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

(10) **DE 698 14 492 T2** 2004.04.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 862 164 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 14 492.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 103 292.3**
(96) Europäischer Anmeldetag: **25.02.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.09.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **14.05.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G11B 7/00**
G11B 7/085, G11B 7/09, G11B 7/125, G11B 19/12

(30) Unionspriorität:
4251897 26.02.1997 JP

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

(73) Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Iida, Michihiko, Shinagawa-ku, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte, 80331 München

(54) Bezeichnung: **Antrieb für optische Platte**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen optischen Plattenantrieb, der mit mehreren Arten von optischen Platten unterschiedlicher Spurteilungen kompatibel ist, um Daten auf eine geladene von derartigen optischen Platten zu schreiben bzw. Daten von solchen optischen Platten zu lesen.

[0002] Compact Disc (CD) als optische Speicherträger haben sich stark durchgesetzt. Die optischen CD-Platten werden auf unterschiedlichen Gebieten einschließlich Musikanwendungen verwendet. Die Compact Discs für Musikanwendungen sind üblicherweise Nur-Lese-Platten. Außerdem sind Compact Discs, die einmal beschreibbar sind, die als CD-R bezeichnet werden, entwickelt worden.

[0003] Außerdem sind optische Platten, die als digitale vielseitige Platte/digitale Videoplatte (DVD) bezeichnet werden, ebenfalls entwickelt worden, die für Multimediaanwendungen geeignet sind. Diese sind für viele Zwecke vorgeschlagen worden, beispielsweise zum Speichern von Videodaten, Audiodaten und Computerdaten. Aufgrund der Reduzierung der Aufzeichnungsspurteilung und der Datenkompressionstechnologie hat die DVD eine äußerst erhöhte Kapazität zum Aufzeichnen, obwohl ihre Größe die gleiche ist wie die der CD (12 cm Durchmesser).

[0004] Neue unterschiedliche optische Platten wurden und werden möglicherweise immer weiter entwickelt. In diesen Situationen ist es erwünscht, einen optischen Plattenantrieb (Plattenlaufwerk) bereitzustellen, der mit solchen neu entwickelten CD-Arten wie auch mit herkömmlichen optischen Platten kompatibel ist.

[0005] Soweit die oben erwähnte DVD betroffen ist, ist es erwünscht, einen optischen Plattenantrieb zu entwickeln, der auch mit der CD kompatibel ist. Um die Unterschiede bezüglich der Schichtstruktur und anderer Faktoren zwischen der CD und DVD anzupassen, sollte jedoch der optische Plattenantrieb sowohl für die CD als auch für die DVD zwei Abtasteinrichtungen enthalten (oder einige Elemente eines optischen Systems, die in der Abtasteinrichtung verwendet werden), und zwar eine für die CD und die andere für die DVD. Daher sollten die dafür bestimmten Abtasteinrichtungen selektiv in Abhängigkeit davon verwendet werden, ob eine CD oder eine DCD in den optischen Plattenantrieb geladen ist.

[0006] Beim optischen Plattenantrieb, bei dem bestimmte Elemente selektiv für den optischen Antrieb verwendet werden, um mit mehreren unterschiedlichen optischen Plattenarten kompatibel zu sein, ist es notwendig, die Art einer optischen Platte, die in den optischen Antrieb geladen ist, genau zu unterscheiden.

[0007] Im Fall einer Plattenkassette, d. h., einer optischen Platte, die in einer Kassette antergebracht ist, kann die Art einer optischen Platte, die in den optischen Plattenantrieb geladen ist, leicht mittels eines ID-Lochs oder dgl., weiches auf der Kassette vorgesehen ist, beurteilt werden. Eine mechanische Unterscheidungseinrichtung wie das ID-Loch kann jedoch nicht dazu verwendet werden, um optische Platte zu unterscheiden, die nicht in einer Kassette untergebracht sind und die die gleiche Größe wie die oben erwähnte CD und DVD hat.

[0008] Außerdem ist die Verwendung von Sensoren und speziellen Teilen, die zur Unterscheidung der Plattenart beabsichtigt sind, nicht wünschenswert, da sie die strukturelle Komplexität und die Herstellungskosten der optischen Plattenantriebsprodukte erhöhen würden.

[0009] Die EP 0 745 982 A, gegenüber der die Patentansprüche **4** und **12** abgegrenzt sind, offenbart eine Spurnachführungsfehler-Signalerzeugungseinrichtung, die bei einem Gerät verwendet wird, um optische Aufzeichnungsträger zu reproduzieren und/oder zu bespielen, die unterschiedliche Spurteilungen haben (beispielsweise CD und DVD). Nachdem der Fokussierungsservomechanismus geschlossen ist, kann der Mediumtyp durch das Spurnachführungsfehlersignal beurteilt werden.

[0010] Die EP 0 470 807 A offenbart optische Plattenantriebe, die mit mehreren Platten unterschiedlicher Dichten kompatibel sind. Die Antriebe haben einen ersten und einen zweiten Abtastkopf oder sie haben eine Abtasteinrichtung mit einer oder mehreren Lichtquellen und zwei Konvergenzeinrichtungen, beispielsweise Objektivlinsen. Die Plattenart kann unter Verwendung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins eines Spurnachführungsfehlersignals beurteilt werden.

[0011] Die EP 0 790 604 A, die am 13.21997 mit der Priorität vom 13.2.1996 angemeldet wurde, offenbart ein Gerät, welches mit unterschiedlichen Platten kompatibel ist (beispielsweise CD und DVD). Nach Einstellen der Fokussierung kann die Plattenart durch den Pegel des Spurnachführungsfehlersignals bestimmt werden.

[0012] Um die oben erwähnten Notwendigkeiten zu erfüllen, hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, einen optischen Plattenantrieb bereitzustellen, der mit sowohl einer optischen Platte, die eine große Spurteilung hat, als auch mit einer, von der die Spurteilung klein ist, kompatibel ist, und der geeignet ist, genau und einfach die Art einer geladenen Platte von derartigen optischen Platten zu unterscheiden.

[0013] Die obige Aufgabe kann durch Bereitstellen eines optischen Plattenantriebs gelöst werden, der mit mehreren Arten von optischen Platten unterschiedlicher Spurteilungen kompatibel ist, um Daten auf und/oder von einer geladenen einen derartiger optischer Platten zu schreiben und/oder zu lesen, welcher aufweist:

eine erste Abtasteinrichtung, die für eine erste optische Platte vorgesehen ist, die eine erste Spurteilung hat;

eine zweite Abtasteinrichtung, die für eine zweite optische Platte vorgesehen ist, die eine zweite Sparteilung hat, die kleiner ist als die erste;

eine Fokussierungsservoschaltung, um einen Fokussierungsservomechanismus der ersten und der zweiten Abtasteinrichtung zu steuern und um den Fokussierungsservomechanismus auf der Basis des Fokussierungsfehlersignals mitzuziehen;
eine Spurnachführungsservoschaltung, um die Spurnachführung der ersten Abtasteinrichtung und der zweiten Abtasteinrichtung auf der Basis des Spurnachführungsfehlersignals zu steuern;
eine Steuerschaltung, um auf der Basis des Fokussierungsfehlersignals, wenn dies einen vorher festgelegten Pegel während der Fokussierungsservo-Mitziehoperation übersteigt, zu ermitteln, dass die erste Abtasteinrichtung in einer nahezu perfekten Fokussierung ist, die erste Abtasteinrichtung radial von der Platte zu bewegen, wenn die erste Abtasteinrichtung in der beinah perfekten Fokussierung ist, und die geladene optische Platte als erste zu beurteilen, wenn ein Spurnachführungsfehlersignal während der radialen Bewegung der ersten Abtasteinrichtung ermittelt wird, oder als die zweite, wenn kein Spurnachführungsfehlersignal während der radialen Bewegung der ersten Abtasteinrichtung ermittelt wird.

[0014] Außerdem kann die obige Aufgabe dadurch gelöst werden, dass ein optischer Plattenantrieb, der mit mehreren Arten von optischen Platten unterschiedlicher Aufzeichnungsdichten kompatibel ist, um Daten auf und/oder von einer geladenen einen dieser optischen Platten zu schreiben und/oder zu lesen, bereitgestellt wird, welcher aufweist:
eine Abtasteinrichtung, welche mit einer ersten Lichtquelle versehen ist, um einen Laserstrahl einer ersten Wellenlänge bereitzustellen, und einer zweiten Lichtquelle, um einen Laserstrahl einer zweiten Wellenlänge bereitzustellen, die kürzer ist als die erste, und eine Objektivlinse, welche einen Laserstrahl von der ersten oder der zweiten Lichtquelle auf eine optische Platte strahlt, die auf dem optischen Plattenantrieb geladen ist;
eine erste Bewegungseinrichtung, um die Objektivlinse in einer Richtung in Richtung auf die optische Platte und davon weg zu bewegen;
eine zweite Bewegungseinrichtung, um die Objektivlinse in einer Richtung längs des Radius der optischen Platte zu bewegen;
einen Servoprozessor, um die erste und die zweite Bewegungseinrichtung auf der Basis eines Fokussierungsfehlersignals und eines Spurnachführungsfehlersignals zu steuern, die beide im reflektierten Strahl von der optischen Platte enthalten sind, um Fokussierungsservo und Spurnachführungsservo der Abtasteinrichtung durchzuführen; und
eine Einrichtung zum Unterscheiden der Art der geladenen optischen Platte auf der Basis des Pegels des Spurnachführungsfehlersignals;
dadurch gekennzeichnet, dass
wenn der Pegel des Fokussierungsfehlersignals einen vorher festgelegten Pegel während der Bewegung der Objektivlinse durch die erste Bewegungseinrichtung übersteigt, die zweite Bewegungseinrichtung die Objektivlinse in einer Richtung längs des Radius der optischen Platte bewegt, so dass die Unterscheidungseinrichtung die Art der optischen Platte gemäß dem Spurnachführungsfehlersignal unterscheidet; und
wobei der Servoprozessor eine Servoschleife der Fokussierungsservoschaltung schließt, wenn die Unterscheidungseinrichtung die Art der optischen Platte unterscheidet.

[0015] Weiter kann die obige Aufgabe durch Bereitstellen eines Verfahrens zum Unterscheiden mehrerer optischer Platten (D) unterschiedlicher Spurteilungen gelöst werden, welches folgende Schritte aufweist:
Bewegen einer Objektivlinse in einer Richtung in Richtung auf und weg von einer optischen Platte, die in einem optischen Plattenantrieb geladen ist;
Strahlen eines Laserstrahls von einer Lichtquelle auf eine Signalebene der optischen Platte über die Objektivlinse, die bewegt wird;
Ermitteln eines Spurnachführungsfehlersignals, welches im reflektierten Lichtstrahl von der Signalebene enthalten ist; und
Unterscheiden der Art der geladenen optischen Platte auf der Basis des Pegels des ermittelten Spurnachführungsfehlersignals;
dadurch gekennzeichnet, dass
wenn der Pegel des Fokussierungsfehlersignals einen vorher festgelegten Pegel während des Bewegens der Objektivlinse in der Richtung auf und weg von einer optischen Platte übersteigt, die Objektivlinse in einer Richtung längs des Radius der optischen Platte bewegt wird, so dass die Art der geladenen optischen Platte gemäß dem Spurnachführungsfehlersignal unterschieden wird; und
wobei eine Servoschleife der Fokussierungsservoschaltung geschlossen wird, wenn die Art der geladenen optischen Platte unterschieden wird.

[0016] Der optische Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung kann ohne Betätigung des Fokussierungsservomechanismus eine Platte, die eine große Spurteilung hat, von einer Platte unterscheiden, die eine kleine Spurteilung hat, auf der Basis eines Spurnachführungsfehlersignals, welches ermittelt wird, wenn die Abtasteinrichtung in der Nähe des Fokussierungspunkts ist. Somit kann der optische Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung optische Plattenarten voneinander unterscheiden, wobei keine Sensoren und Spezialteile und andere Teile verwendet werden, die zum Ermitteln der Art einer optischen Platte bestimmt sind, die im Antrieb geladen ist.

[0017] Der optische Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Hochgeschwindigkeits-Plattenunterscheidung bereitstellen, da lediglich eine Abtasteinrichtung für die Plattenunterscheidung verwendet wird.

[0018] Außerdem kann der optische Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung in einer verminderten Zeit Daten in und von einer optischen Platte

mit einer großen Spurteilung, die in dem Antrieb geladen ist, lesen und schreiben, da die CD-Fokussierungsschleife mitgezogen werden kann, während die Plattenart unterschieden wird.

[0019] Diese Aufgaben und weitere Aufgaben, Merkmale, Gesichtspunkte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung des optischen Plattenantriebs, der sowohl mit der CD als auch der DVD kompatibel ist, gemäß der vorliegenden Erfindung deutlicher, wenn diese in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen hergenommen wird, in denen:

[0020] **Fig.** 1 eine erläuternde Zeichnung, die die Strukturen von optischen Platten zeigt, mit denen der optische Plattenantrieb nach der vorliegenden Erfindung kompatibel ist;

[0021] **Fig.** 2 eine perspektivische Ansicht eines mechanischen Decks des optischen Plattenantriebs der vorliegenden Erfindung ist;

[0022] **Fig.** 3 ein Blockdiagram von wesentlichen Teilen des optischen Plattenantriebs der vorliegenden Erfindung ist;

[0023] **Fig.** 4 eine Zeichnung zur Erläuterung eines Quadraturdetektors ist, der beim optischen Plattenantrieb der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0024] **Fig.** 5 ein Blockdiagramm eines Servoprozessors ist, der bei dem optischen Plattenantrieb der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0025] **Fig.** 6 eine erläuternde Zeichnung ist, die die Beziehung zwischen einer optischen Platte und einer Objektivlinse während der Fokussierungsservosteuerung zeigt;

[0026] **Fig.** 7 eine weitere erläuternde Zeichnung ist, welche die Beziehung zwischen der Platte und der Objektivlinse während der Fokussierungsservosteuerung zeigt;

[0027] **Fig.** 8 Schwingungsformen des Fokussierungsfehlersignals und anderer Signale zeigt, um den Betrieb zum Mitziehen in eine Fokussierungsservoschleife zu erläutern;

[0028] **Fig.** 9 ein Flussdiagramm von Plattenunterscheidungsoperationen einer Systemsteuerung ist, die bei dem optischen Plattenantrieb der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0029] **Fig.** 10 ein weiteres Flussdiagramm von Plattenunterscheidungsoperationen einer Systemsteuerung ist, die bei dem optischen Plattenantrieb der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0030] **Fig.** 11 Schwingungsformen von Signalen zeigt, die während der Plattenunterscheidungsoperation eines optischen Plattenantriebs nach der vorliegenden Erfindung erzeugt werden;

[0031] **Fig.** 12 ebenfalls Schwingungsformen von Signalen zeigt, die während der Plattenunterscheidungsoperation eines optischen Plattenantriebs nach der vorliegenden Erfindung erzeugt werden; und

[0032] **Fig.** 13 Schwingungsformen von Signalen zeigt, die während der Plattenunterscheidungsoperation eines optischen Plattenantriebs nach der vorliegenden Erfindung erzeugt werden.

[0033] Mit Hilfe von **Fig.** 1 werden zunächst die Strukturen einer CD, einer DVD und CD-R besprochen, bevor zur Beschreibung des optischen Plattenantriebs weitergegangen wird, der sowohl mit der CD als auch DVD gemäß der vorliegenden Erfindung kompatibel ist. Es sei hier angemerkt, dass die CD, die DVD und die CD-R jeweils einen Durchmesser von 12 cm haben, wie dies gezeigt ist.

[0034] **Fig.** 1A, 1B und 1C sind jeweils Querschnittsansichten, welche die Schichtstrukturen der CD, der CD-R bzw. der DVD zeigen, die jeweils eine Gesamtplattendicke von 1,2 mm haben.

