



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 092 T2 2004.07.22**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 225 572 B1**

(51) Int Cl.7: **G11B 7/085**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 092.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 000 218.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.01.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.11.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(30) Unionspriorität:

2001003903 11.01.2001 JP

2002000786 07.01.2002 JP

(74) Vertreter:

Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667 München

(73) Patentinhaber:

Sony Computer Entertainment Inc., Tokio/Tokyo, JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Kobayashi, Toshikazu, Tokyo 107-0052, JP

(54) Bezeichnung: **Optischer Plattenspieler und Verfahren zur Kontrolle der Bewegung der Objektivlinse**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antreiben einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte, genauer gesagt, eine Technik zum Einstellen einer Empfindlichkeitsstreuung eines Stellglieds während eines Schichtsprungs, bei dem eine Objektivlinse in einer Fokussierichtung verstellt wird, um eine Fokusregelung für eine beliebige Aufzeichnungsschicht auszuführen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In den letzten Jahren wurde eine als DVD bezeichnete optische Platte als Aufzeichnungsmedium großer Kapazität beliebt. Eine DVD verfügt auf einer Seite über maximal zwei Aufzeichnungsschichten, und sie kann auf beiden Seiten bespielt werden. In einer Wiedergabevorrichtung (optischer Plattenspieler) für eine derartige mehrschichtige optische Aufzeichnungsplatte kann das Abspielen einer Schicht erforderlich sein, während für die andere Aufzeichnungsschicht, die abgespielt wird, eine Fokusregelung ausgeführt wird. Daher benötigt der optische Plattenspieler eine Steuerungsfunktion (Schichtsprungfunktion) zum Kontrollieren des Abstands zwischen der Objektivlinse und der optischen Platte in einer Fokussierichtung, damit die Fokusregelung an einer Zielschicht ausgeführt werden kann.

[0003] Um die Fokusregelung und den Schichtsprung zu realisieren, wird im optischen Plattenspieler ein Stellglied verwendet. Das Stellglied wirkt als Antriebsmechanismus zum freien Ändern der Zeigerichtung der Objektivlinse in die Fokussierichtung, wobei die Objektivlinse den Laserstrahl auf die Aufzeichnungsschicht der optischen Platte konvergiert. Dieses Stellglied ist mit einem optischen Aufnehmer versehen, der die Objektivlinse aufnimmt.

[0004] Im optischen Aufnehmer ist der Umfang der Objektivlinse mit einem Spulenabschnitt versehen, der durch Federn oder dergleichen so gehalten wird, dass er vertikal (in der Fokussierichtung) auslenkbar ist. Im optischen Plattenspieler wird, wenn beim Abspielen der optischen Platte oder dergleichen ein Schichtsprung ausgeführt wird, die Fokusregelung abgeschaltet, und dann wird eine Sprungspannung für eine vorbestimmte Zeit an die Spule angelegt, damit sich die Objektivlinse beginnt, in der Richtung einer Zielschicht zu bewegen. Wenn der Brennpunkt der Objektivlinse bis nahe an die Zielschicht verstellt ist, wird eine Brennschaltung für eine vorbestimmte Zeit an die Spule angelegt, um die Bewegung der Objektivlinse zu stoppen, und dann wird eine Datenreproduktion der Zielschicht durch Ausführen der Fokusregelung ausgeführt.

[0005] Die Dokumente US-A-5 903 530 und JP-A-11 039 663 beschreiben Verfahren zum Steuern der Sprung- und der Bremsspannung. JP-A-11

039 663 bildet die Grundlage für den Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

[0006] Im Allgemeinen tritt eine Empfindlichkeitsstreuung des Stellglieds des optischen Aufnehmers in der Fokussierichtung auf, wobei eine derartige Streuung durch individuelle Differenzen zwischen optischen Aufnehmern, Charakteristikänderungen des Stellglieds im Verlauf der Zeit und auch durch eine Änderung der magnetischen Kraft eines Magneten, hervorgerufen durch Umgebungsänderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und dergleichen hervorgerufen werden. Diese Empfindlichkeitsstreuung des Stellglieds kann zu Streuungen der Verstellgeschwindigkeit und des Verstellwegs der Objektivlinse in der Fokussierichtung abhängig von der Sprungspannung und der Bremsspannung, wie sie an die Spule des Stellglieds angelegt werden, führen.

[0007] So ist es wünschenswert, die Empfindlichkeitsstreuung des Stellglieds einzustellen, um die Stabilität und Konvergenz beim Schichtsprung zu verbessern.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Technik zum Einstellen der Empfindlichkeitsstreuung des Stellglieds im optischen Aufnehmer während eines Schichtsprungs zu schaffen.

[0009] Um das Problem zu lösen, ist gemäß einer Erscheinungsform der Erfindung ein Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse in einem optischen Plattenspieler geschaffen. Bei diesem Verfahren wird die Zeit zum Verstellen des Brennpunkts einer Objektivlinse zwischen der Oberfläche der optischen Platte und einer Aufzeichnungsschicht einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte dadurch gemessen, dass die Objektivlinse zum Konvergieren eines Laserstrahls in einer Fokussierichtung verstellt wird, um an der optischen Platte reflektiertes Licht zu beobachten, während der Laserstrahl auf die optische Platte emittiert wird. Wenn die Aufzeichnungsschicht, auf die der Rotationszentrum zu konvergieren ist, beim Scannen der optischen Platte zu ändern ist, wird die Objektivlinse unter Verwendung eines Signals zum Antreiben derselben zur Aufzeichnungsschicht, auf die der Laserstrahl zu konvergieren ist, und ein Signal zum Bremsen der Objektivlinse verstellt. Derartige Signale werden auf Grundlage eines Verhältnisses der gemessenen Zeit zu einer vorbestimmten Bezugszeit gesondert bestimmt.

[0010] Ferner ist, um das obige Problem zu lösen, gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung ein optischer Plattenspieler zum Antreiben einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte geschaffen. Der optische Plattenspieler verfügt über einen Abschnitt zum Messen der Zeit zum Verstellen des Brennpunkts einer Objektivlinse zwischen der Oberfläche der optischen Platte und einer Aufzeichnungsschicht der mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte durch Verstellen der Objektivlinse

zum Konvergieren eines Laserstrahls in einer Fokussierichtung, um an der optischen Platte reflektiertes Licht zu beobachten, während der Laserstrahl auf die optische Platte emittiert wird; und einen Steuerabschnitt zum Verstellen der Objektivlinse unter Verwendung eines Signals zum Antreiben derselben zur Aufzeichnungsschicht, auf die der Laserstrahl zu konvergieren ist, und eines Signals zum Bremsen der Objektivlinse, wenn die Aufzeichnungsschicht, auf die der Laserstrahl zu konvergieren ist, beim Scannen der optischen Platte zu ändern ist. Die Signale werden auf Grundlage eines Verhältnisses der gemessenen Zeit zu einer vorbestimmten Bezugszeit gesondert bestimmt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm zum Veranschaulichen eines erfindungsgemäßen optischen Plattenspielers.

[0012] **Fig. 2** ist ein Erläuterungsdiagramm zum Veranschaulichen des Aufbaus einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte.

[0013] **Fig. 3** ist ein Diagramm eines optischen Pfads zum Veranschaulichen des Aufbaus eines optischen Aufnehmers.

[0014] **Fig. 4** ist eine Schnittansicht, die den Aufbau eines Mechanismus zeigt, durch den eine Objektivlinse durch ein biaxiales Stellglied in einer Fokussierichtung verstellt wird.

[0015] **Fig. 5** ist ein Diagramm zum Veranschaulichen eines Beispiels eines Fokusabweichungssignals, wenn eine Objektivlinse von einer entfernten Position in eine Position nahe an der zweischichtigen optischen Aufzeichnungsplatte verstellt wird.

