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

(10) **DE 696 30 844 T2** 2004.11.11

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 762 399 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 30 844.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 114 553.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **11.09.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.03.1997**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.11.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.11.2004**

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

(30) Unionspriorität:

23254695	**11.09.1995**	**JP**
8809596	**10.04.1996**	**JP**

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

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

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

(72) Erfinder:
Michiharu, Abe, Yokohama, JP; Hiroko, Iwasaki, Shibuya-ku, JP

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten**

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 GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten.

DISKUSSION DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Es ist ein Verfahren zur Aufzeichnung von Datensignalen in bzw. auf einem Aufzeichnungsmedium für optische Daten bekannt gewesen, zur Verwendung in einer Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten durch Einstrahlen eines Lichtflecks, beispielsweise eines Laserstrahls, auf ein Aufzeichnungsmedium für optische Daten zum Scannen bzw. Abtasten und zum Modulieren der Amplitude eines Lichtflecks, beispielsweise eines Laserstrahls, mit Datensignalen, wie dies in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 29336/1988 beschrieben wird, und es ist auch ein Verfahren bekannt gewesen, um Aufzeichnungsbedingungen, beispielsweise eine Aufzeichnungsleistung oder einen Aufzeichnungs-Lichtpuls, auf optimale Bedingungen einzustellen, indem Datensignale, die auf einem Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufgezeichnet sind, wiedergegeben werden und eine Amplitude der reproduzierten Signale oder eine Länge von Aufzeichnungsmarkierungen überwacht wird.

[0003] Mit jeder der vorstehend beschriebenen Technologien ist es aus den nachfolgend beschriebenen Gründen tatsächlich nicht immer möglich, optimale Bedingungen einzustellen, obwohl Datensignale tatsächlich unter Verwendung einer in Massenherstellung hergestellten Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten aufgezeichnet werden.

[0004] Denn als ein Beispiel für das vorstehend beschriebene Verfahren kann dasjenige Verfahren angeführt werden, bei dem eine optimale Aufzeichnungsleistung für jede Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten dadurch eingestellt wird, dass eine Amplitude eines Aufzeichnungssignals überwacht wird (nämlich eine Differenz zwischen einem Signalwert von einem nicht aufgezeichneten Abschnitt und demjenigen eines Signals von einem aufgezeichneten Abschnitt), bei dem es sich um ein repräsentatives reproduziertes Signal von einem Aufzeichnungsmedium für optische Daten handelt, ein Amplitudenwert eines Aufzeichnungssignals ändert sich jedoch nicht nur entsprechend einer Aufzeichnungsleistung, sondern auch entsprechend einer Anzahl von Öffnungen in einem optischen Aufnehmer, einer Randintensität (Verteilung der Intensität eines auf eine Fokussierlinse einfallenden Laserstrahls), einer Größe und einer Form von jedem Lichtfleck und einer Verunreinigung des optischen Systems, die einer Durchlaufzeit zugeordnet ist, und allgemein eines Versatzes um 20 bis 40%, der zwischen jeder optischen Abtastvorrichtung erzeugt wird, so dass ein eingestellter Wert relativ zu dem optimalen Wert wegen des Effektes auf Grund des vorstehend beschriebenen Versatzes in großem Ausmaß verschoben ist.

[0005] In einer Vorrichtung zum Aufzeichnen/Wiedergeben von optischen Daten, die für eine Massenherstellung ausgelegt ist, ist es extrem schwierig, eine optische Aufzeichnungsleistung mit einer Präzision einzustellen, die im tatsächlichen Einsatz akzeptabel ist (etwa ±5%). Auch gibt es eine Ungleichmäßigkeit zwischen einzelnen Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten dahingehend, dass eine Amplitude eines Aufzeichnungssignals für dieselbe Aufzeichnungsleistung nicht einen konstanten Wert aufweisen kann, und in diesem Fall ist eine geringfügige Einstellung einer Aufzeichnungsleistung für jede Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten erforderlich. Es gibt ein Problem bei der Herstellung einer Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten.

[0006] Außerdem wird insbesondere bei einem wiederholt wieder beschreibbaren Aufzeichnungsmedium für optische Daten eine Testaufzeichnung in einer Datenspur ausgeführt und wird dann eine optimale Aufzeichnungsleistung eingestellt. Danach können die Testdaten gelöscht werden und können neue Daten aufgezeichnet werden oder können neue Daten direkt auf diejenige Spur überschrieben werden, in welcher die Testaufzeichnung ausgeführt wurde. Obwohl eine Datenspur, die exklusiv für die Anforderungen eines Testes vorbehalten ist, nicht ausgebildet ist bei einem postscript-artigen Aufzeichnungsmedium für optische Daten, ist nicht verhindert, dass die Aufzeichnungsleistung der Testaufzeichnung allzu stark erhöht wird und die Datenspur beschädigt wird. Deshalb muss tatsächlich eine Datenspur, die exklusiv für die Zwecke eines Testvorgangs vorbehalten ist, ausgebildet sein und gibt es dahingehend Nachteile, dass ein Einstellungsfehler für eine optimale Aufzeichnungsleistung auf Grund einer Differenz der Aufzeichnungseigenschaften erhöht wird, die von einer Positionsdifferenz von jeder Datenspur herrührt, oder die exklusiv für einen Testvorgang vorbehaltene Datenspur steht einem Nutzer nicht zur Verfügung.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten bereitzustellen, womit man eine optische Aufzeichnungsleistung ohne den Effekt eines Versatzes einer Aufzeichnungsleistung und/oder einer Amplitude eines Aufzeichnungssignals einstellen kann.

[0008] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten bereitzustellen, womit man eine optische Aufzeichnungsleistung mit einer Präzision in einfacher Weise einstellen kann, die im tatsächlichen Einsatz in einer für eine Massenherstellung ausgelegten Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten akzeptabel ist.

[0009] Diese und andere Ziele und Vorteile werden von der vorliegenden Erfindung erzielt, wie dies in den unabhängigen Patentansprüchen 1, 4, 11 und 15 festgelegt ist, welche ein Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten bereitstellt, bei dem Daten zur Erprobung in einem Muster, das aus einem nicht aufgezeichneten bzw. nicht beschriebenen und einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt besteht, durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit auf einem optischen Datenaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden, eine Amplitude m der aufgezeichneten Daten, welche der Aufzeichnungsleistung P entspricht, durch Wiedergabe der zur Erprobung aufgezeichneten Daten überwacht wird; eine genormte Gradation bzw. Abstufung g(P) aus der folgenden Gleichung berechnet wird:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$$

oder h(P) aus der folgenden Gleichung berechnet wird:

$$h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P,$$

wobei ΔP eine geringfügige Änderungsrate nahe P und Δm eine geringfügige Änderungsrate entsprechend ΔP nahe m bezeichnet; und eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Berechnen eines Überschusses oder Mangels der Aufzeichnungsleistung gemäß der genormten Gradation g(P) oder h(P) bestimmt und eingestellt wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Zur Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung, das in den Zeichnungen dargestellt wird, wird aus Gründen der Klarheit eine spezielle Terminologie verwendet. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, dass die Erfindung auf die so gewählte spezielle Terminologie beschränkt ist, und es sei darauf hingewiesen, dass jedes spezielle Element sämtliche technischen Äquivalente mit umfasst, die zu einem vergleichbaren Zweck betrieblich ausgelegt sind.

[0011] Ein umfassenderes Verständnis der vorliegenden Erfindung und viele deren begleitender Vorteile wird man ohne weiteres unter Bezugnahme auf die nachfolgende ausführliche Beschreibung erhalten, weil diese daraus besser verstanden werden kann, insbesondere, wenn diese gemeinsam mit den beigefügten Zeichnungen studiert wird, worin:

[0012] **Fig.** 1 ein Blockdiagramm ist, das eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0013] **Fig.** 2 Beispiele von Aufzeichnungs-Lichtpulsen zeigt, die in der Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten von Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden;

[0014] **Fig.** 3 ein Beispiel von Effekten in Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0015] **Fig.** 4 ein Beispiel von Effekten in Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0016] Bezugnehmend nun auf die Figuren, werden Ausführungsbeispiele beschrieben werden. In diesen Ausführungsbeispielen können eine wieder beschreibbare optische Platte, eine optische Karte oder ein optisches Band etc. als Beispiel für ein Aufzeichnungsmedium für optische Daten angeführt werden, das gemäß

der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden kann, und die vorliegende Erfindung kann auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten angewendet werden, das eine Lochöffnungs-Aufzeichnung (hole opening recording) oder eine Wärmeänderungsaufzeichnung (thermal change recording) an einem Pigment, einer Metall- oder Legierungsschicht, eine magnetooptische Aufzeichnung, eine Phasenänderungsaufzeichnung oder etc. ausführt, welche ein Reflexionsverhältnis oder die Phase von Licht ändert.

[0017] Außerdem kann bei diesen Ausführungsbeispielen als Verfahren zum Einstrahlen eines Aufzeichnungslichts ein für ein Aufzeichnungsmedium und ein Aufzeichnungssignal geeignetes Verfahren eingesetzt werden, beispielsweise ein Verfahren zum Einstrahlen von langen und kurzen rechteckförmigen Lichtpulsen oder von kurzen, intermittierenden Lichtpulsen, was bereits bekannt ist. Die **Fig.** 2 zeigt Beispiele eines Aufzeichnungs-Lichtpulses, der in der Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten gemäß Ausführungsbeispielen verwendet wird. Die **Fig.** 2(a) zeigt ein Beispiel von Daten, die aufgezeichnet werden sollen, und Aufzeichnungsabschnitte **1** und **3** sowie ein Nicht-Aufzeichnungsabschnitt **2** werden auf einer Datenspur in bzw. auf dem Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufgezeichnet.

