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

(10) **DE 699 32 779 T2** 2007.08.23

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 977 184 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 779.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 305 761.1**
(96) Europäischer Anmeldetag: **21.07.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.02.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **16.08.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G11B 7/00*** (2006.01)
G11B 7/125 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9829732 **23.07.1998** **KR**

(73) Patentinhaber:
Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, Kyonggi, KR

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

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

(72) Erfinder:
Seo, Jin-gyo, Nowon-gu, Seoul, KR; Joo, Seong-sin, Suwon-city, Kyungki-do, KR; Yoon, Du-seop, Suwon-city, Kyungki-do, KR; Roh, Myung-do, Suwon-city, Kyungki-do, KR; Ahn, Yong-jin, Seocho-gu, Seoul, KR; Kim, Seoung-soo, Seocho-gu, Seoul, KR; Lee, Kyung-geun, Bundang-gu, Sungnam-city, Kyungki-do, KR; Cho, Myeong-ho, Seodaemun-gu, Seoul, KR; Yang, Chang-jin, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do, KR; Kim, Jong-kyu, Youngtong, Paldal, Suwon, Kyungki-do, KR; Ko, Sung-ro, Gunpo-city, Kyungki-do, KR; Ohtsuka, Tatsuhiro, Suwon-city, Kyungki-do, KR

(54) Bezeichnung: **Adaptive Schreibvorrichtung und -Schaltung für ein hochdichtes optisches Aufzeichnungsgerät**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein adaptives Schreibverfahren.

[0002] Im Zuge des Multimediazeitalters, das Aufzeichnungsmedien mit hoher Kapazität erforderlich macht, haben optische Aufzeichnungssysteme, die Aufzeichnungsmedien mit hohen Kapazitäten einsetzen wie beispielsweise ein magneto-optisches Plattenlaufwerk (MODD [magneto optical disk drive]) oder ein DVD-RAM-Laufwerk einen breiten Einsatz gefunden.

[0003] Mit zunehmender Aufzeichnungsdichte erfordern solche optischen Aufzeichnungssysteme optimale Zustände und Leistung höchster Präzision. Im Allgemeinen steigen mit zunehmender Aufzeichnungsdichte vorrübergehende Schwankungen (im Folgenden als Signalunbeständigkeit bezeichnet) in einem Datenbereich. Demzufolge ist es für das Erzielen einer hohe Aufzeichnungsdichte äußerst wichtig, die Signalunbeständigkeit zu minimieren.

[0004] Herkömmlicherweise wird, wie in dem in **Fig.** 18 dargestellten DVD-RAM-Format spezifiziert, ein Schreibimpuls in Bezug auf die eingegebenen NRZI- (Non-Return to Zero Inversion – [Inversion ohne Rückkehr zu Null]) Daten mit den Markierungen 3T, 5T und 11T (wobei T die Kanaltaktzeitdauer ist), wie in **Fig.** 1A dargestellt, gebildet. Hierbei werden die NRZI-Daten in Markierungen und Leerzeichen unterteilt. Die Leerzeichen befinden sich in einer Löschleistungsebene zum Überschreiben. Die Wellenform eines Schreibimpulses für Markierungen, die gleich einer 3T-Markierung oder länger als diese sind, das heißt, 3T, 4T,..., 11T und 14T, besteht aus einem ersten Impuls, einem letzten Impuls und einer Mehrfachimpulsfolge. Hierbei wird lediglich die Anzahl der Impulse in der Mehrfachimpulsfolge in Abhängigkeit der Größenordnung der Markierung variiert.

[0005] Mit anderen Worten bedeutet dies, dass die Wellenform des Schreibimpulses eine Kombination von Leseleistung (Fig. 1C), Spitzenleistung oder Schreibleistung (Fig. 1D) und Verzerrungsleistung oder Löschleistung (Fig. 1E) umfasst. Hierbei sind die jeweiligen in den Fig. 1C, 1D und 1E dargestellten Leistungssignale allesamt Signale mit geringer Aktivität.

[0006] Die Wellenform des Schreibimpulses ist die gleiche wie die in Übereinstimmung mit dem Standard der ersten Generation von 2,6-GB DVD-RAM. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass die Wellenform des Schreibimpulses in Übereinstimmung mit dem 2,6-GB DVD-RAM-Standard aus einem ersten Impuls, einer Mehrfachimpulsfolge und einem letzten Impuls besteht. Obgleich die steigende Flanke des ersten Impulses oder die fallende Flanke des letzten Impulses von dem zu verwendenden Bereich vor einer Session der DVD, der Lead-In-Area, gelesen werden kann, ist das adaptive Schreibverfahren hier nicht möglich, da der Schreibimpuls auf einen konstanten Wert festgelegt ist.

[0007] Aus diesem Grund kann, wenn eine Schreiboperation durch Bilden eines solchen Schreibimpulses wie in Fig. 1B dargestellt, durchgeführt wird, schwerwiegende thermische Interferenz hinter und vor einer Markierung entsprechend den eingegebenen NRZI-Daten auftreten. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass wenn eine Markierung lang ist und ein Leerzeichen kurz ist oder vice versa, ist die Signalunbeständigkeit am schwerwiegendsten. Dies stellt eine hauptsächliche Ursache für eine verschlechterte Systemleistung dar. Darüber hinaus wird dadurch das Anwenden des Systems auf DVD-RAMs mit hoher Aufzeichnungsdichte wie beispielsweise 4,7 GB DVD-RAMs der zweiten Generator unmöglich.

[0008] Dokument 5.642.343, das für die zweiteilige Abgrenzung verwendet wird, offenbart ein optisches Verfahren zum Aufzeichnen eines digitalen Signals eines Aufzeichnungssystems mit Markierungslänge auf ein optisches Aufzeichnungsmedium wie beispielsweise eine optische Platte und zum Wiedergeben und Löschen und von diesem Aufzeichnungsmedium. Das Aufzeichnungsverfahren entsprechend Dokument 5.642.343 umfasst: Steuern der Form einer Aufzeichnungsimpulswellenform; variables Einstellen der Dichte, mit der Daten in Übereinstimmung mit der Plattenposition aufgezeichnet werden; und Ausführen einer Testaufzeichnung vor dem Aufzeichnen der Benutzerdaten.

[0009] Dokument US 5.490.126 beschreibt eine Vorrichtung zum Aufzeichnen von Daten auf eine überschreibbare optische Platte zum Kompensieren von Flankenverschiebung an den Flanken der Markierung.

[0010] Dokument EP 0 851 413 beschreibt eine Informationsaufzeichnungsvorrichtung, die in der Lage ist, auf zuverlässige und genaue Art und Weise durch Kompensieren der thermischen Interferenz und der Hitzeakkumulation eine feine Markierung zu bilden.

