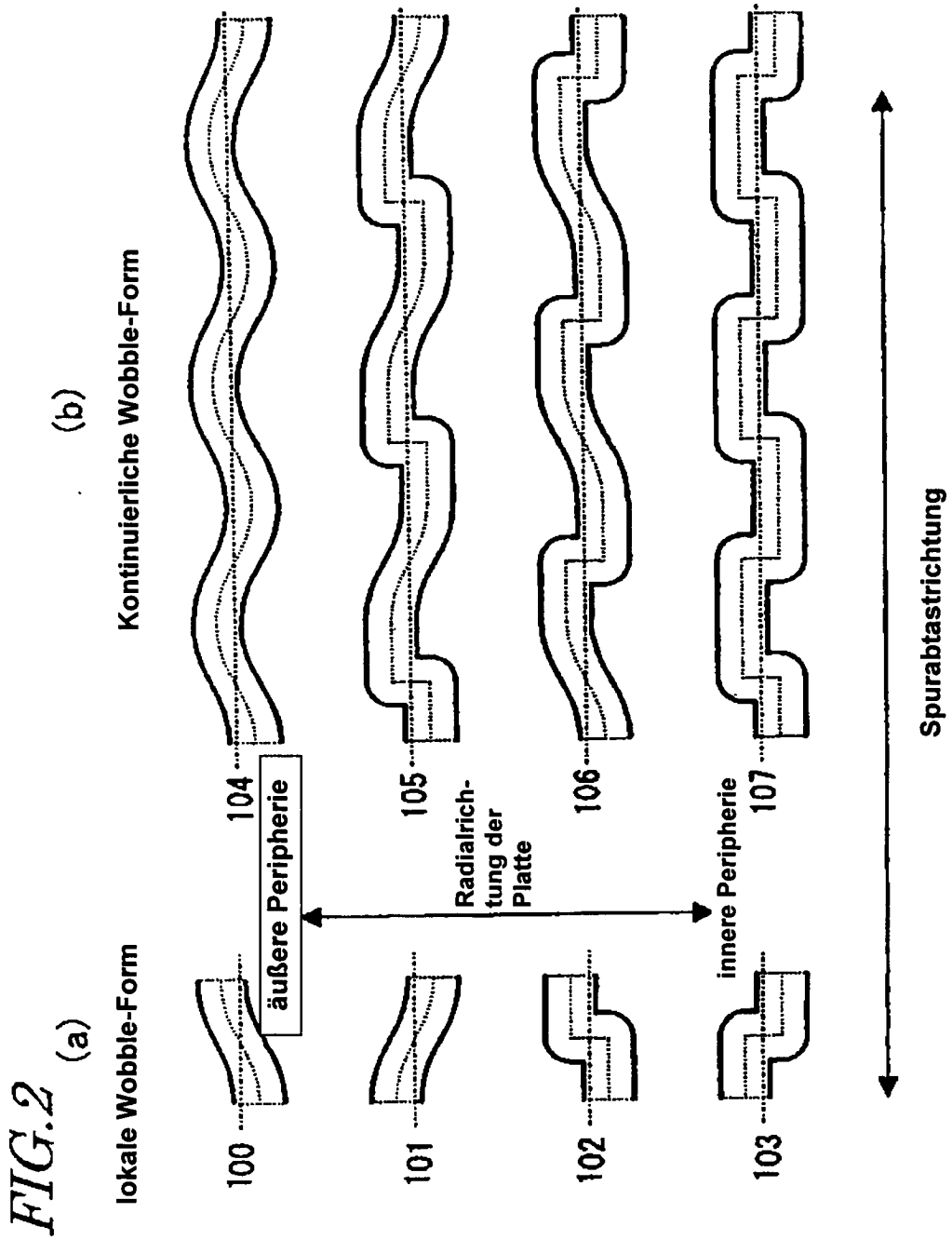


FIG. 3A

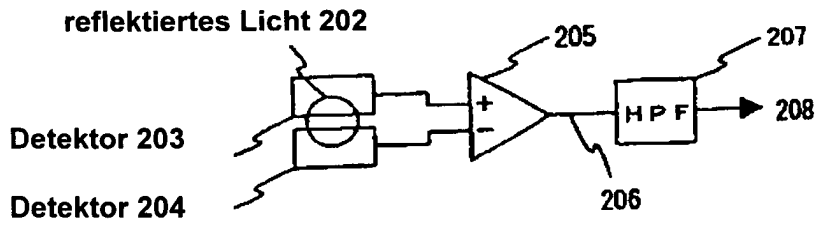


FIG. 3B

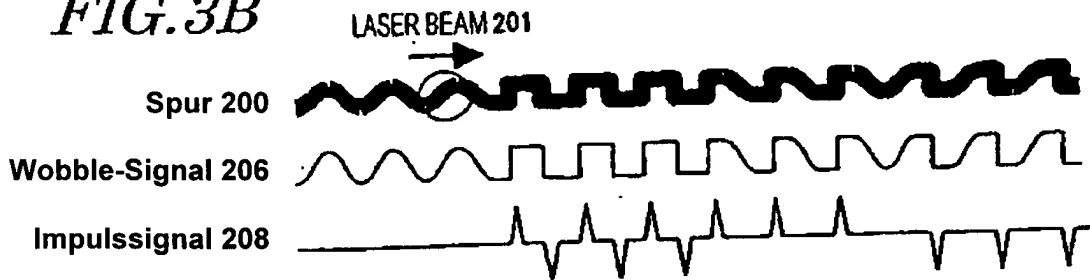


FIG. 3C

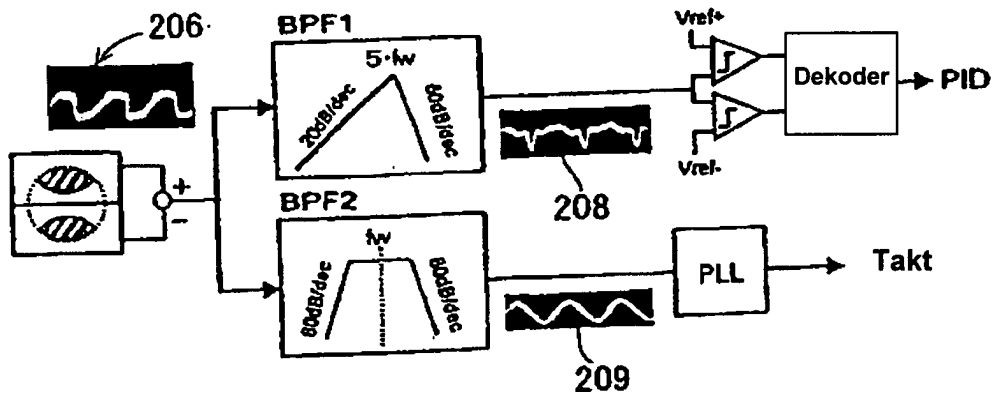