[0018] Die Daten, die auf diesem Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufgezeichnet werden, werden reproduziert bzw. wiedergegeben und, wie in der **Fig.** 2(e) gezeigt, es wird eine Differenz zwischen einem Signalwert von dem Aufzeichnungsabschnitt und einem Signalwert von dem Nicht-Aufzeichnungsabschnitt, das heißt eine Amplitude des Aufzeichnungssignals, detektiert. Diese Amplitude des Aufzeichnungssignals kann mit Hilfe eines Differenz-Reflexionsverhältnisses zwischen dem Aufzeichnungsabschnitt und dem Nicht-Aufzeichnungsabschnitt in dem Aufzeichnungsmedium für optische Daten oder mit Hilfe einer Intensitätsdifferenz von Licht erzeugt werden, für das ein Kerr-Drehwinkel mit Hilfe eines optischen Prozesses in einer magnetooptischen Aufzeichnung umgewandelt wird.

[0019] Die **Fig.** 2(b), **Fig.** 2(c) und **Fig.** 2(d) zeigen repräsentative Beispiele eines Aufzeichnungs-Lichtpulses, der gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet wird. Das Beispiel in der **Fig.** 2(b) ist am einfachsten für den Fall, dass eine Modulation ausgeführt wird, so dass eine schwache bzw. niedrige Aufzeichnungsleistung Pr und eine starke bzw. hohe Aufzeichnungsleistung Pw auf dem Nicht-Aufzeichnungsabschnitt und dem Aufzeichnungsabschnitt angewendet wird. Dieses ist zur Aufzeichnung von Daten auf einer Aufzeichnungsoberfläche mit einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit geeignet. Das Beispiel gemäß der **Fig.** 2(c) ist so ausgelegt, dass ein langer Aufzeichnungsabschnitt mit Hilfe eines Pulszuges aufgezeichnet wird, und ist zur Aufzeichnung von Daten auf einer Aufzeichnungsoberfläche von hoher Wärmeleitfähigkeit mit einer konstanten Aufzeichnungsbreite geeignet.

[0020] Das Beispiel in der **Fig.** 2(d) ist zur Aufzeichnung von Pulsen ausgelegt, bei dem Daten auf einer Aufzeichnungsoberfläche aufgezeichnet werden, wo ein Überschreiben in einer magnetooptischen Aufzeichnung oder einer Phasenänderungsaufzeichnung möglich ist. In einer Datenspur, wo bereits ein Datenwert aufgezeichnet ist, wird Licht einer Löschleistung Pe von einem mittleren Wert kontinuierlich eingestrahlt und deshalb wird ein Nicht-Aufzeichnungsabschnitt ausgebildet. Eine Aufzeichnungsleistung P und eine Vorspannungsleistung Pb werden ihrerseits eingestrahlt und deshalb wird ein alter Datenwert gelöscht und werden neue Daten ersetzt.

[0021] Als Nächstes wird der logische Hintergrund der Ausführungsform der Erfindung beschrieben werden. Wenn eine Amplitude m_0 eines Standard-Aufzeichnungssignals von einer Standardvorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten überwacht wird und eine Standard-Aufzeichnungsleistung Po durch die nachfolgende Gleichung gegeben ist:

$$m_0 = m_0(P_0),$$

wird ein Verhältnis $g_0(P_0)$, das durch weitere Normierung von Δm_0 und ΔP_0, die jeweils m_0 und P_0 entsprechen, jeweils mit m_0 und P_0, ausgedrückt durch die nachfolgende Gleichung als Funktion von P_0

$$g_0(P_0) = (\Delta m_0/m_0)(\Delta P_0/P_0).$$

[0022] Hierbei zeigt $g_0(P_0)$ eine normierte Gradation bzw. Abstufung von m_0 gegen P_0 an, was als "normierte Gradation bzw. Abstufung" bezeichnet wird.

[0023] Ein Vorteil der Verwendung dieser "normierten Gradation" besteht in dem Punkt, dass diese auch bei einer Beziehung zwischen einer Amplitude m eines allgemeinen Aufzeichnungssignals und einer allgemeinen

Aufzeichnungsleistung P angewendet werden kann, die jeweils relativ zu der jeweiligen Norm versetzt ist, was durch die nachfolgende Gleichung angegeben ist:

$m(P) = km_0(P)$, $P = qP_0$

k, q: Konstanten, die ungleich Null sind. Wie man aus den nachfolgenden Ausdrücken klar erkennen wird, gilt:

$$g(P) = (\Delta m/m) / (\Delta P/P)$$
$$= \{\Delta(km_0) / (km_0)\} / \{\Delta(qP_0) / (qP_0)\}$$
$$= (\Delta m_0/m_0) / (\Delta P_0/P_0) = g(P_0),$$

soweit die normierte Abstufung g(P) überwacht wird, kann man stets einen Wert erhalten, der gleich dem Standardwert $g_0(P_0)$ ist.

[0024] Mit anderen Worten, der Wert von g(P) ist ein numerischer Wert, der unabhängig davon gespeichert wird, ob m und P versetzt sind oder nicht, und aus diesem Grund kann man sagen, dass der numerische Wert stets und genau anzeigt, ob eine Aufzeichnungsleistung zu hoch oder zu kurz bzw. niedrig ist. Folglich wird man durch Einstellen einer Aufzeichnungsleistung P zur Aufzeichnung von Daten in solcher Weise, dass der normierte Abstufungs- bzw. Gradationswert g(P) in der Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten erzielt wird, selbst wenn Daten mit einer anderen Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten aufgezeichnet werden, stets Daten unter denselben Aufzeichnungsbedingungen aufzeichnen können, die recht geeignet für Anwendungen in dem industriellen Gebiet sind, wo die Reproduzierbarkeit von aufgezeichneten Daten wichtig ist.

[0025] Natürlich wird, wenn der Wert der Aufzeichnungsleistung größer wird, der Wert von m sättigen und wird allgemein g(P) zu Null konvergieren und aus diesem Grund, um genauer zu detektieren, ob eine Aufzeichnungsleistung zu hoch oder zu kurz bzw. niedrig ist, ist es effizient, einen Wert von g(P) in einem Bereich von 0,2 bis 2,0, vorzugsweiser in einem Bereich von 0,7 bis 1,7, einzustellen und eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren eines Wertes von p, der diesem entspricht, mit einem Wert in einem Bereich von 1,0 bis 1,7, vorzugsweise in einem Bereich von 1,0 bis 1,5, zu erhalten.

[0026] Als Nächstes wird ein konkretes Verfahren beschrieben werden, um eine normierte Abstufung bzw. Gradation g zu erhalten.

[0027] Der allgemeine Ausdruck zum Berechnen einer normierten Gradation g ist wie folgt:

$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$,

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P ist und Δm eine kleine Änderungsrate nahe m anzeigt, die ΔP entspricht.

[0028] Ein praktischer Ausdruck zum Berechnen einer normierten Gradation, wenn die Aufzeichnungsleistungen für eine i-te bzw. eine (i + 1)-te Aufzeichnungsleistung P(i) bzw. P(i + 1) betragen und die Amplituden des Aufzeichnungssignals m(i) bzw. m(i + 1) betragen, ist wie folgt:

$$g\,[(P(i) + P(i+1))/2]$$
$$= [\{m(i+1) - m(i)\} / \{m(i+1) + m(i)\}] /$$
$$[\{P(i+1) - P(i)\} / \{P(i+1) + P(i)\}].$$

[0029] Ein anderer praktischer Ausdruck zum Berechnen einer normierten Gradation bzw. Abstufung g ist, wenn Aufzeichnungsleistungen für eine (i – 1)-te, i-te bzw. (i + 1)-te Testaufzeichnung P(i – 1), P(i) bzw. P(i + 1) betragen und wenn die Amplituden des Aufzeichnungssignals m(i – 1), m(i) bzw. m(i + 1) betragen und wenn gleichzeitig gilt P(i) = {P(i + 1) + P(i – 1)}/2, wie folgt:

$$g(i) = [\{m(i+1) - m(i-1)\} / \{(m(i+1) + m(i-1)\}]$$
$$/ [\{P(i+1) - P(i-1)\} / \{P(i+1) + P(i-1)\}].$$

[0030] Die **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt. Bei dieser Ausführungsform wird ein Aufzeichnungsmedium **11** für optische Daten, beispielsweise eine optische Platte, von einer Antriebseinrichtung **12**, beispielsweise einem Spindelmotor, angetrieben. Eine optische Quelle bzw. Lichtquelle, beispielsweise ein Halbleiterlaser, wird von einer Laser-Treiberschaltung **14** einer Treibereinrichtung für die optische Quelle getrieben und strahlt ein Licht auf das Aufzeichnungsmedium **11** für optische Daten mit Hilfe eines in der Figur nicht gezeigten optischen Systems ein und deshalb zeichnet der Aufnehmer **13** zum Aufzeichnen/Wiedergeben einen Datenwert bzw. Daten auf und reproduziert diesen bzw. diese.

[0031] Eine Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15** einer Aufzeichnungsleistung-Einstelleinrichtung wird mit Hilfe eines Aufzeichnungssteuerblocks **16** einer Aufzeichnungssteuereinrichtung gesteuert, die das gesamte Steuersystem steuert, und diese stellt eine Aufzeichnungsleistung für eine Erprobung bzw. einen Testvorgang sowie eine optimale Aufzeichnungsleistung ein. Genauer gesagt, stellt der Aufzeichnungssteuerblock **16** die Aufzeichnungsleistung zur Erprobung und die optimale Aufzeichnungsleistung mit Hilfe der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15**, der Laser-Treiberschaltung **14** und des Aufnehmers **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe ein. Die Laser-Treiberschaltung **14** treibt den Halbleiterlaser, um bei der Aufzeichnungsleistung für eine Erprobung oder die optimale Aufzeichnungsleistung zu emittieren, die mit Hilfe der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15** eingestellt wird.

[0032] Während eines Aufzeichnungsleistung-Einstellmodus treibt die Laser-Treiberschaltung **14** den Laser in dem Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe, um bei der Aufzeichnungsleistung für eine Erprobung P, die mit Hilfe der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **14** eingestellt wird, zu emittieren, welche sich von Zeit zu Zeit ändert. Der Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe zeichnet auch ein Muster aus einem Nicht-Aufzeichnungsabschnitt und einem Aufzeichnungsabschnitt auf dem Aufzeichnungsmedium **11** für optische Daten für die Aufzeichnung für die Erprobung als sich ändernde Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit auf und reproduziert die Daten des Musters daraus.

