



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 16 924 T2** 2004.06.17

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 906 618 B1**

(51) Int Cl.⁷: **G11B 7/125**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 16 924.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB98/00057**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 900 118.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/033177**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.01.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **30.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.04.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.06.2004**

(30) Unionspriorität:

97200229 29.01.1997 EP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI

(73) Patentinhaber:

**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(72) Erfinder:

**HOEVEN, Christianus, Petrus, NL-5656 AA
Eindhoven, NL**

(74) Vertreter:

Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR INFORMATIONSAUFZEICHNUNG UND/ODER -WIEDER-
GABE**

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 Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Information auf einem Aufzeichnungsträger mittels eines Strahlenbündels aus elektromagnetischer Strahlung, das eine Leistung aufweist, wobei das Strahlenbündel über den Aufzeichnungsträger reflektiert, wobei diese Einrichtung mit Regelmitteln zum Regeln der Leistung in Abhängigkeit von einer Reflexion versehen ist, die für ein Verhältnis der Leistung des Strahlenbündels vor und nach der Reflexion bezeichnend ist.

[0002] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Information auf einem Aufzeichnungsträger.

[0003] Eine derartige Einrichtung zum Aufzeichnen von Information ist aus US 5.184.343 bekannt. Die bekannte Einrichtung ist mit einem Laser versehen zum Beschreiben eines optischen Aufzeichnungsträgers mit Informationsmustern mittels eines Laserstrahlenbündels und mit Regelmitteln zum Steuern der Laserleistung. Die Einrichtung ist auch mit einer Sensorschaltung zum Messen der an dem Aufzeichnungsträger reflektierten Leistung versehen. Wenn eine Verunreinigung auf der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers, wie z. B. ein Staubteilchen, die reflektierte Leistung während des Schreibens unter einen mittleren Wert reduziert, erhöhen die Regelmittel die Leistung um einen Betrag, der der gemessenen Reduktion proportional ist.

[0004] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu verschaffen, in der die Informationsmuster eine möglichst gleichmäßige Qualität aufweisen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemäße Einrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Regelmittel ausgebildet sind, um die Leistung um einen Betrag zu regeln, der wesentlich kleiner als umgekehrt proportional zur Reflexion ist. Dies hat den Vorteil, dass die Leistung des Strahlenbündels in einem auf der Informationsschicht gebildeten Fleck im Fall von Oberflächenverunreinigungen in geringerem Ausmaß variiert, sodass die Informationsmuster eine gleichmäßigere Qualität aufweisen.

[0006] Die Erfindung beruht auch auf der Erkenntnis, dass die gemessene Reflexion proportional zum Leistungsverlust des Strahlenbündels ist, das über die Übertragungsstrecke von der Strahlungsquelle zur Aufzeichnungsschicht sowohl einfällt als auch reflektiert wird. In diesem Fall wird eine Verunreinigung auf der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers somit zweimal durchlaufen. Wenn die Durchlässigkeit T in einer Übertragungsstrecke zwischen dem Strahlenbündel und der Aufzeichnungsschicht abnimmt, beispielsweise auf $T - \Delta T$ infolge eines Staubteilchens, wird die von der Informationsschicht absorbierte Leistung ebenfalls um ΔT nehmen. Die reflektierte Leistung wird jedoch gemessen, nachdem das Strahlenbündel die Übertragungsstrecke wiederum durchlaufen hat und somit ist die Abnahme ΔR größer als

ΔT , wobei im Prinzip gilt: $R - \Delta R = (T - \Delta T) * (T - \Delta T)$.

[0007] Ziel der Regelung sollte sein, die von der Informationsschicht absorbierte Leistung konstant zu halten, weil die Informationsmuster dann eine konstante Qualität haben. Wenn entsprechend dem bekannten Regelverfahren die Laserleistung proportional zur Reflexion erhöht wird, ist die reflektierte Leistung konstant, aber die Leistung in dem Fleck auf der Informationsschicht ist nicht konstant, welche Schicht, wenn sie verunreinigt ist, dadurch eine Leistung absorbiert, die höher ist als die Nennleistung. Gemäß der Erfindung sollte die Leistung daher weniger als proportional an die gemessene Reflexion angepasst werden, vorzugsweise proportional zu $\sqrt{R}$, wobei $P * \sqrt{R}$ konstant ist.