[0035] In **Fig.** 1A ist die CD allgemein mit dem Bezugszeichen **100** bezeichnet. Die CD 100 weist ein Plattensubstrat (transparente Schicht) **101** auf, das aus einem transparenten Kunststoff besteht, der eine hohe optische Durchlässigkeit und einen mechanischen oder chemischen Widerstand hat, beispielsweise transparentes Polykarbonat, Polyvinyl-Chlorid, Acryl-Kunststoff oder dgl. Das Plattensubstrat **101** besitzt eine Signalebene **102**, die durch Pits gebildet ist, die auf eine der Hauptflächen des Substrats **101** durch einen Stempel übertragen werden, der in einem Formwerkzeug eingebaut ist. Durch klein-codierte Vertiefungen unterschiedlicher Umfangslängen entsprechend den gelieferten Informationssignalen bilden die Pits, die in der Signalebene **102** gebildet sind, zusammen eine Aufzeichnungsspur. Die Aufzeichnungsspur hat eine Breite von 1,6 μm.

[0036] Über der Fläche des Plattensubstrats **101**, welche die Signalebene **102** hat, ist Aluminium oder dgl. aufgebracht, welches ein hohes Reflexionsvermögen hat, um eine Reflexionsschicht **103** zu bilden. Außerdem ist eine Schutzschicht **104** auf der Reflexionsschicht **103** vorgesehen. Diese Schichtelemente und das Plattensubstrat bilden zusammen die CD **100**.

[0037] Zum Lesen von Daten wird ein Laserstrahl, der von dem optischen Plattenantrieb emittiert wird, von einer Plattenfläche **105** auf die Signalebene **102** fallen, und Information, die in der Signalebene **102** aufgezeichnet ist, wird von einem Rückkehrstrahl von der Platte ermittelt.

[0038] Die CD-R **110**, die in **Fig.** 1Bgezeigt ist, ist ein beschreibbarer Träger. Sie hat die gleichen körperlichen Eigenschaften (Durchmesser, Gewicht und Dicke) und die gleiche Speicherkapazität wie die CD **100**. Die CD-R **110** ist vorteilhaft für eine ökonomische kleine Produktion geeignet und besitzt eine längere Lebensdauer als die CD **100**. Daher ist die CD-R **110** zu Datensicherungszwecken geeigneter.

[0039] Wie bei der CD **100** besitzt die CD-R **110** ein transparentes Plattensubstrat **111** (aus Polykarbonat hergestellt), welches in der Nähe einer Plattenfläche **116** angeordnet ist.

[0040] Die CD-R **110** besitzt außerdem eine organische Farbschicht **114**, eine Reflexionsgoidschicht **113** und eine Schutzschicht **115**, die geschichtet in dieser Reihenfolge auf dem Plattensubstrat **111** gebildet sind. Auf dem Plattensubstrat **111** sind außer-

dem Nuten gebildet, die dazu dienen, den Strahl des Laserstrahls zu führen. Die Nuten sind mit der organischen Farbschicht **114** überdeckt. Wenn ein Laserstrahl auf die optische Platte fällt, wird eine Reaktion zwischen der organschen Farbschicht **114** und dem Plattensubstrat **111** aus Polykarbonat unter der Wirkung der Wärme des Laserstrahls stattfinden, um Pits entsprechend von gelieferten Informationssignalen zu bilden. Die geformten Pits bilden zusammen eine Signalebene **112**, die aktuelle Daten trägt.

[0041] Ähnlich besitzt die DVD **120** ein Plattensubstrat **121**, welches in der Nähe einer Plattenfläche **128** angeordnet ist, und eine Signalebene auf einer Seite des Plattensubstrats **121** gegenüber der Plattenfläche **128**, wie in **Fig.** 1C gezeigt ist. Die DVDs, die bisher vorgeschlagen wurden, umfassen zwei Arten: eine Einzelschichtplatte, welche eine Einzelsignalebene hat, und eine Doppelschichtplatte, die zwei Signalebenen hat, wobei die letztere in **Fig.** 1C gezeigt ist. Die beiden Signalebenen sind eine erste Signalebene **122** und eine zweite Signalebene **124**. Die erste Signalebene **122** und eine erste Reflexionsschicht **123** in Verbindung mit der Ebene **122** bilden zusammen eine erste Datenaufzeichnungsschicht, während die zweite Signalebene **124** und eine zweite Reflexionsschicht **125** in Verbindung mit der Ebene **124** zusammen eine zweite Datenaufzeichnungsschicht bilden.

[0042] Die DVD besitzt außerdem eine Klebeverbindungsstelle (Schicht) **126**, die auf der zweiten Reflexionsschicht **125** vorgesehen ist und durch die ein Dummy-Substrat **127** mit der zweiten Reflexionsschicht **125** verbunden ist.

[0043] Die erste Reflexionsschicht **123** ist lichtdurchlässig, um einen vorher festgelegten Teil des einfallenden Laserstrahls zu reflektieren. Wenn somit der Laserstrahl auf die erste Signalebene **122** fokussiert wird, können Signale, die in der ersten Signalebene **122** aufgezeichnet sind, von dem Licht gelesen werden, welches von der ersten Reflexionsschicht **123** reflektiert wird. Wenn der Laserstrahl auf die zweite Signalebene **124** fokussiert wird, läuft dieser durch die erste Reflexionsschicht **123** und wird auf der zweiten Signalebene **124** gesammelt. Signale, die in der zweiten Signalebene **124** aufgezeichnet sind, können somit vom Rückkehrstrahl von der zweiten Reflexionsschicht **125** gelesen werden.

[0044] Bei einer Einzelschichtplatte werden eine Signalebene und eine Reflexionsschicht wie die zweite Signalebene **124** und die zweite Reflexionsschicht **125** gebildet.

[0045] Es sei angemerkt, dass in der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen der Erfindung die erste Signalebene **122**, die zweite Signalebene **124** und eine Signalebene einer Einzelschichtplatte einfachheitshalber als "Signalebene" und als "Signalebene **122**" in den Zeichnungen bezeichnet werden in bezug auf das, was bei der vorliegenden Erfindung hier beschrieben wird, im allgemeinen auf sowohl bei der Einzelschichtplatte als auch bei der Doppelschichtplatte.

[0046] Wie aus den **Fig.** 1A und 1B ersichtlich ist, sind die Signalebenen **102** und **112** der CD **100** bzw. CD-R **110** in der Nähe der Außenseite der Plattendicke mit Blick von den Plattenflächen **105** und **116** angeordnet (die Signalebenen **102** und **112**, auf die der Laserfleck zu fokussieren ist, sind an der Position von ungefähr 1,2 mm von den Plattenflächen **105** bzw. **116** angeordnet).

[0047] Dagegen ist die Signalebene **122** (**124**) in der DVD **120** in der Nähe der Mitte der Plattendicke mit Blick von der Plattenfläche **128** angeordnet (die Signalebene **122** (**124**) auf welcher der Laserfleck zu fokussieren ist, ist an einer Position von ungefähr 0,6 mm von der Plattenfläche **128** angeordnet).

[0048] Die Teilung der Spur, die in der Signalebene **122** (**124**) der DVD **120** gebildet ist, beträgt 0,74 μm, welche etwa halb so eng ist wie die einer CD **100** oder der CD-R **110** (1,6 μm). Ebenfalls ist die Dichte der Aufzeichnung durch die Pits, die in der Signalebene **122** (**124**) gebildet sind, hoch im Vergleich zu der bei der CD **100** und der CD-R **110**.

[0049] Wegen der obigen Unterschiede wird beim DVD-Antrieb eine Abtasteinrichtung verwendet, bei der ein Leselaser mit einer Wellenlänge von 650 nm oder weniger verwendet und eine Objektivlinse wird, die eine NA (numerische Aperatur) von 0,6 hat und die optimal ausgebildet ist, um einen Laserfleck an einer Position von ungefähr 0,6 mm von der Plattenfläche **128** zu fokussieren. Die Abtasteinrichtung für die DVD sollte vorzugsweise gegenüber der für die üblichen CDs verschieden sein.

[0050] Bei dem optischen Plattenantrieb, der sowohl mit der CD als auch der DVD kompatibel ist, bei dem die oben erwähnte Abtasteinrichtung hergenommen wird, ist es nicht unmöglich, Information von der Signalebene **102** der CD **100** mit einem Laserstrahl zu lesen, der eine Wellenlänge von 650 nm oder weniger hat. Außerdem ist es möglich, einen Laserfleck an einer Position von ungefähr 1,2 mm von der Plattenfläche **105** der CD **100** fokussieren.

[0051] In Wirklichkeit wäre es jedoch besser, bei dem CD/DVD-kompatiblen optischen Plattenantrieb, wenn möglich, eine Abtasteinrichtung zu verwenden, bei der die verschiedenen Kennlinien ebenfalls für die CD **100** optimiert sind, was auch besonders vorteilhaft für das Datenlesen sein würde.

[0052] Außerdem wird die CD-R **110** anschließend weiter erläutert. Die CD-R **110** hat die organische Farbschicht **114**, die eine Abhängigkeit von Wellenlänge hat. Somit können Daten nicht genau von der CD-R **110** gelesen werden, wenn ein Laserstrahl von 650 nm oder weniger verwendet wird.

[0053] Bei der CD-R **110** wird deren organische Farbschicht **114** eine vergrößerte Menge des einfallenden Laserstrahls mit einer Wellenlänge von 650 nm oder weniger absorbieren, der auf die Platte gestrahlt wird, jedoch diesen mit einem reduzierten Koeffizienten reflektieren, wobei der Laserstrahl durch die Pits in der Signalebene weniger moduliert ist.

Wenn außerdem Daten auf der CD-R **110** aufgezeichnet werden, werden Pits für ein geeignetes Absorptionsvermögen und Reflexionsvermögen für einen Laser mit einer Wellenlänge von 780 nm gebildet. Damit kann eine ausreichende Modulation nicht erreicht werden, wenn versucht wird, Daten, die mit diesen Pits aufgezeichnet sind, unter Verwendung eines Lasers, der eine andere Wellenlänge als 780 nm hat, zu lesen.

[0054] Wie aus den obigen Ausführungsformen bekannt ist, wird man gut verstehen, dass bei einem optischen Plattenantrieb, der sowohl mit der CD **100** (CD-R **110**) und der DVD **120** kompatibel ist, zumindest die Objektivlinse und die Laserquelle vorzugsweise für jede der optischen Platten speziell bestimmt sein sollten, um beim optischen Plattenantrieb verwendet zu werden.

[0055] Mit Hilfe von **Fig.** 2 bis 5 wird nun ein Beispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, welches lediglich beispielhaft und nicht einschränkend ist, des Aufbaus eines optischen Plattenantriebs beschrieben, der sowohl mit der CD **100** (CD-R **110**) als auch der DVD **120** kompatibel ist. Der optische Plattenantrieb besitzt eine Abtasteinrichtung für die CD **100** und die CD-R **110**, und eine für die DVD **120**. Es sei angemerkt, dass die CD **100**, die CD-R **110** und DVD **120** gemeinsam lediglich als "Platten-D" in der folgenden Beschreibung bezeichnet werden.

[0056] **Fig.** 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Rück- oder Wiedergabeantriebs (sogenanntes mechanisches Deck) bei einem optischen Plattenantrieb.

[0057] Das mechanische Deck ist auf einem Hilfschassis **11** versehen, mit verschiedenen Mechanismen, die notwendig sind, die Platte anzutreiben und zu lesen. Eine Platte D, die auf dem mechanischen Plattenantrieb geladen ist, wird auf einem Drehteller **7** angeordnet, der durch einen Spindelmotor **6** angetrieben wird, um die Platte D anzutreiben.

[0058] Der optische Plattenantrieb hat innerhalb eines Gehäuses eine Abtasteinheit **1**, die eine CD-Abtasteinrichtung **1a** aufweist, die ein optisches System und eine Laserquelle aufweist, die für die CD **100** (CD-R **110**) optimiert sind, und eine DVD-Abtasteinrichtung **1b**, die ein optisches System und eine Laserquelle aufweist, die für die DVD **120** optimiert sind. Die CD- und DVD-Abtasteinrichtung **1a** und **1b** sind voneinander unabhängig. Die CD-Abtasteinrichtung **1a** besitzt eine CD-Objektivlinse **2a**, um ein Laserausgangssignal bereitzustellen. Der Laserausgang der DVD-Abtasteinrichtung **1b** ist eine DVD-Objektivlinse **2b**.

[0059] Die Abtasteinheit **1** ist so ausgebildet, dass sie durch einen sogenannten Schlittenmechanismus **8** in der Richtung des Plattenradius verschiebbar ist. Für dieses Verschieben sind eine Hauptwelle **8a** und eine Hilfswelle **12** auf jedem Ende der Abtasteinheit **1** wie gezeigt vorgesehen. Die Abtasteinheit **1** besitzt einen Halter **8g**, der an ihrem einen Ende vorgesehen ist, und einen anderen Halter (nicht gezeigt) am gegenüberliegenden Ende. Die Hauptwelle **8a** erstreckt sich durch den Halter **8g**, während sich die Hilfswelle **12** durch den anderen Halter erstreckt (nicht gezeigt). Somit wird die Abtasteinheit **1** durch die Hauptwelle **8a** und durch die Hilfswelle **12** gelagert, damit diese auf und längs der Wellen sich verschieben kann.

[0060] Ein Schlittenmotor **8b** und Schlittenübertragungszahnräder **8c**, **8d** und **8e** sind vorgesehen, um zu erlauben, dass die Abtasteinheit **1** auf der Hauptwelle **8a** und der Hilfswelle **12** gleiten kann. Außerdem ist eine Zahnstange **8f** in der Nähe des Halters **8g** der Abtasteinheit **1** installiert.

[0061] Wenn der Schlittenmotor **8b** in Drehung versetzt wird, wird dessen Drehung auf die Schlittenübertragungszahnräder **8c**, **8d** und **8e** übertragen. Das Schlittenübertragungszahnrad **8e** steht in Eingriff mit der Zahnstange **8f**, so dass die übertragene Drehbewegung des Schlittenmotors **8b** die Abtasteinheit **1** auf der Hauptwelle **8a** und der Hilfswelle **12** schieben wird. Wenn daher der Schlittenmotor **8b** in der Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung angetrieben wird, bewegt sich die Abtasteinheit in einer Richtung in Richtung auf oder weg von einer Platte D auf dem Drehteller **7**.

[0062] Die Abtasteinheit **1** besitzt einen Schrägsensor **10**, wie in **Fig.** 3 gezeigt ist, um eine Neigung der Abtasteinheit **1** in Bezug auf eine Platte D auf dem Drehteller **7** zu ermitteln. Der Schrägsensor **10** ermittelt diese Schräge, nämlich eine Neigung der Platte D in Bezug auf die optische Achse der Objektivlinse durch Messung der Menge an reflektierten Licht oder des Rückkehrstrahls von der Platte D durch einen Zweielement- oder Binärdetektor. Durch Ansteuern eines Schrägmotors, um beispielsweise eine Neigung der optischen Abtasteinheit auf der Basis eines Schrägzustands einzustellen, der durch den Schrägsensor **10** ermittelt wurde, kann die Neigung der Abtasteinheit **1** zu der der geladenen Platte D eingestellt werden, um dadurch eine Neigung der Abtasteinheit **1** in Bezug auf die Platte D zu beseitigen.

[0063] **Fig.** 3 ist ein Blockdiagramm von wesentlichen Teilen des optischen Plattenantriebs gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0064] Eine Platte D ist auf dem Drehteller **7** angeordnet, wie auch in **Fig.** 2 gezeigt ist. Um Daten zu lesen, wird die Platte D durch den Spindelmotor **6** mit einer konstanten Lineargeschwindigkeit (CLV) oder einer konstanten Winkelgeschwindigkeit (CAV) angetrieben.

[0065] Damit liest die Abtasteinheit **1** Daten, die in Form von Pits auf der Platte D aufgezeichnet sind. Wie oben erwähnt besitzt die Abtasteinheit **1** zwei Arten von Abtasteinrichtungen: eine CD-Abtasteinrichtung **1a** und die DVD-Abtasteinrichtung **1b**, die voneinander wiabhängig verwendet werden.

[0066] Die CD-Abtasteinrichtung **1a** hat ein optimales optisches System für die CD **100** und die CD-R **110**. Bei dem optischen System liefert eine Laserdiode **4a** als Laserquelle einen Laserstrahl von bei-

spielsweise einer mittleren Wellenlänge von 780 nm, und eine CD-Objektivlinse **2a** hat eine numerische Apertur (NA) von 0,45. Die Objektivlinse **2a** wird durch einen biaxialen Mechanismus **3a** gehalten, damit sie sich in der Spurnachführungs- und Fokussierungsrichtung bewegt.