[0033] Eine Schaltung zur Überwachung einer Amplitude des Aufzeichnungssignals **17**, bei der es sich um eine Einrichtung zur Überwachung der Amplitude des Aufzeichnungssignals handelt, überwacht eine Amplitude m des Aufzeichnungssignals, welche der Aufzeichnungsleistung P entspricht und bei der es sich um eine Differenz zwischen einem Signalwert des Nicht-Aufzeichnungsabschnittes und desjenigen des Aufzeichnungsabschnittes handelt, und zwar anhand eines Wiedergabesignals, das mit Hilfe des Aufnehmers **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe wiedergegeben bzw. reproduziert wird. Eine Schaltung **18** zum Berechnen einer normierten Gradation bzw. Abstufung einer Berechnungseinrichtung sucht nach der Aufzeichnungsleistung P, der Amplitude m des Aufzeichnungssignals, das in der Schaltung zur Überwachung der Amplitude des Aufzeichnungssignals **17** überwacht wird, und zwar mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P),$$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P ist und Δm eine kleine Änderungsrate, die ΔP entspricht, nahe m bezeichnet.

[0034] Der Aufzeichnungssteuerblock **16** legt die optimale Aufzeichnungsleistung auf der Grundlage der normierten Gradation g(P) fest, die von der Schaltung **18** zum Berechnen der normierten Gradation berechnet wird, und stellt die optimale Aufzeichnungsleistung in der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15** ein.

[0035] Während eines Aufzeichnungsmodus treibt die Laser-Treiberschaltung **14** den Laser in dem Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe, um bei der optimalen Aufzeichnungsleistung zu emittieren, die von der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15** eingestellt ist, und der Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe zeichnet einen Datenwert auf dem Aufzeichnungsmedium **11** für optische Daten mit der optimalen Aufzeichnungsleistung auf. Während eines Wiedergabemodus treibt die Laser-Treiberschaltung **14** den Laser in dem Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe, um bei der Wiedergabeleistung zu emittieren, und gibt der Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe diese Daten von dem Aufzeichnungsmedium **11** für optische Daten mit Hilfe eines Lichtes bei der Wiedergabeleistung wieder.

[0036] Die **Fig.** 3 zeigt ein Beispiel von Effekten, die bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung bereitgestellt werden. Die Beziehungen zwischen der Amplitude m des Aufzeichnungssignals, das mit Hilfe von drei Typen von Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten und mit Hilfe der Aufzeichnungsleistung P aufgezeichnet und wiedergegeben wird, ist, wie in der **Fig.** 3 gezeigt, und ein Sättigungswert der Amplitude des Aufzeichnungssignals ist in jedem Fall anders: 0,60, 0,75 bzw. 0,50, so dass verschiedene Kurven m(0),

m(1) bzw. m(2) bereitgestellt werden, und in diesem Fall kann ein gleichmäßiges Ziel für die optimale Aufzeichnungsleistung nicht erhalten werden, selbst wenn man Bezug nimmt auf einen gewissen Amplitudenwert des Aufzeichnungssignals, und wird eine Ungleichmäßigkeit in Antwort auf die Kurven m(0), m(1) bzw. m(2) erzeugt. Falls P größer als 12 mW ist (P > 12 mW), sind außerdem die drei Kurven m(0), m(1) und m(2) beinahe parallel zueinander, so dass es sogar unmöglich ist, eine gemeinsame Referenz für den Amplitudenwert des Aufzeichnungssignals einzustellen.

[0037] Wie auch für die Beziehung zwischen der normierten Gradation g und der Aufzeichnungsleistung P bei dem Ausführungsbeispiel der Erfindung, so fallen die Kurven g(0), g(1) und g(2), die durch Berechnen mit Hilfe der Gleichung zur vorstehenden Definition berechnet werden, vollständig aufeinander. Aus diesem Grund kann in dem Aufzeichnungssteuerblock **16**, falls eine Aufzeichnungsleistung Pset eingestellt wird, die beispielsweise einen vorbestimmten Wert von $g(P_{set}) = 0{,}25$ ergibt, und zwar unter Verwendung der Kurve für die normierte Gradation g, selbst wenn die verwendeten Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten unterschiedlich sind, eine vereinheitlichte Aufzeichnungsleistung Pset ohne Ungleichmäßigkeiten eingestellt werden. Mit anderen Worten, dies gibt exzellente Effekte wieder, die bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung bereitgestellt werden, und dies zeigt auch an, dass die Vielseitigkeit und die Präzision bei der Einstellung der Aufzeichnungsleistung sehr hoch ist.

[0038] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Aufzeichnen eines Datenwertes zur Erprobung auf einem Aufzeichnungsmedium für optische Daten, auf welchem ein Datenwert aufgezeichnet werden kann, genau einzustellen, und ist es auch möglich, einen Datenwert auf einem löschbaren Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufzuzeichnen, ohne dass dies zu Beschädigungen einer Aufzeichnungsschicht durch Bestrahlen mit einer allzu hohen Aufzeichnungsleistung führt, und außerdem ist es möglich, die Zeitdauer des Löschvorgangs zu verlängern und auch die Zuverlässigkeit der aufgezeichneten Daten zu verbessern. Außerdem tritt keine Ungleichmäßigkeit auf, beispielsweise keine unterschiedlichen Amplitudenwerte des Aufzeichnungssignals, selbst wenn eine identische Aufzeichnungsleistung für verschiedene Arten von Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten verwendet wird, und kann eine optimale Aufzeichnungsleistung automatisch eingestellt werden, ohne dass die Nicht-Gleichmäßigkeit zwischen verschiedenen Arten von Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten beeinträchtigt wird, und kann eine Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten bereitgestellt werden, die günstig ist.

[0039] Wie vorstehend bei dem Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben wurde, wird ein Datenwert zur Erprobung in Mustern aufgezeichnet, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten bzw. nicht beschriebenen Abschnitt und einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt bestehen, und zwar auf Grund einer Änderung der Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit, die auf das Datenaufzeichnungsmedium einwirkt, und wird der zur Erprobung aufgezeichnete Datenwert wiedergegeben und wird eine Amplitude m eines Aufzeichnungssignals, das einer Aufzeichnungsleistung P entspricht, überwacht, wobei eine normierte Gradation g(P) mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung erhalten wird:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P),$$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, die ΔP entspricht, nahe m ist; und wird sich für eine optimale Aufzeichnungsleistung entschieden und wird diese dadurch eingestellt, dass entsprechend der normierten Gradation g(P) geprüft wird, ob die Aufzeichnungsleistung zu hoch oder zu niedrig bzw. kurz ist, so dass eine optimale Aufzeichnungsleistung ohne Einfluss sowohl auf den Versatz der Amplitude m des Aufzeichnungssignals als auf den Versatz einer Aufzeichnungsleistung P eingestellt werden kann, der ohne weiteres in mehreren Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten auftreten kann, und es ist insbesondere einfach, eine optimale Aufzeichnungsleistung mit einer Präzision einzustellen, die bei einem tatsächlichen Einsatz in einer für eine Massenherstellung ausgelegten Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten akzeptabel ist.

[0040] Außerdem wird eine andere Ausführungsform beschrieben werden. Bei der Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten gemäß dieser Ausführungsform ist vorgesehen ein Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe, der einen Datenwert zur Erprobung in Mustern aufzeichnet/wiedergibt, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten bzw. nicht beschriebenen Abschnitt und einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt bestehen, und zwar durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit und auf bzw. von dem Aufzeichnungsmedium **11** für optische Daten, eine Laser-Treiberschaltung **14** einer optischen Quelle, welche die optische Quelle in diesem Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe treibt, eine Aufzeichnungs-

leistung-Einstellschaltung **15** einer Aufzeichnungsleistung-Einstelleinrichtung, welche eine Aufzeichnungsleistung zum Erproben bzw. Testen und eine optimale Aufzeichnungsleistung in dem Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe einstellt, eine Überwachungsschaltung **17** für eine Amplitude eines Aufzeichnungssignals einer Überwachungseinrichtung für die Amplitude des Aufzeichnungssignals, welche eine Amplitude m der Aufzeichnungsleistung überwacht, welche der Aufzeichnungsleistung von dem Aufnehmer **13** zur Aufzeichnung/Wiedergabe entspricht, eine normierte Berechnungsschaltung **18** einer Berechnungseinrichtung, welche eine normierte Gradation bzw. Abstufung g(P) mit Hilfe der zur Erprobung verwendeten Aufzeichnungsleistung P, der Amplitude m eines Aufzeichnungssignals und der nachfolgenden Gleichung sucht:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P),$$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, entsprechend zu ΔP, nahe m darstellt; und ein Aufzeichnungssteuerungsblock **16** einer Aufzeichnungssteuerungseinrichtung, welche eine optimale Aufzeichnungsleistung dadurch festlegt, dass überprüft wird, ob eine Aufzeichnungsleistung zu hoch oder zu kurz bzw. niedrig ist, und zwar entsprechend zu der normierten Gradation g(P), die in der normierten Berechnungsschaltung **18** gesucht wird und welche diese in der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15** einstellt bzw. übergibt, so dass eine optimale Aufzeichnungsleistung ohne Beeinflussung von beiden Versätzen der Amplitude m des Aufzeichnungssignals und der Aufzeichnungsleistung P eingestellt werden kann, welche ohne weiteres in mehreren Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten auftreten wird, und es ist insbesondere einfach, eine optimale Aufzeichnungsleistung mit einer Präzision einzustellen, die im tatsächlichen Einsatz in einer für eine Massenherstellung ausgelegten Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten akzeptabel ist.