[0011] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein adaptives Schreibverfahren zum Erzeugen eines Schreibimpulses unter Berücksichtigung der Größenordnung der vorhandenen Markierung der Eingabedaten und der Größenordnungen des vorderen und/oder hinteren Leerezeichens davon bereitzustellen.

[0012] In Übereinstimung mit der vorliegenden Er-

findung wird ein adaptives Schreibverfahren gemäß dem hieran angehängten Anspruch 1 bereitgestellt. Bevorzugte Leistungsmerkmale der vorliegenden Erfindung werden anhand der abhängigen Ansprüche und der nun folgenden Beschreibung offensichtlich.

[0013] Für ein besseres Verständnis der Erfindung, und um zu demonstrieren, wie die Ausführungsbeispiele derselben umgesetzt werden können, wird im Folgenden, im Sinne von Beispielen, Bezug auf die beigefügten diagrammatischen Zeichnungen genommen, in denen:

[0014] Die **Fig.** 1A bis Fig. 1E Wellenformdiagramme von herkömmlichen Schreibimpulsen sind;

[0015] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm eines adaptiven Schreibschaltkreises für eine Aufzeichnungsvorrichtung mit hoher Aufzeichnungsdichte, die zum Durchführen eines adaptiven Schreibverfahrens in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung geeignet ist; Die **Fig.** 3A bis 3G sind Wellenformdiagramme eines adaptiven Schreibimpulses, der durch den in Fig. 2 dargestellten adaptiven Schreibschaltkreis aufgezeichnet worden ist;

[0016] Fig. 4 illustriert das Gruppieren der Eingabedaten;

[0017] Fig. 5 ist eine Tabelle, die die Kombination der durch das in Fig. 4 dargestellte Gruppieren erzeugten Impulse darstellt;

[0018] Fig. 6 ist eine Tabelle, die die Verschiebungswerte der steigenden Flanke eines ersten Impulses darstellt;

[0019] Fig. 7 ist eine Tabelle, die die Verschiebungswerte der fallenden Flanke eines letzten Impulses darstellt;

[0020] Fig. 8 ist ein Ablaufplan eines adaptiven Schreibverfahrens in Übereinstimmung mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0021] Fig. 9 ist ein Graph zum Vergleichen von Signalunbeständigkeit, die einmal durch das adaptive Schreibverfahren der vorliegenden Erfindung und einmal durch ein herkömmliches Schreibverfahren erzeugt wird.

[0022] Im Folgenden werden in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines adaptiven Schreibverfahrens für eine optische Aufzeichnungsvorrichtung mit hoher Aufzeichnungsdichte und ein Schaltkreis, der für das Durchführen des adaptiven Schreibverfahrens geeignet ist, beschrieben.

[0023] Ein Schaltkreis zum Durchführen des adaptiven Schreibverfahren ist in Fig. 2 dargestellt und enthält eine Daten-Diskriminierungseinrichtung **102**, eine Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104**, einen Mikrocomputer **106**, einen Schreibimpuls-Generator **108** und einen Stromtreiber **110**. Geeigneterweise führt die Daten-Diskriminierungseinrichtung **102** Unterscheidung der NRZI-Daten durch. Die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** korrigiert die Wellenform eines Schreibimpulses in Übereinstimmung mit dem Unterscheidungsergebnis der Daten-Diskriminierungseinrichtung **102** und einem Land-/Groovesignal. Der Mikrocomputer **106** initialisiert die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** oder steuert die Daten, die in der Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** gespeichert sind, damit sie in Übereinstimmung mit den Schreibbedingungen aktualisiert werden. Der Schreibimpuls-Generator **108** erzeugt einen adaptiven Schreibimpuls in Übereinstimmung mit der Ausgabe der Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104**. Der Stromtreiber **110** wandelt den durch den Schreibimpuls-Generator **108** erzeugten adaptiven Schreibimpuls in ein Stromsignal in Übereinstimmung mit den Lichtleistungspegeln der jeweiligen Kanäle um, um eine Lichtquelle anzusteuern.

[0024] Im Folgenden wird die Funktionsweise der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung in Bezug auf die Fig. 3 bis Fig. 7 beschrieben.

[0025] In Fig. 2 führt die Daten-Diskriminiereinrichtung **102** Unterscheidung der Zeitdauer einer Markierung in Übereinstimmung mit dem vorhandenen Schreibimpuls (im Folgenden als vorhandene Markierung bezeichnet), der Zeitdauer des Leerzeichens des vorderen Teils in Übereinstimmung mit dem ersten Impuls der vorhandenen Markierung (im Folgenden als vorderes Leerzeichen bezeichnet) und der Zeitdauer des Leerzeichens des hinteren Teils in Übereinstimmung mit der vorhandenen Markierung (im Folgenden als hinteres Leerzechen bezeichnet) von den NRZI-Daten durch und führt die Zeitdauern des vorderen und des hinteren Leerzeichens sowie die Größenordnung der vorhandenen Markierung der Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** zu.

[0026] Hierbei können sich die Zeitdauern des vorderen und des hinteren Leerzeichens und die Zeitdauer der vorhandenen Markierung in einem Bereich von 3T bis 14T bewegen. Es können mehr als 1000 mögliche Kombinationen vorliegen. Demzufolge sind Schaltkreise oder Speicher zum Erhalten der Mengen von Verschiebung der ansteigenden Flanken des ersten Impulses und der fallenden Flanken des letzten Impulses in Bezug auf alle Fälle notwendig, wodurch das System und die Hardware verkompliziert werden. Aus diesem Grund werden in der vorliegenden Erfindung die Zeitdauern der vorhandenen Markierung und des vorderen und des hinteren Leerzeichens der Eingabe-NRZI-Daten in eine kurze Impuls-

gruppe, eine mittlere Impulsgruppe und eine lange Impulsgruppe gruppiert, und es werden die gruppierten Zeitdauern der vorhandenen Markierung und des vorderen und des hinteren Leerzeichens verwendet.

[0027] Die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** verschiebt die steigende Flanke des ersten Impulses vor und zurück in Übereinstimmung mit den Zeitdauern des vorderen Leerzeichens und der vorhandenen Markierung, die von der Daten-Diskriminiereinrichtung **102** bereitgestellt werden, oder sie verschiebt die fallende Flanke des letzten Impulses vor und zurück in Übereinstimmung mit den Zeitdauern der vorhandenen Markierung und des hinteren Leerzeichens, um auf diese Art und Weise eine Schreibwellenform zu bilden, die eine optimale Lichtleistung aufweist. Hierbei nimmt die Mehrfachimpulsfolge einer Markierung dieselbe Form, wie die in **Fig.** 3B dargestellte Form an, das heißt, 0,5T.