FIG. 4

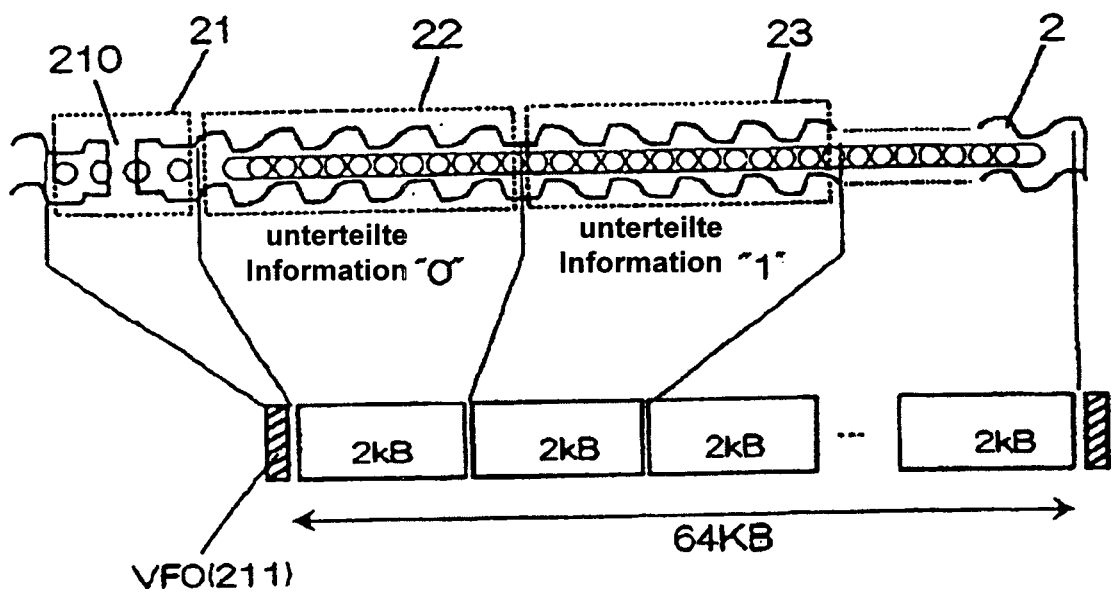


FIG. 5

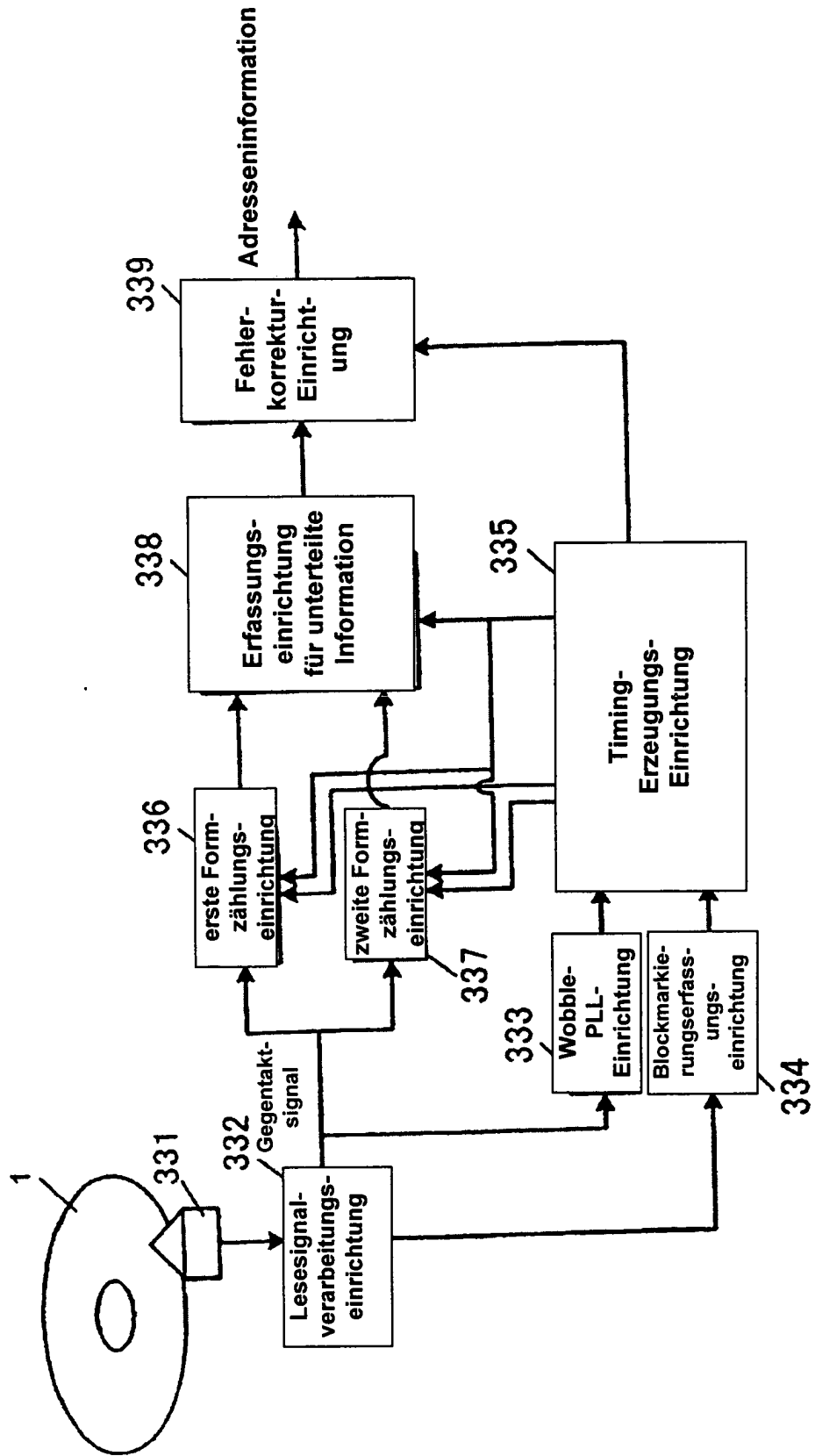


FIG.6

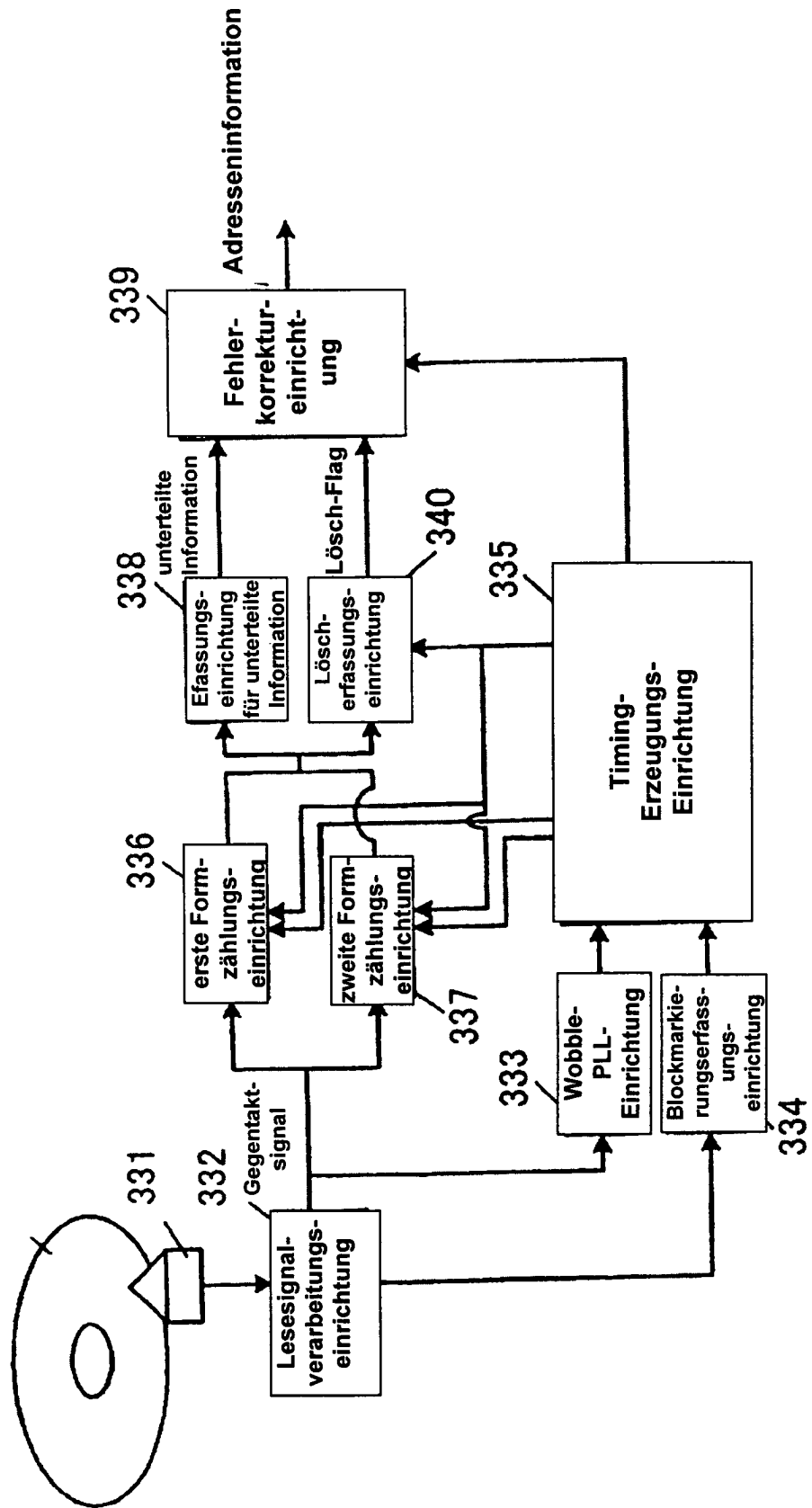


FIG. 7

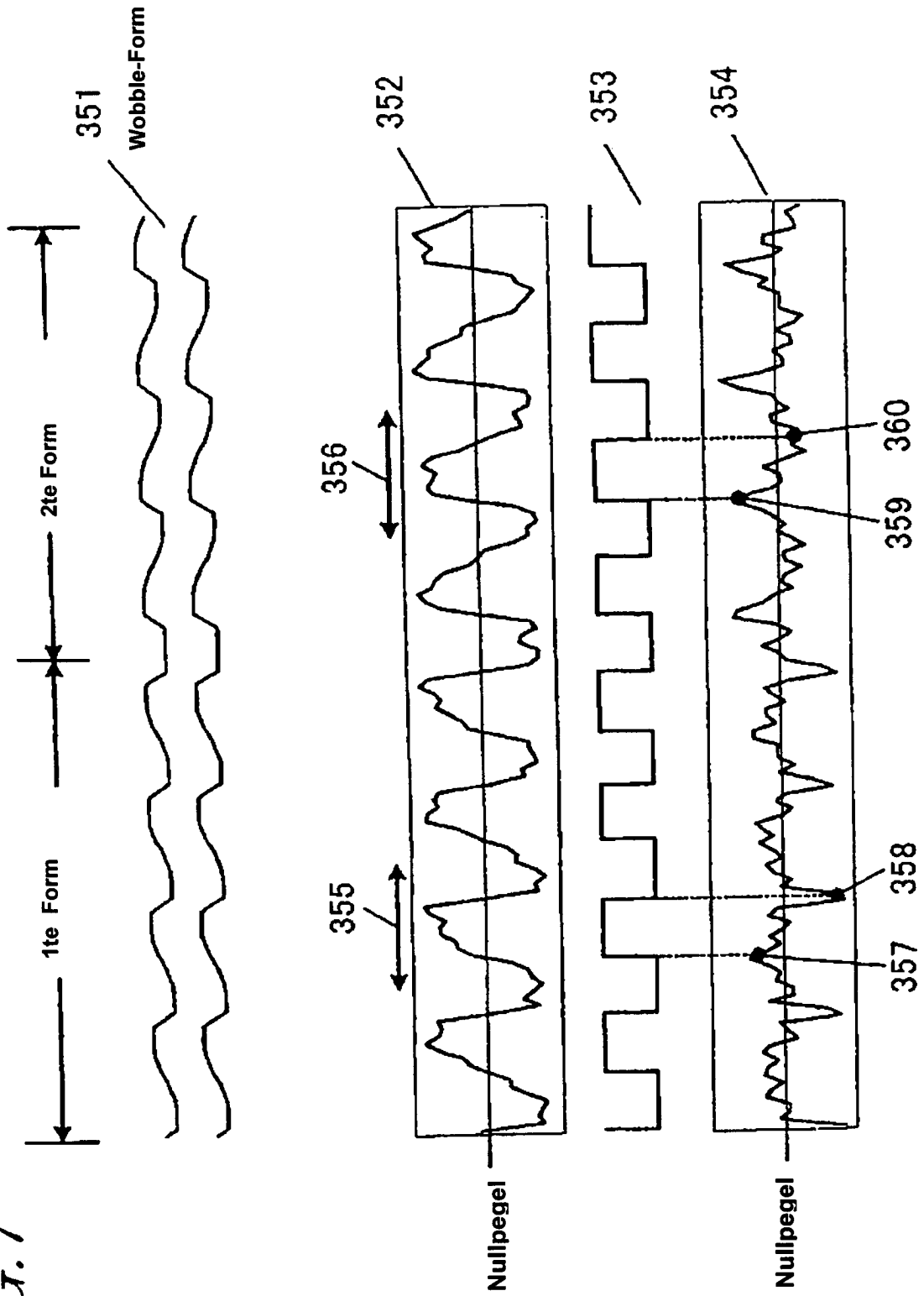


FIG.8