[0041] Bei der Ausführungsform, wie diese vorstehend beschrieben wurde, detektiert der Aufzeichnungssteuerungsblock **16** eine Aufzeichnungsleistung Ps, bei welcher die normierte Gradation g(P) mit dem spezifizierten Wert S zusammenfällt, der in einem Bereich von 0,2 bis 2,0 ausgewählt ist, und diese stellt eine optimale Aufzeichnungsleistung zu der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung **15** durch Multiplizieren von Ps mit einem Wert in einem Bereich von 1,0 bis 1,7 ein.

[0042] Die **Fig.** 4 zeigt ein Beispiel von Effekten, die von der Ausführungsform gemäß der Erfindung bereitgestellt werden. Bei dieser Ausführungsform ist eine Beziehung zwischen einer Amplitude m des Aufzeichnungssignals und einer Aufzeichnungsleistung P sowie eine Beziehung zwischen einer normierten Gradation g und einer Aufzeichnungsleistung P dieselbe wie bei der Ausführungsform gemäß der vorstehenden Erfindung. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung wird, wenn eine optimale Aufzeichnungsleistung in einem Bereich von P > 13 mW eingestellt wird, wo die Amplitude m eines Aufzeichnungssignals auf einer Aufzeichnungsleistung gesättigt ist, ein Wert der normierten Gradation g seinerseits kleiner und wird auch eine Änderungsrate zu P kleiner, so dass diese leicht von äußeren Störungen oder einem Rauschen beeinträchtigt werden kann und die Präzision in der Detektion von P kleiner werden kann. Mit anderen Worten, es ist für eine Verbesserung der Genauigkeit bei der Detektion von P besser, einen Zustand zu verwenden, in welchem ein Wert von g groß ist und eine Änderungsrate zu P ebenfalls groß ist (wo eine Gradation groß ist).

[0043] Die **Fig.** 4 zeigt ein Beispiel von Effekten, die bei dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden, in welchem S des speziellen Wertes 1,0 ist, und diese Figur zeigt auch einen Effekt, der von dem Verfahren zum Detektieren einer Aufzeichnungsleistung Ps bereitgestellt wird, bei welcher ein Wert der normierten Gradation g mit S in diesem Ausführungsbeispiel zusammenfällt. Ps ist kleiner als eine tatsächliche optimale Aufzeichnungsleistung Popt, so dass Popt durch Multiplizieren dieses Ps mit 1,2 eingestellt wird. Der bestimmte Wert von S kann aus einem Bereich von 0,2 bis 2,0 ausgewählt werden, so dass der Einfluss auf Grund eines Rauschens vernachlässigbar sein wird, und in diesem Fall ist es möglich, eine Aufzeichnungsleistung Ps zu detektieren, die einem eingestellten Wert S entspricht, und zwar mit hoher Genauigkeit. Ein Versatz einer Aufzeichnungsleistung Ps von bzw. relativ zu der optimalen Aufzeichnungsleistung Popt kann durch vorheriges Einstellen eines geeigneten Wertes von dem 1,0-fachen zu dem 1,7-fachen und durch Berechnen der optimalen Aufzeichnungsleistung Popt durch Multiplizieren von Ps mit diesem Wert eingestellt werden. Aus diesem Grund kann außerdem eine optimale Aufzeichnungsleistung präzise eingestellt werden.

[0044] Wie vorstehend beschrieben wurde, wird bzw. werden bei diesem Ausführungsbeispiel ein Datenwert bzw. Daten zur Erprobung in Mustern aufgezeichnet, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten bzw. nicht beschriebenen Abschnitt und einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt bestehen, und zwar durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit und auf das Datenaufzeichnungsmedium, wobei die zur Erprobung aufgezeichneten Daten reproduziert und eine Amplitude m des Aufzeichnungssignals, das einer Aufzeichnungsleistung P entspricht, überwacht wird, und wobei eine normierte Gradation g(P) mit Hilfe der

nachfolgenden Gleichung erhalten wird:

$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$,

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, welche ΔP entspricht, nahe m ist; ein spezieller Wert S, der aus einem Bereich von 0,2 bis 2,0 ausgewählt wird, eingestellt wird, eine Aufzeichnungsleistung Ps, bei der die normierte Gradation g(P) mit dem Wert von S zusammenfällt, detektiert wird und eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren von Ps mit einem Wert in einem Bereich von 1,0 bis 1,7 eingestellt wird, so dass es außerdem möglich ist, eine optimale Aufzeichnungsleistung präzise einzustellen und auch die Kosten einer Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten zu verringern.

[0045] Außerdem wird eine andere Ausführungsform beschrieben werden. Bei dieser Ausführungsform wird ein Aufzeichnungsmedium für optische Daten wiederholt erneut beschrieben und wird eine Aufzeichnung zur Erprobung unter der Bedingung ausgeführt, dass g(P) 0,15 oder mehr beträgt, und ist eine Spur zur Erprobung in dem Aufzeichnungsmedium für optische Daten innerhalb von Datenspuren enthalten. Als Folge kann eine Spur, die ausschließlich für eine Erprobung vorgesehen ist, welche für einen Nutzer unnötig ist, weggelassen werden und kann auch eine präzise Einstellung der optimalen Aufzeichnungsleistung verbessert werden.

[0046] Allgemein ist experimentell bestätigt worden, dass die Aufzeichnungsleistung nicht sämtliche Arten von Aufzeichnungsmedien für optische Daten thermisch schädigt, falls g(P) 0,15 beträgt oder größer ist. Deshalb wird bei dieser Ausführungsform keine allzu hohe Aufzeichnungsleistung auf eine Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmediums für optische Daten eingestrahlt, so dass die Aufzeichnungsschicht nicht beschädigt wird. Somit ist es nicht erforderlich, dass eine Spur zur Erprobung ausgebildet wird, und selbst dann, wenn eine Aufzeichnung zur Erprobung auf einer Datenspur ausgeführt bzw. vorgenommen wird, wo ein Datenwert aufgezeichnet ist, gibt es kein Problem. Deshalb wird erzielt, dass die präzise Einstellung der optimalen Aufzeichnungsleistung verbessert werden kann. Genauer gesagt, wird die Aufzeichnung zur Erprobung ausgeführt, wenn die Aufzeichnungsleistung aufwärts auf einer Datenspur ausgeführt wird, welche die erste auf einem Kreis der Datenspuren ist, und wird dann ein Datenwert zur Erprobung von der Spur wiedergegeben, wo die Aufzeichnung zur Erprobung ausgeführt wird. Zu diesem Zeitpunkt, wenn g(P) etwa 0,15 erreicht, wird der Aufzeichnungsvorgang zur Erprobung abgebrochen. Dann wird die optimale Aufzeichnungsleistung unter der Bedingung festgelegt, dass g(P) 0,15 beträgt oder größer ist, wie vorstehend beschrieben. Mit einem Überschreiben eines Datenwertes wird von dem Beginn der ersten Spur begonnen, wo der Aufzeichnungsvorgang zur Erprobung ausgeführt wird. Allgemein sind die Aufzeichnungseigenschaften auf den Spuren um die Spur herum beinahe identisch, wo die Testaufzeichnung ausgeführt wird. Somit wird auf Spuren, deren Länge einmal bis mehrere hundert Male so lang ist wie die Länge der Spur, wo der Aufzeichnungsvorgang zur Erprobung ausgeführt wird, oder ansonsten über sämtliche Spuren, ein Datenwert in einem guten Zustand aufgezeichnet.

[0047] Wie vorstehend beschrieben, wird bei diesem Ausführungsbeispiel das Aufzeichnungsmedium für optische Daten wiederholt erneut beschrieben und wird ein Aufzeichnungsvorgang zur Erprobung unter der Bedingung ausgeführt, dass g(P) 0,15 beträgt oder größer ist, und ist die Spur zur Erprobung in dem Aufzeichnungsmedium für optische Daten innerhalb von Datenspuren enthalten. Als Ergebnis kann die Spur, die ausschließlich zur Erprobung vorgesehen ist und welche für einen Nutzer nicht notwendig ist, weggelassen werden und kann auch eine präzise Einstellung der optimalen Aufzeichnungsleistung verbessert werden.

[0048] Außerdem kann bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform unter der Bedingung, dass der Versatz der Aufzeichnungsleistung klein genug ist, der Versatz der Amplitude des Aufzeichnungssignals durch Verwenden von $h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P$ anstelle von $g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$ reduziert werden und deshalb beinhalten diejenigen Ausführungsformen der Erfindung den Fall von $h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P$ anstelle von $g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$. In diesem Fall wird in Bezug auf den speziellen Wert S, der aus dem Bereich von 0,2 bis 2,0 ausgewählt wird, ein erster spezieller Wert verwendet, so dass die Amplitude des Aufzeichnungssignals nicht bei der Aufzeichnungsleistung sättigt, und wird in Bezug auf den Wert von 1,0 bis 1,7 ein zweiter bestimmter Wert in geeigneter Weise verwendet.

[0049] Außerdem wird eine andere Ausführungsform beschrieben werden. Bei dieser Ausführungsform wird in einem Abschnitt eines Aufzeichnungsmediums für optische Daten ein Empfehlungswert für den Wert der Aufzeichnungsleistung und/oder für g(P) und/oder für h(P) und/oder für das Verhältnis zwischen der optimalen Aufzeichnungsleistung und Ps etc., die zum Aufsuchen der optimalen Aufzeichnungsleistung mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung gesucht werden, im Voraus aufgezeichnet.

[0050] Allgemein besitzen die Aufzeichnungsleistung g(P), h(P) und das Verhältnis zwischen der optimalen

Aufzeichnungsleistung und Ps etc., die zum Aufsuchen der optimalen Aufzeichnungsleistung mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung bestimmt sind, einen Empfehlungswert, der jeweils von einem Material einer Aufzeichnungsschicht oder von der Struktur des Aufzeichnungsmediums für optische Daten abhängt. Falls deshalb jeder Empfehlungswert im Voraus in dem einen Abschnitt des Aufzeichnungsmediums für optische Daten in Form von inhärenten Daten im Voraus aufgezeichnet wird und dieser in der Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten wiedergegeben wird, kann die optimale Aufzeichnungsleistung für die jeweilige Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten präzise mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung aufgesucht werden. Als Beispiele für den Empfehlungswert ist es bevorzugt, dass diese von dem Aufnehmer zur Aufzeichnung/Wiedergabe wiedergegeben werden können, beispielsweise von einem modulierten Vorvertiefungs-Array (prep-pit array), einem aufgezeichneten Vertiefungs-Array oder einem modulierten Muster von Barcodes.