[0067] Die DVD-Abtasteinrichtung **1b** hat ein optimales optisches System für die DVD **120**. Bei diesem optischen System liefert eine Laserdiode **4a** als Laserquelle einen Laserstrahl von beispielsweise einer mittleren Wellenlänge von 650 oder 635 nm, und eine DVD-Objektivlinse **2b** besitzt eine numerische Apertur (NA) von 0,6. Die DVD-Objektivlinse **2b** wird durch einen biaxialen Mechanismus **3b** gehalten, damit dieses sich in der Spurnachführungsund in der Fokussierungsrichtung bewegt.

[0068] Für eine Platte D, welche die CD **100** (oder die CD-R **110**) ist, wird die CD-Abtasteinrichtung **1a** dazu verwendet, um Daten von der Platte D zu lesen. Information, die im reflektierten Licht oder im Rückkehrlichtstrahl von der Platte D enthalten ist, wird durch einen Detektor **5a** ermittelt, in ein elektrisches Signal entsprechend einer ermittelten Lichtmenge umgesetzt und zu einem HF-Verstärker **21a** geliefert.

[0069] Für eine Platte D, welche die DVD **120** ist, wird die CD-Abtasteinrichtung **1b** dazu verwendet, um Daten von der Platte zu lesen. Information im reflektierten Licht von der Platte D wird durch einen Detektor **5b** ermittelt, in ein elektrisches Signal entsprechend einer ermittelten Lichtmenge umgesetzt und zu einem HF-Verstärker **21b** geliefert.

[0070] Jeder der HF-Verstärker **21a** und **21b** besteht aus einer Strom-Spannung-Umsetzungsschaltung, einer Verstärkerschaltung, einer Matrixberechnungsschaltung usw., um notwendige Signale auf der Basis von Signalen von den Detektoren **5a** und 5b zu erzeugen, beispielsweise ein HF-Signal (zu reproduzierende Daten), ein Fokussierungsfehlersignal FE, welches für die Servosteuerung verwendet wird, ein Spurnachführungsfehlersignal TE, ein Mitnahmesignal (Mitziehsignal) PI, welches als sogenanntes Summensignal bezeichnet wird, usw..

[0071] Als Detektoren **5a** und **5b** wird ein sogenannter Quadratur- oder Quad-Detektor, der aus vier Detektorelementen A, B, C und D besteht, wie in **Fig.** 4 gezeigt ist, verwendet. Mit diesem Detektor wird ein Fokussierungsfehlersignal FE durch eine Berechnung (A + C)– (B + D) der Ausgangssignale vom Quad-Detektor erzeugt, wobei ein sogenannter Astigmatismus verwendet wird. Ebenfalls wird ein Mitnahmesignal PI als Ergebnis einer Berechnung (A + B + C + D) in einer ähnlichen Weise erzeugt.

[0072] Das Spurnachführungsfehlersignal TE kann über eine Berechnung (E–F) von Ausgangssignalen von Seitenspotdetektoren E und F erzeugt werden, die neben den Quad-Detektor vorgesehen sind, der in **Fig.** 4 gezeigt ist, mit einer sogenannten Dreistrahlenmethode, die in Betracht gezogen wird, oder dieses kann als ein Gegentaktsignal oder dgl. vom Quad-Detektor erzeugt werden.

[0073] Verschiedene Signale, die durch den HF-Verstärker **21a** erzeugt werden, werden über einen Schalter **22** zu einem HF-Prozessor **25**, zu einem Servoprozessor **31** und zu einer Systemsteuerung **30** geliefert. Wenn eine Platte D die CD **100** ist, ist der Schalter **22** an einer Position T_{CD} für den HF-Verstärker **21a** angeordnet. Das HF-Signal (zu reproduzierende Daten) vom HF-Verstärker **21a** wird zum HF-Prozessor **25**, geliefert, das Fokussierungsfehlersignal FE, das Spurnachführungsfehlersignal TE und das Mitnahmesignal PI werden zum Servoprozessor **31** geliefert, und das Mitnahmesignal PI und das Spurnachführungsfehlersignal TE werden zur Systemsteuerung **30** geliefert.

[0074] Außerdem werden eine Vielzahl von Signalen, die durch den HF-Verstärker **21b** erzeugt werden, über den Schalter **22** zum HF-Prozessor **25**, zum Servoprozessor **31** und zur Systemsteuerung **30** geliefert. Wenn eine Platte D die DVD **120** ist, ist der Schalter **22** an einer Position T_{DV} für den HF-Verstärker **21b** angeordnet. Das HF-Signal (zu reproduzierende Daten) vom HF-Verstärker **21b** wird zum HF-Prozessor **25** geliefert, das Fokussierungsfehlersignal FE, das Spurnachführungsfehlersignal TE und das Mitnahmesignal PI werden zum Servoprozessor **31** geliefert, und das Mitnahmesignal PI und das Spurnachführungsfehlersignal Te werden zur Systemsteuerung **30** geliefert.

[0075] Das HF-Signal (zur reproduzierende Daten), welches vom HF-Verstärker **21a** oder einer 21b hergeleitet wird, ist binär-codiert oder anderweitig durch den HF-Prozessor **25** in ein sogenanntes EFM-Signal verarbeitet (acht-auf-vierzehn-moduliertes Signal für CD) oder in ein EFM+-Signal (acht-auf-sechzehn-moduliertes Signal für DVD) und wird zu einem Decoder **26** geliefert. Der Decoder **26** führt die EFM-Modulation, die CIRC-Decodierung usw. und außerdem das CD-ROM-Decodieren, das MPEG-Decodieren usw. wenn notwendig aus, um Information, welche von der Platte D gelesen wird, zu reproduzieren.

[0076] Der Servoprozessor **31** erzeugt Fokussierungs-, Spurnachführungs-, Schlitten- und Spindelservoansteuersignal von einem Fokussierungsfehlersignal FE und vom Spurnachführungsfehlersignal TE von den HF-Verstärkern **21a** und **21b** und vom Spindelfehlersignal SPE usw., welches vom Decoder **26** oder der Systemsteuerung **30** entsprechend hergeleitet wird, um Servooperationen durchzuführen.

[0077] Wie man aus **Fig.** 5 sieht, besitzt der Servoprozessor **31** eine Fokussierungsservoschaltung **31**, eine Fokussierungs-OK-Schaltung **31b**, eine Spurnachführungsservoschaltung **31c**, eine Schlittenservoschaltung **31d**, eine Spindelmotor-Servoschaltung **31e** und eine Laserleistung-Steuerschaltung **31f**. Jede dieser Steuerschaltungen im Servoprozessor **30** wird mit einem Steuersignal von der Systemsteuerung **30** beliefert und gesteuert.

[0078] Die Fokussierungsservoschaltung **31a** wird mit einem Fokussierungsfehlersignal FE beliefert.

Dann wird auf der Basis des gelieferten Fokussierungsfehlersignals FE die Schaltung **31a** ein Fokussierungsansteuersignal erzeugen, welches über ein Auswahlorgan **24** zu Fokussierungsansteuerungen **17a** und **17b** geliefert werden wird, welche somit gesteuert werden, um den Laserstrahl auf die Signalebene **102** (oder **112** oder **122**) der Platte D zu fokussieren. Es sei angemerkt, dass die Fokussierungsservoschaltung **31a** den Fokussierungsservomechanismus mit einer vorher festgelegten Phasenkennlinie mittels beispielsweise einer DSP oder dgl. steuert. Die Systemsteuerung **30** ändert die Phasenkennlinie auf der Basis der Art einer Platte D, die in die optische Ansteuerung geladen ist. Die Fokussierungsservoschaltung **31a** hat die Fokussierungsservosteuerung, um den Startzeitpunkt (Fokussierungsservoschleife-Einschaltezeitpunkt) zu steuern, der durch die Systemsteuerung **30** gesteuert wird. Die Steuerung des zeitlichen Ablaufs des Einschaltens der Fokussierungsservoschleife, nämlich den Fokussierungservo-Mitziehbetrieb, wird später beschrieben.

[0079] Die Fokussierungs-OK-Schaltung **31b** wird mit einem Mitziehsignal PI beliefert und erzeugt ein Fokussierungs-OK-Signal auf der Basis des Mitziehsignals PI. Das Fokussierungs-OK-Signal zeigt ein Zeitfenster zum Starten einer Fokussierungsservosteuerung durch die Fokussierungsservoschaltung **31a** in einem Zustand der Fokussierungssuche. Insbesondere ermittelt die Fokussierungs-OK-Schaltung **31b** durch Vergleich eines Mitziehsignals Pi mit einem vorher festgelegten Schwellenwert durch einen Komparator oder dgl., ob der Laserstrahl auf den Detektor in einer Menge über einem vorher festgelegten Pegel strahlt, und erzeugt ein Fokussierungs-OK-Signal, wenn die ermittelte Menge des Lichts über dem vorher festgelegten Pegel liegt. Das Fokussierungs-OK-Signal wird zur Systemsteuerung **30** geliefert, die wiederum den Betrieb zum Mitziehen des Fokussierungsservomechanismus steuert.

[0080] Die Spurnachführungsservoschaltung **31c** wird mit einem Spurnachführungsfehlersignal TE beliefert und erzeugt ein Spurnachführungsansteuersignal auf der Basis des gelieferten Signals TE. Dieses Spurnachführungsansteuersignal wird zu Spurnachführungstreibern (-ansteuerungen) **18a** und **18b** geliefert, die somit gesteuert werden, um zu erlauben, dass der Laserstrahl genau auf eine ausgewählte Spur in der Signalebene **102** (oder **112** oder **120**) auf der Platte D fällt. Es sei angemerkt, dass die Spurnachführungsservoschaltung **31c** den Spurnachführungsservomechanismus mit einer vorher festgelegten Phasenkennlinie mittels beispielsweise einer DSP oder dgl. steuert. Die Systemsteuerung **30** ändert die Phasenkennlinie auf der Basis der Art einer Platte D, die in den optischen Antrieb geladen ist. Die Spurnachführungsservoschaltung **31c** wird außerdem durch die Systemsteuerung **30** gesteuert. Sie wird von der Systemsteuerung **30** mit einem Signal beliefert, welches die Spursprungbestimmung usw. zeigt, auf die die Spur springen muss. Die Spursteuerung wird mit diesem Spursprung-Bestimmungssignal ausgeführt.

[0081] Die Schlittenservoschaltung **31d** wird beispielsweise mit einem Spurnachführungsfehlersignal TE und einem Steuersignal beliefert, welches von der Systemsteuerung **30** geliefert wird, um ein Schlittenfehlersignal zu erzeugen. Ein Schlittenansteuersignal wird auf der Basis des Schlittenfehlersignals erzeugt. Die Schlittenservoschaltung **31d** liefert das Schlittenansteuersignal zu einem Schlittentreiber **16**.

[0082] Die Spindelmotor-Servoschaltung **31e** wird mit einem Spindelfehlersignal SPE beliefert und erzeugt ein Spindelansteuersignal auf der Basis des gelieferten Signals SPE. Die Schaltung **31e** wird das Spindelansteuersignal zum Spindelmotortreiber **19** liefern.

[0083] Die Laserleistung-Steuerschaltung **31f** empfängt ein Signal des ermittelten Laserausgangssignals von den Laserdioden **4a** und **4b**. Die Laserdioden haben eine solche negative thermische Charakteristik, dass, wenn sie mit einem konstanten Strom angesteuert werden, sie ein großes optisches Ausgangssignal liefern. Daher folgt die Laserleistung-Steuerschaltung **31f** auf eine Instruktion von der Systemsteuerung **30**, um die Laserdioden **4a** und **4b** auf ein konstantes Laserausgangssignal zu steuern. Das Signal des ermittelten Laserstrahlausgangssignals, welches zur Laserleistung-Steuerschaltung **31f** geliefert wird, ist ein Ausgangssignal von einer Überwachungsfotodiode beispielsweise, welche die Laserausgangssignale von den Laserdioden ermittelt. Die Laserleistung-Steuerschaltung **31f** erzeugt ein Laseransteuersignal für Lasertreiber **20a** und **20b** über einen Schalter **23**.

[0084] Insbesondere erzeugt und liefert der Servoprozessor **31**, der die oben erwähnten Steuerschaltungen aufweist, ein Fokussierungsansteuersignal und ein Spurnachführungsansteuersignal entsprechend dem Fokussierungsfehlersignal FE und dem Spurnachführungsfehlersignal TE zu einem Auswahlorgan **24**, welches aus Schaltern **24a** und **24b** besteht, die jeweils Anschlüsse T_{CD} und T_{DV} haben. Bei einer Platte D, welche die CD **100** ist, werden die Anschlüsse T_{CD} der Schalter **24a** und **24b** ausgewählt. Bei einer Platte D, welche die DVD **120** ist, werden die Anschlüsse T_{DV} der Schalter **24a** und **24b** ausgewählt.

[0085] Um folglich die CD **100** wiederzugeben, wird ein Fokussierungsansteuersignal, welches entsprechend dem Spurnachführungsfehlersignal TE erzeugt wird, vom HF-Verstärker **21a** zum Fokussierungstreiber **17a** geliefert, der wiederum den biaxialen Mechanismus **3a** der CD-Abtasteinrichtung **1a** ansteuern wird. Dadurch werden die CD-Abtasteinrichtung **1a**, der HF-Verstärker **21a**, der Servoprozessor **31** und die Fokussierungsansteuerung **17a** zusammen eine Fokussierungsservoschleife bilden.

[0086] Wenn die CD **100** gelesen wird, wird außerdem ein Spurnachführungsansteuersignal, welches entsprechend dem Spurnachführungsfehlersignal TE

vom HF-Verstärker **21a** erzeugt wird, zur Spurnachführungsansteuerung **18a** geliefert, die wiederum den biaxialen Mechanismus **3a** der CD-Abtasteinrichtung **1a** ansteuern wird, wodurch die CD-Abtasteinrichtung **1a**, der HF-Verstärker **21a**, der Servoprozessor **31** und die Spurnachführungsansteuerung **18a** zusammen eine Spurnachführungsservoschleife bilden werden.

[0087] Wenn weiter die DVD **120** gelesen wird, wird ein Fokussierungsansteuersignal, welches durch den Servoprozessor **31** entsprechend dem Fokussierungsfehlersignal FE vom HF-Verstärker **21b** erzeugt wird, zur Fokussierungsansteuerung **17b** geliefert, die wiederum den biaxialen Mechanismus **3b** der DVD-Abtasteinrichtung **1b** ansteuern wird, wodurch die DVD-Abtasteinrichtung **1b**, der HF-Verstärker **21b**, der Servoprozessor **31** und die Fokussierungsansteuerung **17b** zusammen eine Fokussierungsservoschleife bilden.

[0088] Um die DVD **120** wiederzugeben, wird ein Spurnachführungsansteuersignal, welches durch den Servoprozessor **31** entsprechend einem Spurnachführungsfehlersignal FE vom HF-Verstärker **21b** erzeugt wird, zur Spurnachführungsansteuerung **18b** geliefert, die wiederum den biaxialen Mechanismus **3b** der DVD-Abtasteinrichtung **1b** ansteuern wird, wodurch die DVD-Abtasteinrichtung **1b**, der HF-Verstärker **21b**, der Servoprozessor **31** und die Spurnachführungsansteuerung **18b** zusammen eine Spurnachführungsservoschleife bilden.

[0089] Der Servoprozessor **31** beliefert die Spindehnotoransteuerung **19** mit einem Spurnachführungsansteuersignal, welches entsprechend einem Spindelfehlersignal SPE erzeugt wird. Auf der Basis des gelieferten Signals SPE wird die Spindelmotoransteuerung **19** beispielsweise ein dreiphasiges Ansteuersignal an den Spindelmotor **6** anlegen, welches so sein wird, dass die er mit einer CLV (konstanten Lineargeschwindigkeit) dreht. Außerdem empfängt der Servoprozessor **31** ein Spindelfehlersignal von der Systemsteuerung **30a**, um ein entsprechendes Spindelansteuersignal zu erzeugen, welches erlaubt, dass die Spindelmotoransteuerung **90** den Spindelmotor **6** startet oder stoppt.