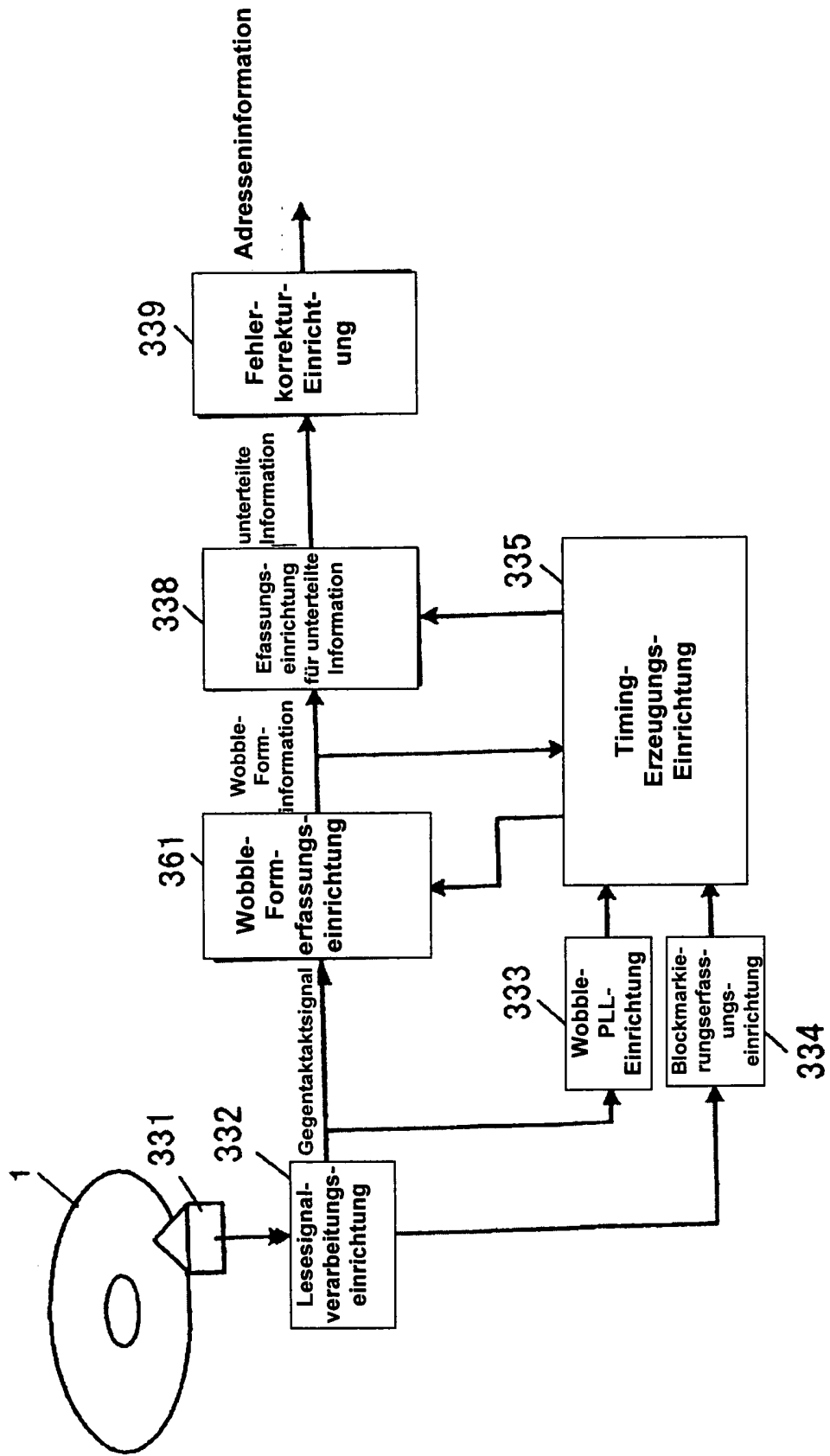


FIG.9

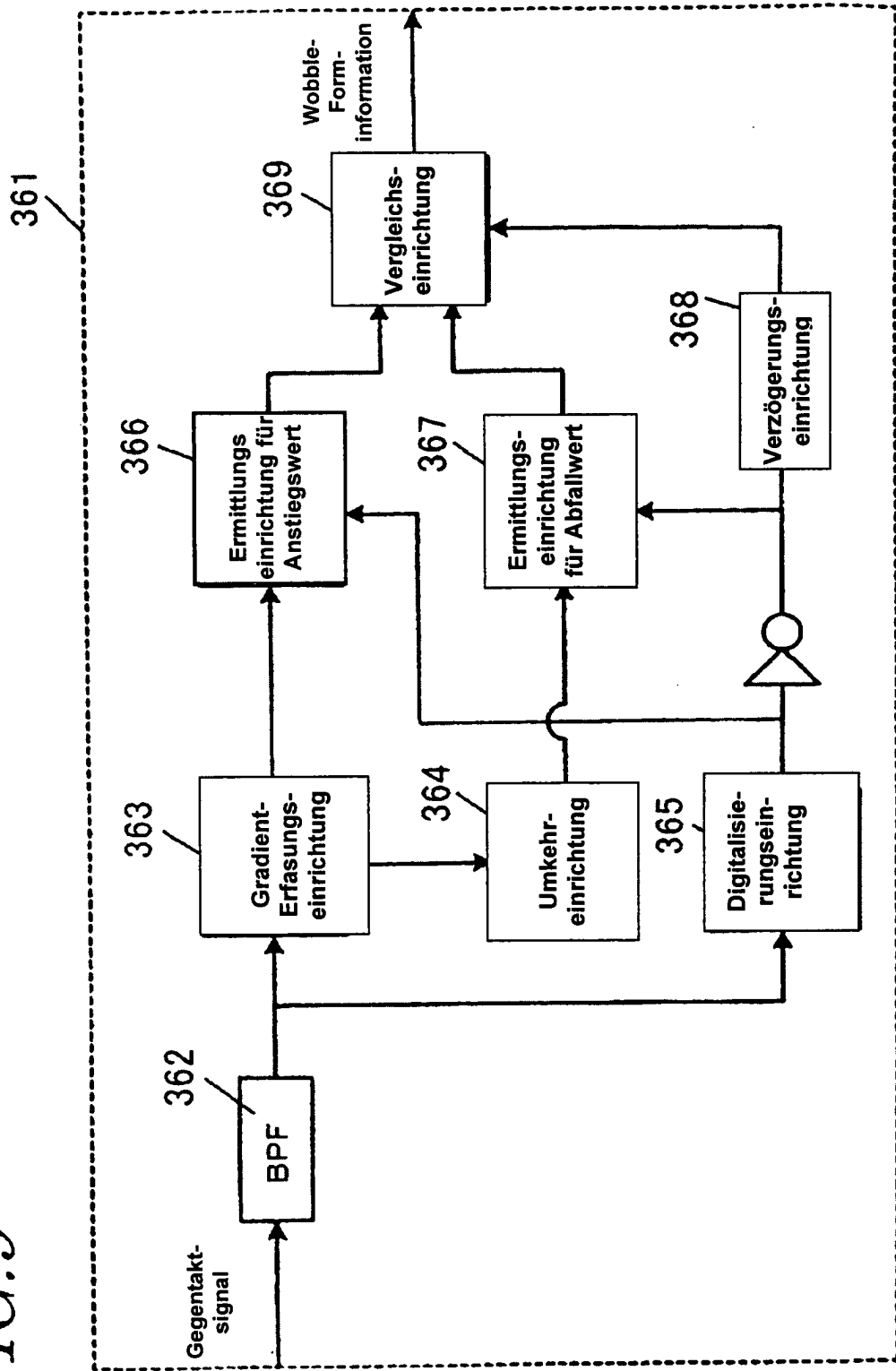


FIG. 10

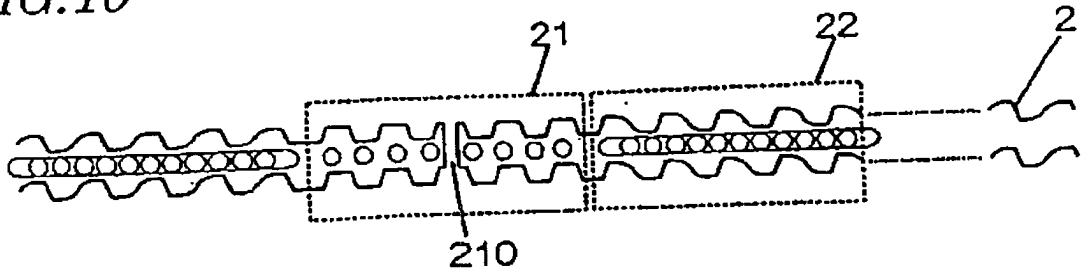


FIG. 11A

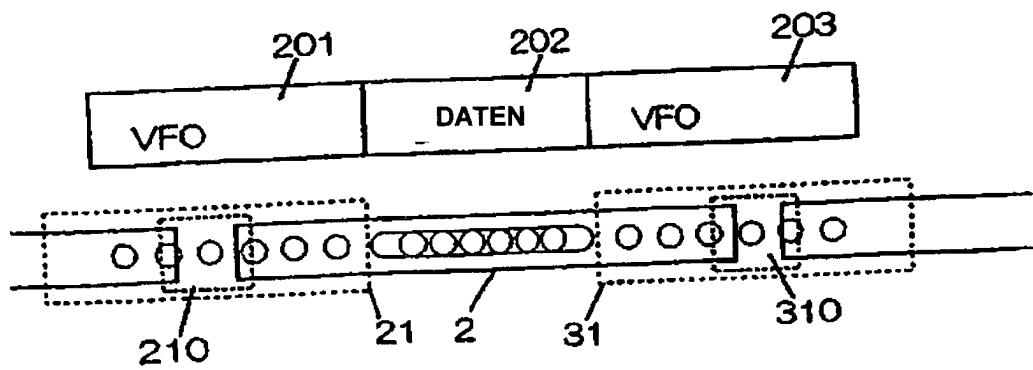