[0028] Darüber hinaus kann die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** auch die steigende Flanke des ersten Impulses der vorhandenen Markierung und die fallende Flanke des letzten Impulses der vorhandenen Markierung in Übereinstimmung mit extern angelegten Land-/Groovesignalen (LAND/GROOVE), die anzeigen, ob die Eingabe-NRZI-Daten in einer Land-Spur oder einer Groove-Spur sind, korrigieren. Dies dient dem Bilden einer Schreibwellenform unter Berücksichtigung von unterschiedlichen optimalen Lichtleistungen in Abhängigkeit von dem Land oder Groove. Eine Differenz von 1-2 mW in den optimalen Lichtleistungen zwischen dem Land und dem Groove kann speziell eingestellt werden oder durch die Spezifizierungen verwaltet werden.

[0029] Die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** umfasst geeigneterweise einen Speicher zum Speichern von Daten entsprechend einem Verschiebungswert der steigenden Flanke des ersten Impulses und einem Verschiebungswert der fallenden Flanke des letzten Impulses in Übereinstimmung mit der Zeitdauer der vorhandenen Markierung der Eingabe-NRZI-Daten und den Zeitdauern des vorderen und des hinteren Leerzeichens davon. Alternativ dazu umfasst die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** geeigneterweise einen Logikschaltkreis. In dem Fall, in dem die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** durch einen Speicher gebildet ist, werden die Breiten des ersten Impulses und des letzten Impulses als Kanaltakte (T) plus und minus eines in dem Speicher gespeicherten Datenwertes (Verschiebungswert) bestimmt. Darüber hinaus können in diesem Speicher auch Verschiebungswerte des ersten und des letzten Impulses der Markierung für sowohl einen Land als auch einen Groove gespeichert werden. Eine Tabelle, in der der Verschiebungswert der steigenden Flanke des ersten Impulses gespeichert ist, und eine Tabelle, in der der Verschiebungswert der fallenden Flanke des letzten Impulses gespeichert ist, können ebenfalls eingegliedert werden. Alternativ dazu können, wie in den Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt ist, zwei separate Tabellen angelegt werden.

[0030] Ein Mikrocomputer **106** initialisiert die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** oder steuert die Verschiebungswerte des ersten und/oder des letzten Impulses, damit diese in Übereinstimmung mit den Aufzeichnungsbedingungen aktualisiert werden. Genauer ausgedrückt heißt das, dass entsprechend den Zonen die Lichtleistung variieren kann, oder dass die Verschiebungswerte des ersten und des letzten Impulses zurückgesetzt werden können.

[0031] Die Impulsbreitendaten zum Steuern der Wellenform des Schreibimpulses werden dem Schreibimpuls-Generator **108** bereitgestellt. Der Schreibimpuls-Generator **108** erzeugt einen adaptiven Schreibimpuls, wie dies in **Fig.** 3F dargestellt ist, und zwar in Übereinstimmung mit den Impulsbreitendaten zum Steuern der Wellenform des Schreibimpulses, die durch die Schreibwellenform-Steuereinrichtung **104** bereitgestellt worden sind, und er stellt die in den **Fig.** 3C, 3D und 3E dargestellten Steuerungssignale zum Steuern des Stromflusses für die jeweiligen Kanäle (das heißt Lese-, Spitzen-, und Verzerrungskanal) für den adaptiven Schreibimpuls dem Stromtreiber **110** zur Verfügung.

[0032] Der Stromtreiber **110** wandelt den Ansteuerungspegel der Lichtleistung der jeweiligen Kanäle (das heißt, Lese-, Spitzen-, und Verzerrungskanal) in Strom für eine Steuerungszeit um, die dem Steuerungssignal zum Steuern des Stromflusses der jeweiligen Kanäle entspricht, damit der Strom durch die Laserdiode fließen kann, so dass dem Aufzeichnungsmedium eine geeignete Menge an Hitze durch fortlaufende AN-AUS-Operationen der Laserdiode oder eine Veränderung der Lichtmengen zugeführt werden kann. Hierbei wird ein Aufzeichnungsbereich, wie in **Fig.** 3G dargestellt, auf dem Aufzeichnungsmedium gebildet.

[0033] **Fig.** 3A zeigt die Eingabe-NRZI-Daten, die in Markierung und Leerzeichen unterteilt werden. **Fig.** 3B zeigt eine allgemeine Schreibwellenform, bei der die steigende Flanke des ersten Impulses des Schreibimpulses verglichen mit der steigenden Flanke der vorhandenen Markierung um 0,5T zurückliegt. **Fig.** 3C zeigt die Wellenform einer Leseleistung des adaptiven Schreibimpulses, **Fig.** 3D zeigt die Wellenform einer Spitzenleistung des adaptiven Schreibimpulses, und **Fig.** 3E zeigt die Wellenform einer Verzerrungsleistung des adaptiven Schreibimpulses. **Fig.** 3F zeigt die Wellenform des adaptiven Schreibimpulses, die in der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen wird.

[0034] Die steigende Flanke des ersten Impulses

der Schreibwellenform des adaptiven Schreibimpulses kann vor und zurück in Übereinstimmung mit einer Kombination der Größenordnung des vorderen Leerzeichens und der Größenordnung der vorhandenen Markierung verschoben werden. Eine beliebige Leistung (in diesem Fall eine Leseleistung oder eine Schreibleistung) wird während des Zeitraums, der der Verschiebung entspricht, zugeführt. Auf die gleiche Art und Weise kann die fallende Flanke des letzten Impulses des adaptiven Schreibimpulses zurück und vor in Übereinstimmung mit einer Kombination aus der Größenordnung der vorhandenen Markierung und der Größenordnung des hinteren Leerzeichens verschoben werden. Des Weiteren wird eine beliebige Leistung (in diesem Fall eine Leseleistung oder eine Schreibleistung) während des Zeitraums, der der Verschiebung entspricht, angewendet.

[0035] Alternativ dazu kann die fallende Flanke des letzten Impulses vor und zurück in Übereinstimmung mit der Größenordnung der vorhandenen Markierung ungeachtet der Größenordnung des hinteren Leerzeichens der vorhandenen Markierung verschoben werden. Darüber hinaus kann anstelle des Verschiebens der steigenden Flanke des ersten Impulses und der fallenden Flanke des letzten Impulses auch die Flanke eines beliebigen Impulses verschoben werden. Hinsichtlich der Richtung der Verschiebung kann das Verschieben zurück und vor durchgeführt werden, also nur vorwärts oder rückwärts.