[0016] **Fig. 6** ist ein schematisches Diagramm zum Veranschaulichen eines Beispiels einer Beziehung zwischen der Position der Objektivlinse, einem Signal zur Menge reflektierten Lichts und einer angelegten Spannung.

[0017] **Fig. 7A bis 7D** sind Diagramme zum Veranschaulichen einer Beziehung zwischen einem Fokusabweichungssignal und der angelegten Spannung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0018] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erfolgt eine Beschreibung zu einer Ausführungsform der Erfindung. Die **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm zum Veranschaulichen des Aufbaus eines optischen Plattenspielers gemäß der Erfindung, der eine mehrschichtige optische Aufzeichnungsplatte abspielt.

[0019] Wie es in der Zeichnung dargestellt ist, verfügt der optische Plattenspieler über einen Plattenantriebsmotor **12**, einen optischen Aufnehmer **13**, eine Signalverarbeitungsschaltung **14**, eine Treiberschaltung **15**, eine Spur-Regelungsschaltung **16**, eine Fokus-Regelungsschaltung **17**, eine Schichtsprung-Steuerschaltung **18**, eine Empfindlichkeits-

einstellschaltung **19**, eine Reproduzierschaltung **20**, eine Rotationssteuerschaltung **23** und eine Steuerung **22**. Bei der Ausführungsform der Erfindung wird eine Beschreibung eines Mechanismus, einer Steuerschaltung und dergleichen zum Verstellen des optischen Aufnehmers **13** in einer Spurrichtung weggelassen, um hauptsächlich eine Steuerung der Bewegung desselben in einer Fokussierichtung zu erläutern.

[0020] Dieser optische Plattenspieler dreht eine optische Platte **11**, wie eine DVD-ROM mit mehrschichtiger Aufzeichnungsstruktur unter Verwendung des Plattenantriebsmotors **12** auf Grundlage eines Drehzahl-Steuersignals von der Rotationssteuerschaltung **23**. Dann wird vom optischen Aufnehmer **13** ein Laserstrahl emittiert und durch die Objektivlinse **13a** auf eine Aufzeichnungsschicht der optischen Platte **11** konvergiert. Das an der Aufzeichnungsschicht reflektierte Licht wird durch den optischen Aufnehmer **13** gelesen (Scanvorgang). Ein gelesenes optisches Signal wird in der Signalverarbeitungsschaltung **14** in elektrische Signale gewandelt, wie ein Spurabweichungssignal (Signal TE), ein Fokusabweichungssignal (Signal FE) und ein Signal zur Menge reflektierten Lichts (Signal RF). Hierbei können das Signal FE, das Signal RF und das Signal TE z. B. dadurch erzeugt werden, dass ein in vier Teile unterteiltes optisches Erfassungselement in einer Lichtempfangseinheit des optischen Aufnehmers **13** angebracht wird und die Differenz oder die Summe der Ausgangssignale des oberen und des unteren oder des linken und des rechten Teils des optischen Erfassungselements unter Verwendung eines Astigmatismusverfahren verstärkt wird.

[0021] Der optische Aufnehmer **13** ist mit einem Stellglied **21** zum Antreiben der Objektivlinse **13a** in der Aufzeichnungsschicht und der Spurrichtung (in der radialen Richtung der optischen Platte **11**) versehen. Das Stellglied **11** wird hinsichtlich der Fokussierichtung und der Spurrichtung durch ein Steuersignal von der Treiberschaltung **15** unabhängig gesteuert.

[0022] Das Signal TE wird in die Spur-Regelungsschaltung **16** eingegeben. Diese Spur-Regelungsschaltung **16** erzeugt ein Signal zum Antreiben des Stellglieds **21** in der Spurrichtung auf Grundlage des Signals TE, so dass ein Laserstrahl einer Spurauslenkung folgen kann, und sie gibt das erzeugte Signal an die Treiberschaltung **15** aus.

[0023] Das Signal FE wird in die Fokus-Regelungsschaltung **17** und die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** eingegeben. Die Fokus-Regelungsschaltung **17** erzeugt ein Signal zum Antreiben des Stellglieds **21** in der Fokussierichtung auf Grundlage des Signals FE, so dass ein durch die Objektivlinse **13a** laufender Laserstrahl auf die Aufzeichnungsschicht der optischen Platte **11** konvergiert werden kann, und sie gibt das erzeugte Signal zum Antreiben des Stellglieds **21** an die Treiberschaltung **15** aus. Wenn die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** von der Steuerung **22** eine Anforderung für einen Schichtsprung, wie später

beschrieben, empfängt, sorgt sie dafür, dass die Treiberschaltung **15** eine Sprungspannung zum Verstellen des Brennpunkts der Objektivlinse **13a** auf eine Zielschicht erzeugt. Die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** überwacht das Signal FE, und sie sorgt dafür, dass die Treiberschaltung **15** eine Bremsspannung zum Stoppen der Bewegung der d Objektivlinse **13a** erzeugt, wenn sie erkennt, dass sich der Brennpunkt derselben der Zielschicht nähert. Es ist zu beachten, dass die von der Treiberschaltung **15** erzeugten Signale (das Sprungsignal und das Bremssignal) Signale sein können, die entsprechend dem elektrischen Strom oder dergleichen, und auch als Spannungssignal, erzeugt werden.

[0024] Das Signal RF wird in die Empfindlichkeitseinstellschaltung **19** und die Reproduzierschaltung **20** eingegeben. Die Empfindlichkeitseinstellschaltung **19** erfasst die Signale RF von der Oberfläche und der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte **11** durch Verstellen der Objektivlinse **13a** in der Fokussierichtung, und sie misst die Empfindlichkeit des Stellglieds **21**. Entsprechend der gemessenen Empfindlichkeit stellt die Empfindlichkeitseinstellschaltung **19** die Sprungspannung und die Bremsspannung ein, wie sie durch die Treiberschaltung **15** während eines Schichtsprungs an eine Spule des Stellglieds **21** anzulegen sind. Die Reproduzierschaltung **20** führt eine vorbestimmte Demodulation und dann eine Fehlerkorrektur für gelesene Daten entsprechend dem Signal RF aus. Das erhaltene digitale Signal wird einem Prozess wie einer Analogwandlung zum Reproduzieren von Audiodaten, Videodaten oder dergleichen unterzogen.

[0025] Die Steuerung **22** des optischen Plattenspielers steuert jeden oben beschriebenen Prozess in der Treiberschaltung **15**, der Spur-Regelungsschaltung **16**, der Fokus-Regelungsschaltung **17**, der Schichtsprung-Steuerschaltung **18**, der Empfindlichkeitseinstellschaltung **19**, der Reproduzierschaltung **20** oder der Rotationssteuerschaltung **21**. Wenn die Steuerung **22** z. B. die Anforderung für einen Schichtsprung über das Steuersignal von der Reproduzierschaltung **20** während des Abspielens der optischen Platte **11** empfängt, sendet sie einen Befehl zum Umschalten der Fokusregelung auf den AUS-Zustand an die Fokus-Regelungsschaltung **17**, und sie sendet auch einen Befehl für einen Schichtsprung an die Schichtsprung-Steuerschaltung **18**. Beim Beenden des Schichtsprungs durch die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** sendet die Steuerung **22** einen Befehl zum Umschalten der Fokusregelung auf den EIN-Zustand an die Fokus-Regelungsschaltung **17**, und sie startet das Lesen der Daten der optischen Platte **11** unter Verwendung der Reproduzierschaltung **20** neu.