FIG. 11B

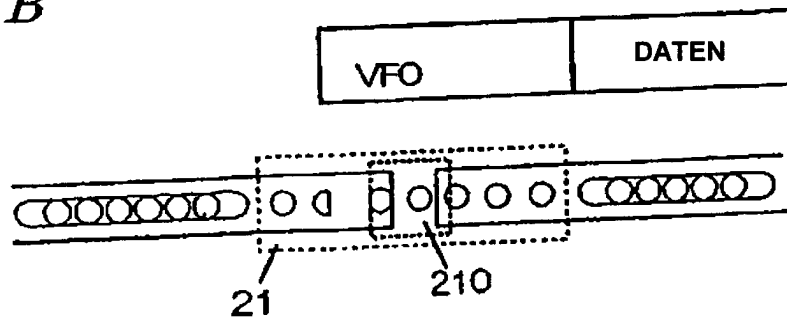


FIG. 12

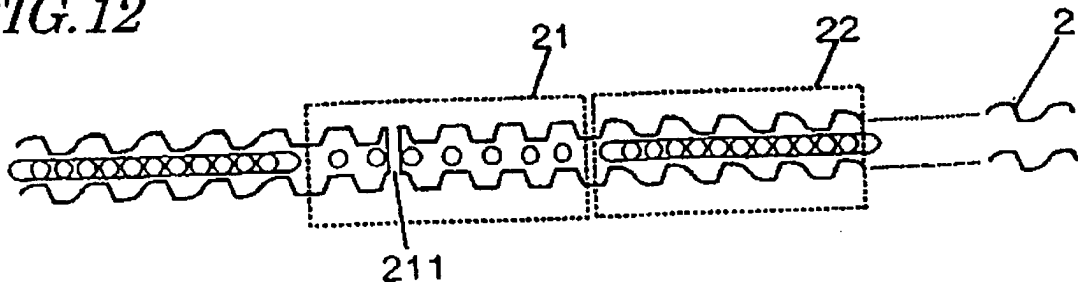


FIG. 13

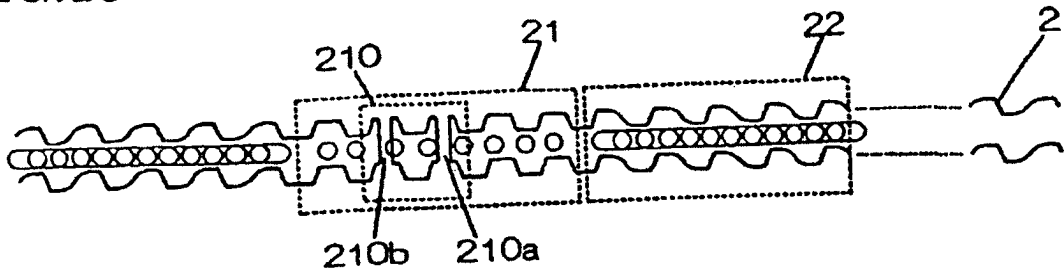


FIG. 14A

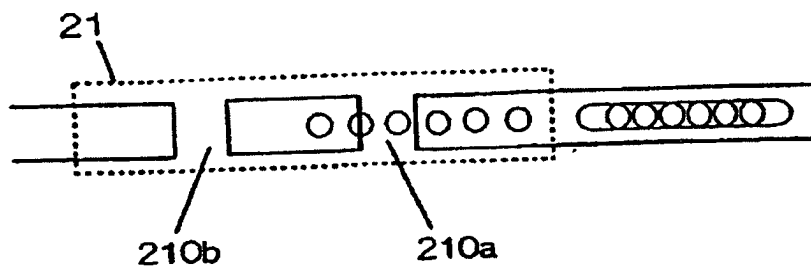