[0051] Als Ergebnis kann die optimale Aufzeichnungsleistung für das jeweilige Aufzeichnungsmedium für optische Daten präzise mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung aufgesucht werden. Deshalb können die Aufzeichnungsmedien für optische Daten von vielen Herstellern, für welche die Aufzeichnungseigenschaften unterschiedlich sind, in großem Umfang verwendet werden und kann die so genannte Austauschbarkeit unter den Aufzeichnungsmedien für optische Daten verbessert werden.

[0052] Wie vorstehend beschrieben, werden bei diesem Ausführungsbeispiel, und zwar in einem Abschnitt des Aufzeichnungsmediums für optische Daten, der Empfehlungswert für den Wert der Aufzeichnungsleistung und/oder für g(P) und/oder für h(P) und/oder für das Verhältnis bzw. den Koeffizienten zwischen der optimalen Aufzeichnungsleistung und Ps etc., welche zum Aufsuchen der optimalen Aufzeichnungsleistung mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung bestimmt sind, im Voraus aufgezeichnet werden. Deshalb kann die optimale Aufzeichnungsleistung für das jeweilige Aufzeichnungsmedium für optische Daten präzise mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung aufgesucht werden. Deshalb können die Aufzeichnungsmedien für optische Daten von vielen Herstellern, für welche die Aufzeichnungseigenschaften unterschiedlich sind, in großem Umfang verwendet werden und kann die Austauschbarkeit unter den Aufzeichnungsmedien für optische Daten verbessert werden.

[0053] Schließlich werden die technischen Vorteile beschrieben werden.

[0054] Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten werden Daten zur Erprobung in Mustern aufgezeichnet, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt und einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt bestehen, und zwar durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit und auf das Datenaufzeichnungsmedium, wobei die Daten, die zur Erprobung aufgezeichnet werden, wiedergegeben werden und eine Amplitude m des Aufzeichnungssignals, welche einer Aufzeichnungsleistung P entspricht, überwacht wird und eine normierte Gradation bzw. Abstufung g(P) mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung erhalten wird:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$$

oder h(P) wird mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung erhalten:

$$h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P,$$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, welche ΔP entspricht, nahe m ist; und wird eine optimale Aufzeichnungsleistung festgelegt und durch Überprüfen eingestellt, ob eine Aufzeichnungsleistung zu hoch oder zu kurz bzw. niedrig ist, und zwar entsprechend zu der normierten Gradation g(P) oder h(P), so dass eine optimale Aufzeichnungsleistung ohne Einfluss auf die beiden Versätze einer Amplitude m des Aufzeichnungssignals und einer Aufzeichnungsleistung P eingestellt werden kann, welche ohne weiteres in verschiedenen bzw. mehreren Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten auftreten können, und dieses ist besonders einfach, um eine optimale Aufzeichnungsleistung mit einer Präzision einzustellen, die im tatsächlichen Einsatz in einer für eine Massenherstellung ausgelegten Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten akzeptabel ist.

[0055] Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten wird ein Datenwert zur Erprobung in Mustern aufgezeichnet, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten bzw. nicht beschriebenen Abschnitt und aus einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt bestehen, und zwar durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit und auf das Aufzeichnungsmedium, wobei der Datenwert, der zur Erprobung aufgezeichnet wird, wiedergegeben wird und eine Amplitude m des Auf-

zeichnungssignals, die einer Aufzeichnungsleistung P entspricht, überwacht wird, und eine normierte Gradation g(P) wird mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung erhalten:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P),$$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, welche ΔP entspricht, nahe m ist; ein spezieller Wert S, der aus einem Bereich von 0,2 bis 2,0 ausgewählt ist, eingestellt wird, eine Aufzeichnungsleistung Ps, bei welcher die normierte Gradation g(P) mit dem Wert von S zusammenfällt, detektiert wird, und wobei eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren von Ps mit einem Wert in einem Bereich von 1,0 bis 1,7 eingestellt wird, so dass es möglich ist, weiterhin eine optimale Aufzeichnungsleistung präzise einzustellen und auch die Kosten einer Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von Daten zu reduzieren.

[0056] Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten wird ein Datenwert zur Erprobung in Mustern aufgezeichnet, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten Abschnitt und aus einem aufgezeichneten Abschnitt bestehen, und zwar durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit und auf das Aufzeichnungsmedium, wobei der Datenwert, der zur Erprobung aufgezeichnet wird, wiedergegeben wird und eine Amplitude m des Aufzeichnungssignals, die einer Aufzeichnungsleistung P entspricht, überwacht wird, und eine normierte Gradation h(P) wird mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung erhalten:

$$h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P,$$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, welche ΔP entspricht, nahe m ist; eine Aufzeichnungsleistung Ps, für welche das genannte h(P) identisch zu einem ersten speziellen Wert ist, der in einem Bereich ausgewählt ist, in welchem die Amplitude der Aufzeichnungsleistung nicht auf die Aufzeichnungsleistung gesättigt ist, detektiert wird und eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren von Ps mit einem zweiten speziellen Wert eingestellt wird, so dass es möglich ist, weiterhin eine optimale Aufzeichnungsleistung präzise einzustellen und auch die Kosten einer Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten zu reduzieren.

[0057] Gemäß einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten sind vorgesehen ein Aufnehmer zur Aufzeichnung/Wiedergabe, welcher einen Datenwert zur Erprobung in Mustern aufzeichnet/wiedergibt, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten bzw. nicht beschriebenen Abschnitt und aus einem aufgezeichneten bzw. beschriebenen Abschnitt bestehen, und zwar durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit zu/von dem Aufzeichnungsmedium für optische Daten, eine Laser-Treiberschaltung einer optischen Quelle, welche die optische Quelle in diesem Aufnehmer zur Aufzeichnung/Wiedergabe treibt, eine Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung einer Aufzeichnungsleistung-Einstelleinrichtung, welche eine Aufzeichnungsleistung zur Erprobung und eine optimale Aufzeichnungsleistung in dem Aufnehmer zur Aufzeichnung/Wiedergabe einstellt, eine Überwachungsschaltung für eine Amplitude eines Aufzeichnungssignals einer Überwachungseinrichtung für die Amplitude des Aufzeichnungssignals, welche eine Amplitude m der Aufzeichnungsleistung, welche der Aufzeichnungsleistung von dem Aufnehmer zur Aufzeichnung/Wiedergabe entspricht, überwacht, eine normierte Berechnungsschaltung einer Berechnungseinrichtung, welche nach einer normierten Gradation bzw. Abstufung g(P) oder h(P) mit Hilfe der Aufzeichnungsleistung P zur Erprobung bzw. zum Testen sucht, wobei die Amplitude m des Aufzeichnungssignals und die nachfolgende Gleichung gilt:

$$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$$

oder $h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P,$

wobei ΔP eine kleine Änderungsrate nahe P und Δm eine kleine Änderungsrate, die Δ P entspricht, nahe m ist; sowie einen Aufzeichnungssteuerblock einer Aufzeichnungssteuereinrichtung, welche eine optimale Aufzeichnungsleistung dadurch festlegt, dass überprüft wird, ob eine Aufzeichnungsleistung zu hoch oder zu kurz bzw. niedrig ist, und zwar in Entsprechung bzw. basierend auf der normierten Gradation g(P) oder h(P), die in der normierten Berechnungsschaltung gesucht wurde, und welche diese zu der Aufzeichnungsleistung-Einstellschaltung einstellt, die vorgesehen ist, so dass eine optimale Aufzeichnungsleistung ohne Einfluss auf die beiden Versätze der Amplitude m des Aufzeichnungssignals und der Aufzeichnungsleistung P eingestellt werden kann, welche ohne weiteres in verschiedenen Vorrichtungen zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten auftreten kann, und dies ist insbesondere einfach, um eine optimale Aufzeichnungsleistung mit einer

Präzision einzustellen, die im tatsächlichen Einsatz in einer für eine Massenherstellung ausgelegten Vorrichtung zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten akzeptabel ist.

[0058] Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten wird ein optisches Datenaufzeichnungsmedium wiederholt erneut beschrieben und wird ein Aufzeichnungsvorgang zur Erprobung unter der Bedingung ausgeführt, dass g(P) 0,15 beträgt oder größer ist, und ist eine Spur zur Erprobung in dem optischen Datenaufzeichnungsmedium innerhalb von Datenspuren enthalten. Als Folge kann eine Spur, die ausschließlich zur Erprobung vorgesehen ist und die für einen Nutzer nicht benötigt wird, weggelassen werden, und kann ebenfalls eine präzise Einstellung der optimalen Aufzeichnungsleistung verbessert werden.

[0059] Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten werden in einem Abschnitt des optischen Datenaufzeichnungsmediums der Empfehlungswert für den Wert der Aufzeichnungsleistung und/oder für g(P) und/oder für h(P) und/oder für das Verhältnis zwischen der optimalen Aufzeichnungsleistung und Ps etc., die zum Aufsuchen der optimalen Aufzeichnungsleistung mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung bestimmt sind, im Voraus in Form von inhärenten Daten aufgezeichnet. Deshalb kann die optimale Aufzeichnungsleistung für das jeweilige optische Datenaufzeichnungsmedium präzise mit Hilfe des Aufzeichnungsvorgangs zur Erprobung aufgesucht werden. Deshalb können die optischen Datenaufzeichnungsmedien von vielen Herstellern, für welche die Aufzeichnungseigenschaften unterschiedlich sind, in großem Umfang eingesetzt werden und kann die Austauschbarkeit unter den optischen Datenaufzeichnungsmedien verbessert werden.

