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

(10) **DE 699 30 744 T2** 2007.02.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 091 351 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 30 744.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP99/02790**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 922 513.9**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/062062**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.05.1999**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **02.12.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.04.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **05.04.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.02.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G11B 7/085*** (2006.01)
G11B 7/09 (2006.01)
G11B 7/095 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
14592398 27.05.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma, Osaka, JP

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(72) Erfinder:
SOMA, Yasuhito, Hirakata-shi, Osaka 573-0052, JP; KOUNO, Kazuhiko, Takatsuki-shi, Osaka 569-1121, JP

(54) Bezeichnung: **OPTISCHE PLATTENVORRICHTUNG**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für eine optische Disc zum Aufzeichnen von Information oder zur Wiedergabe von Information von einer optischen Disc, die konzentrische oder spiralförmige Informationsspuren aufweist.

Stand der Technik

[0002] In den letzten Jahren werden Vorrichtungen für optische Discs zum Aufzeichnen oder zur Wiedergabe von Information von optischen Discs wie etwa CDs (Compact Discs) oder MDs (Mini-Discs) entwickelt worden, die konzentrische oder spiralförmige Informationsspuren aufweisen. Der Grund-Aufbau dieser optischen Disc-Vorrichtungen ist derart, dass Informationsspuren mit einem Lichtfleck verfolgt werden, der durch Bündelung eines von einer Laserdiode oder dergleichen emittierten Lichtstrahls mit einer Objektivlinse erzeugt wird, und die Information aufgenommen oder wiedergegeben wird. Aus diesem Grund ist der sogenannte Spurführungsservo in optischen Disc-Vorrichtungen ein obligatorisches Element. Der Spurführungsservo erzeugt ein Spurführungsfehlersignal, das auf die eine oder andere Weise die Positions-Abweichung zwischen einer Informationsspur und dem Lichtfleck anzeigt und den Lichtfleck bewegt, bis das Signal zu null wird.

[0003] Verschiedene Verfahren sind zum Erzeugen des Spurführungsfehlersignals vorgeschlagen worden. Eines dieser Verfahren ist das Gegentakt-Verfahren, das ein geteiltes Lichtempfangselement hat. Positiv zeichnet sich dieses Verfahren durch eine einfache Anordnung aus, so dass die Herstellungskosten gering sind und es im Vergleich mit dem Dreistrahl-Verfahren usw. nicht notwendig ist, einen ausgedehnten Lichtweg zu haben, so dass die Größe kleiner gehalten werden kann. Nachteilig ist ein Auftreten eines direkten Strom-Offsets in dem Spurführungsfehlersignal gemäß der Position des Lichtflecks auf dem Lichtempfangselement, was eine Unzulänglichkeit ausmacht.

[0004] Kürzlich sind Vorschläge gemacht worden, einen Servo zu implementieren, worin der direkte Strom-Offset als ein Fleckpositionierungssignal benutzt wird, das die Position des Lichtflecks auf dem Lichtempfangselement in dem optischen Kopf anzeigt, und unter Benutzung des Signals zur Steuerung der Position des Lichtflecks, wie beispielsweise in der in der Japanischen Offenlegungsschrift Nr. H9-274726/1997 offenbarten optischen Disc-Vorrichtung zu sehen ist. (Ein solcher Servo wird hier Fleckpositionsservo genannt.) In der herkömmlichen hier vorgeschlagenen optischen Disc-Vorrichtung wird eine Spitzensignal-Erfassung auf dem Lichterfassungsausgang durchgeführt, wobei jede der Lichtaufnahme-Mengen in einem gabelförmigen Lichtempfangselement angezeigt wird und das Fleckpositionssignal durch Bestimmen des Unterschieds zwischen den beiden Signalerfassungsergebnissen erzeugt wird.