FIG. 14B

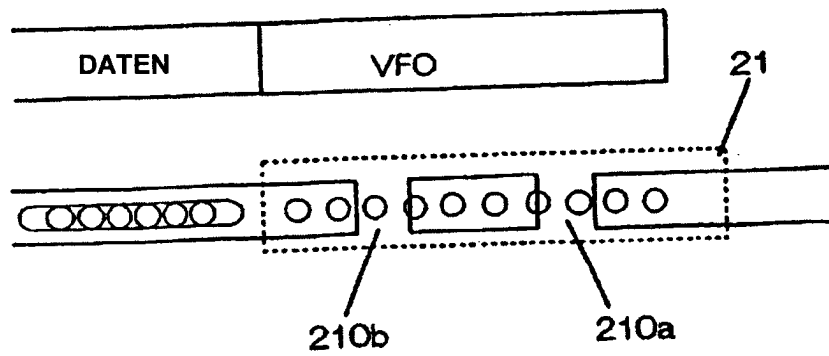


FIG. 15

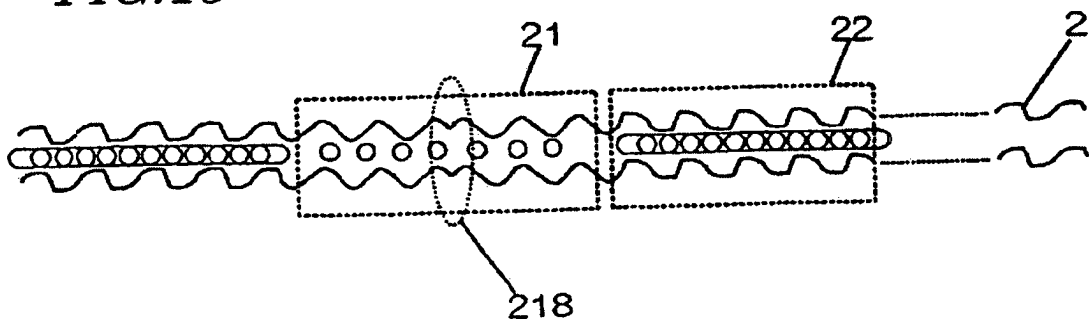


FIG. 16

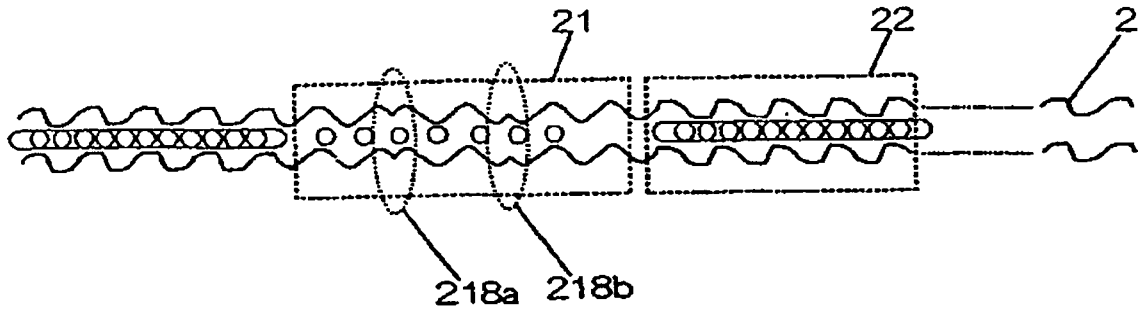


FIG. 17

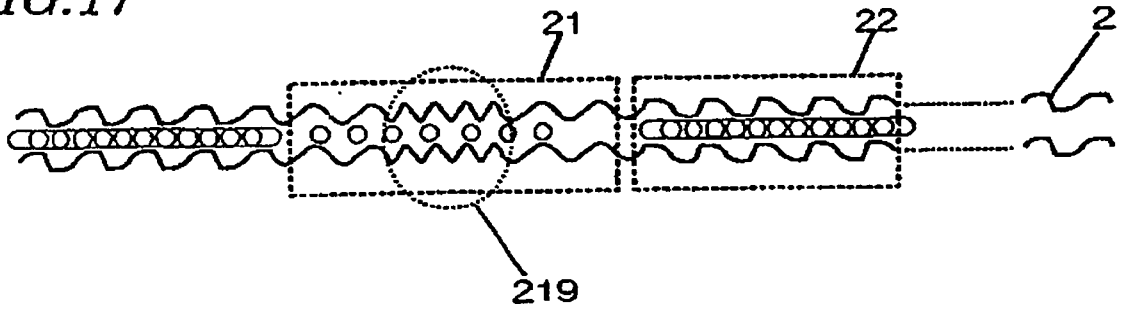