[0008] Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Regelmittel ausgebildet sind, um $P * R^x$ konstant zu halten, wobei P die Leistung darstellt, R die Reflexion darstellt und x eine Zahl zwischen 0,2 und 0,9 ist. Dies hat den Vorteil, dass bei abnehmender Reflexion R die Leistung P weniger als proportional zunehmen wird, während die Leistung in einfacher Weise über den konstanten Wert eingestellt werden kann. Bei einer Ausführungsform ist die Regelung umgekehrt proportional zur Wurzel der Reflexion, was $x = 0,5$ entspricht. Dies hat den Vorteil, dass die Leistung, die in der Informationsschicht absorbiert wird, im Fall gleichmäßiger Verunreinigungen konstant bleibt. Eine weitere Ausführungsform der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass x einen Wert zwischen 0,5 und 0,8 hat. Dies hat den Vorteil, dass eine starke absorbierende Verunreinigung, die zentral in dem Strahlenbündel liegt, besser kompensiert wird, weil sowohl das einfallende als auch das reflektierte Strahlenbündel zumindest teilweise durch das gleiche Gebiet laufen, sodass die Leistung des reflektierten Strahlenbündels und damit die gemessene Reflexion nicht weiter abnehmen. Außerdem ist dies ein Vorteil für das Kompensieren der Abnahme der Effektivität eines Flecks, wie er von dem Strahlenbündel auf einer Informationsschicht des Aufzeichnungsträgers gebildet wird, sodass die Abnahme der Leistung größer als umgekehrt proportional zur Wurzel der Reflexion ist.

[0009] Eine weitere Ausführungsform der Einrichtung, in der die Information in einer Spur auf dem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Regelmittel ausgebildet sind, die Reflexion auf Basis der reflektierten Leistung eines Hilfsstrahlenbündels zu messen, das in einem zuvor bestimmten Abstand von der Spurmitte einen Fleck bildet. Dies hat den Vorteil, dass die reflektierte Leistung minimal durch die Abwesenheit oder Anwesenheit von Informationsmustern in der Spur beeinflusst wird, oder durch die Qualität dieser Informationsmuster.

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Weiteren näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

[0012] **Fig. 1** einen Aufzeichnungsträger vom wieder beschreibbaren Typ, **Fig. 2** eine Spur und von dem Strahlenbündel gebildete Flecke,

[0013] **Fig. 3** eine Einrichtung zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Information und

[0014] **Fig. 4** eine Steuerschaltung für einen Laser.

[0015] In der Zeichnung haben Elemente, die bereits beschriebenen Elementen entsprechen, gleiche Bezugszeichen.

[0016] **Fig. 1** zeigt einen plattenförmigen Aufzeichnungsträger mit einer Spur **9**, die zum Aufzeichnen bestimmt ist, und einer zentralen Öffnung **10**. Die Spur ist entsprechend einem spiralförmigen Muster aus Windungen **3** angeordnet. Die Spur **9** auf dem Aufzeichnungsträger wird durch eine Spurstruktur gekennzeichnet, die während der Herstellung des leeren Aufzeichnungsträgers angebracht wird. Die Spurstruktur wird beispielsweise von einer Vorrille **4** gebildet, die es ermöglicht, dass der Schreibkopf während des Abtastens der Spur folgt. **Fig. 1b** ist ein Querschnitt entlang der Linie b-b des Aufzeichnungsträgers **1**, in dem ein transparentes Substrat **5** mit einer Aufzeichnungsschicht **6** und einer Schutzschicht **7** versehen ist. Die Vorrille **4** kann als Einschnitt oder Erhöhung ausgeführt sein oder als eine Materialeigenschaft, die von ihrer Umgebung abweicht. Die Spurstruktur kann auch aus erhöhten Windungen bestehen, die mit tiefen Windungen abwechseln, als Steg- und Rillenmuster bezeichnet, wobei pro Windung ein Übergang vom Steg zur Rille oder umgekehrt erfolgt. **Fig. 1c** zeigt ein Beispiel für eine periodische Modulation (Wobbelung) der Vorrille. Diese Wobbelung erzeugt ein zusätzliches Signal in einem Spurfolgeservoempfänger. Die Wobbelung ist beispielsweise frequenzmoduliert, und in der Modulation ist Positionsinformation, wie eine Adresse oder ein Zeitcode, codiert. Eine Spurstruktur kann auch aus regelmäßig verteilten Teilmustern bestehen, die periodisch Sparfolgesignale erzeugen. Ein anderes Beispiel für eine Spurstruktur sind Headersymbole, die von optisch lesbaren Marken gebildet werden, die eine Adresse angeben und den Beginn der Fläche zum Aufzeichnen eines Informationsblockes angeben. Die Erfindung ist in entsprechender Weise auf andere Spurmuster anwendbar, in denen die Windungen konzentrisch statt spiralförmig sind oder auf Aufzeichnungsträger unterschiedlicher Form wie optische Bänder. Die Aufzeichnungsschicht **6** kann optisch oder magnetooptisch (MO) beschreibbar mit Hilfe einer Einrichtung zum Einschreiben von Information sein, wie z. B. die bekannte CD-Recordable. Beim Schreiben wird die Aufzeichnungsschicht lokal von einem Strahlenbündel aus elektromagnetischer Strahlung, wie z. B. Laserlicht, erwärmt. Die Aufzeichnungsschicht in einem wieder beschreibbaren Aufzeichnungsträger wird beispielsweise von einem phasenändernden Material gebildet, das einen amorphen oder kristallisierten Zustand annimmt, wenn es in richtigem Ausmaß erwärmt wird. Eine solche wie-