[0005] Die herkömmliche zuvor beschriebene optische Disc-Vorrichtung, wie sie in Fig. 12 gezeigt ist, enthält einen Spurführungsservosignal-Generatorschaltkreis **1201** zum Erzeugen eines Spurführungsfehlersignals, einen Spurführungsservoschaltkreis **1202**, der das hier erzeugte Spurführungsfehlersignal benutzt, um eine Objektivlinse so zu steuern, dass der Lichtfleck einer Informationsspur auf der optischen Disc folgt, einen Fleckpositionssignal-Generatorschaltkreis **1203** mit einer Anordnung zum Aufnehmen des Unterschieds zwischen zwei Signalerfassungs-Ergebnissen und zum Erzeugen des Fleckpositionssignals, einen Fleckpositionsservoschaltkreis **1204**, der auf der Grundlage des hier erzeugten Fleckpositionssignals die Position einer Objektivlinse steuert, so dass sich der Lichtfleck in der Mitte des Lichtempfangselements befindet, und einen Umschalter **1206** zum Schalten des einer Spurführungs-Stelleinrichtung **1205** zugeführten Signals, die eine Objektivlinse in einer radialen Richtung auf der optischen Disc bewegt. Gewöhnlich ist die Anordnung so gestaltet, dass der Fleckpositionsservo durch den Fleckpositionsservoschaltkreis **1204** aktiviert wird, wenn ein sogenannter schneller Zugriff durchgeführt wird, wobei ein automatischer Spurführungsbetrieb von dem Spurführungsservoschaltkreis **1202** durchgeführt wird, und der optische Kopf in radialer Richtung bewegt wird. Der Zweck der Aktivierung des Fleckpositionsservos zu der Zeit eines schnellen Zugriffs ist es, eine Bewegung der Objektivlinse während des schnellen Zugriffs zu vermeiden.

[0006] Wenn ein Versuch unternommen wird, eine derartige Operation tatsächlich zu implementieren, gibt es jedoch keine Garantie, dass die Ausgänge des Spurführungsservoschaltkreises **1202** und des Fleckpositionsservoschaltkreises **1204** zur Zeit des Schaltens zusammentreffen.

[0007] In Fig. 13 ist die niederfrequente Komponente eines Steuerungssignals dargestellt, das der Spurführungs-Stelleinrichtung **1205** beim Schalten zwischen automatischem Spurführungsbetrieb und automatischem Fleckpositionsbetrieb in einer herkömmlichen optischen Disc zugeführt wird. In der Zeitspanne **1301**, in der der Spurführungsservo beschäftigt ist, wird sich das Steuerungssignal infolge der Exzentriziät der optischen Disc zu einer Sinuswelle verändern, weil der Lichtfleck der Informationsspur folgt. Wenn der Fleckpositionsservo gestartet wird (Zeitspanne **1302**) wird in Verbindung mit einem Starten eines schnellen Zugriffs etc. eine Schrittab-

weichung zum Zeitpunkt des Startens auftreten. Wenn der Fleckpositionsservo die Zielposition erreicht, wird das Steuerungssignal nachfolgend mit einer Ausgangsgröße übereinstimmen, die der Zielposition entspricht. Mögliche Gründe für die oben erwähnte Schrittabweichung in dem Steuerungssignal sind die Abweichung in einer Kreisverstärkung (engl. open loop gain) zwischen dem Spurführungsservo und dem Fleckpositionsservo und Unterschiede in dem Gleichstromoffset zwischen dem Spurführungsfehlersignal und dem Fleckpositionssignal.

[0008] Wenn die niederfrequente Komponente nicht übereinstimmt, entwickelt sich insbesondere zum Umschaltzeitpunkt eine Schrittabweichung im Steuersignal der Spurführungs-Stelleinrichtung, woraufhin die Objektivlinse mit großer Geschwindigkeit bewegt wird. Darüber hinaus, wenn ein schneller Zugriff gestartet wird, bei dem die Anzahl der gekreuzten Spuren von dem von der optischen Disc reflektierten Licht erfasst wird, ist die Geschwindigkeit der Bewegung des optischen Kopfes gering, weshalb die Bewegungsgeschwindigkeit der Objektivlinse schneller als die Bewegungsgeschwindigkeit des optischen Kopfes wird, woraufhin Fehler in der Erfassung der Anzahl der sich bewegenden Spuren auftritt. Ein anderes System gemäß dem Stand der Technik, das ein Schalten zwischen unterschiedlichen Spurführungsmoden zeigt, ist in der US-A-5363358 beschrieben.