FIG. 18

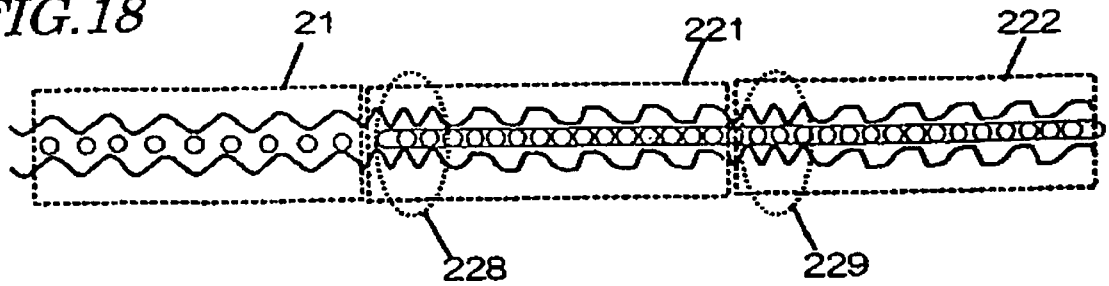


FIG. 19

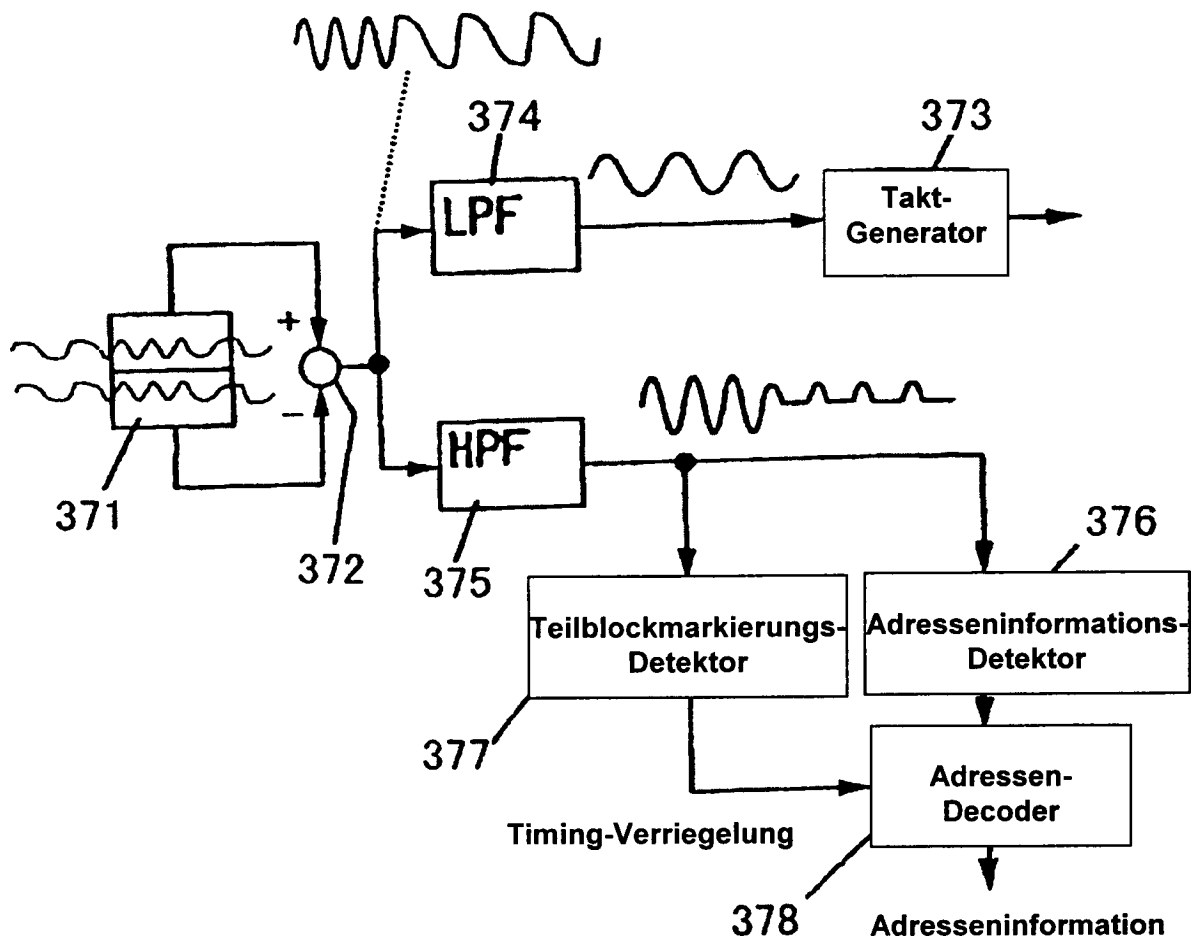


FIG. 20

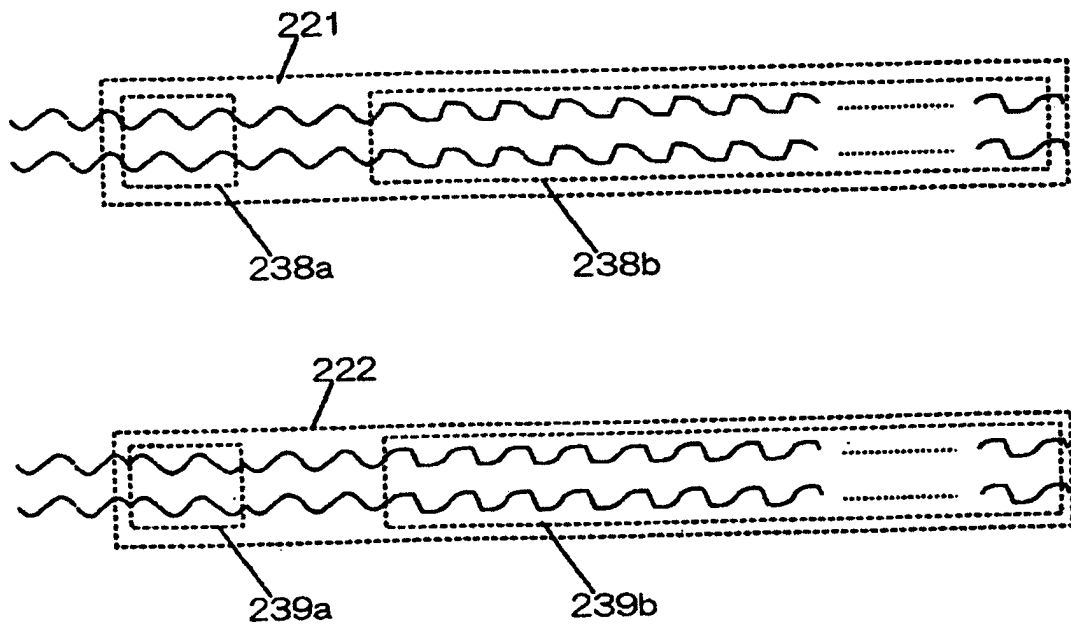


FIG. 21

(Adresseninformation „1“)