der beschreibbare Platte ist in dem System der neuartigen hochdichten optischen Platte, der Digital Versatile Disc (DVD), vorgesehen und wird als DVD-RAM bezeichnet.

[0017] **Fig. 2** zeigt schematisch drei parallele Teile **21**, **22**, **23** einer zum Aufzeichnen von Informationen Spur, so wie sie auf dem Aufzeichnungsträger angeordnet sind. Der erste Teil wird mit Information beschrieben, die durch optisch lesbare Informationsmuster repräsentiert wird, in Form einer Folge von abwechselnd strahlungsreflektierenden Gebieten, wie beispielsweise eine Folge von Pits von unterschiedlicher Länge in einer CD oder die Polarisation drehende Gebiete bei MO. Der zweite Teil ist noch nicht mit Informationsmustern beschrieben, und hier wird ein zentraler Fleck **26** in der Spurmitte von einem Strahlenbündel aus während des Abtastens der Spur beim Lesen und Schreiben gelieferter Strahlung gebildet. Um den zentralen Fleck **26** in der Spurmitte zu halten, wird die Position des Strahlenbündels über ein Servosystem gesteuert. Solche Spurfolgeservosysteme sind aus der CD bekannt. Eine mögliche Ausführung eines Servosystems verwendet zusätzliche Seitenflecke **25**, **26**, die von einem oder mehreren Hilfsbündeln in einem gewissen Abstand neben der zu folgenden Spur gebildet werden, beispielsweise in einem Viertel oder der Hälfte des Spurmittenabstandes. Die Hilfsmittel können das zentrale Strahlenbündel in dem optischen System **33** in üblicher Weise abspalten.

[0018] **Fig. 3** zeigt eine Einrichtung zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Information auf einem Aufzeichnungsträger **1**. Die Einrichtung ist mit einer Strahlungsquelle **31** versehen, beispielsweise einem Laser, zum Erzeugen eines Strahlenbündels **32** aus elektromagnetischer Strahlung und mit Regelmitteln zum Regeln der Leistung der Strahlungsquelle **31**, wobei die Regelmittel eine Detektoreinheit **35** und eine Steuerschaltung **30** umfassen. Die Strahlungsquelle hat einen Steuereingang zum Regeln der Leistung über ein Steuersignal **36**. Das Strahlenbündel **32** wird über ein optisches System **33** und über das transparente Substrat **5** auf die Informationsschicht **6** projiziert und bildet auf dieser Schicht einen Fleck **34** zum Auslesen oder Einschreiben von Informationsmustern. Nach der Reflexion wird das Strahlenbündel **32** der Detektoreinheit **35** über das optische System **33** zugeführt. In der Detektoreinheit wird das reflektierte Strahlenbündel **32** in üblicher Weise beispielsweise mittels einer Photodiode in ein Reflexionssignal **39** umgewandelt, beispielsweise einen elektrischen Strom, der proportional zur Leistung des Strahlenbündels nach der Reflexion ist. Außerdem werden Signale zum Auslesen der Information und für den Spurfolgeservo, wie in CDs (nicht abgebildet) übliche Praxis ist, in der Detektoreinheit **35** erzeugt. Das Reflexionssignal **39** ist mit der Steuerschaltung **30** gekoppelt, die die Leistung der Strahlungsquelle **31** über das Steuersignal **36** gemäß der Erfindung in der im Weiteren beschriebenen Weise

regelt. Die Steuerschaltung **30** hat einen Modulationseingang **37**, um die aufzuzeichnende Information zu liefern und einen Setzeingang **38** zum Einstellen der mittleren Leistung der Strahlungsquelle.