[0009] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es angesichts der zuvor angesprochenen Punkte, eine Vorrichtung für eine optische Disc bereitzustellen, die umfasst:
einen optischen Kopf, der eine Lichtfleckbewegungsanordnung zum Veranlassen einer Bewegung eines Lichtflecks eines auf eine optische Disc gerichteten Lichtstrahls in einer radialen Richtung der optischen Disc relativ zum optischen Kopf enthält;
einen Spurführungsfehlersignalgenerator zum Erzeugen eines Spurführungsfehlersignals, das relative Positionen des Lichtflecks und von Informationsspuren auf der optischen Disc anzeigt;
einen Fleckpositionssignalgenerator zum Erzeugen eines Fleckpositionssignals, das eine Position des Lichtflecks in einer radialen Richtung auf einem Lichtempfangselement im optischen Kopf anzeigt;
einen Spurführungsservosignalgenerator zum Erzeugen eines Spurführungssteuersignals zum Steuern der Lichtfleckbewegungsanordnung, so dass der Lichtfleck den Informationsspuren folgt, basierend auf dem Spurführungsfehlersignal;
einen Fleckpositionsservosignalgenerator zum Erzeugen eines Fleckpositionssteuersignals zum Steuern der Lichtfleckbewegungsanordnung, so dass eine Position des Lichtstrahls auf dem optischen Kopf fest ist, basierend auf dem Fleckpositionssignal;
einen Auswähler zum Auswählen entweder des Spurführungssteuersignals oder des Fleckpositionssteuersignals und zum Ausgeben desselben als ein ausgewähltes Steuersignal an die Lichtfleckbewegungsanordnung; und
ein Diskontinuitätsbehebungsmittel zum Implementieren einer Verfahrensführung beim Schalten zwischen dem Spurführungssteuersignal und dem Fleckpositionssteuersignal, so dass niederfrequente Komponenten des ausgewählten Steuersignals vor dem Schalten und des ausgewählten Steuersignals nach dem Schalten kontinuierlich bleiben,
wobei das Diskontinuitätsbehebungsmittel eine Verstärkung im Fleckpositionsservosignalgenerator für eine vorbestimmte Zeitspanne verringert, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet.

[0010] Das Diskontinuitätsbehebungsmittel kann eine Verstärkung im Fleckpositionsservosignalgenerator für eine vorbestimmte Zeitspanne verringern, wenn der Auswähler das ausgewählte Schaltsignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet.

[0011] Das Diskontinuitätsbehebungsmittel kann eine Verstärkung in dem Spurführungsservosignalgenerator für eine vorbestimmte Zeitspanne verringern, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Fleckpositionssteuersignal auf das Spurführungssteuersignal schaltet.

[0012] Das Diskontinuitätsbehebungsmittel kann eine Verstärkung im Fleckpositionsservosignalgenerator verringern, bis das Fleckpositionssignal auf einen vorbestimmten Wert sinkt, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet.

[0013] Das Diskontinuitätsbehebungsmittel kann eine Verstärkung im Spurführungsservosignalgenerator verringern, bis das Spurführungsfehlersignal unter einen vorbestimmten Wert sinkt, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Fleckpositionssteuersignal auf das Spurführungssteuersignal schaltet.

[0014] Vorzugsweise führt das Diskontinuitätsbehebungsmittel ein erstes Verfahren zum Einstellen eines Anfangswertes im Fleckpositionsservosignalgenerator basierend auf einer niederfrequenten Komponente des Spurführungssteuersignals aus, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet, und/oder ein zweites Verfahren zum Einstellen eines Anfangswertes im Spurführungsservosignalgenerator, basierend auf einer niederfrequenten Komponente des Fleckpositionssteuersignals, wenn der Auswähler vom Fleckpositionssteuersignal auf das Spurführungssteuersignal schaltet.