[0026] Bei dieser Ausführungsform verfügt die mehrschichtige optische Aufzeichnungsplatte **11**, wie es in der **Fig. 2** dargestellt ist, über eine Zweischichtstruktur mit zwei Aufzeichnungsschichten. Eine Schicht nahe der Objektivlinse **13a** wird als Schicht 0 bezeichnet, und eine Schicht entfernt von

der Objektivlinse **13a** wird als Schicht 1 innerhalb der zwei Aufzeichnungsschichten bezeichnet. In der Zeichnung ist die durch eine massive Linie repräsentierte Aufzeichnungsschicht die Schicht 0, und die durch eine gestrichelte Linie repräsentierte Aufzeichnungsschicht ist die Schicht 1. Die Außenabmessungen der mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte sind z. B. auf einem Durchmesser von 120 mm und eine Dicke von 1,2 mm, wie bei einer CD-ROM, eingestellt. Jedoch verfügt eine DVD-ROM über eine Struktur, bei der zwei Platten, jede mit einer Dicke von 0,6 mm, aufeinanderlaminiert sind. Auf jeder Seite sind maximal zwei Schichten beispielbar. Die Speicherkapazität beträgt beim Bespielen einer Schicht auf einer Seite 4,7 GB; 8,5 GB beim Bespielen zweier Schichten auf einer Seite, 9,4 GB beim Bespielen einer Schicht auf beiden Seiten und 17 GB beim Bespielen zweier Schichten auf beiden Seiten. Die Spurganghöhe beträgt 0,74 µm, und die Wellenlänge eines Datenlese-Laserstrahls beträgt 650 nm. Der erfindungsgemäße optische Plattenspieler kann eine andere optische Platte mit drei oder mehr Schichten abspielen. Ferner kann der optische Plattenspieler eine CD-ROM oder dergleichen abspielen, die sich von einer DVD-ROM hinsichtlich der Spurganghöhe, der Wellenlänge des Datenlese-Laserstrahls, des Codiervorgangs oder dergleichen unterscheidet.

[0027] Für ein Substrat der optischen Platte **11** ist hauptsächlich ein Polycarbonatharz verwendet, dessen optisches Transmissionsvermögen hoch ist und das über die Eigenschaften hoher Schlagfestigkeit, hoher Wärmefestigkeit und hoher Feuchtigkeitsbeständigkeit verfügt. Auf der Aufzeichnungsschicht, die über im Substrat ausgebildete kleine Vertiefungen verfügt, ist ein Reflexionsfilm durch Abscheiden von Aluminium oder dergleichen ausgebildet. Das Reflexionsvermögen des Reflexionsfilms beträgt z. B. ungefähr 80%. Ferner ist der Reflexionsfilm auch mit einem Schutzfilm aus Polycarbonatharz auf ihm versehen.

[0028] Die Oberfläche der Signaleseseite der optischen Platte **11** verfügt z. B. über ein Reflexionsvermögen von ungefähr 4%. Demgemäß wird das Signal RF, wie es von der optischen Platte **11** erhalten wird, wenn der optische Aufnehmer **13** in der Fokussierichtung verstellt wird, verstärkt und beobachtet, so dass ein kleiner Spitzenwert des reflektierten Lichts, wenn sich die Oberfläche der optischen Platte **11** im Fokus befindet, und ein großer Spitzenwert des reflektierten Lichts, wenn sich die Aufzeichnungsschicht im Fokus befindet, unterschiedlich erfasst werden können.

[0029] Der optische Aufnehmer **13** liest die Daten von der optischen Platte **11**. Ein optisches System des optischen Aufnehmers **13** beinhaltet z. B., wie es in der **Fig. 3** dargestellt ist, die Objektivlinse **13a**, eine Kollimationslinse **13b**, ein Polarisationsprisma **13c**, einen Halbleiterlaser-Oszillator **13d**, eine Zylinderlinse **13e** und ein optisches Erfassungselement **13f**. Der vom Halbleiterlaser-Oszillator **13d** emittierte La-

serstrahl verläuft im Polarisationsprisma **13c** gerade, er durchläuft die Kollimationslinse **13b**, und er wird durch die Objektivlinse **13a** auf eine der Aufzeichnungsschichten der optischen Platte **11** konvergiert. Das an der optischen Platte **11** reflektierte Licht läuft in die Objektivlinse **13a** zurück, und es durchläuft die Kollimationslinse **13b**. Danach wird das reflektierte Licht durch das Polarisationsprisma **13c** rechtwinklig abgelenkt, und es wird dafür gesorgt, dass es durch eine Zylinderlinse **13e** in das optische Erfassungselement **13f** fällt.

[0030] Die **Fig. 4** ist ein Diagramm zum Veranschaulichen eines Mechanismus, bei dem die Objektivlinse **13a** durch das Stellglied **21** in der Aufzeichnungsschicht angetrieben wird. Die Objektivlinse **13a** wird durch Objektivlinse-Haltefedern **21c** mittels eines Objektivlinsehalters **13g** vertikal und horizontal auslenkbar gehalten. Der Umfang der Objektivlinse **13a** ist mit einer Spule **21a** für Fokussierzwecke versehen. Außerdem sind an der Außenseite der Spule **21a** für Fokussierzwecke Magnete **21b** vorhanden. Wenn zum Fokussieren Steuerspannungen (die Sprungspannung, die Bremsspannung) an die Spule **21a** für Fokussierzwecke angelegt werden, erhält die Objektivlinse **13a** eine Antriebskraft in der Aufzeichnungsschicht, wie durch einen Pfeil gekennzeichnet, entsprechend der Spannungsrichtung.

[0031] Die **Fig. 5** ist ein Diagramm zum Veranschaulichen eines Beispiels des Signalverlaufs des Signals FE, während die Objektivlinse **13a** von einer entfernten Position bis nahe an die optische Platte **11** verstellt wird. In der Zeichnung zeigt "Fokussierpunkt für die Schicht 0", wie durch einen Pfeil gekennzeichnet, die Position des Fokussierpunkts der Schicht nahe an der Objektivlinse **13a** (Schicht 0), und "Fokussierpunkt für die Schicht 1" zeigt die Position des Fokussierpunkts der Schicht entfernt von der Objektivlinse **13a** (Schicht 1). Hi und Lo zeigen die Aufwärts- und die Abwärtsrichtung in Bezug auf die Spannung 0 des Signals FE.

[0032] In der Zeichnung erzeugt das Signal FE als Erstes einen Spitzenwert in der Richtung Hi, wenn die Objektivlinse **13a** startet, sich von einer entfernten Position zur optischen Platte **11** zu bewegen, und sie erreicht an einer Position einen Bezugspegel, wodurch der Brennpunkt für die Schicht 0 in der Nähe derselben gebildet ist. Danach erzeugt das Signal FE einen Spitzenwert in der Richtung Lo, und es verläuft erneut durch den Bezugspegel, um einen Spitzenwert in der Richtung Hi zu erzeugen. Dann erreicht das Signal FE den Bezugspegel erneut an einer Position, um so in der Nähe derselben den Brennpunkt für die Schicht 1 zu bilden. Wenn die Objektivlinse **13a** weiter bis nahe an die optische Platte verstellt wird, erzeugt das Signal FE erneut einen Spitzenwert in der Richtung Lo.

[0033] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung zur Empfindlichkeit des Stellglieds **21** in der Fokussierichtung.

[0034] Die Empfindlichkeit A des Stellglieds **21** in

der Fokussierichtung ist allgemein in der folgenden Formel für den Fall angegeben, dass die Objektivlinse **13a** mit niedriger Geschwindigkeit in der Fokussierichtung verstellt wird:

$$A = d / (n \times t_{sr} \times V_{sr}) \text{ [mm/V]}$$

[0035] In dieser Formel repräsentiert d die Dicke [mm] zwischen der Oberfläche und der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte **11**; n repräsentiert den Brechungsindex des Plattenmaterials; t_{sr} repräsentiert die Zeit [s] zwischen einer Reflexion an einer Oberfläche und einer Reflexion an der Aufzeichnungsschicht; V_{sr} repräsentiert eine Spannungsschwankung (V/s) pro Zeiteinheit, die an die Spule **21** angelegt wird, um das Stellglied **21** zu fokussieren.