[0036] Fig. 4 illustriert das Gruppieren der Eingabe-NRZI-Daten, wobei zwei Beispiele des Gruppierens gezeigt werden. Wenn, in dem ersten Beispiel, ein niedriger Gruppierungs-Pointer **3** ist und ein hoher Gruppierungs-Pointer **12** ist, dann ist die Markierung einer kurzen Impulsgruppe 3T, die Markierungen einer mittleren Impulsgruppe liegen zwischen 4T und 11T, und die Markierung einer langen Impulsgruppe ist 14T. Wenn, in dem zweiten Beispiel, ein niedriger Gruppierungs-Pointer **4** ist und ein hoher Gruppierungs-Pointer **11** ist, dann sind die Markierungen einer kurzen Impulsgruppe 3T und 4T, die Markierungen einer mittleren Impulsgruppen liegen zwischen 5T und 10T, und die Markierungen einer langen Impulsgruppe sind 11T und 14T. Da, wie oben beschrieben wird, sowohl der niedrige Gruppierungs-Pointer als auch der hohe Gruppierungs-Pointer verwendet werden, wird die Nutzungseffizienz verbessert. Darüber hinaus kann das Gruppieren für die jeweiligen Zonen auf unterschiedliche Art und Weise durchgeführt werden.

[0037] Fig. 5 illustriert eine Reihe von Fällen in Abhängigkeit von Kombinationen von vorderen und hinteren Vorzeichnen und vorhandenen Markierungen und den Fall des Klassifizierens der Eingabe-NRZI-Daten in drei Gruppen unter Verwendung der Gruppierungs-Pointer, so wie in Fig. 4 dargestellt. Fig. 6 illustriert eine Tabelle, die die Verschiebungswerte der steigenden Flanken des ersten Impulses in Abhängigkeit von der Größenordung des vorderen Leerzeichens und der Zeitdauer der vorhandenen Markierung zeigt. Fig. 7 illustriert eine Tabelle, die die Verschiebungswerte der fallenden Flanken des letzten Impulses in Abhängigkeit von der Zeitdauer der vorliegenden Markierung und der Zeitdauer des hinteren Leerzeichens zeigt.

[0038] Fig. 8 ist ein Ablaufplan, der ein Ausführungsbeispiel eines adaptiven Schreibverfahrens der vorliegenden Erfindung illustriert. Zunächst wird ein Schreibmodus eingestellt (Schritt S101). Wenn der Schreibmodus eingestellt ist, wird bestimmt, ob es sich um ein adaptives Schreibverfahren handelt oder nicht (Schritt S102). Wenn in Schritt S102 bestimmt wird, dass es sich bei dem Schreibmodus um ein adaptives Schreibverfahren handelt, wird ein Gruppierungs-Pointer eingestellt (Schritt S103). Anschließend wird eine Gruppierungstabelle in Abhängigkeit von dem eingestellten Gruppierungs-Pointer ausgewählt (Schritt S104). Die ausgewählte Gruppierungstabelle kann eine Tabelle sein, die Lands/Grooves ebenso wie den Gruppierungs-Pointer anzeigt. Darüber hinaus kann die ausgewählte Gruppierungstabelle eine Tabelle sein, die die Zonen des Aufzeichnungsmediums anzeigt.

[0039] Es werden Verschiebungswerte der steigenden Flanke des ersten Impulses von der in Fig. 7 dargestellten Tabelle in Übereinstimmung mit einer Kombination aus der vorhandenen Markierung und dem hinteren Leerzeichen gelesen (Schritt S106).

[0040] Der adaptive Schreibimpuls, in dem der erste Impuls und der letzte Impuls in Übereinstimmung mit dem gelesenen Verschiebungswert gesteuert werden, wird erzeugt (Schritt S107). Anschließend werden die Lichtleistungen der jeweiligen Kanäle für den erzeugten adaptiven Schreibimpuls, das heißt, die Lese-, die Spitzen- und die Verzerrungsleistung zum Ansteuern der Laserdiode (Schritt S108) gesteuert, um anschließend eine Schreiboperation auf einer Platte durchzuführen (Schritt S109). Wenn es sich bei dem Schreibmodus nicht um einen adaptiven Schreibmodus handelt, wird in Schritt S107 ein allgemeiner Schreibimpuls erzeugt.

[0041] Fig. 9 ist ein Graph zum Vergleichen von Signalunbeständigkeit, die zum einen von dem adaptiven Schreibverfahren in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung und zum anderen durch das herkömmliche Schreibverfahren erzeugt wird. Es ist offensichtlich, dass, angenommen das Spitzenlicht ist 9,5 mW, die untere Leistung einer Mehrfachimpulsfolge ist 1,2 mW, die Kühlleistung ist 1,2 mW, und die Verzerrungsleistung ist 5,2 mW, die Signalunbeständigkeit, die erzeugt wird, wenn der adaptive Schreibimpuls in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung geschrieben wird, weniger ist, als die

Signalunbeständigkeit, die erzeugt wird, wenn der festgelegte Schreibimpuls in Übereinstimmung mit dem herkömmlichen Schreibverfahren geschrieben wird. Die Initialisierungsbedingungen sind eine Geschwindigkeit von 4,2 m/s, eine Löschleistung von 7,2 mW und 100 Schreiboperationen.

[0042] Wie oben beschrieben, wird durch das adaptive Variieren der Markierungen eines Schreibimpulses, die steigende Flanke des ersten Impulses in Übereinstimmung mit der Zeitdauer des vorderen Leerzeichens und der Zeitdauer der vorhandenen Markierung der Eingabe-NRZI-Daten adaptiv verschoben, um auf diese Weise die Wellenform des Schreibimpulses zu steuern, und/oder es wird die fallende Flanke des letzten Impulses adaptiv in Übereinstimmung mit der Größenordnung der vorhandenen Markierung und der Zeitdauer des hinteren Vorzeichens der NRZI-Daten verschoben, um auf diese Weise die Wellenform des Schreibimpulses zu steuern, wodurch Signalunbeständigkeit minimiert wird. Darüber hinaus kann auch die Wellenform des Schreibimpulses in Übereinstimmung mit Land-/Groovesignalen optimiert werden. Des Weiteren kann das Gruppieren für die jeweiligen Zonen unter Verwendung von Gruppierungs-Pointern auf unterschiedliche Art und Weise durchgeführt werden.

[0043] Das oben beschriebene adaptive Schreibverfahren kann unter Verwendung eines adaptiven Schreibimpulses auf optische Aufzeichnungsvorrichtungen mit höchster Aufzeichnungsdichte angewendet werden.