[0015] Vorzugsweise umfasst das Diskontinuitätsbehebungsmittel
ein Fleckpositionssignal-Speichermittel zum Speichern von Fleckpositionssignalen;
einen Prozessor, der Fleckpositionssignale verarbeitet, die von den Fleckpositionssignal-Speichermitteln gespeichert sind; und
ein Fleckpositions-Servoziel-Einstellmittel zum Einstellen von Servozielen für den Fleckpositionsservosignalgenerator,
wobei, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionsteuersignal schaltet, das Fleckpositionssignal vom Fleckpositionssignal-Speichermittel gespeichert wird und eine Ausgabe des Prozessors zum Servoziel gemacht wird, das von den Fleckpositions-Servoziel-Einstellmitteln eingestellt wird.

[0016] Vorzugsweise enthält der Spurführungsservosignalgenerator einen Spurführungsfehlerextraktor, der eine niederfrequente Komponente des Spurführungsfehlersignals extrahiert, und der Fleckpositionsservosignalgenerator enthält einen Fleckpositionssignalextraktor, der eine niederfrequente Komponente des Fleckpositionssignals extrahiert.

[0017] Das Diskontinuitätsbehebungsmittel steuert beim Schalten zwischen dem Spurführungssteuersignal und dem Fleckpositionssignal die niederfrequente Komponente des ausgewählten Steuersignals nach dem Schalten vorzugsweise so, dass die niederfrequente Komponente des ausgewählten Steuersignals nach dem Schalten gleich der niederfrequenten Komponente des ausgewählten Steuersignals vor dem Schalten wird.

[0018] In den Figuren

[0019] ist Fig. 1 ein Block-Diagramm einer Anordnung zur Bewegung einer Objektivlinse in einer axialen Richtung in einer optischen Disc-Vorrichtung zur Beschreibung eines ersten Ausführungsformaspektes der vorliegenden Erfindung;

[0020] ist Fig. 2 ein Block-Diagramm der Anordnung eines Spurführungsschleifen-Filters, eines Fleckpositionskreis-Filters und einer Diskontinuitätsbehebungs-Einheit im ersten Ausführungsformaspekt;

[0021] zeigt Fig. 3 sich auf Betriebsvorgänge der Diskontinuitätsbehebungs-Einheit in der ersten Ausführungsform beziehende Ablaufdiagramme;

[0022] ist Fig. 4 ein Wellenform-Diagramm, das die niederfrequente Komponente eines einer Spurführungs-Stelleinrichtung zugeführten Steuersignals zur Beschreibung einer ersten Ausführungsform darstellt;

[0023] ist Fig. 5 ein Wellenform-Diagramm, das die niederfrequente Komponente eines einer Spurführungs-Stelleinrichtung zugeführten Steuersignals zur Beschreibung eines zweiten Ausführungsformaspektes darstellt;

[0024] ist Fig. 6 ein Block-Diagramm der Anordnung eines Spurführungsschleifenfilters, Fleckpositionsschleifenfilters und einer Diskontinuitätsbehebungseinheit im zweiten Ausführungsformaspekt;

[0025] zeigt Fig. 7 Flussdiagramme, die sich auf den Verarbeitungsvorgang der Diskontinuitätsbehebungseinheit im zweiten Ausführungsformaspekt der Erfindung beziehen;

[0026] ist Fig. 8 ein Block-Diagramm einer Anordnung zum Steuern einer Objektivlinse in einer axialen Richtung in einer Vorrichtung für eine optische Disc zur Beschreibung eines dritten Ausführungsformaspektes der vorliegenden Erfindung;

[0027] ist Fig. 9 ein Block-Diagramm der Anordnung einer Diskontinuitätsbehebungseinheit **801** im dritten Ausführungsformaspekt;

[0028] ist Fig. 10 ein sich auf einen Betriebsvorgang der Diskontinuitätsbehebungseinheit in der dritten Ausführungsform beziehendes Flussdiagramm;

[0029] ist Fig. 11 ist ein Block-Diagramm ein Wellenform-Diagramm, das die niederfrequente Komponente eines einer Spurführungs-Stelleinrichtung zugeführten Steuersignals und ein Ausgangssignal einer Verarbeitungseinheit im dritten Ausführungsformaspekt der Erfindung darstellt;

[0030] ist Fig. 12 ein Block-Diagramm der Anordnung einer herkömmlichen optischen Disc-Vorrichtung;