[0019] Gemäß der Erfindung ist die Steuerschaltung **30** ausgebildet, um die Laserleistung über das Steuersignal **36** um einen Betrag zu regeln, der weniger als proportional zum Reflexionssignal **39** ist, wie im Weiteren beschrieben werden soll. Die Steuerschaltung kann in einer Analoogschaltung implementiert sein, beispielsweise in einem IC gemäß dem Schaltbild, wie es im Weiteren anhand von **Fig. 4** beschrieben werden soll. Die Steuerschaltung kann auch über eine digitale Recheneinheit ausgeführt sein, in der das Reflexionssignal **39** erst A/D-umgesetzt wird und schließlich das Steuersignal **36** D/A-umgesetzt wird.

[0020] Es ist wichtig, die Informationsmuster so genau wie möglich auf der Aufzeichnungsschicht **6** beim Schreiben aufzubringen, sodass beim Lesen eine minimale Anzahl Fehler auftritt. Wenn die Oberfläche **11** des der Informationsschicht **6** zugewandten Substrats **5** beispielsweise durch Staub oder Fingerabdrücke verunreinigt ist, geht ein Teil der Leistung des Strahlenbündels der Strahlung verloren. Der Verlust kann anhand der Abnahme des Reflexionssignals gemessen werden. Es ist bekannt, die Leistung der Strahlungsquelle proportional zu diesem Verlust zu erhöhen. Die Erfinder haben herausgefunden, dass die Informationsmuster dann keine konstante Qualität aufweisen. Diese Qualität hängt unter anderem von der über den Fleck **34** der Informationsschicht **6** zugeführten Leistung ab. Diese Leistungszufuhr sollte, durch Regeln der Leistung der Strahlungsquelle während des Schreibens, dann auch so konstant wie möglich sein. Bei dem bekannten Regelverfahren wird die Reflexion gemessen, nachdem das Strahlenbündel durch die Verunreinigung hin und zurück gelaufen ist. Es gilt, wie vorstehend beschrieben, dass bei der Durchlässigkeit T in einer Übertragungsstrecke des Strahlenbündels zur Aufzeichnungsschicht und einer Reflexion R , die Leistung P um einen Betrag angepasst werden muss, der weniger als proportional zur gemessenen Abnahme ist, im Prinzip proportional zu $\sqrt{R}$, wobei $P \cdot \sqrt{R}$ konstant ist. Die der Informationsschicht zugeführte Leistung bleibt dann konstant. In der genannten Recheneinheit in der Steuerschaltung **30** kann $P \cdot \sqrt{R}$ in einfacher Weise gleich einem konstanten Einstellwert gemacht werden, wie er beispielsweise über den Setzeingang **38** angeboten wird. In einer weiteren Ausführungsform wird $P \cdot R^x$ konstant gehalten, wobei x zwischen 0,2 und 0,9 liegt. Bei der bekannten proportionalen Regelung ($x = 1$) wird der Informationsschicht im Fall von Verunreinigungen zu viel Leistung zugeführt, sodass die Informationsmuster eine geringere Qualität aufweisen, wobei auch zusätzlicher Verschleiß in der Informationsschicht auftreten kann. Beispielsweise ist für phasenänderndes Material bekannt, dass eine mehr als 10% zu große Leistung zu