[0044] Die Breiten des ersten und/oder des letzten Impulses einer Schreibimpulswellenform werden in Übereinstimmung mit der Dauer der vorhandenen Markierung der Eingabe-NRZI-Daten und der Zeitdauer des vorderen und des hinteren Leerzeichens variiert, wodurch Signalunbeständigkeit minimiert wird, um die Zuverlässigkeit und die Leistung des Systems zu erhöhen. Darüber hinaus wird die Breite eines Schreibimpulses durch Gruppieren der Größenordnung der vorhandenen Markierung der Größenordnung des vorderen und des hinteren Leerzeichens gesteuert, wodurch die Größe der Hardware reduziert wird.

Patentansprüche

1. Adaptives Schreibverfahren, folgende Schritte umfassend:
a) Setzen eines Gruppierungs-Pointers, um eine einer Vielzahl von Gruppierungstabellen, die durch die Zeitdauern von Markierungen und Leerzeichen von Eingabedaten gruppiert werden, zu wählen,
b) Berechnen der Zeitlänge eines Schreibimpulses unter Verwendung der in der ausgewählten Gruppierungstabelle gespeicherten Daten und
c) Schreiben der Eingabedaten auf ein optisches Medium unter Verwendung eines adaptiven Schreibimpulses, der auf die berechnete Zeitlänge ansprechend erzeugt wurde, **dadurch gekennzeichnet**, dass
die Gruppierungstabellen die Zeitlängedaten des ersten und/oder des letzten Impulses einer Schreibimpulswellenform, die durch Gruppieren der Zeitdauer der vorhandenen Markierung der Eingabedaten und der Zeitdauer des vorderen und/oder hinteren Leerzeichens in eine kurze Impulsgruppe, eine mittlere Impulsgruppe und eine lange Impulsgruppe bestimmt wird, speichern.

2. Adaptives Schreibverfahren nach Anspruch 1, wobei die Gruppierungstabellen die Zeitlängedaten des ersten und/oder letzten Impulses einer Schreibimpulswellenform durch Gruppieren der Zeitdauer der vorhandenen Markierung der Eingabedaten und der Zeitdauer des vorderen oder hinteren Leerzeichens in eine kurze Impulsgruppe, eine mittlere Impulsgruppe und eine lange Impulsgruppe in Abhängigkeit davon, ob die Eingabedaten in einer Land-Spur oder einer Groove-Spur sind, speichern.

3. Adaptives Schreibverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Gruppierungstabellen die Zeitlängedaten des ersten und/oder letzten Impulses einer Schreibimpulswellenform durch Gruppieren der Zeitdauer der vorhandenen Markierung und der Zeitdauer des vorderen oder hinteren Leerzeichens in eine kurze Impulsgruppe, eine mittlere Impulsgruppe und eine lange Impulsgruppe für die entsprechenden Bereiche auf einem Aufzeichnungsmedium speichern.

4. Adaptives Schreibverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Schritt b) die folgenden Unterschritte umfasst:
b1) Lesen eines Verschiebungswertes der steigenden Flanke des ersten Impulses in Übereinstimmung mit einer Kombination der Zeitdauer des vorderen Leerzeichens mit der Zeitdauer der vorhandenen Markierung, um die Zeitlängedaten des ersten Impulses zu berechnen, und
b2) Lesen eines Verschiebungswertes der fallenden Flanke des letzten Impulses in Übereinstimmung mit einer Kombination der Zeitdauer der vorhandenen Markierung und der Zeitdauer des hinteren Leerzeichens, um die Zeitlängedaten des letzten Impulses zu berechnen.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1 (STAND DER TECHNIK)