[0060] Die optimale Aufzeichnungsleistung kann zusätzlich oder alternativ durch Analysieren des Sättigungsverhaltens der Funktion m(P) bestimmt werden. Diese Analyse kann mit Hilfe einer Funktion g(P) vorgenommen werden, die mit Hilfe von Approximationsverfahren aus den individuellen g(P)-Werten erhalten werden kann (beispielsweise durch Kurvenfittung). Diese Funktion kann dann extrapoliert werden, um den Sättigungswert für die Amplitude zu erhalten. Alternativ kann man den Sättigungswert für die Amplitude aus dem Wert von P für einen bestimmten Wert von g, beispielsweise für g = 0,15, und durch Multiplizieren des entsprechenden Wertes für die Amplitude m mit einem konstanten Faktor erhalten.

[0061] Alternativ kann eine Fuzzy-Logik realisiert werden, um sowohl einen ausreichend großen Wert von g als auch eine ausreichend große Änderungsrate für P aufzufinden.

[0062] Außerdem können die Werte für g(P) statistisch analysiert werden um zu bestimmen, ob der Abschnitt des Aufzeichnungsmediums, der zur Bestimmung von g(P) verwendet wird, beschädigt ist. Dies kann angenommen werden, wenn eine starke Streuung der berechneten Werte für g(P) beobachtet werden kann. Falls dies der Fall ist, kann ein Warnhinweis bzw. ein Warnsignal ausgegeben werden. Außerdem können Spuren bestimmt werden, die nicht für eine Datenaufzeichnung verwendet werden können. Dies kann durch Auslassen von sämtlichen Spuren für einen Aufzeichnungsvorgang zwischen zwei Test- bzw. Erprobungsabschnitten (Abschnitte, die dazu verwendet werden, um g(P)-Werte zu bestimmen), die ein fehlerfreies Ergebnis ergeben haben, bewerkstelligt werden, falls zwischen diesen beiden Testabschnitten ein oder mehrere Testabschnitte beobachtet wurden, die ein Ergebnis liefern, das eine Beschädigung anzeigt. Dies ermöglicht die Verwendung eines Aufzeichnungsmediums selbst dann, wenn ein Teil des Aufzeichnungsmediums beschädigt ist. Auf Grund der Normierung der Gradation bzw. Abstufung g(P) können zuverlässige Schwellenwerte zum Anzeigen einer Beschädigung bestimmt werden, und zwar selbst dann, wenn verschiedene Arten von Aufzeichnungsmedien verwendet werden.

[0063] Offensichtlich sind zahlreiche Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf die vorstehenden Lehren möglich. Es sei deshalb darauf hingewiesen, dass innerhalb des Schutzbereichs der beigefügten Patentansprüche die Erfindung in anderer Weise, als hierin speziell beschrieben, praktiziert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten, bei dem Daten zur Erprobung in einem Muster, das aus einem nicht aufgezeichneten und einem aufgezeichneten Abschnitt besteht, durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit auf einem optischen Datenaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden, eine Amplitude m der aufgezeichneten Daten, welche der Aufzeichnungsleistung P entspricht, durch Wiedergabe der zur Erprobung aufgezeichneten Daten überwacht wird; eine genormte Gradation bzw. Abstufung g(P) aus der folgenden Gleichung berechnet wird:

$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$

oder h(P) aus der folgenden Gleichung berechnet wird:

$h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P$,

wobei ΔP eine geringfügige Änderungsrate nahe P und Δm eine geringfügige Änderungsrate entsprechend ΔP nahe m bezeichnet; und eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Berechnen eines Überschusses oder Mangels der Aufzeichnungsleistung gemäß der genormten Gradation g(P) oder h(P) bestimmt und eingestellt wird.

2. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach Anspruch 1, bei dem ein spezieller Wert S, der in einem Bereich von 0,2 bis 2,0 gewählt wird, eingestellt wird; eine Aufzeichnungsleistung Ps, für welche die genormte Gradation g(P) identisch zu S ist, detektiert wird; und eine optische Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren von Ps mit einem Wert in einem Bereich von 1,0 bis 1,7 eingestellt wird.

3. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach Anspruch 1, bei dem eine Aufzeichnungsleistung Ps, für welche h(P) identisch zu einem ersten speziellen Wert ist, der in einem Bereich ausgewählt wird, wo die Amplitude der aufgezeichneten Daten nicht bis zu der Aufzeichnungsleistung gesättigt ist, detektiert wird; und eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren von Ps mit einem zweiten speziellen Wert eingestellt wird.

4. Antriebsvorrichtung bzw. Laufwerk für ein Aufzeichnungsmedium von optischen Daten, ein optisches Datenaufzeichnungsmedium verwendend, umfassend:
einen Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf (**13**), der von Zeit zu Zeit Daten zur Erprobung in Mustern, die jeweils aus einem nicht aufgezeichneten Abschnitt und aus einem aufgezeichneten Abschnitt bestehen, durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P auf dem Aufzeichnungsmedium (**11**) für optische Daten aufzeichnet und die Daten davon wiedergibt;
eine Antriebs- bzw. Treibereinrichtung (**14**) für eine optische Quelle bzw. Lichtquelle, welche eine optische Quelle in dem Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf (**13**) antreibt;
eine Einstelleinrichtung (**15**) für eine optische Leistung, welche die optische Leistung P zur Erprobung und eine optimale Aufzeichnungsleistung für den Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf einstellt;
eine Überwachungseinrichtung (**17**) einer Amplitude eines Aufzeichnungssignals, welche eine Amplitude m von aufgezeichneten Daten, welche der Aufzeichnungsleistung P entspricht, von dem Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf überwacht;
eine Berechnungseinrichtung (**18**), welche eine genormte Gradation bzw. Abstufung g(P) oder h(P) durch die Aufzeichnungsleistung P zur Erprobung, die Amplitude m der aufgezeichneten Daten und die nachfolgende Gleichung berechnet:

$g(P) = (\Delta m/m)/(\Delta P/P)$

oder

$h(P) = (\Delta m/m)/\Delta P$

wobei ΔP eine geringfügige Änderungsrate nahe P und Δm eine geringfügige Änderungsrate entsprechend ΔP nahe m bezeichnet; und
eine Aufzeichnungssteuereinrichtung (**16**), welche durch Berechnen eines Überschusses oder Mangels der Aufzeichnungsleistung entsprechend der genormten Gradation g(P) oder h(P), welche in der Berechnungseinrichtung berechnet wurde, die optimale Aufzeichnungsleistung bestimmt und die optimale Aufzeichnungsleistung für die Aufzeichnungsleistungseinstelleinrichtung einstellt.

5. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem ein Aufzeichnungsmedium für optische Daten, das in dem Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten eingesetzt wird, als wiederholt wieder beschreibbares Datenaufzeichnungsmedium verwendet wird, eine Spur, die zur Erprobung aufgezeichnet wird, innerhalb von Datenspuren enthalten ist, auf welche Daten mit der optimalen Aufzeichnungsleistung, die durch die Erprobung eingestellt wird, aufgezeichnet werden sollen, und die Aufzeichnungsleistung P zur Erprobung unter einer Bedingung geändert wird, dass ein Wert von g(P) 0,15 beträgt oder größer ist.

6. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach Anspruch 1, 2, 3 oder 5, bei dem in einem Bereich eines Aufzeichnungsmediums für optische Daten, das bei dem Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten eingesetzt wird, ein Empfehlungswert der Aufzeichnungsleistung und/oder von g(P) und/oder von h(P) und/oder von einem Verhältnis der optimalen Aufzeichnungsleistung zu Ps zur Berechnung der optimalen Aufzeichnungsleistung im Voraus in Form von inhärenten Daten voraufgezeichnet wird.

7. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 5 oder 6, bei dem ein Sättigungswert Msat für m(P) aus g(P), beispielsweise durch Extrapolation, abgeschätzt wird und die optimale Aufzeichnungsleistung Popt so eingestellt wird, dass Popt in einer Amplitude Mopt(Popt) resultiert, welche der folgenden Beziehung genügt:

$0{,}5\ Msat < Mopt < 0{,}99 \cdot Msat$.

8. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 5 bis 7, bei dem $\Delta g(P)/(\Delta P/P)$ bestimmt wird, wobei $\Delta g(P)$ die Änderung von g(P) nahe von P ist, und die optimale Aufzeichnungsleistung Popt so gewählt wird, dass die Größe von $\Delta g(Popt)/(\Delta P/Popt)$ in einem vorbestimmten Bereich liegt.

9. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 5 bis 8, bei dem eine statistische Datenanalyse der Werte von g(P) vorgenommen wird, um festzustellen, ob der Aufzeichnungsabschnitt beschädigt ist, um ein Beschädigungsergebnis mit Hilfe einer Warneinrichtung anzuzeigen und/oder um Spuren in der Nähe des Abschnittes zur Erprobung zu überspringen.

10. Verfahren zur Aufzeichnung/Wiedergabe von optischen Daten nach Anspruch 9, bei dem eine Beschädigung festgestellt wird, falls die Steuerung der einzelnen g(P)-Werte um eine Kurve, die aus diesen Werten gefittet bzw. eingepasst wurde, welche Fittung bzw. Einpassung beispielsweise durch Least-Mean-Square-Verfahren erhalten wird, oberhalb eines gewissen Schwellenwertes liegt.

11. Verwendung eines Aufzeichnungsmediums durch Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Verwendung nach Anspruch 11, bei dem das Aufzeichnungsmedium einen Bereich umfasst, auf welchem ein empfohlener oder bevorzugter Wert von einem Wert für die Aufzeichnungsleistung P und/oder für den genormten Gradienten g(P) und/oder für ein Verhältnis von h(P) und/oder ein Verhältnis zwischen einer optimalen Aufzeichnungsleistung Popt und einer Aufzeichnungsleistung Ps, die einem gegebenen Signalwert S entspricht, im Voraus aufgezeichnet wird,
wobei der empfohlene oder bevorzugte Wert dazu verwendet wird, um die Aufzeichnungsleistung für das Aufzeichnungsmedium zu bestimmen.