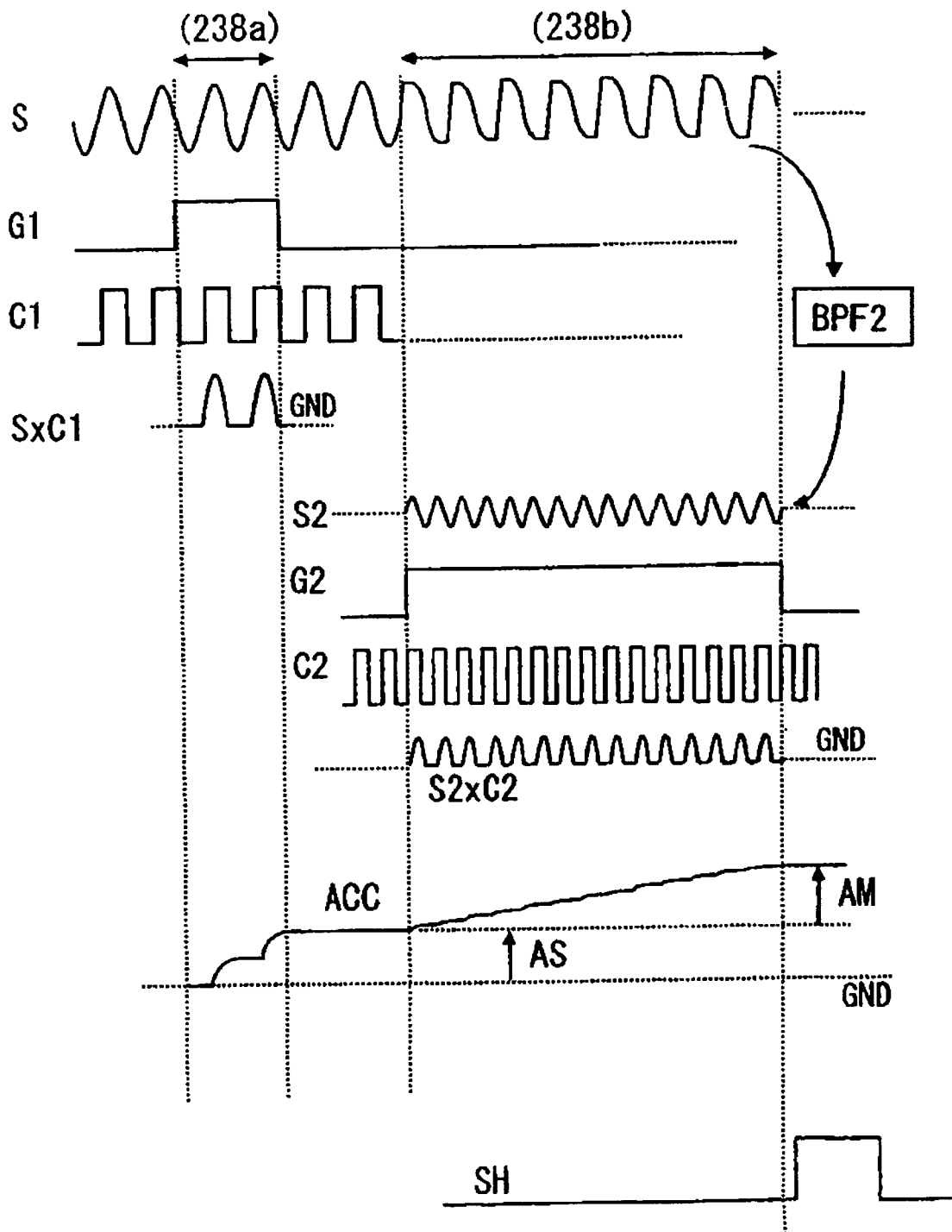


FIG.22

(Adresseninformation „0“)