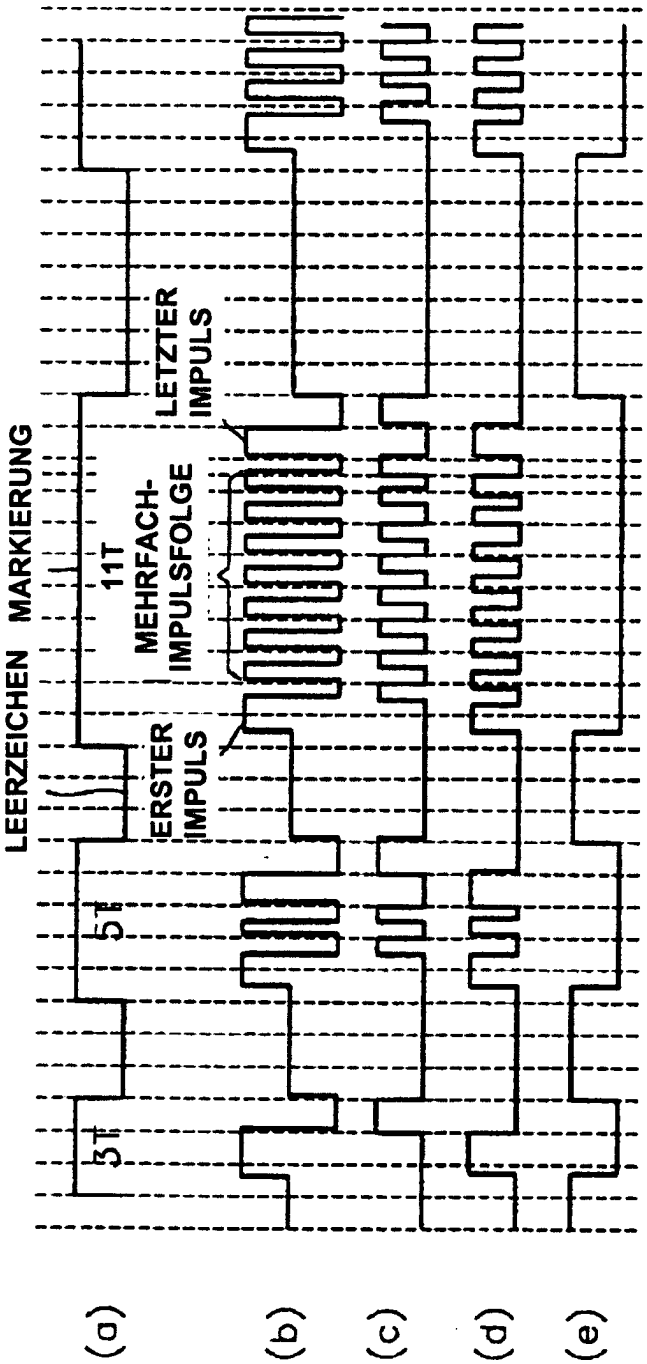


FIG. 2

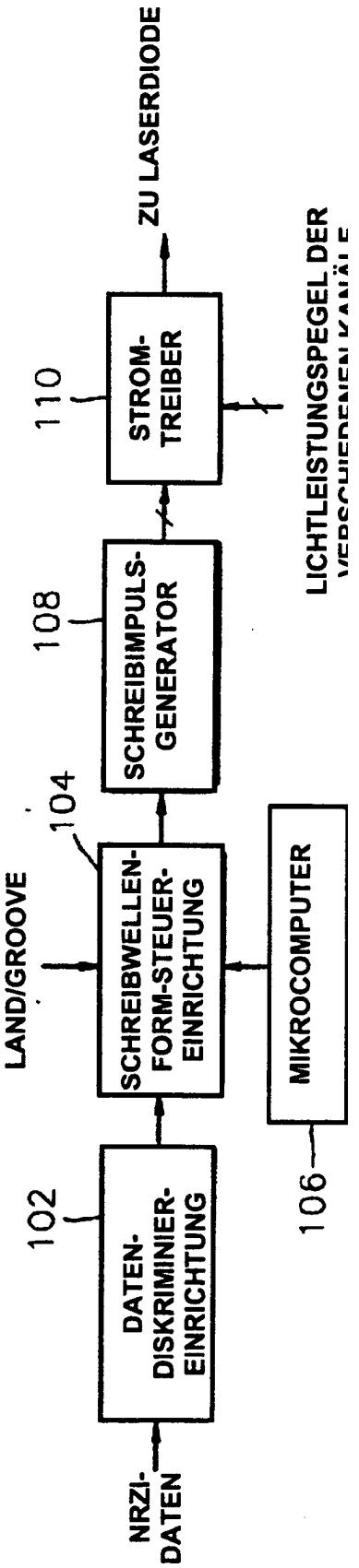


FIG. 3

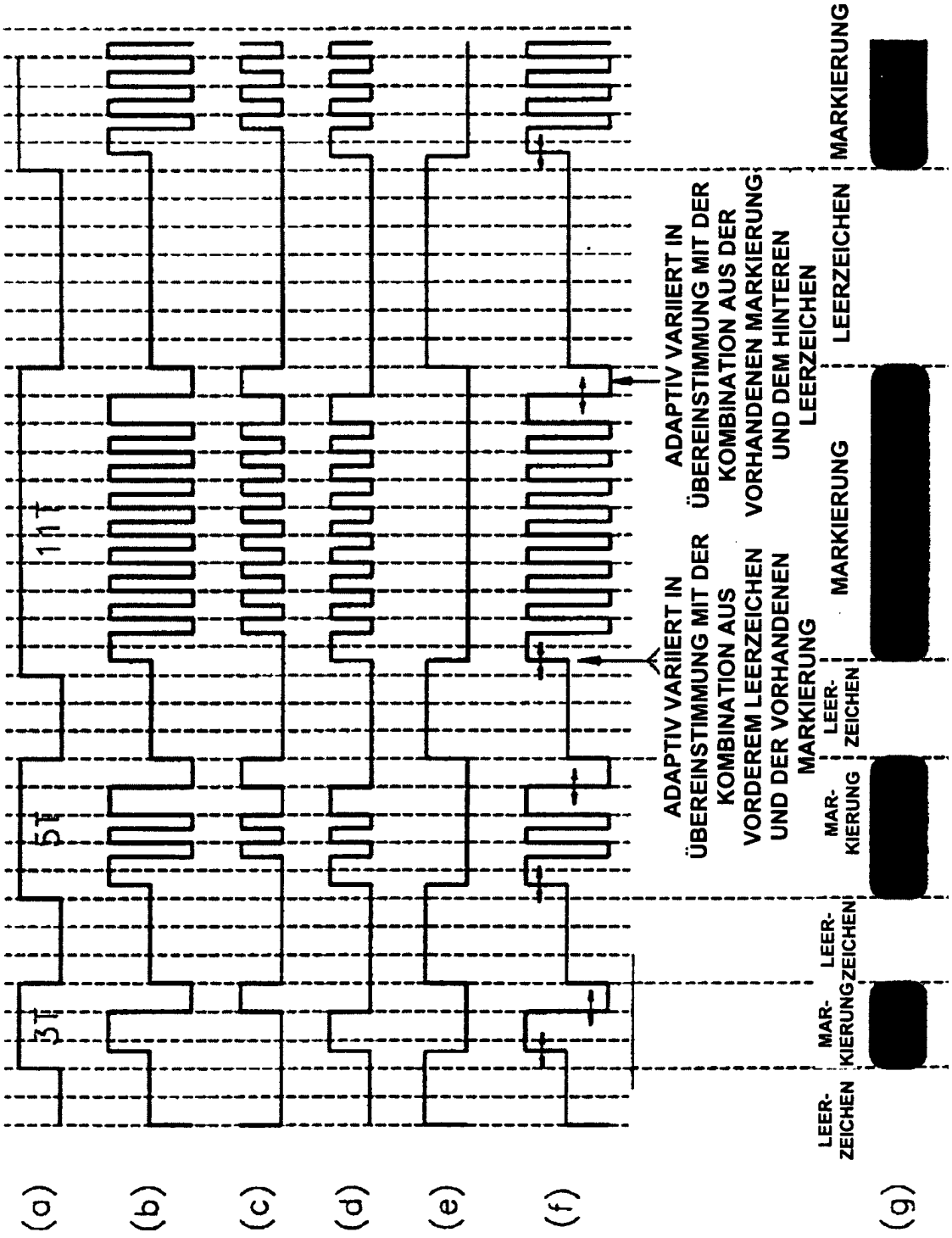

(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
(g)
3T
5T
11T
ADAPTIV VARIIERT IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER KOMBINATION AUS VORDEREM LEERZEICHEN UND DER VORHANDENEN MARKIERUNG
ADAPTIV VARIIERT IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER KOMBINATION AUS DER VORHANDENEN MARKIERUNG UND DEM HINTEREN LEERZEICHEN
LEER-ZEICHEN
MAR-KIERUNG
LEER-ZEICHEN
MAR-KIERUNG
LEER-ZEICHEN
MARKIERUNG
LEERZEICHEN
MARKIERUNG