[0036] Die **Fig. 6** ist ein Diagramm zum schematischen Veranschaulichen einer Beziehung zwischen der Position der Objektivlinse **13a**, wenn diese mit niedriger Geschwindigkeit in der Fokussierichtung verstellt wird, dem Signal RF und der Spannung, die an die Spule **21a** anzulegen ist, um das Stellglied **21** zu fokussieren. Wie es in der Zeichnung dargestellt ist, erzeugt, wenn die Objektivlinse **13a** dadurch mit niedriger Geschwindigkeit bis nahe an die optische Platte **11** verstellt wird, dass die Spannung V_{ST} [V/s] an die Spule **21a** angelegt wird, um das Stellglied **21** zu fokussieren, das Signal RF einen kleinen Spitzenwert, wenn der Brennpunkt der Objektivlinse **13a** die Oberfläche der optischen Platte **11** erreicht. Diese Zeit ist durch t_s repräsentiert. Wenn die Objektivlinse **13a** näher an die optische Platte **11** verstellt wird und der Brennpunkt der Objektivlinse **13a** die Aufzeichnungsschicht der optischen Platte **11** erreicht, erzeugt das Signal HF einen großen Spitzenwert. Diese Zeit ist durch t_r repräsentiert. Die Zeitperiode zwischen t_s und t_r ist die Zeitperiode t_{sr} zwischen der Reflexion an der Oberfläche und der Reflexion an der Aufzeichnungsschicht.

[0037] Allgemein ist, wenn die Objektivlinse **13a** mit hoher Geschwindigkeit (mit einer Frequenz f [Hz] nicht unter einer Primärresonanzfrequenz f_0 [Hz] des Stellglieds) in der Fokussierichtung im optischen Aufnehmer **13** verstellt wird, die Empfindlichkeit B des Stellglieds **21** in der Fokussierichtung durch die folgende Formel gegeben:

$$B = \{\text{Empfindlichkeit bei niedriger Geschwindigkeit}\} \\ A \times (f_0/f)^2 \text{ [mm/V]}$$

[0038] In der obigen Formel, die die Empfindlichkeit B [bei hoher Geschwindigkeit] und die Empfindlichkeit A angibt, können die Parameter mit Ausnahme von t_{sr} [s] im Wesentlichen festliegen. Demgemäß wird die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** bei hoher Geschwindigkeit als Wert entsprechend t_{sr} angesehen, wie er erhalten wird, wenn die Objektivlinse **13a** mit niedriger Geschwindigkeit verstellt wird. Anders gesagt, kann eine Streuung der Empfindlichkeit des Stellglieds **21** bei hoher Geschwindigkeit als Streuung der Zeitperiode t_{sr} zwischen der Reflexion an der Oberfläche und der Reflexion an der Aufzeichnungsschicht

schicht ermittelt werden. Außerdem verursacht die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** bei hoher Geschwindigkeit ein Problem während des Schichtsprungs, bei dem die Objektivlinse **13a** mit hoher Geschwindigkeit bewegt wird.

[0039] So ist es bevorzugt, den optischen Aufnehmer **13** entsprechend der Zeit t_{sr} zu steuern, um die Streuung des Stellglieds **21** in der Fokussierichtung während eines Schichtsprungs einzustellen. Genauer gesagt, ist, wenn t_{sr} relativ klein ist, die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** bei hoher Geschwindigkeit hoch, so dass der Integrationswert der angelegten Spannung für die Zeitperiode des Anlegens derselben klein gemacht werden sollte. Andererseits ist, wenn t_{sr} groß ist, die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** relativ niedrig, so dass der Integrationswert der angelegten Spannung für die Zeitperiode des Anlegens derselben groß gemacht werden sollte. Demgemäß kann ein Schichtsprung ausgeführt werden, bei dem die Empfindlichkeitsstreuung des Stellglieds **21** eingestellt ist.

[0040] Aus diesem Grund wird beim erfindungsgemäßen optischen Plattenspieler vor dem Abspielen einer optischen Platte, z. B. beim Einlegen einer solchen, beim Empfangen eines Startbefehls zur Wiedergabe von Benutzern, oder beim ersten Einlegen einer optischen Platte nach dem Einschalten der Spannung, die Objektivlinse **13a** mit niedriger Geschwindigkeit in der Fokussierichtung verstellt. Die Empfindlichkeitseinstellschaltung **19**, die bereits beschrieben wurde, misst die Zeitperiode t_{sr} [s] zwischen der Reflexion an der Oberfläche und der Reflexion an der Aufzeichnungsschicht auf Grundlage des Signals RF von der optischen Platte **11**.

[0041] Z. B. kann ein optischer Plattenspieler, der eine DVD-ROM und eine CD-ROM abspielen kann, die Zeitperiode t_{sr} zwischen der Reflexion an der Oberfläche und der Reflexion an der Aufzeichnungsschicht dazu verwenden, die Art des Plattenmediums zu erkennen. Genauer gesagt, verfügen eine DVD-ROM und eine CD-ROM über dieselbe Dicke von 1,2 mm, zeigen jedoch einen Unterschied hinsichtlich des Abstands zwischen der Oberfläche und der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte. Bei einigen Typen optischer Plattenspieler wird ein solcher Unterschied dazu verwendet, t_{sr} zu messen, wenn die optische Platte eingelegt wird, oder zu einem anderen Zeitpunkt. Der optische Plattenspieler erkennt, dass das eingelegte Plattenmedium eine CD-ROM ist, wenn t_{sr} nicht kleiner als ein vorbestimmter Wert ist; andernfalls ist das eingelegte Plattenmedium eine DVD-ROM.

[0042] Beim einen derartigen Beurteilungsprozess ausführenden optischen Plattenspieler kann die Empfindlichkeitseinstellung für das Stellglied **21** auf Grundlage des Werts t_{sr} ausgeführt werden, der im Erkennungsprozess für die Plattenmedien gemessen wird.

[0043] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung zu einem Beispiel eines Prozesses während eines

Schichtsprungs im erfindungsgemäßen optischen Plattenspieler auf Grundlage des gemessenen Werts t_{sr} .

[0044] Die Treiberschaltung **15** legt die Sprungspannung und die Bremsspannung an die Spule **21a** zum Fokussieren des Stellglieds **21** an, um die Objektivlinse **13a** während des Schichtsprungs um den Abstand der Aufzeichnungsschichten zu verstellen. Die Fig. 7A zeigt ein Signal FE während eines Schichtsprungs; die Fig. 7B bis 7D sind Diagramme, die jeweils eine zum Fokussieren an die Spule **21a** angelegte Spannung zeigen. Wie es in den Fig. 7A und 7B dargestellt ist, sorgt die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** dafür, dass die Treiberschaltung **15** einen Sprungimpuls erzeugt, um die Bewegung der Objektivlinse **13a** zu starten. Dann überwacht die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** das Signal FE. Wenn die Schichtsprung-Steuerschaltung **18** ein Signal FE erkennt, das einen vorbestimmten Wert erreicht hat, sorgt sie dafür, dass die Treiberschaltung **15** einen Bremsimpuls entgegengesetzter Polarität zu der des Sprungimpulses erzeugt, und sie stoppt die Bewegung der Objektivlinse **13a**.