13. Verwendung nach Anspruch 12, bei der der empfohlene oder bevorzugte Wert auf dem Bereich in Form von inhärenten Daten aufgezeichnet wird, die einem Material oder einer Struktur des Aufzeichnungsmediums inhärent sind.

14. Verwendung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei der das Aufzeichnungsmedium ein optisches Aufzeichnungsmedium ist.

15. Aufzeichnungsmedium, um im Falle einer Bestrahlung mit Hilfe einer Vorrichtung nach Anspruch 4 Daten unter Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 2 oder 5 bis 10 aufzuzeichnen/wiederzugeben, um einen Bereich zu umfassen, auf welchem ein empfohlener oder bevorzugter Wert für einen Wert des genormten Gradienten g(P) und/oder des Verhältnisses h(P) und/oder eines Verhältnisses zwischen einer optimalen Aufzeichnungsleistung Popt und einer Aufzeichnungsleistung Ps, welche einem gegebenen Signalwert S entspricht, im Voraus aufgezeichnet ist,
wobei der empfohlene oder bevorzugte Wert dazu verwendet wird, um die Aufzeichnungsleistung für das Aufzeichnungsmedium gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 5 bis 10, falls dieser von Anspruch 3 abhängt, zu bestimmen.

16. Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 15, bei dem der Empfehlungswert von dem Material der Aufzeichnungsschicht oder der Struktur des Aufzeichnungsmediums abhängt.

17. Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 15 oder 16, bei dem der empfohlene oder bevorzugte Wert auf dem Bereich in Form von inhärenten Daten aufgezeichnet wird, welche einem Material oder einer Struktur eines Aufzeichnungsmediums inhärent sind.

18. Aufzeichnungsmedium nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei dem das Aufzeichnungsmedium ein optisches Aufzeichnungsmedium ist.

19. Verfahren zur Herstellung eines Aufzeichnungsmediums für optische Daten gemäß den nachfolgenden Schritten:
Schritt **1**) Daten werden zur Erprobung in einem Muster, das aus einem nicht aufgezeichneten Abschnitt und aus einem aufgezeichneten Abschnitt besteht, durch Ändern einer Aufzeichnungsleistung P von Zeit zu Zeit auf einem Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufgezeichnet, eine Amplitude m der aufgezeichneten Daten, welche der Aufzeichnungsleistung P entspricht, wird durch Wiedergeben der Daten, die zur Erprobung aufgezeichnet wurden, überwacht; eine genormte Gradation g(P) wird aus der folgenden Gleichung berechnet:

g(P) = (DELTA m/m)/(DELTA P/P)

oder
h(P) wird aus der folgenden Gleichung berechnet:

h(P) = (DELTA m/m)/DELTA P,

wobei DELTA P eine geringfügige Änderungsrate nahe von P und DELTA m eine geringfügige Änderungsrate entsprechend DELTA P nahe m bezeichnet;
Schritt **2**) Parameter zur Bestimmung einer optimalen Aufzeichnungsleistung werden auf ein solches Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufgezeichnet, die spezifiziert werden, um einen Überschuss oder einen Mangel der Aufzeichnungsleistung entsprechend der genormten Gradation g(P) oder h(P) zu berechnen.

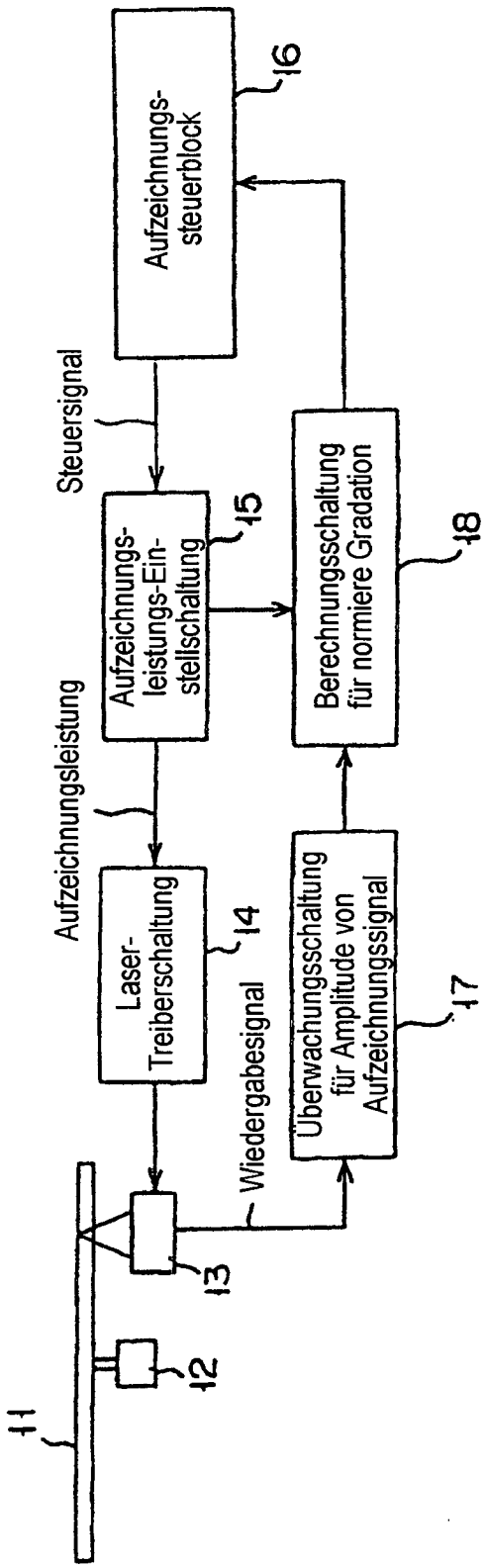
20. Verfahren zur Herstellung eines Aufzeichnungsmediums für optische Daten nach Anspruch 19, bei dem Parameter zur Bestimmung einer optischen Aufzeichnungsleistung gemäß Schritt **2**) ein spezieller Wert S, der in einem Bereich von 0,2 bis 2,0 ausgewählt wird, und/oder eine Aufzeichnungsleistung Ps, für welche die genormte Gradation g(P) identisch zu S ist, und/oder ein Wert ist, der in einem Bereich zwischen 1,0 und 1,7 liegt, wobei eine optimale Aufzeichnungsleistung durch Multiplizieren von Ps mit dem genannten Wert eingestellt wird.

21. Verfahren zur Herstellung eines Aufzeichnungsmediums für optische Daten nach Anspruch 19 oder 20, bei dem Parameter zur Bestimmung einer optimalen Aufzeichnungsleistung gemäß dem Schritt **2**) mit den modulierten Vertiefungswobbelungen bzw. groove wobbles auf dem Aufzeichnungsmedium für optische Daten aufgezeichnet werden.

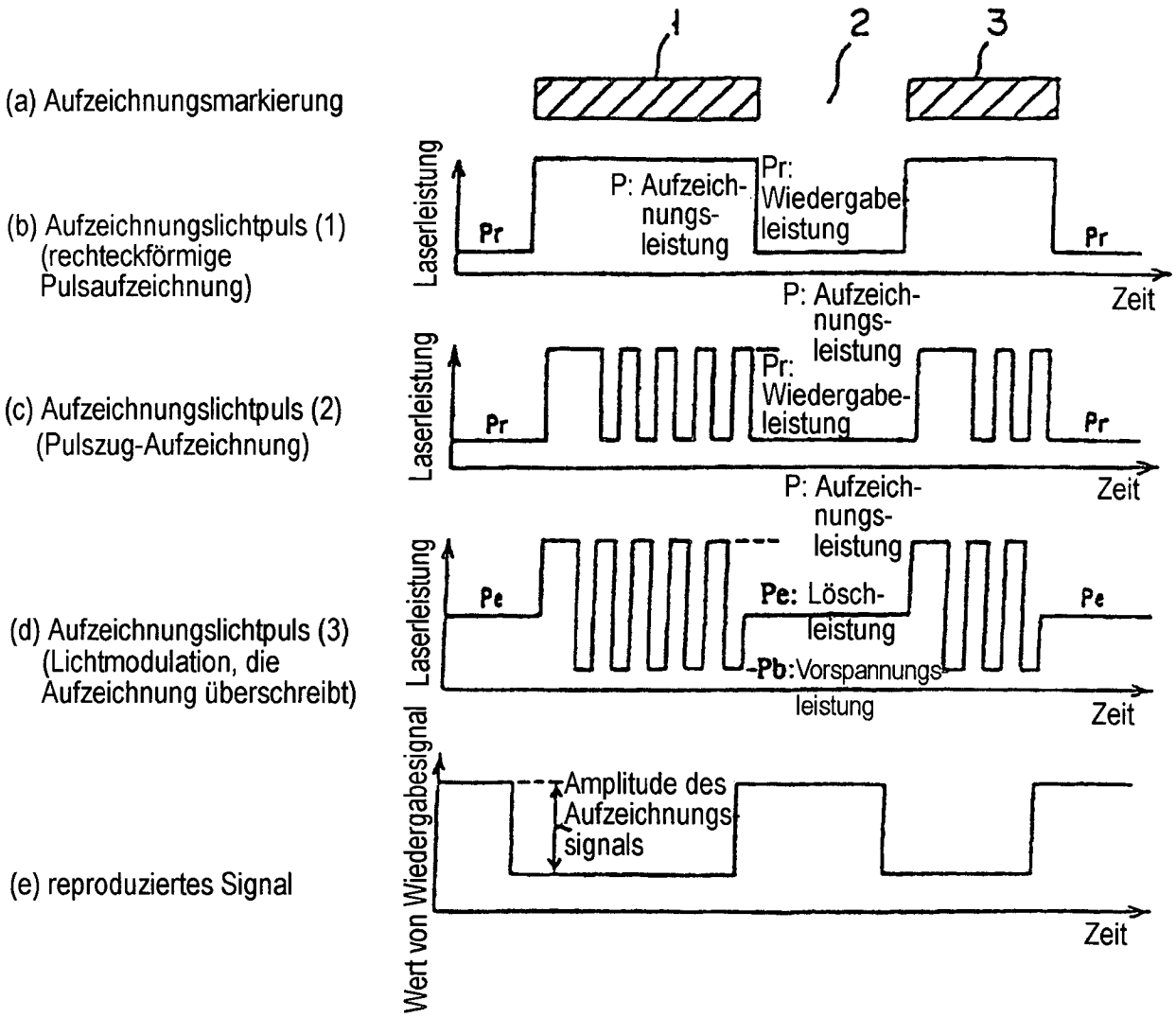
Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