einer Abnahme der direkten Überschreibkapazität (DOW: Direct Overwrite Capacity) führt. Viele Verunreinigungen führen zu einer Abnahme der Reflexion in der Größenordnung von 20 bis 50%. Bei $x = 1$ ist die Leistung auf der Informationsschicht dann um 10 bis 23% zu hoch. Die Praxis hat gezeigt, dass bei x kleiner als 0 und den genannten Verunreinigungen die DOW wegen der besseren Qualität der Informationsmuster wesentlich verbessert wird. Im Gegensatz dazu wird die Regelung bei einem Wert von x kleiner als 0,5 in geringerem Maße kompensieren, was beispielsweise für den Fall von Schwankungen der Absorption der Informationsschicht wichtig ist. Bei $x = 0$ (keine Regelung) ist die Leistung bei Verunreinigungen schon schnell zu niedrig. Es hat sich gezeigt, dass die Qualität der Informationsmuster für die üblichen beschreibbaren Materialien wie z. B. phasenändernde Materialien im Fall eines Fehlers der Leistungszufuhr von einigen Prozent an abnimmt. Die Praxis hat erwiesen, dass für eine wesentliche positive Auswirkung auf die Qualität der Informationsmuster x zumindest 0,2 sein sollte. Es ist weiterhin zu bemerken, dass Staubteilchen im zentralen Teil des Schnittpunkts des Strahlenbündels mit der Oberfläche **11**, die einen Teil des einfallenden Strahlenbündels bedecken, den gleichen Teil des reflektierten Strahlenbündels bedecken werden. Beim Abtasten kann ein solches Staubteilchen vorübergehend eine Abnahme über einen bedeckten Teil bewirken, welche Abnahme proportional zu dem bedeckten Prozentsatz ist. Eine Korrektur würde dann proportional zu diesem Zeitpunkt sein, aber vor und nach diesem Zeitpunkt sollte sie wieder proportional zur Wurzel von R sein. Bei einer Implementierung der Steuerschaltung wird ein mittlerer Wert für x genommen, der größer ist als 0,5. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, dass kleine Gebiete am Ort eines Staubteilchens, die nicht beschrieben oder ungenügend beschrieben werden, zu einer kurzen Unterbrechung in den Informationsmustern führen, die im Allgemeinen durch die üblichen Fehlerkorrektursysteme wieder hergestellt werden können. Ein relativ großer Fingerabdruck sollte zufriedenstellend kompensiert werden, weil Fehler über ein großes Gebiet gestreut werden und daher schwieriger zu korrigieren sind. Im Allgemeinen kann die Regelung durch die Formel $P \cdot R^x = \text{konstant}$ ausgedrückt werden. Eine Regelung der Leistung, die umgekehrt proportional zur Wurzel der Reflexion ist, d. h. $x = 0,5$, ist für Fingerabdrücke optimal, während bei Berücksichtigung von Staubteilchen die Regelung einen Wert zwischen $x = 0,5$ und $x = 0,8$ erfordern wird, je nach dem verwendeten Fehlerkorrektursystem und der verwendeten optischen Konfiguration. In der Praxis wird für die Auswirkung von Fingerabdrücken der Wert $x = 0,5$ oder etwas höher die besten Ergebnisse ergeben. Bei einem Wert von x , der geringfügig höher als 0,5 ist, wird eine Verschlechterung der Effektivität des Flecks, die im Fall von durch Verunreinigungen verursachten Störungen auftreten kann, kompensiert. Auch beim Auslesen

kann es wichtig sein, im Fall von Oberflächenverunreinigungen die Leistung in dem zentralen Fleck nicht zu erhöhen oder sie nur in begrenztem Ausmaß zu erhöhen, indem sie weniger als proportional geregelt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Laserleistung nur in einem begrenzten Bereich eingestellt werden muss, sodass die Abweichungen in dem Strahlenbündel infolge von Wärmeeffekten und Verschleiß des Lasers begrenzt werden.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform der Einrichtung wird das Reflexionssignal **39** aus den Seitenflecken **25**, **27** abgeleitet (Siehe Fig. 2). Hierzu ist die Detektoreinheit **35** mit gesonderten Detektoren für die Seitenflecke ausgerüstet. Die Erfinder haben herausgefunden, dass das Signal der Seitenflecken durch das Vorhandensein und/oder das Nichtvorhandensein der Informationsmuster in geringerem Maße beeinflusst wird als der zentrale Fleck **26**. Die Seitenflecken sind hauptsächlich nahe der Spur auf einem Teil der Informationsschicht mit ziemlich konstanter Reflexion der Informationsschicht selbst gelegen. Folglich ist das Signal der Seitenflecke eine genauere Angabe der Reflexion R . Außerdem ist das Signal der Seitenflecke weniger vom Typ des Aufzeichnungsträgers abhängig. Die HF-Schwankung des Reflexionssignals **39** wird ausgefiltert, bevor das Signal in der Regelung weiter verarbeitet wird. Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Filterung vom Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Informationsmustern in der Spur abhängig, wobei der mittlere Unterschied der Reflexion einer Spur mit und ohne Informationsmuster berücksichtigt wird. Bei einer weiteren Ausführungsform wird das Signal jedes Seitenflecks gesondert gefiltert, wobei berücksichtigt wird, dass das Signal des Seitenflecks, der dem Zentralfleck vorausgeht, von den beim Schreiben gebildeten Informationsmustern im geringerem Maße beeinflusst wird als das Signal des Zentralflecks oder des diesem folgenden Seitenflecks. Schließlich sei bemerkt, dass die Hilfsbündel und das zentrale Strahlenbündel beim Schneiden der Oberfläche **11** im Wesentlichen vollständig zusammenfallen und somit in gleichem Maße durch Verunreinigungen beeinflusst werden.