[0045] Wie es in der Fig. 7B dargestellt ist, verfügen sowohl der Sprungimpuls als auch der Bremsimpuls über einen vorbestimmten Spannungswert und eine vorbestimmte Impulsbreite. Demgemäß kann durch Ändern entweder des Spannungswerts oder der Impulsbreite, oder alternativ von beiden, eine an die Objektivlinse **13a** anzulegende Antriebskraft und eine Bremskraft eingestellt werden. Anders gesagt, kann die Empfindlichkeitseinstellung des Stellglieds **21** dadurch ausgeführt werden, dass der Spannungswert und die Impulsbreite auf Grundlage des gemessenen Werts t_{sr} geändert werden.

[0046] Die Fig. 7C veranschaulicht ein Beispiel, bei dem die Empfindlichkeit dadurch eingestellt wird, dass der Spannungswert des Impulses geändert wird. Wenn der gemessene Wert t_{sr} relativ klein ist, wird die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** dadurch eingestellt, dass die Impulsspannung verringert wird. Wenn dagegen der gemessene Wert t_{sr} relativ groß ist, wird die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** durch Erhöhen der Impulsspannung eingestellt.

[0047] Als Verfahren zum Berechnen des Spannungswerts in diesem Fall kann z. B. das folgende Verfahren verwendet werden. Die Empfindlichkeitseinstellschaltung **19** speichert vorab eine mittlere Zeitperiode t_{std} [s] zwischen der Reflexion an der Oberfläche und der Reflexion an der Aufzeichnungsschicht sowie einen mittleren Impulsspannungswert V_{std} [V]. Z. B. können derartige Mittelwerte experimentell oder theoretisch berechnet werden. Wenn t_{sr} gemessen ist, berechnet die Empfindlichkeitseinstellschaltung **19** den Wert v_h durch die folgende Formel:

$$V_h = V_{std} \times t_{sr} / t_{std} [V]$$

und sie informiert die Treiberschaltung **15** dahingehend, diesen Wert V_h [V] als Impulsspannungswert

einzustellen, der während eines Schichtsprungs an die Spule **21a** anzulegen ist, um das Stellglied **21** zu fokussieren. Wenn die Treiberschaltung **15** einen Befehl zum Anlegen der Sprungspannung und der Bremsspannung von der Schichtsprung-Steuerschaltung **18** empfängt, wird die Impulsspannung V_h [V] an die Spule **21a** angelegt, um das Stellglied **21** zu fokussieren. Demgemäß wird die Objektivlinse **13a** entsprechend der Empfindlichkeit des Stellglieds **21** gesteuert, so dass ein Schichtsprung, bei dem die Empfindlichkeitsstreuung eingestellt ist, ausgeführt werden kann.

[0048] Die Berechnung des Impulsspannungswerts v_h [V] ist nicht auf die obige Formel beschränkt. Z. B. können Parameter α und β entsprechend Eigenschaften des Stellglieds experimentell erhalten werden und in die folgende Formel eingegeben werden, um V_h zu berechnen:

$$V_h = \alpha + (V_{std} - \beta) \times t_{sr}/t_{std} \text{ [V]}$$

[0049] Die Fig. 7D zeigt ein Beispiel, bei dem die Empfindlichkeitseinstellung dadurch erfolgt, dass die Impulsbreite (Zeitperiode zum Anlegen einer Spannung) geändert wird. Wenn der gemessene Wert t_{sr} relativ klein ist, wird die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** durch Verringern der Impulsbreite eingestellt. Wenn dagegen der gemessene Wert t_{sr} relativ groß ist, wird die Empfindlichkeit des Stellglieds **21** durch Erhöhen der Impulsbreite eingestellt.

[0050] Als Verfahren zum Berechnen der Impulsbreite in diesem Fall kann z. B. das folgende Verfahren verwendet werden. Die Empfindlichkeitseinstellung **19** speichert vorab eine mittlere Zeitperiode t_{std} (s) zwischen der Reflexion an der Oberfläche und der Reflexion an der Aufzeichnungsschicht sowie eine mittlere Impulsbreite P_{std} [s]. Z. B. können derartige Mittelwerte experimentell oder theoretisch berechnet werden. Wenn t_{sr} gemessen ist, berechnet die Empfindlichkeitseinstellung **19** den Wert P_w mittels der folgenden Formel:

$$P_w = P_{std} \times t_{sr}/t_{std} \text{ [s]}$$

und sie informiert die Treiberschaltung **15** über das Einstellen dieses Werts P_w [s] als Impulsbreite des an die Spule **21a** anzulegenden Impulses, um das Stellglied **21** während des Schichtsprungs zu fokussieren. Wenn die Treiberschaltung **15** einen Befehl zum Anlegen der Sprungspannung und der Bremsspannung von der Schichtsprung-Steuerschaltung **18** empfängt, wird diese Impulsspannung mit der Breite P_w [s] an die Spule **21a** zum Fokussieren des Stellglieds **21** angelegt. Demgemäß wird die Objektivlinse **13a** entsprechend der Empfindlichkeit des Stellglieds **21** gesteuert, so dass ein Schichtsprung ausgeführt werden kann, bei dem die Empfindlichkeitsstreuung eingestellt ist.

[0051] Die Berechnung der Impulsbreite P_w [s] ist nicht auf die obige Formel beschränkt, und z. B. kön-

nen Parameter n und Ω gemäß Eigenschaften des Stellglieds experimentell erhalten werden und in der folgenden Formel dazu verwendet werden, P_w zu berechnen:

$$P_w = \gamma + (P_{std} - \delta) \times t_{sr}/t_{std} \text{ [s]}$$

[0052] Der Impulsspannungswert V_h [V] und die Impulsbreite P_w [s] sind geeignete Werte entsprechend t_{sr} , nicht erforderlich, um durch die Formel definiert zu werden. Derartige Werte entsprechen t_{sr} können unter mehreren vorbestimmten Werten unter Verwendung von Tabellen oder dergleichen ausgewählt werden.

[0053] Es kann sowohl der Spannungswert als auch die Impulsbreite geändert werden. Selbst wenn eine an die Spule des Stellglieds **21** anzulegende Spannung nicht mit impulsförmigem Signalverlauf geformt ist, kann die Erfindung bei einem optischen Plattenspieler angewandt werden. Anders gesagt, ist es lediglich erforderlich, dass ein Integrationswert einer anzulegenden Spannung dem gemessenen Wert t_{sr} entspricht. Wenn z. B. eine Spannung mit Dreiecks-Signalverlauf an die Spule angelegt wird, kann der Integrationswert der Spannung dadurch eingestellt werden, dass die Höhe oder die Breite des Dreiecks-Signalverlaufs geändert wird. Ferner werden der Spannungswert, die Impulsbreite und dergleichen unter Verwendung von Parametern, die für die Sprungspannung und die Bremsspannung verschieden sind, unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Stellglieds, der Schwerkraftichtung und dergleichen berechnet.

[0054] Jeder Prozess des obigen optischen Plattenspielers kann auf Grundlage von z. B. Programmen wie einem Treiber, Firmware oder dergleichen gesteuert werden. Derartige Programme können in einer im optischen Plattenspieler vorhandenen Speichereinheit abgespeichert sein. Alternativ kann ein Programm zur Steuerung in einem Aufzeichnungsmedium wie einer optischen Platte gespeichert sein und bei Bedarf in den optischen Plattenspieler eingelesen werden.

[0055] Die erfindungsgemäße Schichtsprungsteuerung kann selbstverständlich bei einer optischen Platte mit einer Struktur mit drei Schichten oder mehr sowie bei einer optischen Platte mit zweischichtiger Struktur angewandt werden. Darüber hinaus kann die Schichtsprungsteuerung nicht nur bei einer Wiedergabevorrichtung sondern auch einer Aufzeichnungsvorrichtung angewandt werden.