FIG. 4

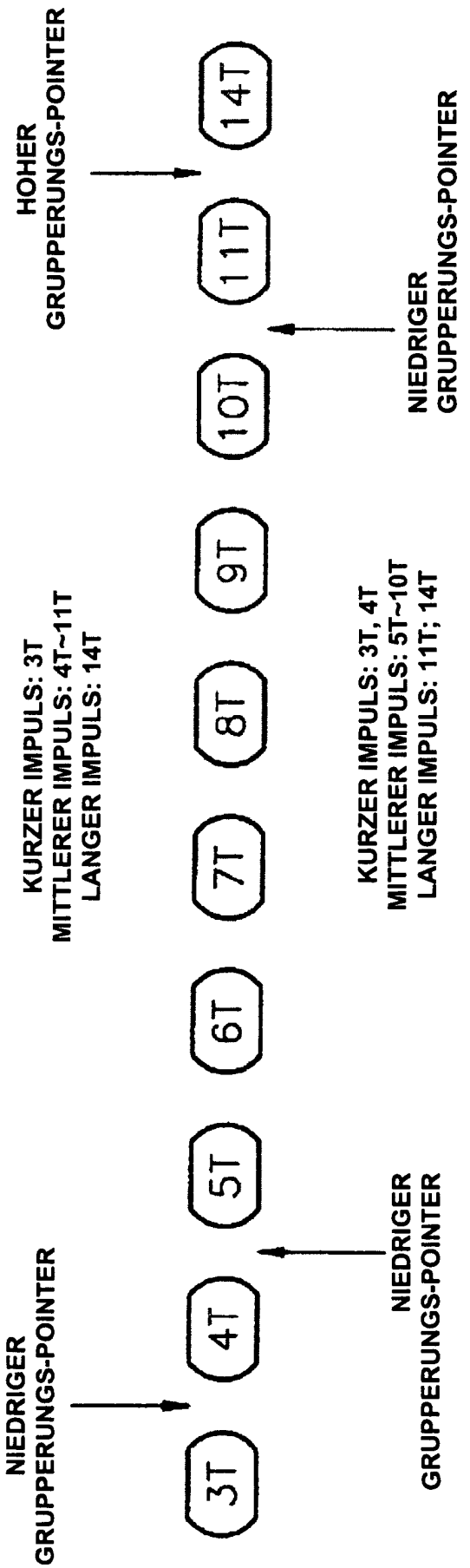

NIEDRIGER GRUPPERUNGS-POINTER
HOHER GRUPPERUNGS-POINTER
KURZER IMPULS: 3T
MITTLERER IMPULS: 4T~11T
LANGER IMPULS: 14T
KURZER IMPULS: 3T, 4T
MITTLERER IMPULS: 5T~10T
LANGER IMPULS: 11T; 14T
NIEDRIGER GRUPPERUNGS-POINTER
NIEDRIGER GRUPPERUNGS-POINTER
3T
4T
5T
6T
7T
8T
9T
10T
11T
14T

FIG. 5

VORDERES LEERZEICHEN	VORHANDENE MARKIERUNG	HINTERES LEERZEICHEN
KURZER IMPULS	KURZER IMPULS	KURZER IMPULS
KURZER IMPULS	KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS
KURZER IMPULS	KURZER IMPULS	LANGER IMPULS
KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS
KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS
KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS
KURZER IMPULS	LANGER IMPULS	KURZER IMPULS
KURZER IMPULS	LANGE IMPULS	MITTLERER IMPULS
KURZER IMPULS	LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS
MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS	KURZER IMPULS
MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS
MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS	LANGER IMPULS
MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS
MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS
MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS
MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS	KURZER IMPULS
MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS
MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS	LANGER IMPULS
LANGER IMPULS	KURZER IMPULS	KURZER IMPULS
LANGER IMPULS	KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS
LANGER IMPULS	KURZER IMPULS	LANGER IMPULS
LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS
LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS
LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS
LANGER IMPULS	LANGER IMPULS	KURZER IMPULS
LANGER IMPULS	LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS
LANGER IMPULS	LANGER IMPULS	LANGER IMPULS

FIG. 6

VORDERES LEERZEICHEN	VORHANDENE MARKIERUNG	VERSCHIEBUNGSWERT DER STEIGENDEN FLANKE DES ERSTEN IMPULSES (nS)
KURZER IMPULS	KURZER IMPULS	+1
KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS	-1
KURZER IMPULS	LANGER IMPULS	-3
MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS	+2
MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS	0
MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS	-2
LANGER IMPULS	KURZER IMPULS	-3
LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS	-1
LANGER IMPULS	LANGER IMPULS	0

FIG. 7

VORHANDENE MARKIERUNG	LEERZEICHEN-MARKIERUNG	VERSCHIEBUNGSWERT DER FALLENDEN FLANKE DES LETZTEN IMPULSES (nS)
KURZER IMPULS	KURZER IMPULS	+1
MITTLERER IMPULS	KURZER IMPULS	+2
LANGER IMPULS	KURZER IMPULS	+4
KURZER IMPULS	MITTLERER IMPULS	-1
MITTLERER IMPULS	MITTLERER IMPULS	0
LANGER IMPULS	MITTLERER IMPULS	+1
KURZER IMPULS	LANGER IMPULS	-3
MITTLERER IMPULS	LANGER IMPULS	-1
LANGER IMPULS	LANGER IMPULS	0