[0022] Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Steuerungschaltung für einen Laser. Das Reflexionssignal **39** wird über eine Eingangseinheit **41** in ein Signal umgewandelt, das für eine weitere Verarbeitung geeignet ist und einen Wert $P \cdot R$ hat, beispielsweise durch Verstärkung und Addition eines Offsetstroms. Das Signal $P \cdot R$ wird einem Multiplizierer **42** zugeführt, in dem es mit einem Signal multipliziert wird, das einen Wert P hat, sodass ein Produkt $P \cdot P \cdot R$ gebildet wird. Ein Integrierer **43**, der die Differenz zwischen einem negativen und einem positiven Eingang integriert, empfängt das Produkt $P \cdot P \cdot R$ am negativen Eingang und einen konstanten Einstellwert vom Setzeingang **38** am positiven Eingang. Wegen der Rückkopplungsregelung wird das Produkt $P \cdot P \cdot R$ konstant gehalten. Der Ausgang des Integrierers **43**

ist ein Signal vom Wert P zum Regeln der Leistung und dieses Signal wird in einer Laseransteuerungseinheit **44** in das Steuersignal **36** umgewandelt. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, dass die Regelung des Produkts $P \cdot P \cdot R$ auf einen konstanten Wert natürlich das Ergebnis hat, dass auch Wurzel aus $P \cdot P \cdot R$ und somit $P \cdot \sqrt{R}$ konstant sind. Bei einer anderen Ausführungsform kann eine andere Beziehung realisiert werden, in dem andere Produkte gebildet werden, wie beispielsweise $P \cdot P \cdot P \cdot R$, wobei x dann gleich $2/3$ ist. Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuerschaltung **30** mit einem Begrenzer **45** versehen, der mit dem Leistungssignal P und mit dem negativen Eingang des Integrierers **43** gekoppelt ist. Der Begrenzer hat einen Eingang **46** zum Einstellen einer maximalen Leistung und/oder einen Eingang **47** zum Einstellen einer minimalen Leistung. Wenn er sich den eingestellten Leistungsgrenzen nähert, wird der Begrenzer **45** ein Ausgangssignal erzeugen, das den Integrierer **43** in solcher Weise steuert, dass die Grenzen nicht überschritten werden. Die untere Grenze P_{min} kann dann beispielsweise aus dem Typ des Aufzeichnungsträgers abgeleitet werden und/oder mit Hilfe eines Kalibrierungsvorgangs durch das Schreiben von Testmustern bestimmt werden. In diesem Fall kann die minimale Schreibleistung um einen Spielraum von beispielsweise 10% erhöht werden, welcher Wert dann als untere Grenze P_{min} eingestellt wird. Bei einer Ausführungsform der Steuerschaltung wird der konstante Wert am Setzeingang **38** einer Regelung unterworfen, die bewirkt, dass der konstante Wert langsam abnimmt, bis der Begrenzer **45** ein Durchschreiten der unteren Grenze detektiert. Dies tritt beispielsweise bei einem Punkt pro Umdrehung beim höchsten auftretenden Wert für die Reflexion auf. Die Leistung wird nicht unter die untere Grenze abfallen, sondern immer kurz oberhalb dieser Grenze bleiben, sodass die Schreibleistung immer zumindest gleich der minimal erforderlichen Leistung ist und dieses Minimum so wenig wie möglich überschreitet. Die obere Grenze P_{max} wird sicherlich niedriger als die maximale zulässige Leistung für den Laser sein, aber sie wird weiter auch durch die Überlegung bestimmt, dass die Reflexionsmessung unter bestimmten Umständen keine zuverlässige Angabe für die Reflexion ist und dass die Leistung in der Informationsschicht zu groß würde, mit den genannten nachteiligen Konsequenzen für die DOW. Dies kann beispielsweise eintreten, wenn infolge von Doppelbrechung (beispielsweise am Außenrand des Aufzeichnungsträgers) die gemessene reflektierte Leistung um einen Betrag abnimmt, der mehr als proportional zur Durchlässigkeit ist. In der Praxis ist ein oberer Grenzwert P_{max} , der zwischen 15% und 50% über der unteren Grenze P_{min} liegt und vorzugsweise ungefähr 20% über P_{min} liegt, sehr geeignet.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Information auf einem Aufzeichnungsträger (1) mittels eines Strahlenbündels (32) aus elektromagnetischer Strahlung, das eine Leistung aufweist, wobei das Strahlenbündel über den Aufzeichnungsträger reflektiert, wobei diese Einrichtung mit Regelmitteln (30, 35) zum Regeln der Leistung in Abhängigkeit von einer Reflexion versehen ist, die für ein Verhältnis der Leistung des Strahlenbündels vor und nach der Reflexion bezeichnend ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelmittel ausgebildet sind, um die Leistung um einen Betrag zu regeln, der wesentlich kleiner als umgekehrt proportional zur Reflexion ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelmittel ausgebildet sind, um $P * R^x$ konstant zu halten, wobei P die Leistung darstellt, R die Reflexion darstellt und x eine Zahl zwischen 0,2 und 0,9 ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass x zumindest nahezu 0,5 ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass x einen Wert zwischen 0,5 und 0,8 hat.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelmittel mit Begrenzermitteln zum Begrenzen der Leistung auf einen maximalen und/oder einen minimalen Wert versehen sind.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, in der die Information in einer Spur auf dem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelmittel ausgebildet sind, die Reflexion auf Basis der reflektierten Leistung eines Hilfsstrahlenbündels zu messen, das in einem zuvor bestimmte Abstand von der Spurmitte einen Fleck bildet.