[0056] Wie oben beschrieben, kann, gemäß der Erfindung, die Empfindlichkeitsstreuung des Stellglieds des optischen Aufnehmers während eines Sprungs eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse in einem optischen Plattengerät, mit

den folgenden Schritten:

– Verstellen der Objektivlinse unter Verwendung eines ersten Signals zum Antreiben derselben zu einer Aufzeichnungsschicht hin, auf der der Laserstrahl zu konvergieren ist, und eines zweiten Signals zum Bremsen der Objektivlinse, wenn die Aufzeichnungsschicht, auf die der Laserstrahl zu konvergieren ist, beim Scannen einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte zu ändern ist;

gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

– Messen der Zeit zum Verstellen des Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche der optischen Achse und einer Aufzeichnungsschicht einer optischen Platte durch Verstellen der Objektivlinse zum Konvergieren eines Laserstrahls in einer Fokussierichtung, um an der optischen Platte reflektiertes Licht zu beobachten, während der Laserstrahl auf die optische Platte emittiert wird; und
 – gesondertes Bestimmen des ersten und des zweiten Signals auf Grundlage des Verhältnisses zwischen der gemessenen Zeit und einer vorbestimmten Bezugszeit.

2. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse nach Anspruch 1, bei dem das erste Signal und das zweite Signal durch eine Impulsspannung repräsentiert sind und der Wert derselben entsprechend dem Verhältnis zwischen der gemessenen Zeit zur vorbestimmten Bezugszeit bestimmt wird.

3. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse nach Anspruch 1, bei dem das erste Signal und das zweite Signal durch eine Impulsspannung repräsentiert sind und die Breite derselben entsprechend dem Verhältnis zwischen der gemessenen Zeit zur vorbestimmten Bezugszeit bestimmt wird.

4. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse nach Anspruch 1, bei dem die Zeit zum Verstellen eines Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte bei einem Prozess zum Erkennen der Art der optischen Platte gemessen wird.

5. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse nach Anspruch 2, bei dem die Zeit zum Verstellen eines Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte bei einem Prozess zum Erkennen der Art der optischen Platte gemessen wird.

6. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Objektivlinse nach Anspruch 3, bei dem die Zeit zum Verstellen eines Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte bei einem Prozess zum Erkennen der Art der optischen Platte gemessen wird.

7. Optischer Plattenspieler zum Antreiben einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte, mit:
 – einer Einrichtung zum Verstellen der Objektivlinse unter Verwendung eines ersten Signals zum Antreiben derselben zu einer Aufzeichnungsschicht hin, auf der der Laserstrahl zu konvergieren ist, und eines zweiten Signals zum Bremsen der Objektivlinse, wenn die Aufzeichnungsschicht, auf die der Laserstrahl zu konvergieren ist, beim Scannen einer mehrschichtigen optischen Aufzeichnungsplatte zu ändern ist;

gekennzeichnet durch

– eine Einrichtung zum Messen der Zeit zum Verstellen des Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche der optischen Achse und einer Aufzeichnungsschicht einer optischen Platte durch Verstellen der Objektivlinse zum Konvergieren eines Laserstrahls in einer Fokussierichtung, um an der optischen Platte reflektiertes Licht zu beobachten, während der Laserstrahl auf die optische Platte emittiert wird; und

– einer Einrichtung zum Bestimmen des ersten und des zweiten Signals auf Grundlage des Verhältnisses zwischen der gemessenen Zeit und einer vorbestimmten Bezugszeit.

8. Optischer Plattenspieler nach Anspruch 7, bei dem das erste Signal und das zweite Signal durch eine Impulsspannung repräsentiert sind und der Wert derselben entsprechend dem Verhältnis zwischen der gemessenen Zeit zur vorbestimmten Bezugszeit bestimmt wird.

9. Optischer Plattenspieler nach Anspruch 7, bei dem das erste Signal und das zweite Signal durch eine Impulsspannung repräsentiert sind und die Breite derselben entsprechend dem Verhältnis zwischen der gemessenen Zeit zur vorbestimmten Bezugszeit bestimmt wird.

10. Optischer Plattenspieler nach Anspruch 7, ferner mit:

– einer Einrichtung zum Abspielen mehrerer optischer Plattenmedien mit verschiedenen Standards;
 – wobei die Zeit zum Verstellen des Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche und der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte bei einem Prozess zum Erkennen der Art der optischen Platte gemessen wird.

11. Optischer Plattenspieler nach Anspruch 8, ferner mit:

– einer Einrichtung zum Abspielen mehrerer optischer Plattenmedien mit verschiedenen Standards;
 – wobei die Zeit zum Verstellen des Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche und der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte bei einem Prozess zum Erkennen der Art der optischen Platte gemessen wird.

12. Optischer Plattenspieler nach Anspruch 9, ferner mit:

- einer Einrichtung zum Abspielen mehrerer optischer Plattenmedien mit verschiedenen Standards;
- wobei die Zeit zum Verstellen des Brennpunkts der Objektivlinse zwischen der Oberfläche und der Aufzeichnungsschicht der optischen Platte bei einem Prozess zum Erkennen der Art der optischen Platte gemessen wird.

13. Aufzeichnungsmedium mit einem darauf aufgezeichneten Programm zum Steuern eines optischen Plattenspielers zum Antreiben einer mehrschichtigen optischen Platte, wobei das Programm dafür sorgt, dass der optische Plattenspieler alle Schritte des Verfahrens des Anspruchs 1 ausführt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