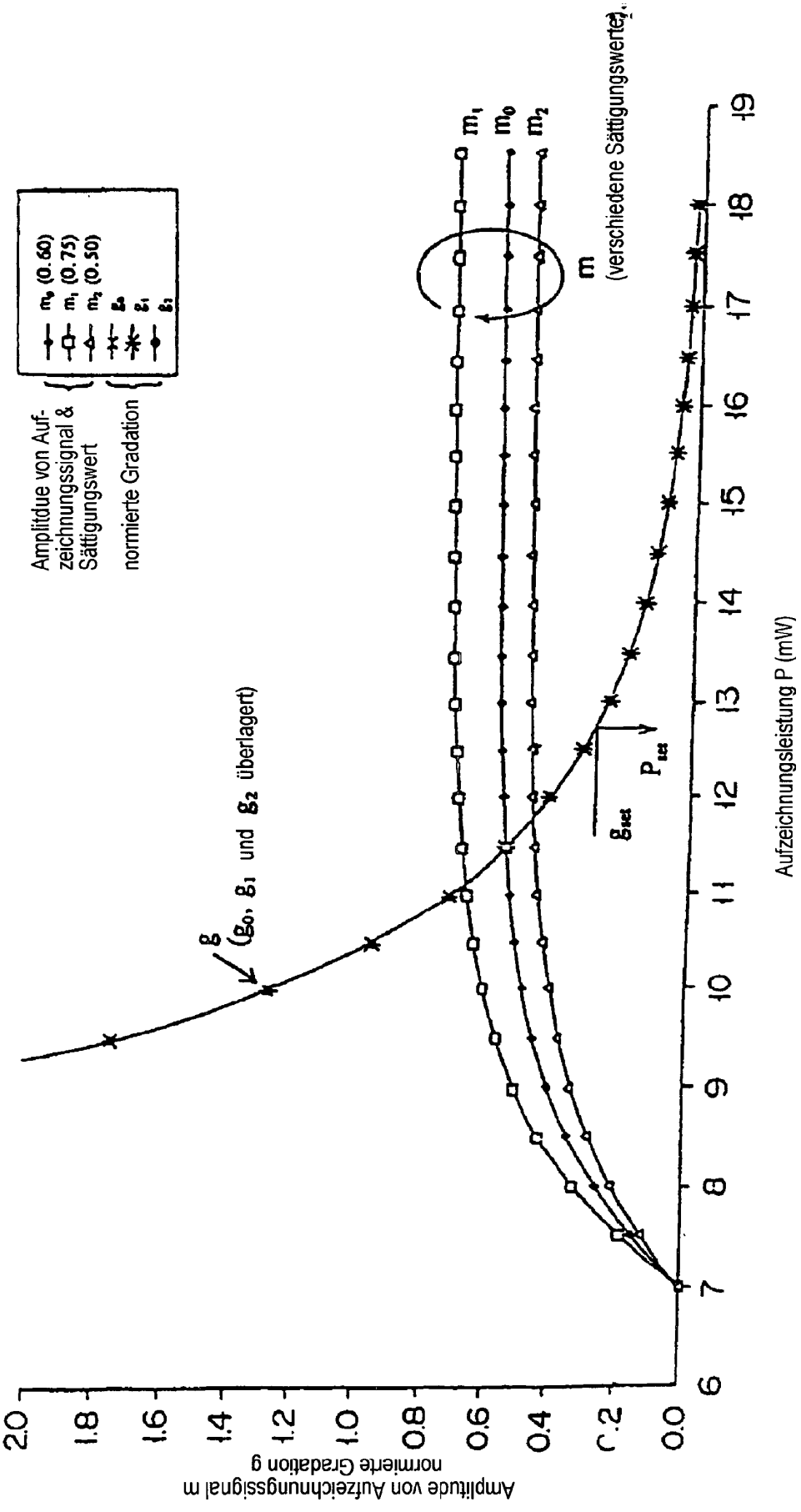
FIGUR 1



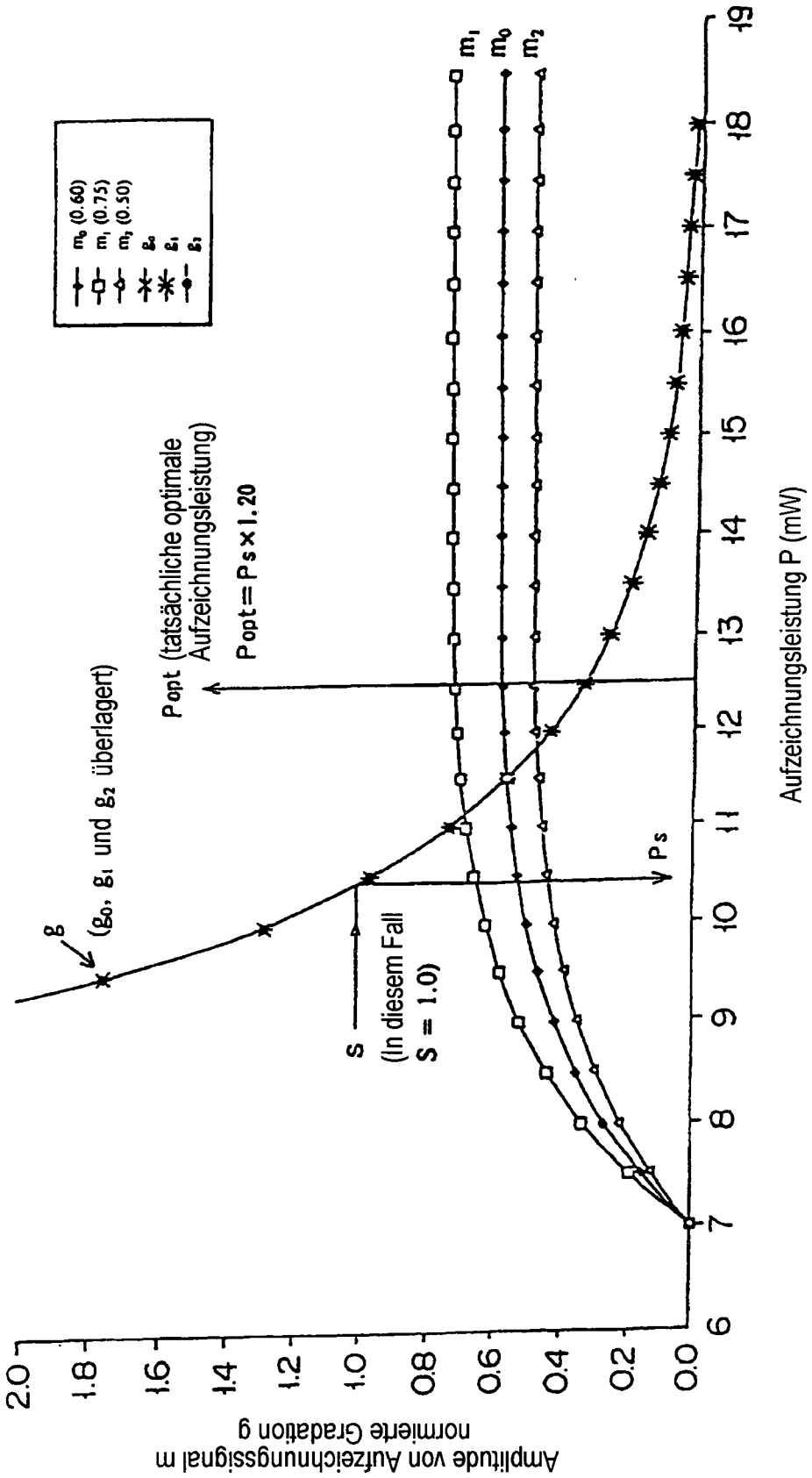
FIGUR 2


(a) Aufzeichnungsmarkierung
1
2
3
(b) Aufzeichnungslichtpuls (1) (rechteckförmige Pulsaufzeichnung)
Laserleistung
Pr
P: Aufzeich-nungs-leistung
Pr: Wiedergabe-leistung
Pr
Zeit
(c) Aufzeichnungslichtpuls (2) (Pulszug-Aufzeichnung)
Laserleistung
Pr
P: Aufzeich-nungs-leistung
Pr: Wiedergabe-leistung
Pr
Zeit
(d) Aufzeichnungslichtpuls (3) (Lichtmodulation, die Aufzeichnung überschreibt)
Laserleistung
Pe
P: Aufzeich-nungs-leistung
Pe: Lösch-leistung
Pb: Vorspannungs-leistung
Pe
Zeit
(e) reproduziertes Signal
Wert von Wiedergabesignal
Amplitude des Aufzeichnungs-signals
Zeit

FIGUR 3


Amplitude von Aufzeichnungssignal m
normierte Gradation g
Aufzeichnungsleistung P (mW)
m (verschiedene Sättigungswerte)
m1
m0
m2
g (g0, g1 und g2 überlagert)
gsat
Psat
Amplitdue von Auf-zeichnungssignal & Sättigungswert
normierte Gradation
m0 (0.60)
m1 (0.75)
m2 (0.50)
g0
g1
g2

FIGUR 4


m0 (0.60)
m1 (0.75)
m2 (0.50)
g0
g1
g2
m1
m0
m2
g
(g0, g1 und g2 überlagert)
Popt (tatsächliche optimale Aufzeichnungsleistung)
Popt = Ps × 1.20
S
(In diesem Fall S = 1.0)
Ps
Amplitude von Aufzeichnungssignal m
normierte Gradation g
Aufzeichnungsleistung P (mW)
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19