7. Verfahren zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Information auf einem Aufzeichnungsträger (1) mittels eines Strahlenbündels (32) aus elektromagnetischer Strahlung, das eine Leistung aufweist, wobei das Strahlenbündel über den Aufzeichnungsträger reflektiert, wobei die Leistung in Abhängigkeit von einer Reflexion geregelt wird, die für ein Verhältnis der Leistung des Strahlenbündels vor und nach der Reflexion bezeichnend ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung um einen Betrag geregelt wird, der wesentlich kleiner als umgekehrt proportional zur Reflexion ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

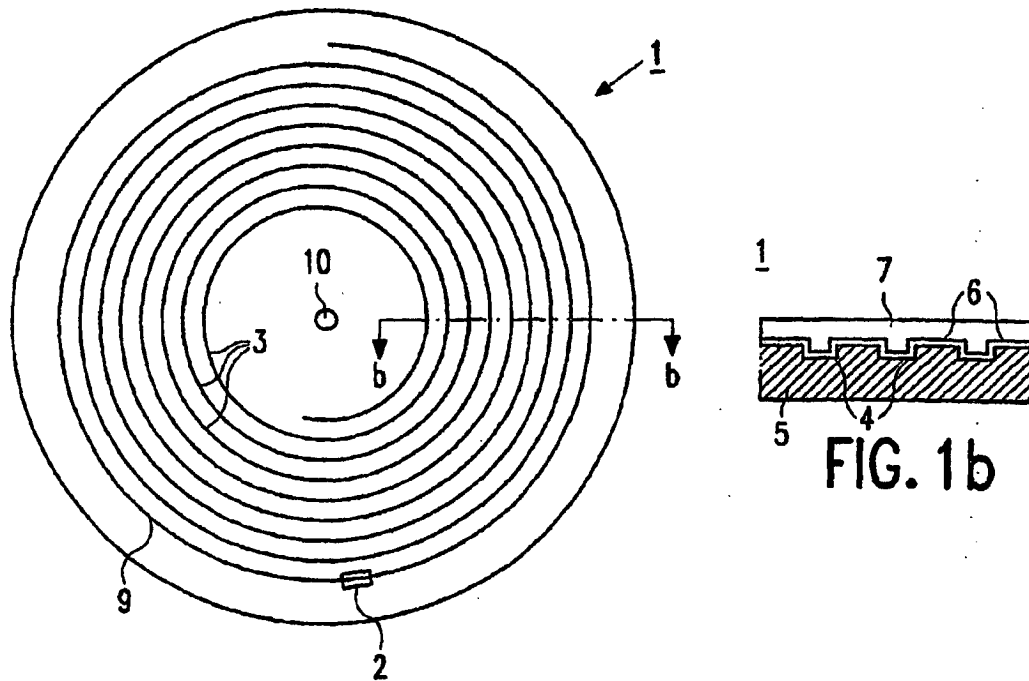


FIG. 1a

FIG. 1b

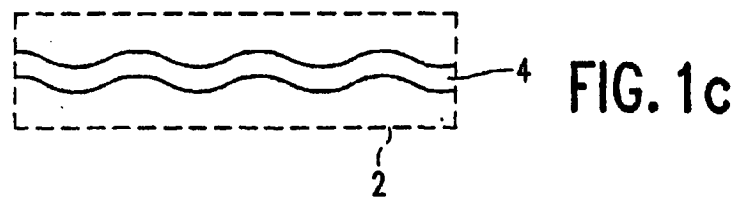


FIG. 1c

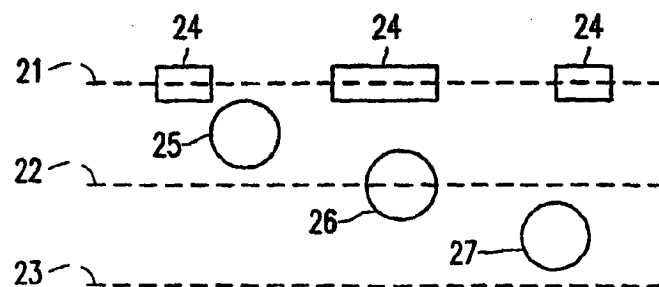


FIG. 2

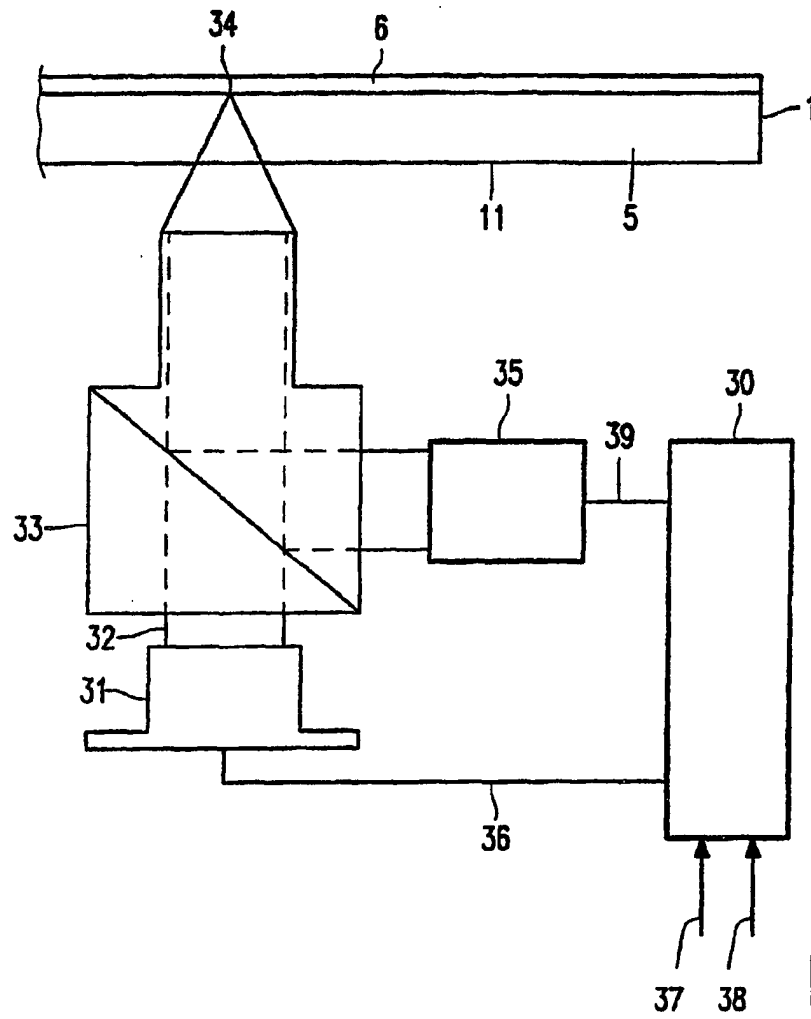


FIG. 3

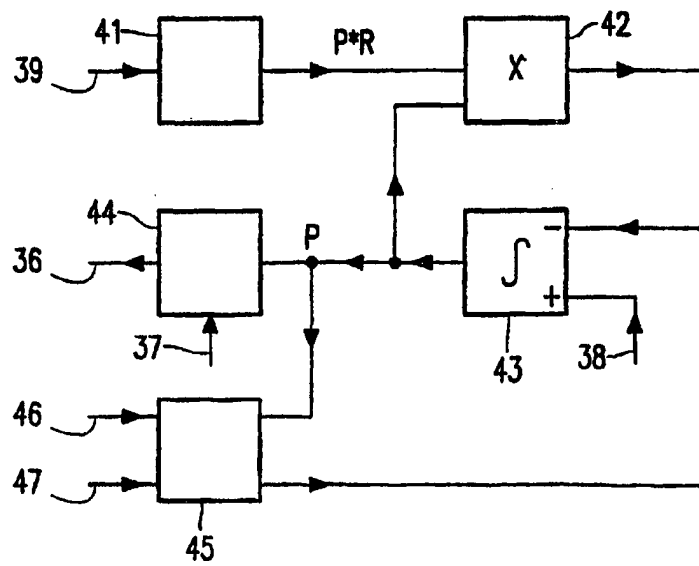


FIG. 4