FIG. 8

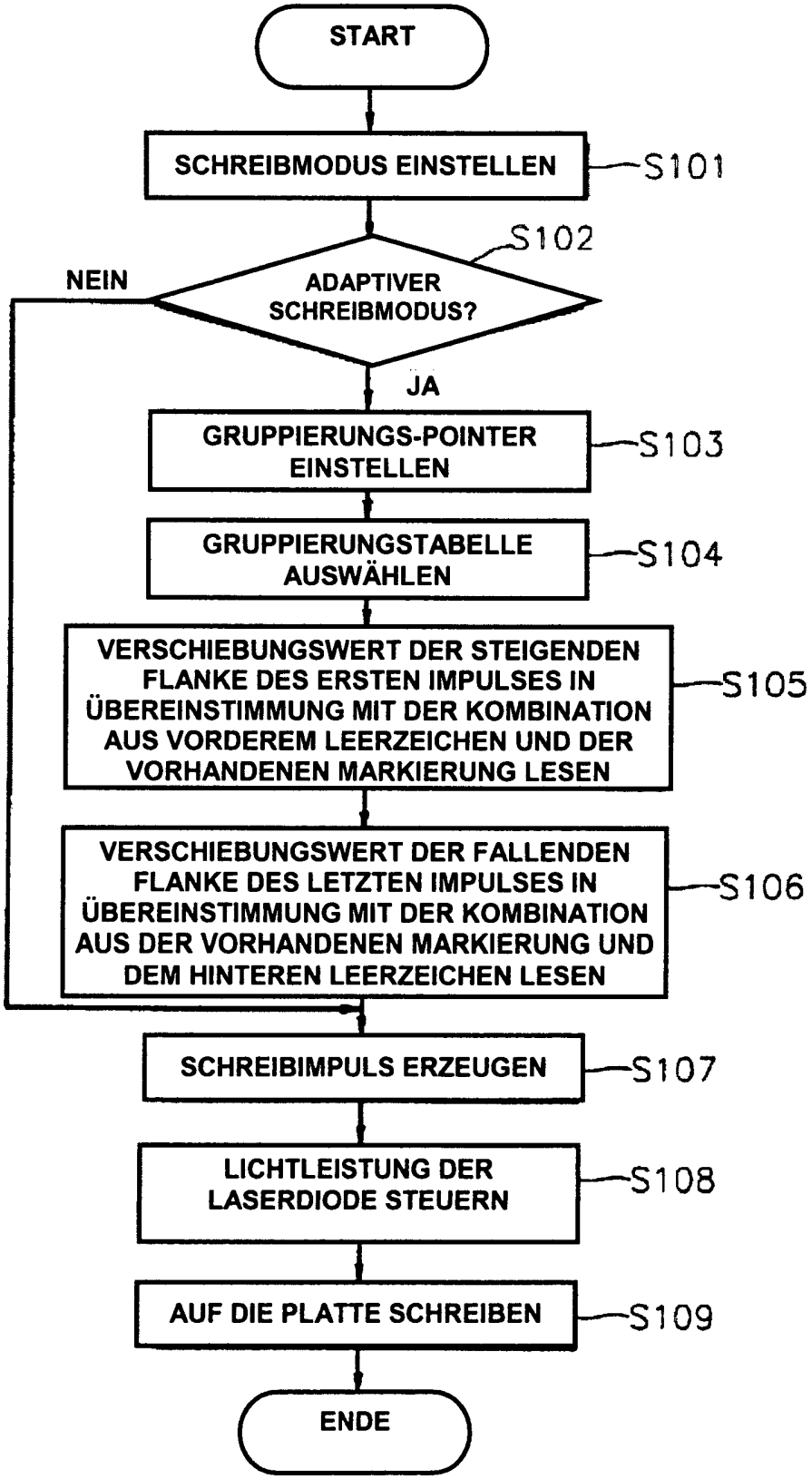
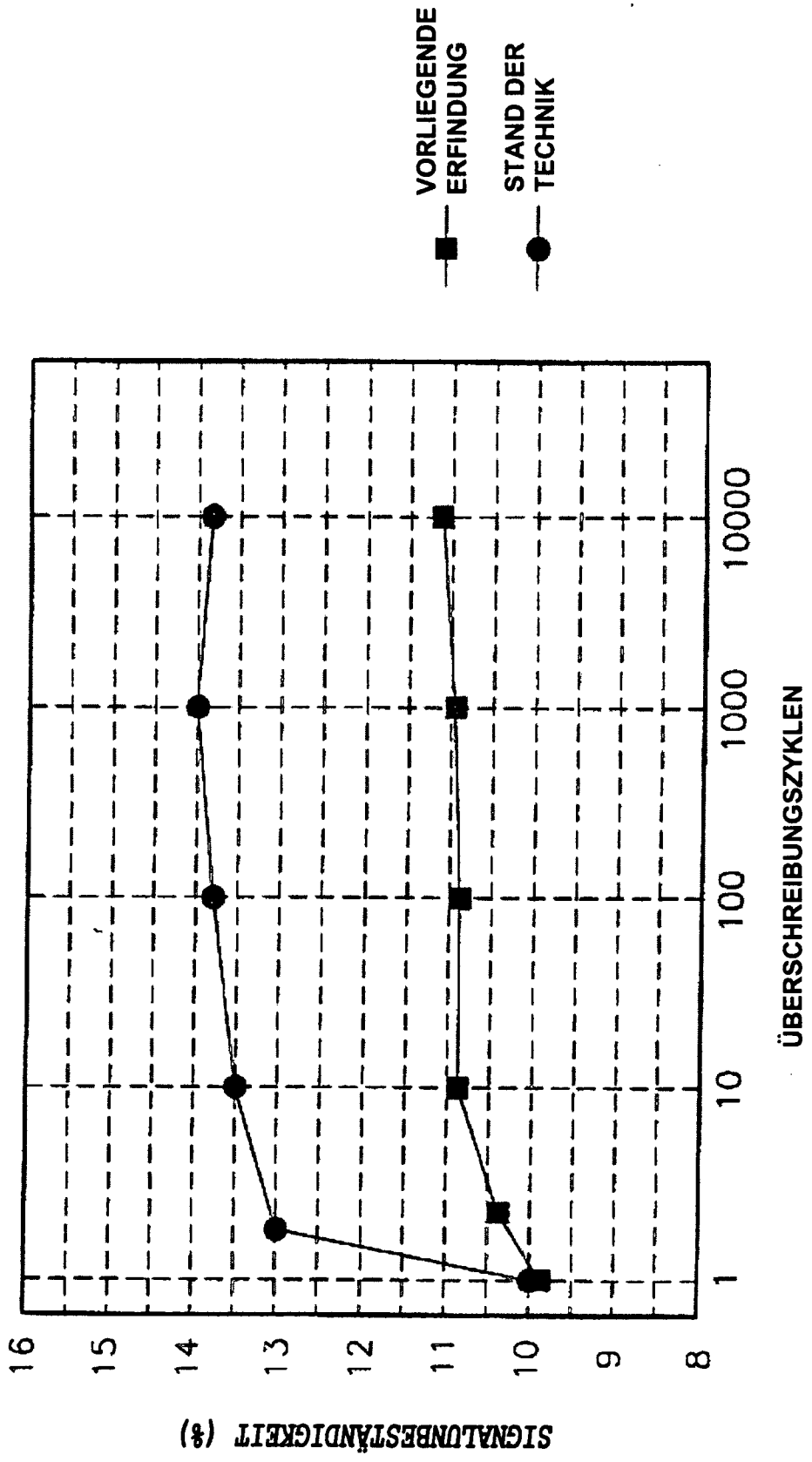

START
SCHREIBMODUS EINSTELLEN
S101
S102
ADAPTIVER SCHREIBMODUS?
NEIN
JA
GRUPPIERUNGS-POINTER EINSTELLEN
S103
GRUPPIERUNGSTABELLE AUSWÄHLEN
S104
VERSCHIEBUNGSWERT DER STEIGENDEN FLANKE DES ERSTEN IMPULSES IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER KOMBINATION AUS VORDEREM LEERZEICHEN UND DER VORHANDENEN MARKIERUNG LESEN
S105
VERSCHIEBUNGSWERT DER FALLENDEN FLANKE DES LETZTEN IMPULSES IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER KOMBINATION AUS DER VORHANDENEN MARKIERUNG UND DEM HINTEREN LEERZEICHEN LESEN
S106
SCHREIBIMPULS ERZEUGEN
S107
LICHTLEISTUNG DER LASERDIODE STEUERN
S108
AUF DIE PLATTE SCHREIBEN
S109
ENDE

FIG. 9


VORLIEGENDE ERFINDUNG
STAND DER TECHNIK
SIGNALUNBESTÄNDIGKEIT (%)
16
15
14
13
12
11
10
9
8
1
10
100
1000
10000
ÜBERSCHREIBUNGSZYKLEN