[0090] Auf der Basis beispielsweise eines Schlittenfehlersignals, welches von einem Spurnachführungsfehlersignal TE hergeleitet wird, einer Zugriffsausführungssteuerung von der Systemsteuerung **30** usw., erzeugt der Servoprozessor **31** ein Schlittenansteuersignal für die Schlittenansteuerung **16**, die wiederum den Schlittenmechanismus **8** entsprechend dem gelieferten Schlittentreibersignal ansteuert. Wie in **Fig.** 2 gezeigt ist, ist der Schlittenmechanismus **8** ein Block, der die Hauptwelle **8a**, den Schlittenmotor **8b**, die Schlittenübertragungszahnräder **8c**, **8d** und **8e** usw. aufweist. Das heißt, wenn die Schlittenansteuerung **16** den Schlittenmotor **8b** entsprechend dem gelieferten Schlittenansteuersignal ansteuert, wird es der Abtasteinheit **1** erlaubt, korrekt auf der Haupt- und Hilfswelle zu gleiten.

[0091] Auf der Basis einer Instruktion von der Systemsteuerung **30** und einem ermittelten Laserausgangssignal von den Laserdioden **4A** und **4B** erzeugt der Servoprozessor **31** ein Laseransteuersignal für den Schalter **23**. Wenn die Platte D die CD **100** ist, werden die Anschlüsse T_{CD} des Schalters **23** ausgewählt. Wenn die Platte D die DVD **120** ist, werden die Anschlüsse T_{DV} des Schalters **23** ausgewählt. Daher emittieren die Laserdioden **4a** und **4b** einen Laser entsprechend einer Platte D, die gelesen werden soll.

[0092] Der Servoprozessor **31** wird außerdem mit einer Ermittlungsinformation von einem Schrägsensor **10** beliefert, um den Schrägmotor entsprechend der ermittelten Information vorn Schrägsensor **10** anzusteuern.

[0093] Die obigen Operationen wie die Servosteuerung und die Decodierung werden durch die Systemsteuerung **30** gesteuert, die durch einen Mikrocomputer durchgeführt werden.

[0094] Dies Systemsteuerung **30** empfängt ein Fokussierungsfehlersignal FE und ein Spurnachführungsfehlersignal TE von den HF-Verstärkern **21a** und **21b** über den Schalter **22**. Wenn die Systemsteuerung **30** einen internen Analog-Digital-Umsetzer hat, ermittelt sie das Fokussierungsfehlersignal FE und das Spurnachführungsfehlersignal TE und erwirbt sie als Daten.

[0095] Die Systemsteuerung **30** steuert die Operationen des Servoprozessors **31** und der Abtasteinrichtung **1**, um beispielsweise den Wiedergabestart und den Wiedergabestopp, den Spurzugriff, die schnelle Vorlaufwiedergabe und die schnelle Rücklaufwiedergabe usw. zu erreichen.

[0096] Der optische Plattenantrieb ist sowohl mit der CD als auch mit der DVD kompatibel. Daher muss die Systemsteuerung **30** auch unterscheiden, ob die Platte D, die in dem Antrieb geladen ist, die CD 100 oder die DVD **120** ist. Zu diesem Zweck stellt die Systemsteuerung **30** die Schalter **22**, **23** und die Schalter **24a** und **24b** des Auswahlorgans **24** auf den Anschluss T_{CD} oder T_{DV} auf der Basis eines Ergebnisses der Plattenunterscheidung für eine genaue Betätigung der Abtasteinrichtung **1a** oder **1b**, der HF-Verstärker **21a** und **21b**, der Laseransteuerungen **20a** und **20b** und der Spurnachführungsansteuerungen **18a** und **18b**, die vorgesehen sind, um für die CD **100** oder die DVD **120** speziell bestimmt zu sein. Die Plattenunterscheidung durch die Systemsteuerung **30** wird anschließend weiter beschrieben.

[0097] Anschließend wird der optische Plattenantrieb, der sowohl mit der CD als auch mit der DVD kompatibel ist, der gemäß der obigen Ausführungsform ausgebildet ist, anschließend beschrieben und zwar in Bezug auf die Fokussierungsservosteuerung und das Mitziehen des Fokussierungsservomechanismus.

[0098] Wie oben beschrieben haben die CD **100** und die CD-R **110** ihre Signalebenen **100** bzw. **112** an einer Position von ungefähr 1,2 mm weg von den Plattenflächen **105a** bzw. **116**. Dagegen hat die DVD

120 die Signalebene **122** in einer Position von ungefähr 0,6 mm von der Plattenfläche **128**.

[0099] Um die Erläuterung zu erleichtern, wird die CD 100 und die CD-R auch als 1,2 mm-Einzelsignalebenenplatte bezeichnet, während die DVD **120** als 0,6 mm-Mehrschichtsignalebenenplatte bezeichnet wird.

[0100] Die Objektivlinse **2a** in der CD-Abtasteinrichtung **1a** wird in einer Richtung in Richtung auf und/oder weg von der 1,2 mm-Einzelsignalebenenplatte CD **100** bewegt,. wie in **Fig.** 6A bis 6C gezeigt ist, so dass der Laserstrahl perfekt auf die Signalebene **102** in der CD **100** fokussiert wird.

[0101] Die Objektivlinse **2b** in der DVD-Abtasteinrichtung **1b** wird in einer Richtung in Richtung auf und/oder weg von der 0,6 mm-Mehrsignalschichtplatte DVD **120** bewegt, wie in **Fig.** 7a bis 7D gezeigt ist, so dass der Laserstrahl perfekt auf der Signalebene **122** der DVD **120** fokussiert ist.

[0102] Eine jede der CD- und DVD-Objektivlinsen **2a** und **2b** wird von einer Bodenposition, die in **Fig.** 6A und 7A gezeigt ist, zu einer Kopfposition, die in **Fig.** 6D und 7D gezeigt ist, innerhalb eines Fokussierungssuchbereichs (Hub) bewegt. Der Fokussierungssuchbereich beträgt ungefähr 0,9 mm bei der Annahme, dass die perfekt-fokussierte Position wie in **Fig.** 6C und 7C als Ausgangsreferenzposition angenommen wird.

[0103] Wenn die Objektivlinse **2** (CD-Objektivlinse **2a** oder DVD-Objektivlinse **2b**) auf eine Position in Bezug auf die CD **100** oder die DVD **120** angeordnet werden kann, wie in **Fig.** 6A bis 6D und 7A und 7D gezeigt ist, wird ein Fokussierungsfehlersignal FE und ein Spurnachführungsfehlersignal TE für jede der Positionen der Objektivlinse als Information in Bezug auf das reflektierte Licht von der Platte D erhältlich sein.

[0104] Da außerdem das reflektierte Licht bei einem optimalen Pegel ermittelt werden kann, wenn der Laserstrahl beinah perfekt fokussiert ist, wie in **Fig.** 6C und 7C gezeigt ist, kann ein reflektiertes Licht, welches die Form einer S-Kurve hat, als Fokussierungsfehlersignal FE ermittelt werden, und ein reflektiertes Licht mit einem vergrößerten Amplitudenpegel kann als Mitziehsignal PI ermittelt werden. Wenn der Laserstrahl in der perfekten Fokussierung auf der Plattenfläche **105** (oder **128**) ist, wie in **Fig.** 6B und 7B gezeigt ist, kann ein reflektiertes Licht von der Plattenfläche **105** (oder **128**) auch ermittelt werden, obwohl der Reflexionsfaktor niedrig ist, so dass ein reflektiertes Licht, weiches die Form einer kleinen S-Kurve hat, als ein Fokussierungsfehlersignal FE ermittelt wird und ein reflektiertes Licht, welches einen niedrigen Amplitudenpegel hat, als Mitziehsignal PI ermittelt wird.

[0105] Es sei angemerkt, dass bei der DVD-Abtasteinrichtung **1b** für die DVD **120** der perfekte Fokussierungspunkt derart ist, dass der Laserstrahl auf die Signalebene **122** der DVD **120** fokussiert wird, welche eine 0,6 m-Mehrsignalschichtplatte ist, und deren Position in der Richtung der Plattendicke beabstandet vom perfekt-fokussierten Punkt für die CD **100** ist, wie in **Fig.** 7C gezeigt.

[0106] Für diese Fokussierungsservosteuerung wird der Fokussierungsservomechanismus zunächst mitgezogen. Diese Mitziehoperation wird eine dreiecksförmige Welle, wie in **Fig.** 8A gezeigt ist, die ein Fokussierungsansteuersignal sein wird, und eine kräftige Bewegung der Objektivlinse **2a** (oder **2b**) in der Richtung der optischen Achse innerhalb des Fokussierungssuchbereichs oder Hubs zur Folge haben. Dann wird ein reflektiertes Licht, welches eine S-Kuven-Form hat, wie in **Fig.** 8B gezeigt ist, als Fokussierungsfehlersignal FE ermittelt. Die Fokussierungssuche wird innerhalb eines Fokussierungsservo-Mitziehbereichs ausgeführt, der ein linearer Bereich der S-Kurve ist, nämlich innerhalb eines Bereichs, bei dem ein Fokussierungs-OK-Signal, wie in **Fig.** 8C gezeigt ist, erzeugt wird, und das Fokussierungsfehlersignal FE dabei ist, den Nullpunkt zu kreuzen. Es sei angemerkt, dass das Fokussierungs-OK-Signal zeigt, dass der Mitnahmesignalpegel höher ist als vorher festgelegt, wie bei der obigen Ausführung erwähnt wurde. Wenn die Fokussierungsservoschleife innerhalb des Fokussierungsservo-Mitziehbereichs eingeschaltet wird, der in **Fig.** 8D gezeigt ist, wird eine Fokussierungsservosteuerung für die nachfolgende perfekte Fokussierung sichergestellt.

[0107] Anschließend wird beschrieben, wie die Systemsteuerung **30** arbeitet, um eine geladene Platte D zu unterscheiden.

[0108] Für diese Plattenunterscheidung durch die Systemsteuerung **30** wird lediglich die CD-Abtasteinrichtung **1a** verwendet, um zu unterscheiden, ob die Platte D, die im optischen Plattenantrieb geladen ist, die CD **100** (oder CD-R **110**) oder die DVD **120** ist. Insbesondere wird die CD-Objektivlinse **2a** gezwungen, sich wie bei dem Fokussierungsservo-Mitziehbetrieb zu bewegen, um die Abtasteinrichtung **1a** radial von der Platte D zu bewegen, wenn ein Fokussierungsfehlersignal FE eines ist, welches ermittelt wird, wenn der Laserstrahl in fast einer perfekten Fokussierung ist, wodurch ein Spurnachführungsfehlersignal TE ermittelt wird. Wenn dieses Spurnachführungsfehlersignal TE ermittelt wird, wird beurteilt, ob die geladene Platte D die CD **100** (oder CD-R **110**) ist. Wenn nicht, wird die Platte D als DVD **120** beurteilt.

[0109] Die Plattenunterscheidung durch die Systemsteuerung **30** wird nämlich unter Verwendung der Tatsache erreicht, dass die CD **100** (oder die CD-R **110**) eine andere Spurteilung gegenüber der DVD **120** hat. Insbesondere wird ein Spurnachführungsfehlersignal FE durch eine Berechnung (E–F) von Ausgangssignalen von Seiten-Spotdetektoren E und F erzeugt, vorausgesetzt, dass ein sogenanntes Dreistrahlverfahren verwendet wird, und außerdem als Gegenteilsignal usw. vom Quad-Detektor erzeugt wird. Wenn somit ein Spurnachführungsfehlersignal

für die DVD **120** ermittelt wird, wenn die CD-Abtasteinrichtung **1a** verwendet wird, kann kein Spurnachführungsfehlersignal für die Spurteilung der DVD **120** ermittelt werden, welche halb so groß oder kleiner ist als die der CD (oder der CD-R **120**) ist. Daher ist es durch Ermitteln eines Spurnachführungsfehlersignals, wenn die Objektivlinse **2a** in einem fast perfekten fokussierten Punkt ist, möglich, zu unterscheiden, ob die geladene Platte die CD **100** (oder CD-R **110**) oder die DVD **120** ist.

[0110] Diese Plattenunterscheidung durch die Systemsteuerung **30** wird weiter anschließend mit Hilfe des Flussdiagramms in **Fig.** 9 beschrieben.

[0111] Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist und verschiedene Parameter anfangs eingestellt sind, wird die Systemsteuerung **30** warten, bis eine Platte D in den optischen Plattenantrieb in einem Schritt S101 geladen ist.

[0112] Beim Laden einer Platte D läuft die Operation weiter zu einem Schritt S102, wo ein CD-Abtastmodus eingestellt wird, bei dem die CD-Abtasteinrichtung **1a** verwendbar ist. Der Modus sollte einer sein, bei dem die Schalter **22**, **23** und die Schalter **24a** und **24b** des Auswahlorgans **24** mit dem Anschluss T_{CD} verbunden sind. Danach läuft die Operation weiter zu einem Schritt S103.

[0113] Im Schritt S102 wird die CD-Objektivlinse **1a** gezwungen, sich nach oben oder unten innerhalb des Fokussierungssuchbereichs (Hub) wie bei der Fokussierungsservo-Mitziehoperation zu bewegen. Das heißt, die Systemsteuerung **30** instruiert den Servoprozessor **31**, die Lieferung eines Fokussierungssuch-Ansteuersignals, wie in **Fig.** 8A gezeigt ist, zu beginnen. Es sei angemerkt, dass die Laserdiode **4a** ebenfalls mit dem Emittieren des Laserstrahls in diesem Zeitpunkt beginnt.

[0114] Während erlaubt wird, dass sich die CD-Objektivlinse **1a** nach oben (oder nach unten) innerhalb des Fokussierungssuchbereichs (Hub) bewegt, wird (vielleicht) die Steuerung **30** ein Fokussierungs-OK-Signal, wie in **Fig.** 8C gezeigt ist, vom Servoprozessor **31** in einem Schritt S104 erzielen. Wenn kein Fokussierungs-OK-Signal einer vorher festgelegten Zeitdauer ermittelt wird, beispielsweise 800 ms, wird beurteilt, dass die geladene Platte D die DVD **120** ist und der Betrieb wird beendet. Der Grund dafür liegt darin, wenn die Platte D, die geladen ist, eine Doppelschichtplatte ist, die zwei Signalebenen hat, keine ausreichende Menge des Laserstrahls von der Aufzeichnungsschicht reflektiert wird, so dass ein Mitziehsignal PI, welches in diesem Zeitpunkt verfügbar ist, eine Amplitude hat, die beträchtlich kleiner ist als die bei der CD **100**, welche nicht den erforderlichen Schwellenwert zur Erzeugung eines Fokussierungs-OK-Signals hat. Wenn daher kein Fokussierungs-OK-Signal im Schritt S104 ermittelt werden kann, wird beurteilt, dass die geladene Platte D die DVD **120** ist.

[0115] Wenn ein Fokussierungs-OK-Signal ermittelt werden kann, wird in einem nächsten Schritt S105 beurteilt, ob der Pegel eines Fokussierungsfehlersignals FE, welches zur Systemsteuerung **30** geliefert wird, höher ist als ein vorher festgelegter Pegel (beispielsweise 200 mV). Dies bedeutet, dass für die Systemsteuerung, um ein Spurnachführungsfehlersignal TE zu ermitteln, die CD-Objektivlinse **2a** an einer Position in der Nähe des perfekt-fokussierten Punktes liegen sollte. Daher wird in diesem Schritt S105 beurteilt, ob die CD-Objektivlinse **2a** in dieser Lage vorhanden ist. Wenn das Fokussierungsfehlersignal FE nicht fortlaufend einen Pegel hält, der höher als vorbestimmt ist für eine vorher festgelegte Zeitdauer, wird beurteilt, dass die geladene Platte D die DVD **120** ist und der Betrieb beendet. Wenn kein Fokussierungsfehlersignal FE verfügbar ist, das einen Pegel hat, der höher ist als vorher festgelegt, wird bestimmt, dass die Platte D die DVD **120** ist, aus dem Grund, da kein ausreichender Laserstrahl von der Aufzeichnungsschicht der Platte D reflektiert wird.