FIG.1

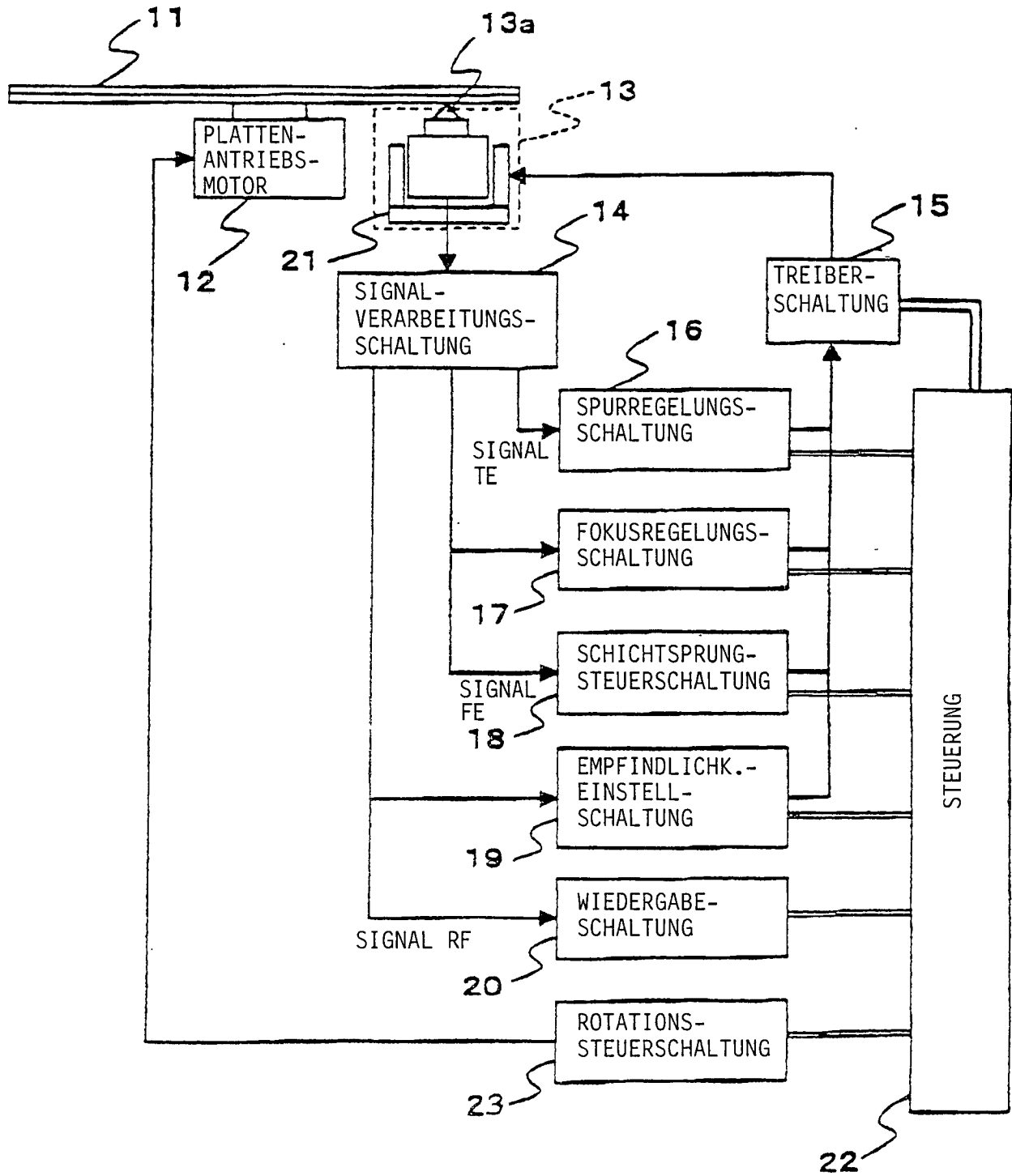


FIG.2

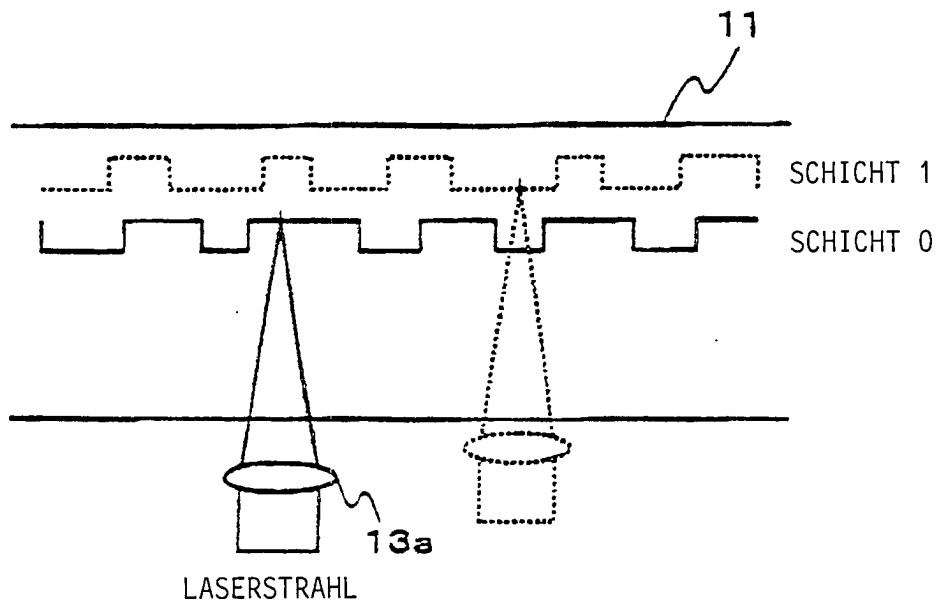


FIG.3

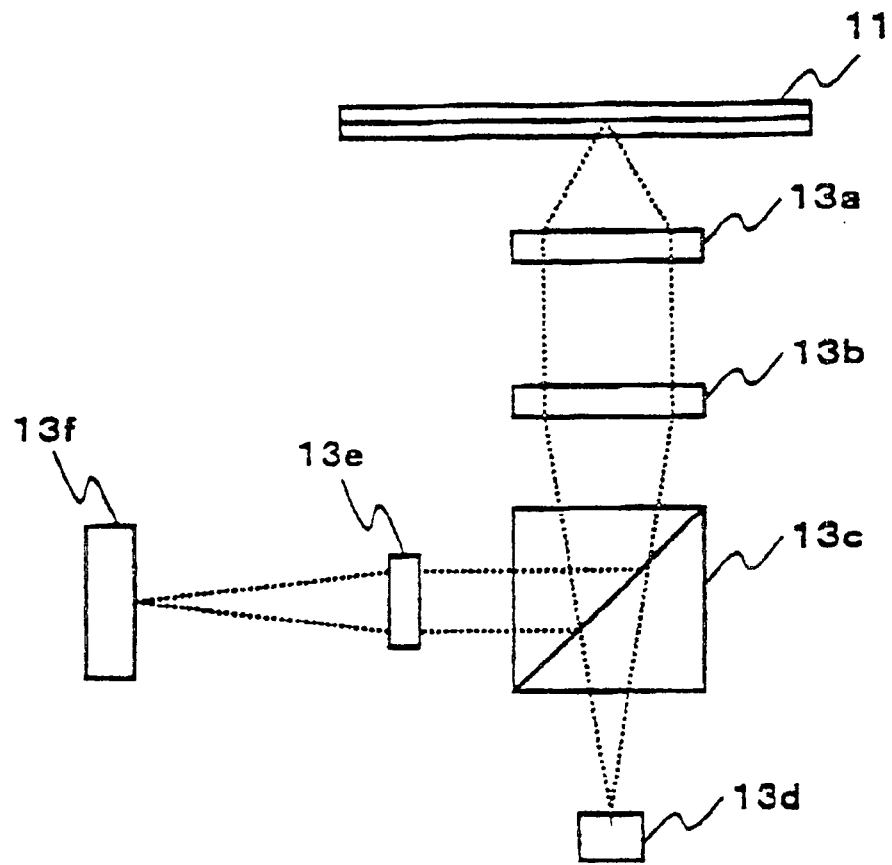


FIG.4

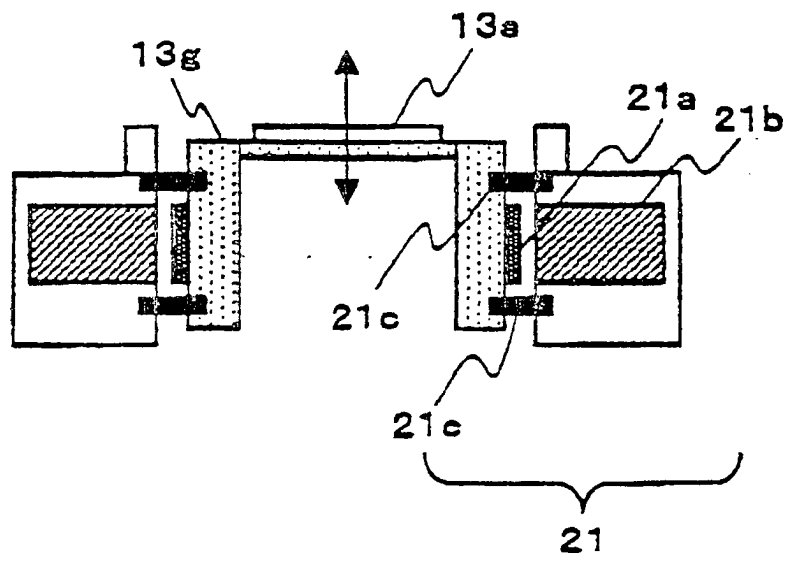


FIG.5

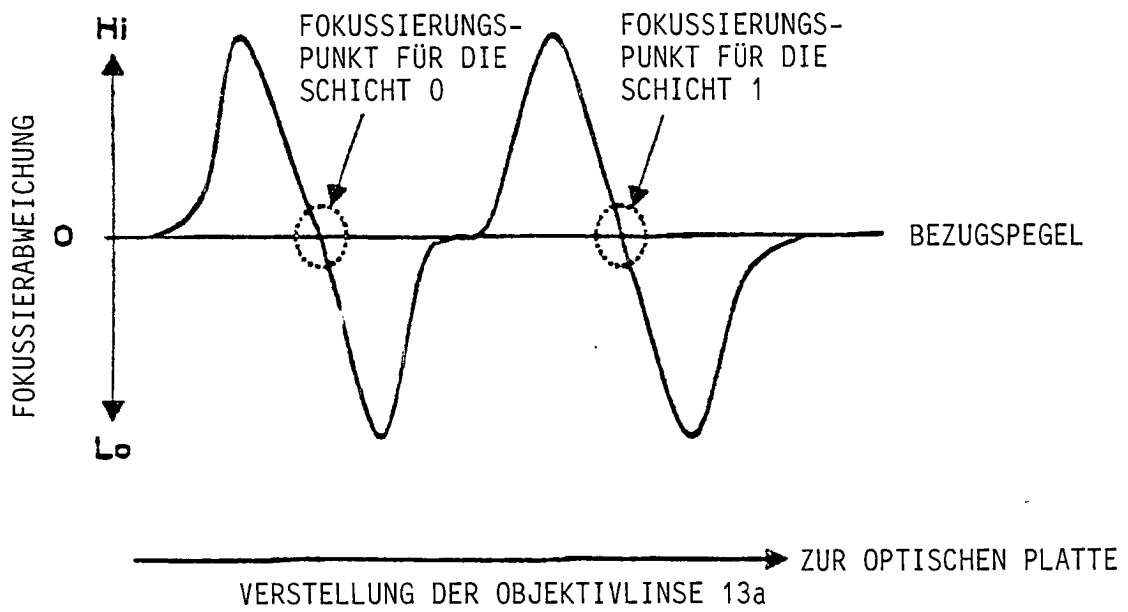