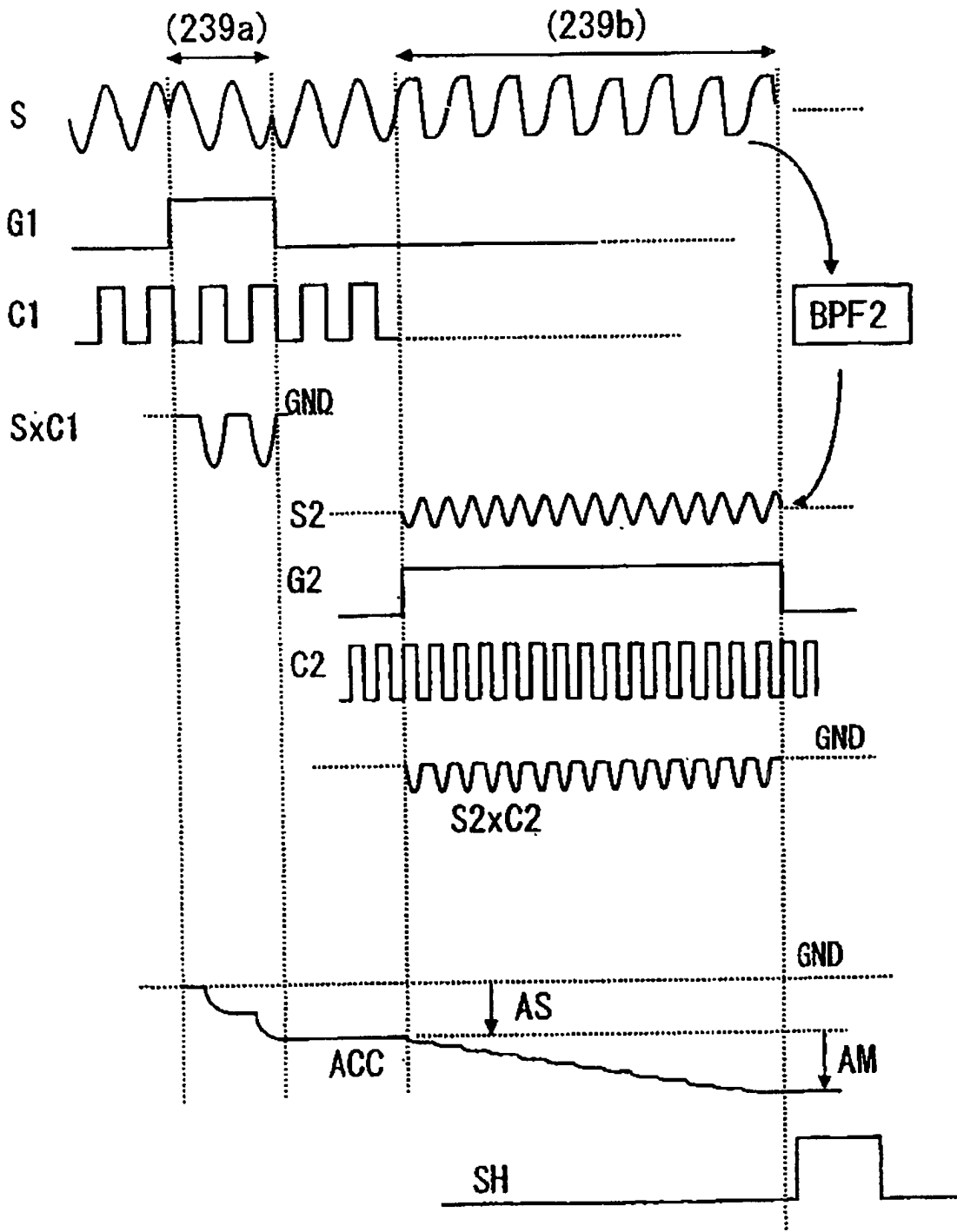


FIG. 23

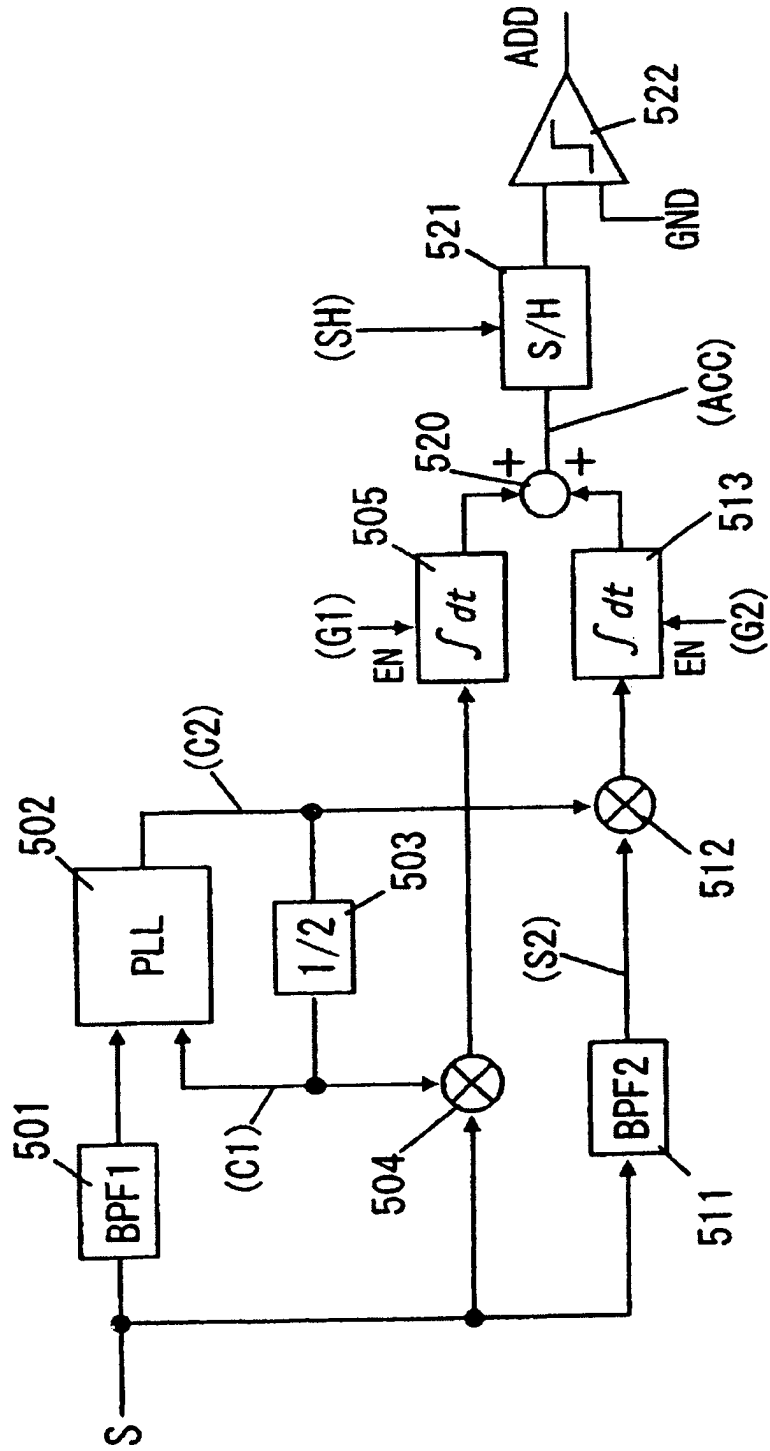


FIG. 24

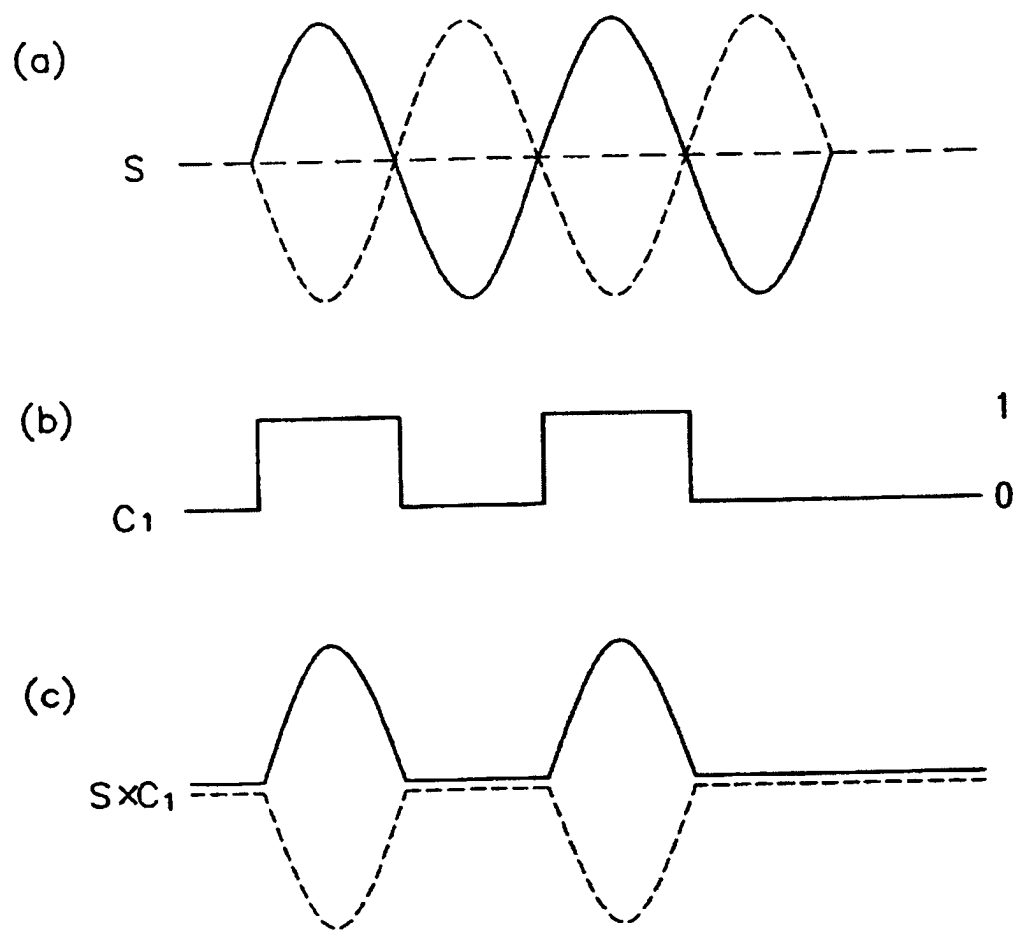


FIG. 25