[0116] Wenn ein Fokussierungsfehlersignal FE ermittelt werden kann, da die Objektivlinse **2a** in der Nähe des perfekt-fokussierten Punktes liegt, wird der Schlittenantrieb **16** mit einem Schlittenansteuersignal beliefert, weiches ein Schütten-Kicksignal ist, um den Schlittenmechanismus **8** anzusteuern, um dadurch die CD-Abtasteinrichtung **1a** radial von der Platte D zu bewegen (Schritt S106). Der Laserstrahl, der auf die Platte D strahlt, wird über mehrere Spuren sich bewegen. Es sei angemerkt, dass die Objektivlinse **2a** unmittelbar radial von der Platte D durch Ansteuern der Spurnachführungsansteuerung **18a** bewegt werden kann, und nicht durch Ansteuern des Schlittenmechanismus **8**, um die CD-Abtasteinrichtung **1a** zu bewegen.

[0117] Wenn keine Spurnachführungsservosteuerung beabsichtigt ist, da die Spur auf der Platte D üblicherweise exzentrisch ist, kann ein Spurnachführungsfehlersignal TE (ein sogenanntes Quersignal) erzeugt werden, sogar dann, wenn die Objektivlinse **2a** still gehalten wird. In diesem Fall müssen der Schlittenmechanismus **8** und die Spurnachführungsansteuerung **18a** nicht angesteuert werden.

[0118] Wenn der Schlittenmechanismus **18** angesteuert wird, um die CD-Abtasteinrichtung **1a** in eine radiale Bewegung zu versetzen, wird die Systemsteuerung **30** ein Spurnachführungsfehlersignal TE in einem Schritt S107 ermitteln.

[0119] Danach wird auf der Basis des Signalpegels eines ermittelten Spurnachführungsfehlersignals TE in einem Schritt S108 beurteilt, ob die geladene Platte D eine CD oder eine DVD ist. Die Systemsteuerung **30** wird das ermittelte Spurnachführungsfehlersignal TE abtasten. Wenn aus den abgetasteten Daten beurteilt wird, dass das Spurnachführungsfehlersignal TE einen ausreichenden Signalpegel hat, wird die Systemsteuerung **30** beurteilen, dass die geladene Platte D die CD **100** (oder CD-R **110**) ist. Wenn beurteilt wird, wird, dass kein ausreichendes Spurnachführungsfehlersignal erzeugt wird, wird die Systemsteuerung **30** beurteilen, dass die geladene Platte D

die DVD **120** ist.

[0120] Wie oben ist der optische Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung in der Lage, eine in ihm geladene optische Platte zu unterscheiden, wobei die Plattenunterscheidungsprozedur über die Schritte S101 bis S108 ausgeführt wird.

[0121] Um das Datenlesen oder Schreiben im Anschluss an die Beurteilung zu beginnen, ob die geladene Platte die CD **100** (oder CD-R **110**) oder die DVD **120** ist, kann auf den obigen Schritt S108 ein Mitziehbetrieb folgen, um die Fokussierungsservoschleife durch eine entsprechende Abtasteinrichtung zu schließen.

[0122] Bei der Prozedur durch die Schritte S101 bis S108 wird die CD-Abtasteinrichtung **1a** verwendet. Wenn somit beurteilt wird, dass die geladene Platte D die CD **100** (oder CD-R **110**) ist, kann ein Mitziehbetrieb, um die Fokussierungsschleife zu schließen, simultan mit der Plattenunterscheidung durchgeführt werden, um einen Laserspot auf die Signalebene **102** (oder **112**) zu fokussieren. Der Fluss an Operationen zum simultanen Unterscheiden der geladenen Platte und zum Mitziehen in die Fokussierungsservo wird anschließend mit Hilfe des Flussdiagramms in **Fig.** 10 beschrieben.

[0123] Zunächst werden die Operationen der oben erwähnten Schritte S101 bis S107 durchgeführt.

[0124] Wenn ein Spurnachführungsfehlersignal TE im Schritt S107 ermittelt werden kann, wird in einem Schritt S 109 beurteilt, ob das Fokussierungsfehlersignal FE einen Pegel hat, der höher ist als ein vorher festgelegter Pegel. Es sei angemerkt, dass in diesem Schritt S109 durch Abtasten von Daten von dem ermittelten Spurnachführungsfehlersignal TE nicht beurteilt wird, ob die geladene Platte D die CD **100** (oder CD-R **110**) oder die DVD **120** ist.

[0125] Es wird beurteilt, dass der Pegel eines Fokussierungsfehlersignals FE niedriger ist als ein vorher festgelegter Pegel ist oder nicht, wenn die Fokussierungsservoschleife nicht mitgezogen werden kann, wenn sie außerhalb eines Fokussierungsservo-Mitziehbereichs ist, der ein linearer Bereich der S-Kurve ist, nämlich innerhalb eines Bereichs, in welchem ein Fokussierungs-OK-Signal, wie in **Fig.** 8C gezeigt ist, erzeugt wird und das Fokussierungsfehlersignal FE dabei ist, den Nullpunkt zu kreuzen. Wenn beurteilt wird, dass der Pegel des Fokussierungsfehlersignals FE (Schritt S109) niedriger ist als vorher festgelegt, wird die Abtasteinrichtung **2a**, die begonnen hat, radial sich von der Platte D im Schrift D106 zu bewegen, gestoppt, um sich in einem Schritt S110 zu bewegen.

[0126] Wenn die Abtasteinrichtung **2a** angehalten wird, sich zu bewegen, wird die Fokussierungsservoschleife in einem nächsten Schritt S111 eingeschaltet.

[0127] Dann wird in einem weiteren Schritt S112 beurteilt, ob die Fokussierungsservoschleife erfolgreich mitgezogen wurde. Insbesondere wird die Beurteilung durch Prüfen des Fokussierungs-OK-Signals ausgeführt. Wenn beurteilt wird, dass die Fokussierungsservoschleife erfolgreich mitgezogen wurde, läuft der Betrieb weiter zu einem Schritt S113; wenn nicht, läuft jedoch der Betrieb weiter zu einem Schritt S116.

[0128] Im Schritt S113 wird die Ermittlung eines Spurnachführungsfehlersignals TE wieder aufgenommen

[0129] Wenn wieder ein Spurnachführungsfehlersignal TE ermittelt wird, werden die ermittelten Daten im Schritt S114 gesammelt, um zu beurteilen, dass die geladene Platte D die CD **100** (oder CD-R **110**) oder die DVD **120** ist. Nach Beendigung dieser Beurteilung wird die Wiedergabe der CD **100** (oder der CD-R **110**), wenn verwendet, in einem Schritt S115 begonnen. Es sei angemerkt, dass, da die Wiederaufnahme, das Spurnachführungsfehlersignal TE in diesen Schritten S113 und S114 zu ermitteln, dazu beabsichtigt ist, zu bestätigen, dass die Verarbeitungsprozedur erfolgreich durchgeführt wurde, die Wiedergabe der CD **100** begonnen werden kann, ohne die Spurnachführungsfehlersignalermittlung wieder aufzunehmen.

[0130] In einem nächsten Schritt S116 wird unterschieden, ob die geladene Platte D die CD **100** (oder die CD-R **110**) oder DVD **120** ist, auf der Basis der Daten, die im Spurnachführungsfehlersignal TE enthalten sind, welches im Schritt S107 ermittelt wurde. Wenn beurteilt wird, dass die Platte D die CD **100** (oder die CD-R **110**) ist, läuft der Betrieb weiter zu einem Schritt S118, wo die Wiedergabe oder dgl. begonnen wird, die Fokussierungsservoschleife durch die CD-Abtasteinrichtung **2a** mitzuziehen. Wenn beurteilt wird, dass die Platte D die DVD **120** ist, läuft der Betrieb weiter zu einem Schritt S117, wo die Plattenwiedergabe oder dgl. begonnen wird, wobei nochmals versucht wird, die Fokussierungsservoschleife durch die DVD-Abtasteinrichtung **2b** mitzuziehen.

[0131] Wie oben beschrieben wurde, kann der optische Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung Daten lesen oder schreiben von oder auf eine vorher geladene Platte D in einer reduzierten Zeit, da die Plattenunterscheidung und der CD-Fokussierungsservoschleifen-Mitziehbetrieb simultan in der Prozedur durchgeführt werden, die auf die Systemsteuerung **30** in den Schritten S101 bis S118 folgt.

[0132] **Fig.** 11 bis 13 zeigen Schwingungsformen eines Fokussierungs-OK-Signals, eines Fokussierungsfehlersignals FE bzw. eine Spurnachführungsfehlersignals TE, die durch die Systemsteuerung **30** erzeugt werden, wenn eine geladene Platte D unterschieden wird. In **Fig.** 11 bis 13 zeigen die Schwingungsformen (a), (b) und (c) ein Fokussierungs-OK-Signal, ein Fokussierungsfehlersignal FE bzw. ein Sprnachführungsfehlersignal TE.

[0133] **Fig.** 11 zeigt Schwingungsformen, die beobachtet werden, wenn die geladene Platte D die CD **100** (oder die CD-R **110**) ist. Wenn die CD **100**(oder die CD-R **110**) in den optischen Plattenantrieb gemäß der vorliegenden Erfindung geladen wird, wird ein

Spurnachführungsfehlersignal TE, welches mit (c) angedeutet ist, erzeugt, wie in **Fig.** 11 gezeigt ist. Damit kann beurteilt werden, dass die geladene Platte D die CD **100** (oder die CD-R **110**) ist, durch Ermittlung des Spurnachführungsfehlersignals TE.

[0134] **Fig.** 12 zeigt Schwingungsformen, die beobachtet werden, wenn die geladene Platte D eine Einzelsignalschichtplatte DVD **120** ist. Wenn die DVD **120** in den Antrieb geladen ist, wird ein Fokussierungsfehlersignal FE, welches mit (b) bezeichnet ist, erzeugt, von dem der Pegel höher ist als ein vorher festgelegter Pegel. Es wird jedoch ein kleines Spurnachführungsfehlersignal TE in diesem Fall gefunden. Somit kann beurteilt werden, dass die geladene Platte D die DVD **120** ist, und zwar durch Ermittlung des Fokussierungsfehlersignals FE.

[0135] Bei dem oben erwähnten optischen Plattenantrieb, der sowohl mit der CD als auch der DVD kompatibel ist, wird bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das Mitziehen der Fokussierungsservoschleife begonnen, wobei lediglich die CD-Abtasteinnchtung **1a** verwendet wird, und ein Spurnachführungsfehlersignal TE, welches erzeugt wird, wenn die Abtasteinrichtung **1a** in eine Position in der Nähe des perfekt-fokussierten Punkts kommt, wird ermittelt. Durch diese Ermittlung eines Spurnachführungsfehlersignals TE wird unterschieden, dass die geladene Platte D eine CD oder eine DVD ist. Damit kann dieser optische Plattenantrieb die Plattenunterscheidung erreichen, ohne irgendwelche Sensoren oder Spezialteile für den Plattenunterscheidungstypus zu verwenden, d. h., dass keine Erhöhung der Herstellungskosten des optischen Plattenantriebs erforderlich ist. Außerdem kann eine Hochgeschwindigkeits-Plattenunterscheidung erhalten werden, da die Plattenunterscheidung lediglich durch Betätigen der CD-Abtasteinrichtung **1a** durchgeführt wird. Außerdem kann bei diesem optischen Plattentrieb die Zeit, die erforderlich ist, bis das Lesen einer vorher geladenen CD begonnen wird, reduziert werden, da eine Gleichzeitigkeit der Plattenunterscheidung und des Fokussierungsmitziehens erreicht werden kann.

[0136] Oben wurde eine Ausführungsform des optischen Plattenantriebs gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0137] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

[0138] Als Beispiel von möglichen Ausführungsformen der Erfindung wurde oben ein optischer Plattenantrieb, der zwei Abtasteinrichtungen **1a** und **1b** hat, die unabhängig voneinander sind, beschrieben. Eine Abtasteinrichtung jedoch als ganzes kann für jede Art von optischen Platten jedoch nicht verwendet werden. In diesem Fall werden lediglich bestimmte Elemente der Abtasteinrichtung einschließlich zumindest der Laserquelle und der Objektivlinse für die beabsichtigte Verwendung bei jeder Art einer optischen Platte angeordnet, während die anderen Elemente gemeinsam für alle Arten für optische Platten verwendet werden.

[0139] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf eine Ausführungsform beschrieben, die mit der DC **100** (oder der CD-R **110**) und der DVD **120** kompatibel ist. Diese optischen Platten sind jedoch nicht auf die CD **100** und die DVD **120** beschränkt. Sie können beispielsweise die CD-ROM, die CD-RAM, auf die Daten geschrieben und gelesen werden können, usw., wie auch für die DVD-ROM, die DVD-RAM, die DVD-R usw. ebenso umfassen. Das Verfahren der Plattenunterscheidung, welches in der vorliegenden Erfindung beschrieben wurde, kann für die Unterscheidung einer optischen Platte angewandt werden, die in den optischen Plattenantrieb geladen ist, der einer ist, der mit dem optischen Antrieb kompatibel ist oder nicht.

Patentansprüche

1. Optischer Plattenantrieb, der mit mehreren Arten von optischen Platten (D) unterschiedlicher Spurteilungen kompatibel ist, um Daten auf und/oder von einer geladenen einen derartiger optischer Platten (D) zu schreiben und/oder zu lesen, welcher aufweist:
eine erste Abtasteinrichtung (**1a**), die für eine erste optische Platte vorgesehen ist, die eine erste Sparteilung hat;
eine zweite Abtasteinrichtung (**1b**), die für eine zweite optische Platte vorgesehen ist, die eine zweite Spurteilung hat, die kleiner ist als die erste;
eine Fokussierungsservoschaltung (**31**), um einen Fokussierungsservomechanismus der ersten (**1a**) und der zweiten Abtasteinrichtung (**1b**) zu steuern und um den Fokussierungsservomechanismus auf der Basis des Fokussierungsfehlersignals (FE) mitzuziehen;
eine Spurnachführungsservoschaltung (**3a**, **3b**), um die Spurnachführung der ersten Abtasteinrichtung (**1a**) und der zweiten Abtasteinrichtung (**1b**) auf der Basis des Spurnachführungsfehlersignals (TE) zu steuern;
eine Steuerschaltung (**30**), um auf der Basis des Fokussierungsfehlersignals (FE), wenn dies einen vorher festgelegten Pegel während der Fokussierungsservo-Mitziehoperation übersteigt, zu ermitteln, dass die erste Abtasteinrichtung in einer nahezu perfekten Fokussierung ist, die erste Abtasteinrichtung radial von der Platte zu bewegen, wenn die erste Abtasteinrichtung in der beinah perfekten Fokussierung ist, und die geladene optische Platte als erste zu beurteilen, wenn ein Spurnachführungsfehlersignal (TE) während der radialen Bewegung der ersten Abtasteinrichtung ermittelt wird (**5a**, **5b**), oder als die zweite, wenn kein Sparnachführungsfehlersignal (TE) während der radialen Bewegung der ersten Abtasteinrichtung ermittelt (**5a**, **5b**) wird.

2. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 1, wobei die Steuerschaltung (**30**) ausgebildet ist, wenn die

geladene optische Platte als erste beurteilt wird, den Betrieb, wenn dieser begonnen ist, fortzusetzen, um den Fokussierungsservomechanismus unter Verwendung der ersten Abtasteinrichtung (**1a**) mitzuziehen.

3. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 1, wobei die Steuerschaltung (**30**) ausgebildet ist, um, wenn die geladene optische Platte als zweite beurteilt wird, zu erlauben, dass die Fokussierungsservoschaltung den Betrieb zum Mitziehen des Fokussierungsservomechanismus unter Verwendung der zweiten Abtasteinrichtung ausführt.