FIG.6

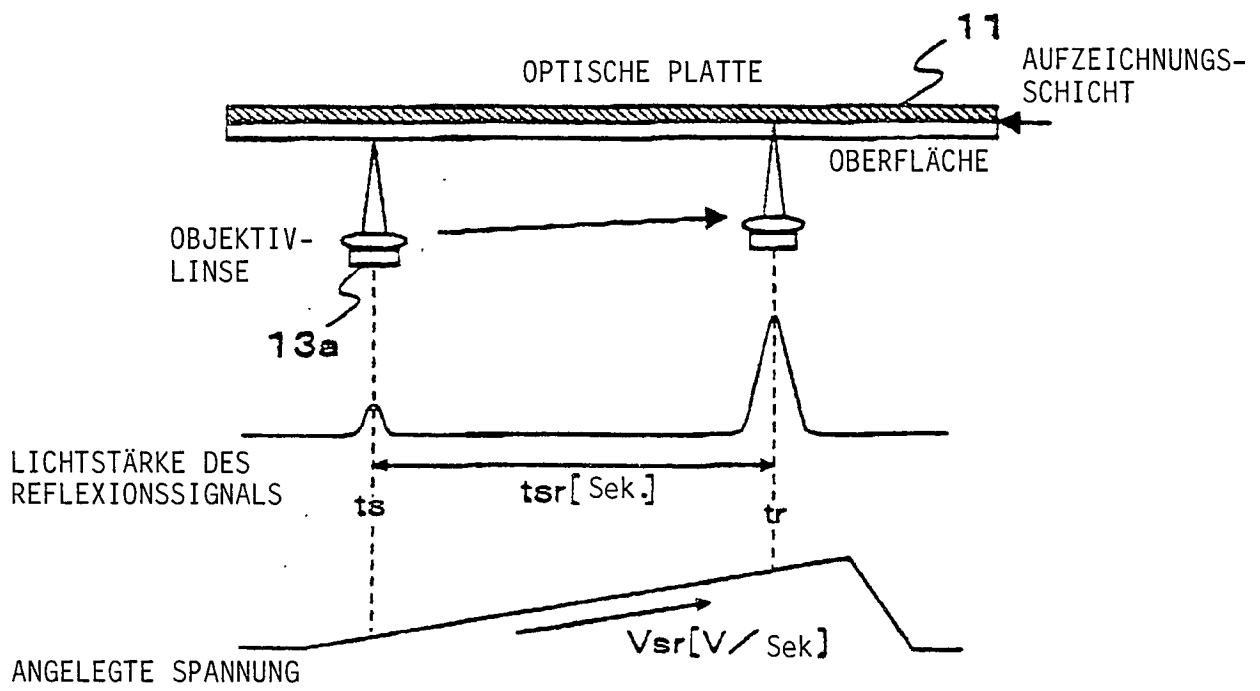


FIG.7A

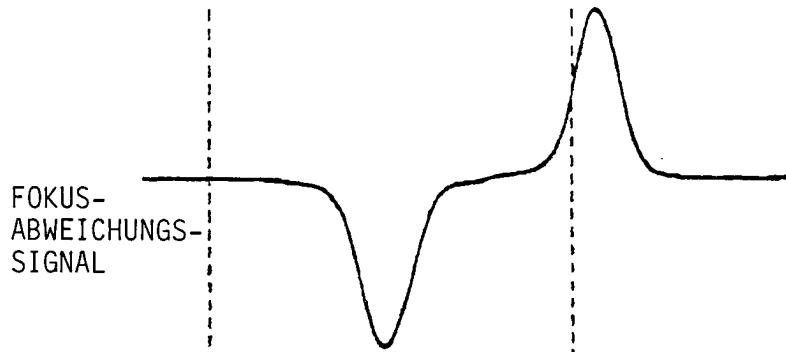


FIG.7B

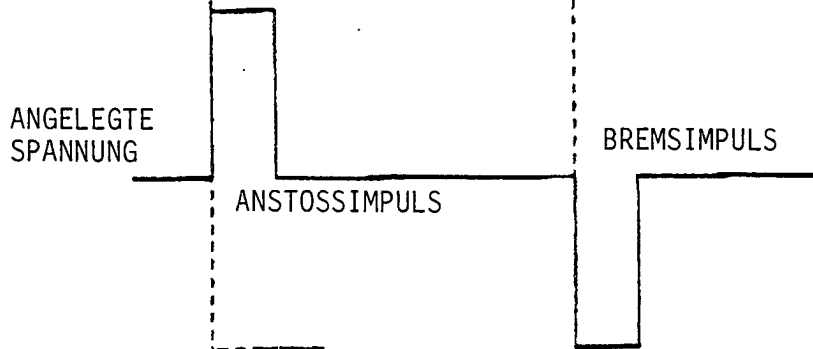


FIG.7C

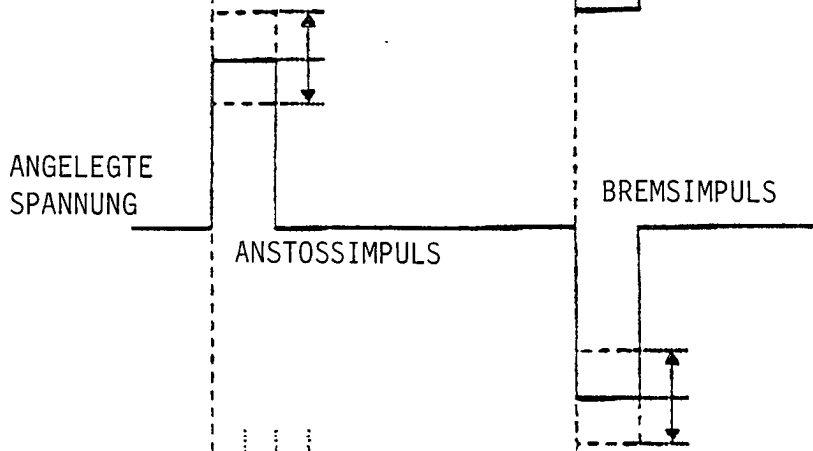


FIG.7D