4. Optischer Plattenantrieb, der mit mehreren Arten von optischen Platten (D) unterschiedlicher Aufzeichnungsdichten kompatibel ist, um Daten auf und/oder von einer geladenen einen dieser optischen Platten (D) zu schreiben und/oder zu lesen, welcher aufweist:
eine Abtasteinrichtung (**1**), welche mit einer ersten Lichtquelle (**4a**) versehen ist, um einen Laserstrahl einer ersten Wellenlänge bereitzustellen, und einer zweiten Lichtquelle, um einen Laserstrahl einer zweiten Wellenlänge bereitzustellen, die kürzer ist als die erste, und eine Objektivlinse, welche einen Laserstrahl von der ersten (**4a**) oder der zweiten Lichtquelle (**4b**) auf eine optische Platte strahlt, die auf dem optischen Plattenantrieb geladen ist;
eine erste Bewegungseinrichtung (**17**, **17b**), um die Objektivlinse in einer Richtung in Richtung auf die optische Platte und davon weg zu bewegen;
eine zweite Bewegungseinrichtung (**18a**, **18b**), um die Objektivlinse in einer Richtung längs des Radius der optischen Platte zu bewegen;
einen Servoprozessor (**31**), um die erste und die zweite Bewegungseinrichtung auf der Basis eines Fokussierungsfehlersignals (FE) und eines Spurnachführungsfehlersignals (TE) zu steuern, die beide im reflektierten Strahl von der optischen Platte enthalten sind, um Fokussierungsservo und Spurnachführungsservo der Abtasteinrichtung (**1**) durchzuführen;
und
eine Einrichtung zum Unterscheiden der Art der geladenen optischen Platte auf der Basis des Pegels des Spurnachführungsfehlersignals (TE);
dadurch gekennzeichnet, dass wenn der Pegel des Fokussierungsfehlersignals (FE) einen vorher festgelegten Pegel während der Bewegung der Objektivlinse durch die erste Bewegungseinrichtung (**17a**, **17b**) übersteigt, die zweite Bewegungseinrichtung (**18a**, **18b**) die Objektivlinse in einer Richtung längs des Radius der optischen Platte bewegt, so dass die Unterscheidungseinrichtung die Art der optischen Platte gemäß dem Spurnachführungsfehlersignal unterscheidet; und
wobei der Servoprozessor (**31**) eine Servoschleife der Fokussierungsservoschaltung schließt, wenn die Unterscheidungseinrichtung die Art der optischen Platte unterscheidet.

5. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 4, wobei die Unterscheidungsschaltung außerdem ausgebildet ist, die Art einer optischen Platte, die in den Antrieb geladen ist, auf der Basis des Rückkehrstrahls von der optischen Platte zu unterscheiden.

6. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 4, wobei die optischen Platten (D) eine erste optische Platte umfassen, die eine erste Spurteilung hat, und eine zweite optische Platte, die eine zweite Spurteilung hat, die kleiner ist als die erste, und wobei die Abtasteinrichtung (**1**) eine erste Objektivlinse (**2a**) aufweist, die der ersten optischen Platte entspricht, und eine zweite Objektivlinse (**2b**), die der zweiten optischen Platte entspricht.

7. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 6, wobei die Unterscheidungsschaltung ausgebildet ist, um zu erlauben, dass die Abtasteinrichtung (**1**) einen Laserstxahl von der ersten Lichtquelle (**4a**) auf eine der ersten und zweiten optischen Platten (D) über die erste Objektivlinse (**2a**) strahlt, und den Servoprozessor steuert, um die erste Objektivlinse (**2a**) in einer ersten Richtung in Richtung auf oder weg von der optischen Platte zu bewegen.

8. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 7, wobei die Unterscheidungsschaltung ausgebildet ist, um zu beurteilen, ob eine geladene optische Platte die erste oder zweite ist, auf der Basis des Pegels eines Fokussierungsfehlersignals (FE), welches während der Bewegung der ersten Objektivlinse (**2a**) in der ersten Richtung erzeugt wird.

9. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 8, wobei die Unterscheidungsschaltung außerdem so ausgebildet ist, den Servoprozessor zu steuern, um sich in einer zweiten Richtung längs des Radius der optischen Platte während der Bewegung der ersten Objektivlinse (**2a**) in der ersten Richtung zu bewegen, und somit beurteilt, ob eine geladene optische Platte die erste ist oder nicht, auf der Basis des Pegels eines Spurnachführungsfehlersignals (TE), welches während der Bewegung der ersten Objektivlinse (**2a**) in der zweiten Richtung erzeugt wird.

10. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 7, wobei die Unterscheidungsschaltung ausgebildet ist, zu unterscheiden, ob eine geladene optische Platte die erste eine ist oder nicht, auf der Basis des Pegels eines Spurnachführungsfehlersignals (TE), welches während der Bewegung der ersten Objektivlinse (**2a**) in der ersten Richtung erzeugt wird.

11. Optischer Plattenantrieb nach Anspruch 10, wobei die Unterscheidungsschaltung ausgebildet ist, den Servoprozessor zu steuern, um eine Fokussierungsservoschleife während des Antriebs der ersten

Objektivlinse (**2a**) zu schließen, wenn unterschieden wird, dass die geladene optische Platte die erste optische Platte ist.

12. Verfahren zum Unterscheiden mehrerer optischer Platten (D) unterschiedlicher Spurteilungen, welches folgende Schritte aufweist: Bewegen (**3a**, **3b**) einer Objektivlinse (**2a**, **2b**) in einer Richtung in Richtung auf und weg von einer optischen Platte, die in einem optischen Plattenantrieb geladen ist;
Strahlen eines Laserstrahls von einer Lichtquelle (**4a**, **4b**) auf eine Signalebene der optischen Platte über die Objektivlinse (**2a**, **2b**), die bewegt wird;
Ermitteln (**5a**, **5b**) eines Spurnachführungsfehlersignals (TE), welches im reflektierten Lichtstrahl von der Signalebene enthalten ist; und
Unterscheiden der Art der geladenen optischen Platte auf der Basis des Pegels des ermittelten (**5a**, **5b**) Spurnachführungsfehlersignals (TE);
dadurch gekennzeichnet, dass
wenn der Pegel des Fokussierungsfehlersignals (FE) einen vorher festgelegten Pegel während des Bewegens der Objektivlinse (**2a**, **2b**) in der Richtung auf und weg von einer optischen Platte übersteigt, die Objektivlinse (**2a**, **2b**) in einer Richtung längs des Radius der optischen Platte bewegt wird, so dass die Art der geladenen optischen Platte gemäß dem Spurnachführungsfehlersignal unterschieden wird; und wobei eine Servoschleife der Fokussierungsservoschaltung geschlossen wird, wenn die Art der geladenen optischen Platte unterschieden wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Objektivlinse (**2a**, **2b**) ebenfalls radial von der optischen Platte im Schritt zum Bewegen der Objektivlinse (**2a**, **2b**) bewegt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Objektivlinse (**2a**, **2b**) und die Laserstrahl-Wellenlänge einer optischen Platte einer vorher festgelegten Spurteilung entsprechen.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

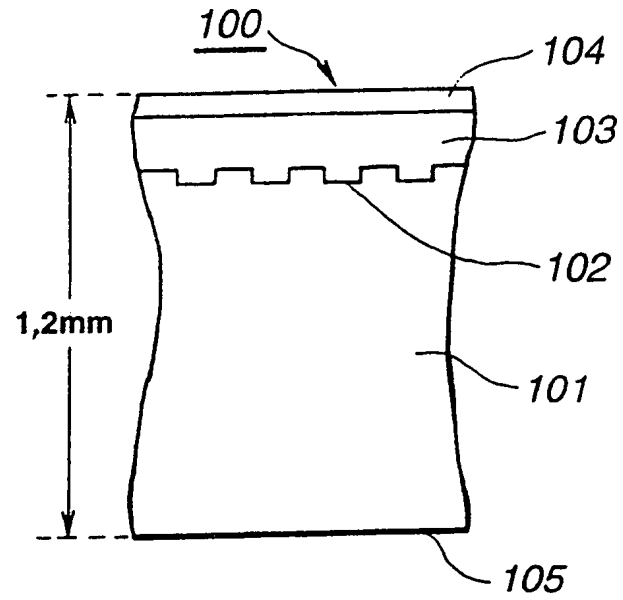


FIG.1A

CD

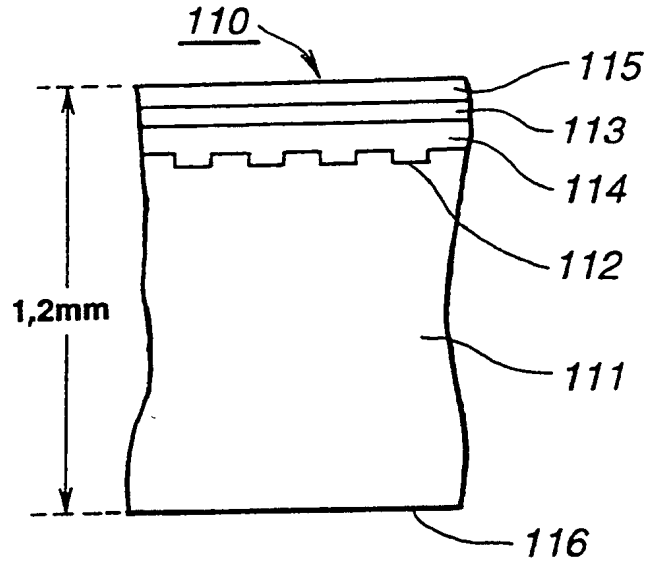


FIG.1B

CO-R

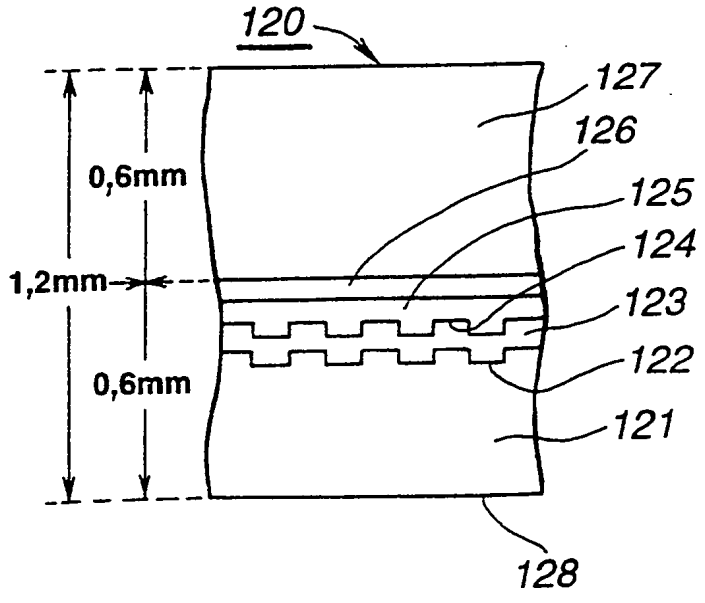


FIG.1C

DVD

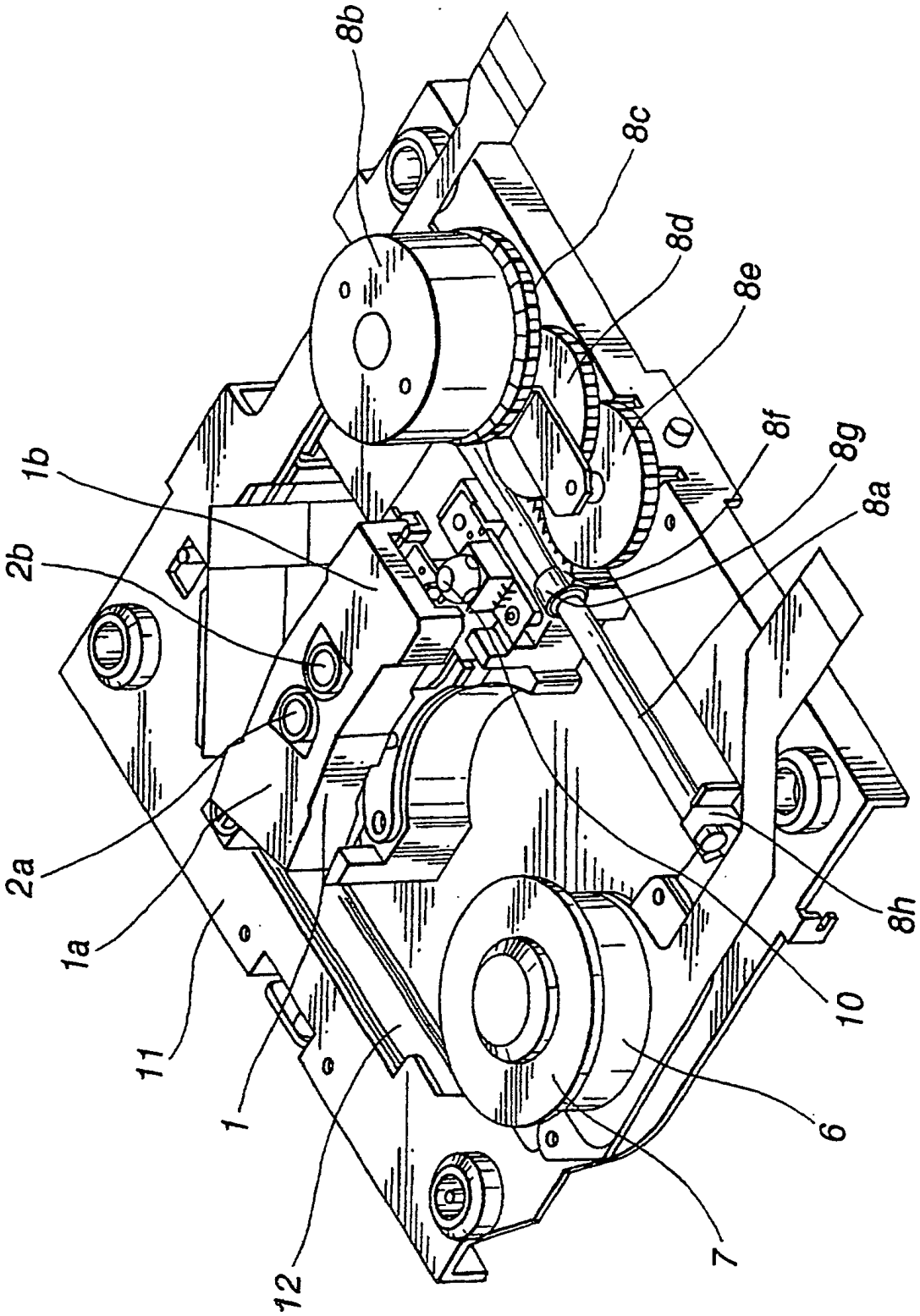


FIG.2

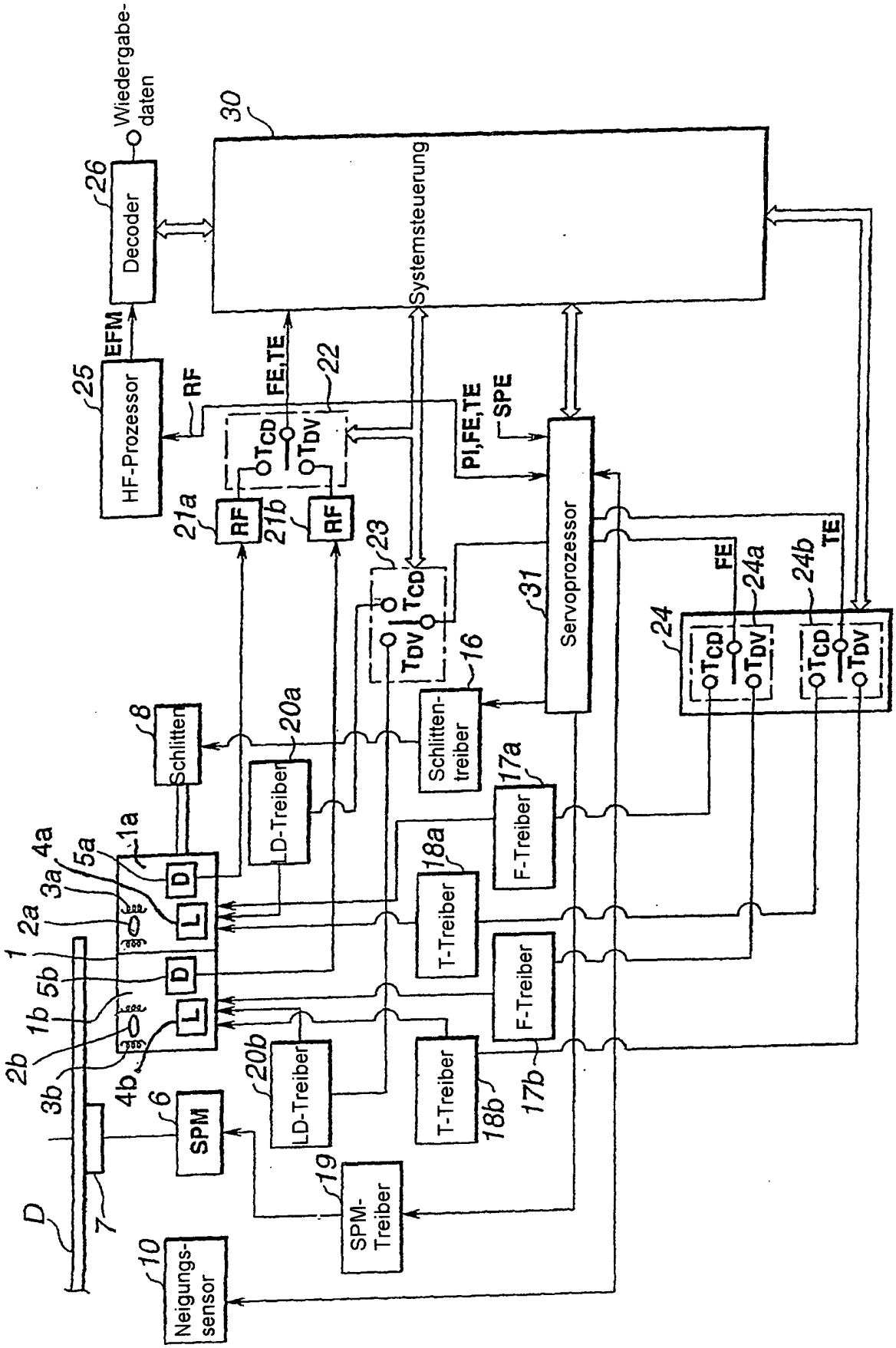

Wiedergabe-daten
30
Systemsteuerung
26
Decoder
EFM
25
HF-Prozessor
RF
FE,TE
22
PI,FE,TE
SPE
21a
21b
23
31
Servoprozessor
24
FE
24a
24b
TE
16
Schlitten-treiber
8
Schlitten
20a
LD-Treiber
17a
F-Treiber
18a
T-Treiber
1a
4a
5a
3a
2a
1
5b
1b
2b
3b
4b
6
SPM
20b
LD-Treiber
T-Treiber
18b
F-Treiber
17b
19
SPM-Treiber
D
7
10
Neigungs-sensor

FIG.3

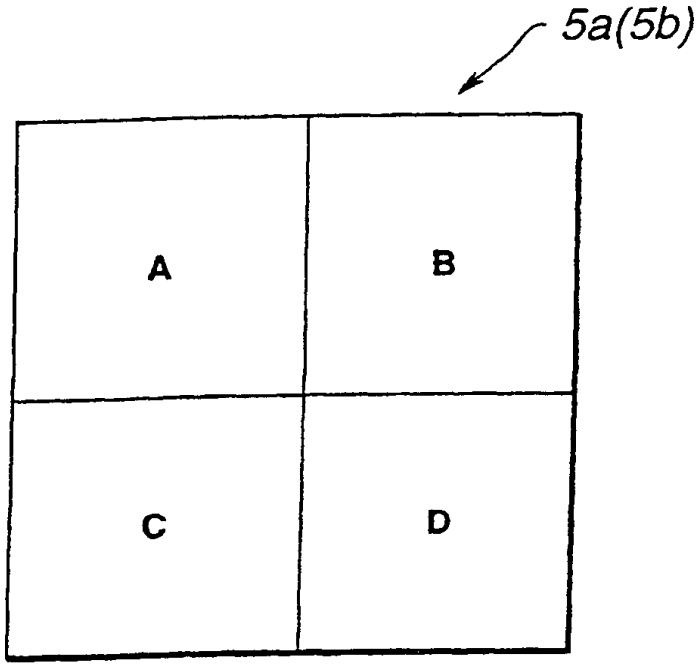


FIG.4

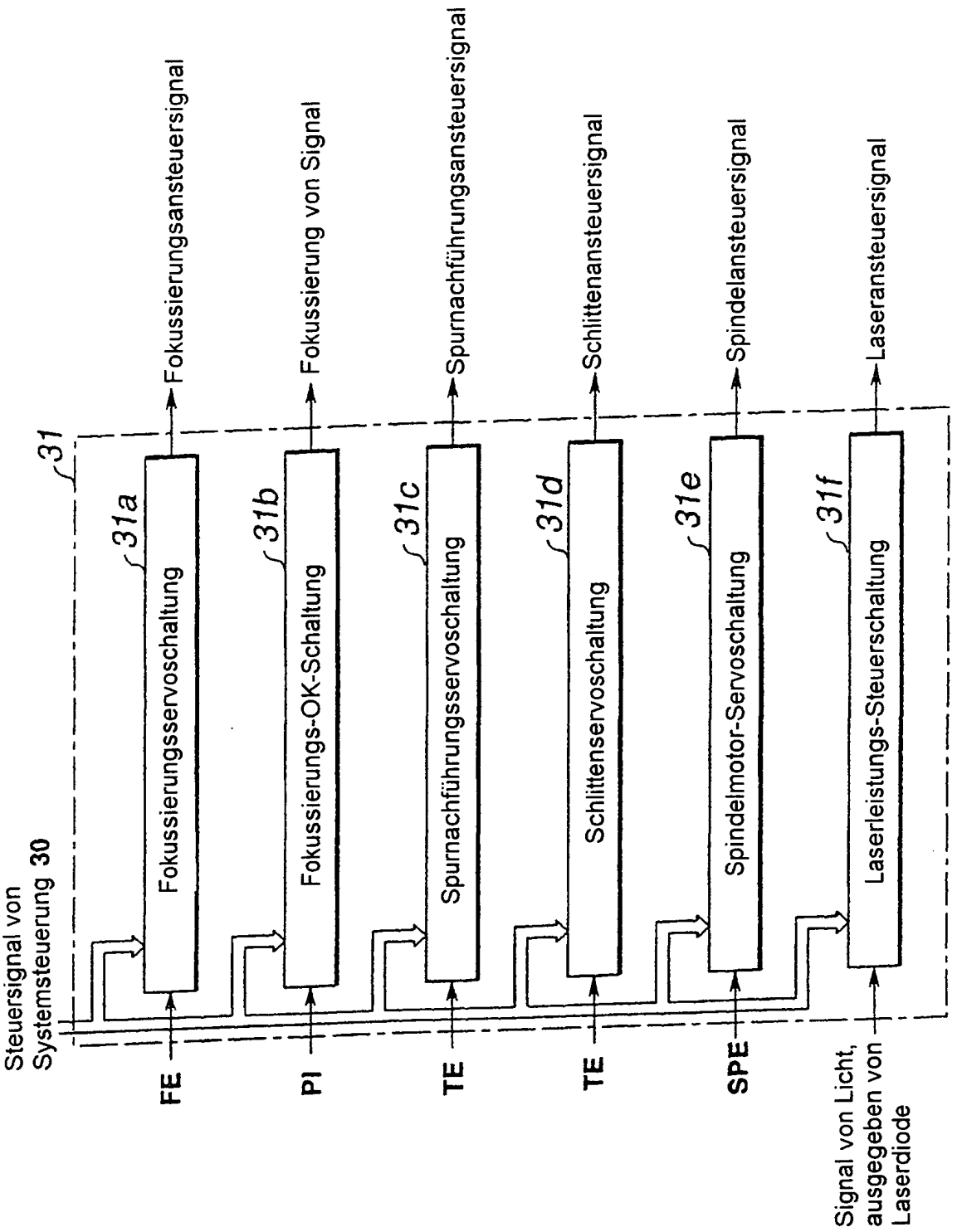

Steuersignal von Systemsteuerung 30
31
31a
Fokussierungsservoschaltung
FE
Fokussierungsansteuersignal
31b
Fokussierungs-OK-Schaltung
PI
Fokussierung von Signal
31c
Spurnachführungsservoschaltung
TE
Spurnachführungsansteuersignal
31d
Schlittenservoschaltung
TE
Schlittenansteuersignal
31e
Spindelmotor-Servoschaltung
SPE
Spindelansteuersignal
31f
Laserleistungs-Steuerschaltung
Signal von Licht, ausgegeben von Laserdiode
Laseransteuersignal

FIG.5

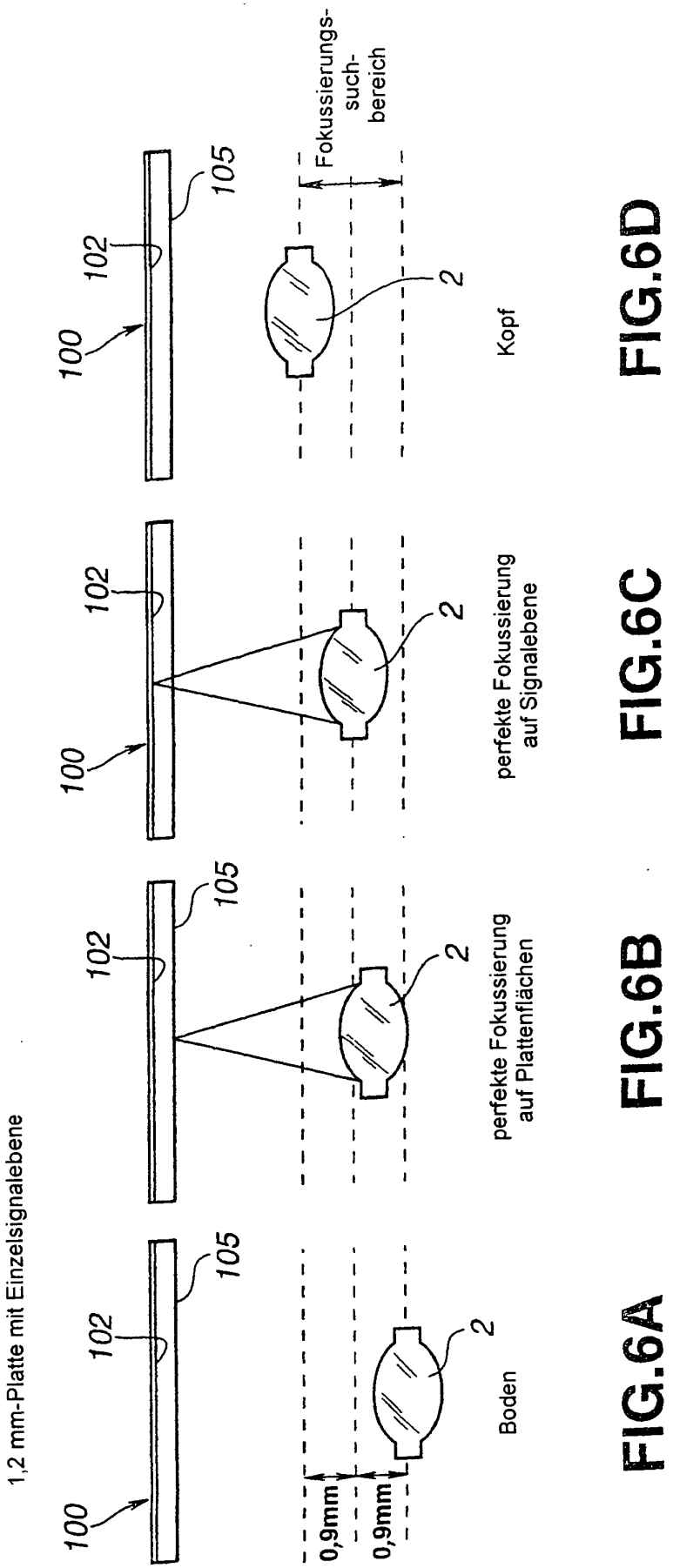


FIG.6A FIG.6B FIG.6C FIG.6D

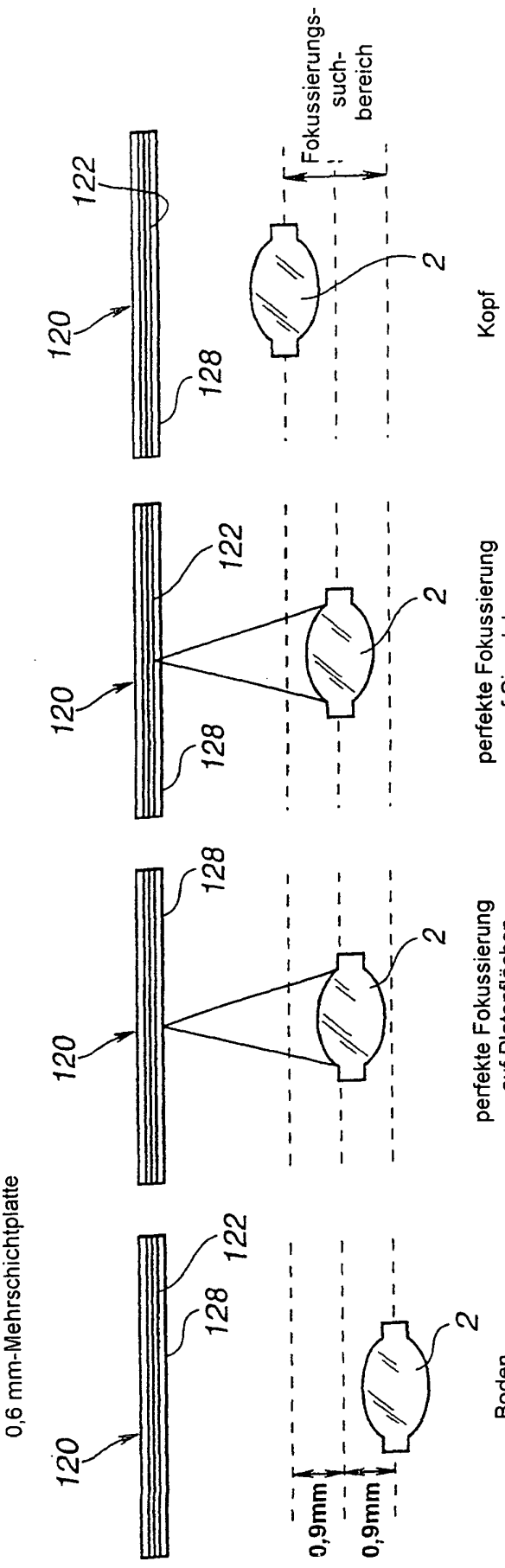


FIG.7A FIG.7B FIG.7C FIG.7D

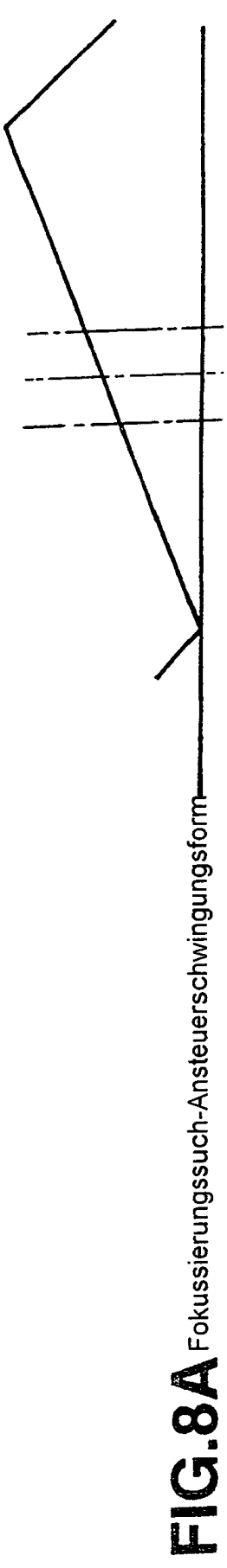


FIG.8A

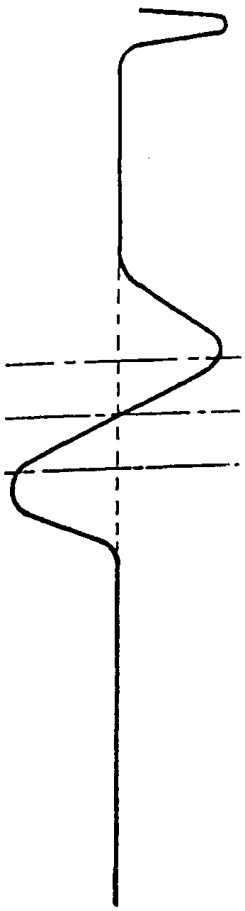


FIG.8B

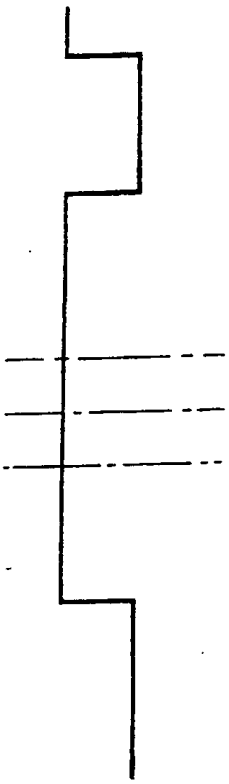


FIG.8C

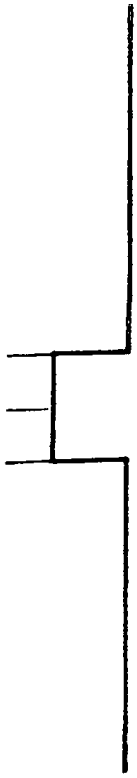


FIG.8D

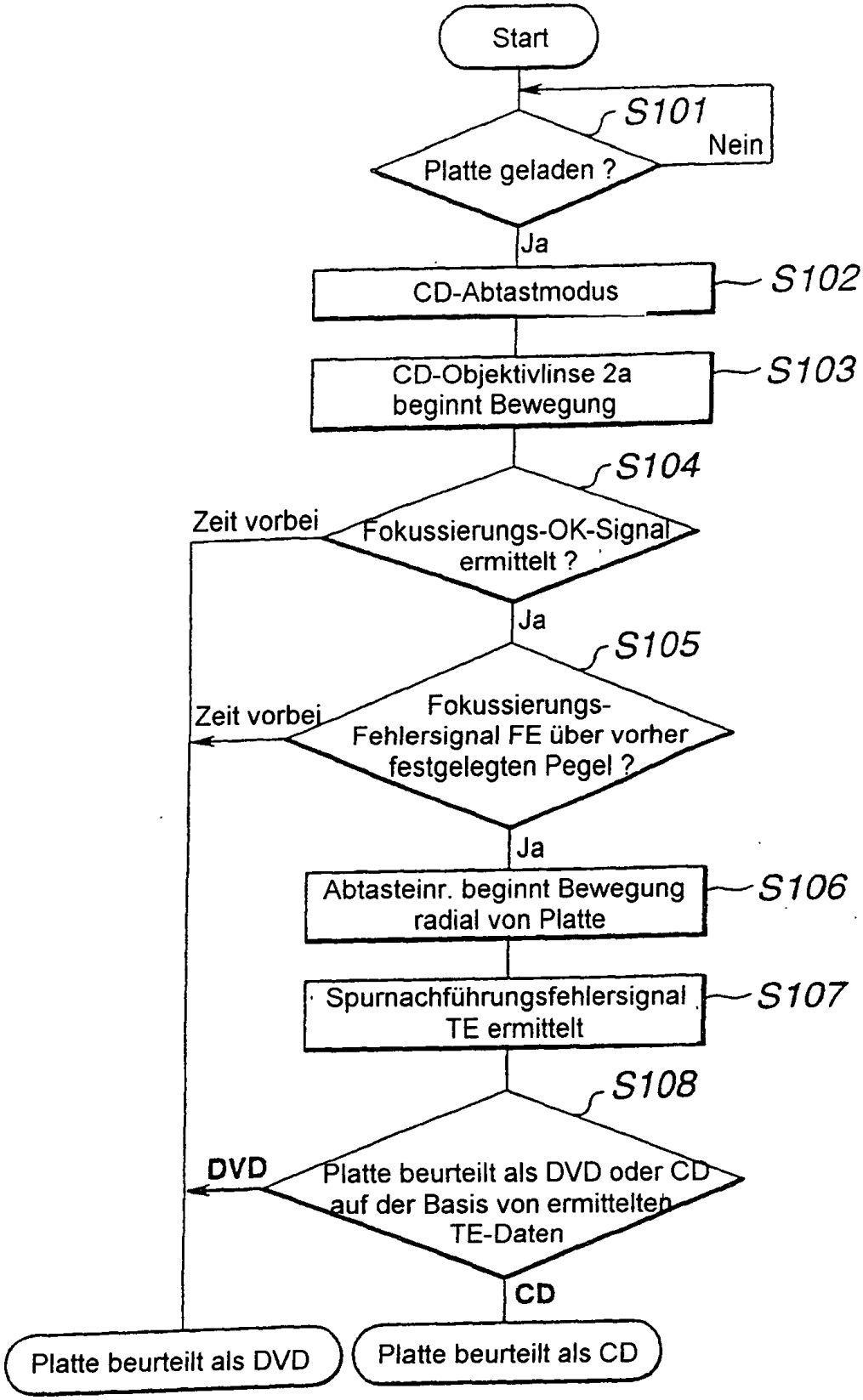

Start
S101
Nein
Platte geladen ?
Ja
CD-Abtastmodus
S102
CD-Objektivlinse 2a beginnt Bewegung
S103
S104
Zeit vorbei
Fokussierungs-OK-Signal ermittelt ?
Ja
S105
Zeit vorbei
Fokussierungs-Fehlersignal FE über vorher festgelegten Pegel ?
Ja
Abtasteinr. beginnt Bewegung radial von Platte
S106
Spurnachführungsfehlersignal TE ermittelt
S107
S108
DVD
Platte beurteilt als DVD oder CD auf der Basis von ermittelten TE-Daten
CD
Platte beurteilt als DVD
Platte beurteilt als CD

FIG.9

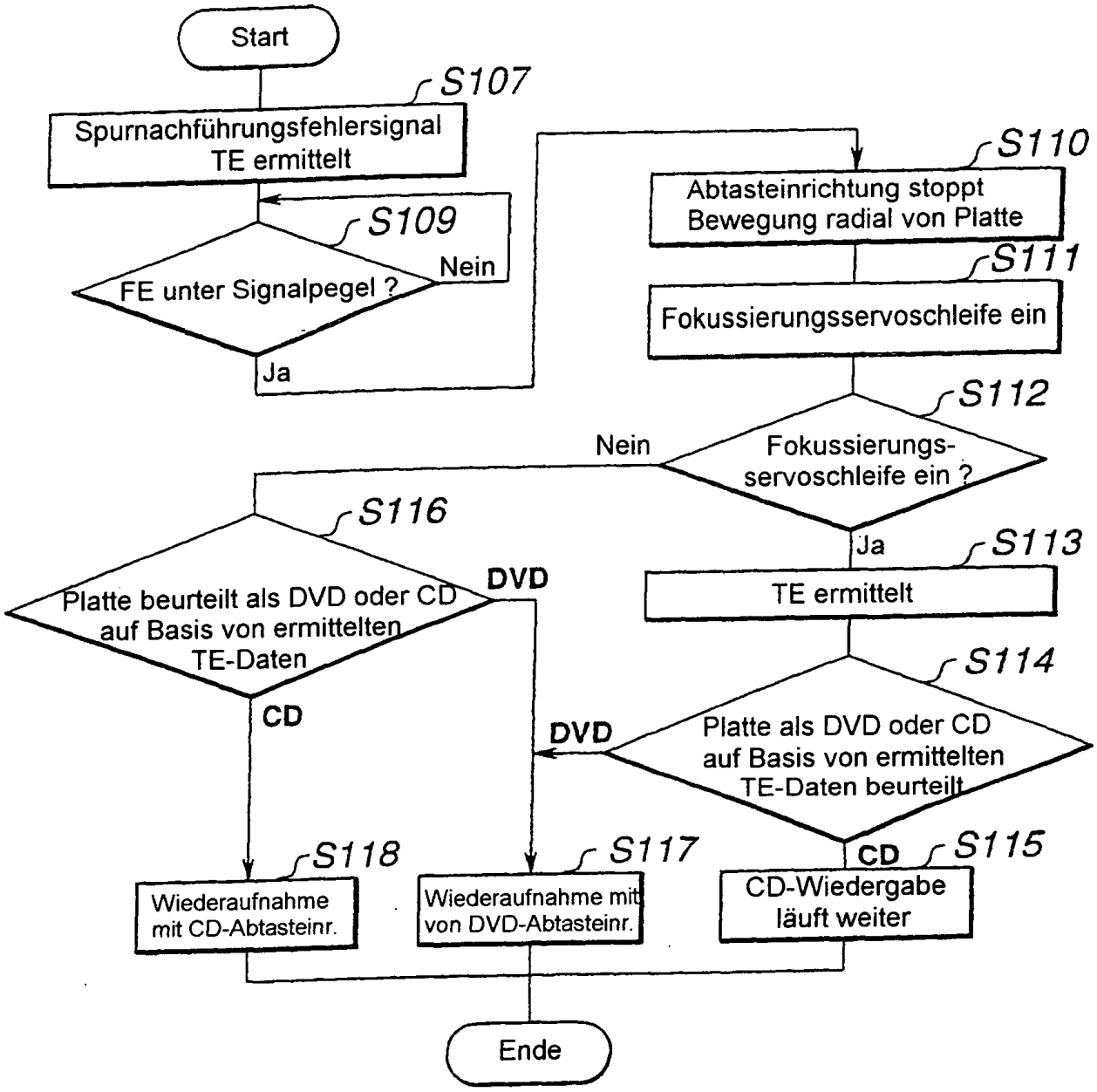

Start
S107
Spurnachführungsfehlersignal TE ermittelt
S109
FE unter Signalpegel ?
Nein
Ja
S110
Abtasteinrichtung stoppt Bewegung radial von Platte
S111
Fokussierungsservoschleife ein
S112
Fokussierungs-servoschleife ein ?
Nein
Ja
S113
TE ermittelt
S114
Platte als DVD oder CD auf Basis von ermittelten TE-Daten beurteilt
DVD
CD
S115
CD-Wiedergabe läuft weiter
S116
Platte beurteilt als DVD oder CD auf Basis von ermittelten TE-Daten
DVD
CD
S117
Wiederaufnahme mit von DVD-Abtasteinr.
S118
Wiederaufnahme mit CD-Abtasteinr.
Ende

FIG.10

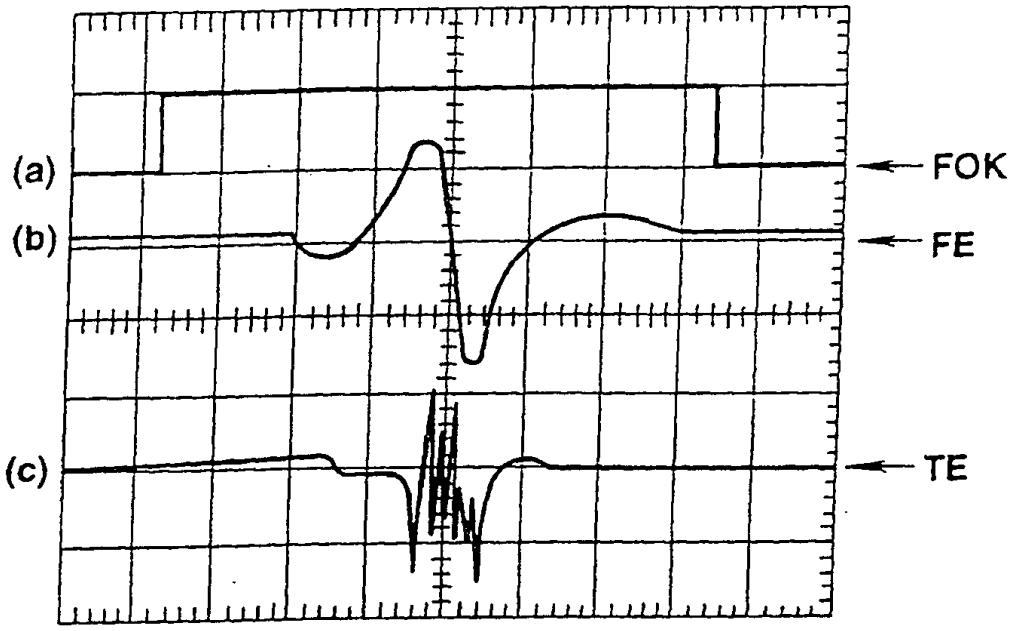


FIG.11

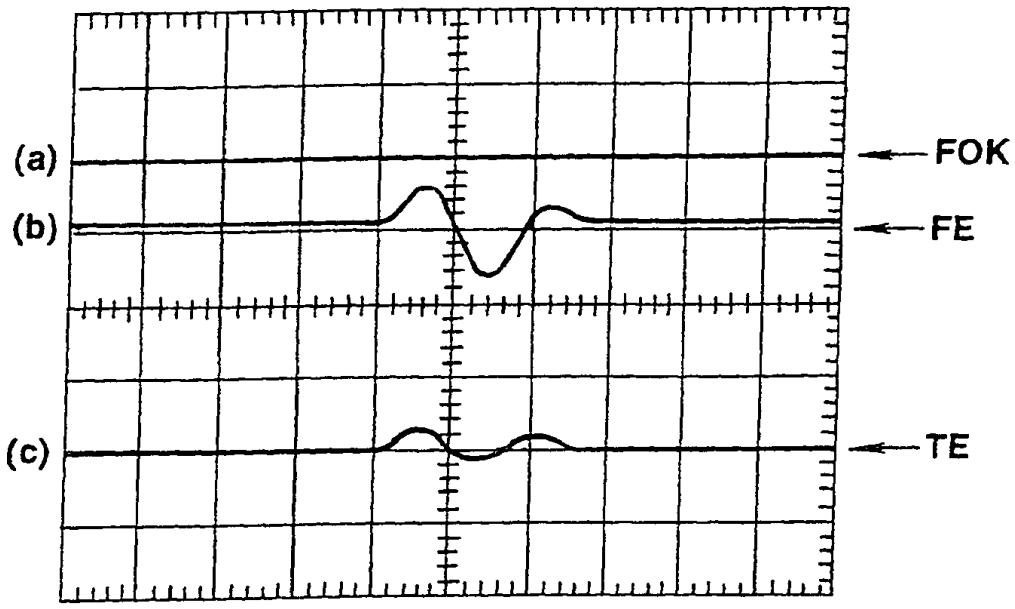


FIG.12

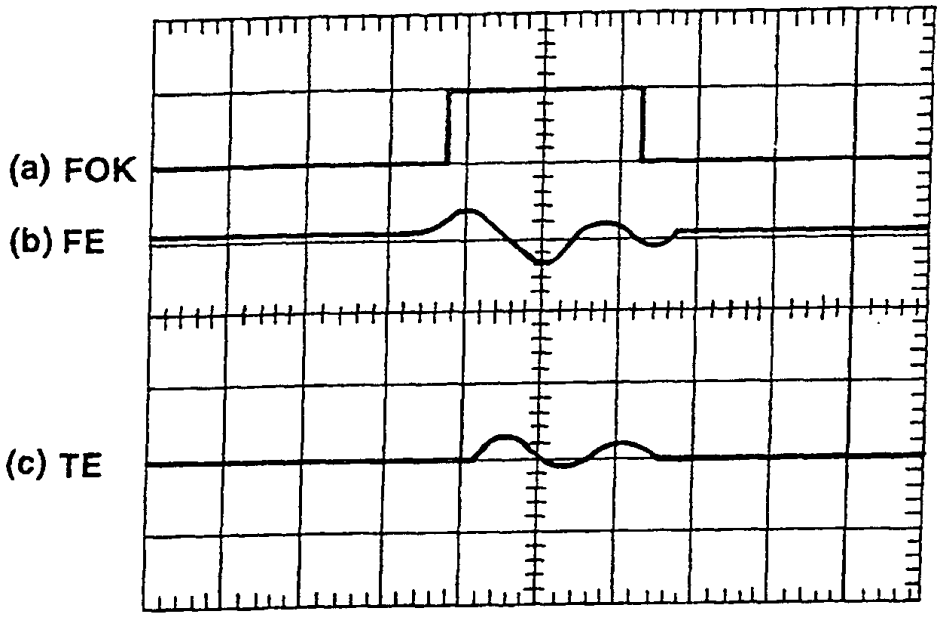


FIG.13