[0031] ist Fig. 13 ein Wellenform-Diagramm, das die niederfrequente Komponente eines einer Spurführungs-Stelleinrichtung in einer herkömmlichen optischen Disc-Vorrichtung zugeführten Steuersignals darstellt;

[0032] ist Fig. 14 ein Konfigurationsdiagramm eines Lichtempfangselements und der peripheren Schaltungen dazu;

[0033] ist Fig. 15 ein erläuternedes Diagramm, das einen auf ein Lichtempfangselement gerichteten Lichtfleck darstellt; und

[0034] ist Fig. 16 ein Wellenform-Diagramm eines Spurführungsfehlersignals und eines Signals, das die Grundlage für ein Fleckpositionssignals bildet.

Beste Art zur Ausführung der Erfindung

[0035] Aspekte von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezug auf die Figuren beschrieben.

[0036] Ein Aspekt einer ersten Ausführungsform wird auf der Grundlage der Fig. 1 bis Fig. 4 beschrieben.

[0037] Fig. 1 ist ein Block-Diagramm einer Anordnung zum Bewegen einer Objektivlinse in einer axialen Richtung in einer Vorrichtung der vorliegenden Erfindung für eine optische Disc, worin **101** eine optische Disc ist, und **102** ein optischer Kopf ist, der intern eine Objektivlinse **103**, eine Spurführungs-Stelleinrichtung **104**, die eine Lichtfleck-Bewegungsanordnung bildet, und ein Lichtempfangselement **105** enthält. Die Objektivlinse **103** bündelt einen von einer (nicht gezeigten) Laserdiode oder einer anderen Lichtquelle emittiertes Lichtstrahl und leitet ihn auf die optische Disc **101**. Die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** bewegt die Objektivlinse **103** in einer radialen Richtung. Wenn sich die Objektivlinse **103** in einer radialen Richtung bewegt, bewegen sich die Lichtflecke auf der optischen Disc **101** und auf dem Lichtempfangselement **105** ebenfalls. Das Lichtempfangselement **105** empfängt von der optischen Disc reflektiertes Licht und wandelt das Licht in ein elektrisches Signal gemäß der empfangenen Lichtmenge um.

[0038] Element **106** ist ein Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis zum Erzeugen eines Spurführungsfehlersignals aus den von dem Lichtempfangselement **105** ausgegebenen elektrischen Signalen. Element **107** ist ein erster Analog-Digital(A/D)-Wandler zum A/D-Wandeln der Spurführungsfehlersignale. Element **108** ist ein Spurführungsschleifenfilter, der ein Spurführungsservomittel zum Erzeugen eines Spurführungssteuersignals bildet. Element **109** ist ein Fleckpositionssignal-Generatorschaltkreis **109** zur Erzeugung von die Position des Lichtflecks auf dem Lichtempfangselement **105** anzeigenden Fleckpositionssignalen aus den von dem Lichtempfangselement ausgegebenen elektrischen Signalen. Element **110** ist ein zweiter A/D-Wandler zur A/D-Wandlung von Fleckpositionssignalen. Element **111** ist ein Fleckpositionsschleifenfilter, der Fleckpositionsservomittel zum Erzeugen von Fleckpositionssteuersignalen dadurch bildet, dass die Fleckpositionssignale einer Signalbearbeitung wie einer Phasenkompensation unterworfen werden. Element **112** ist eine Auswahleinheit, die einen Auswähler zum Eingeben eines Spurführungssteuersignals und eines Fleckpositionssteuersignals und zum Ausgeben des einen oder des anderen als ein ausgewähltes Steuersignal bildet. Element **113** ist ein D/A (Digital-Analog)-Wandler, der die ausgewählten Steuersignale D/A-wandelt und das gewandelte Signal ausgibt. Element **114** ist eine Verstärkerschaltung, die die Ausgabe des D/A-Wandlers verstärkt und die verstärkte Ausgabe an die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** sendet. Element **115** ist eine Diskontinuitätsbehebungseinheit zum Beheben von Schrittunterschieden, die in den ausgewählten Steuersignalen in Verbindung mit dem Schalten der Auswahleinheit **112** entstehen. Und Element **116** ist ein Mikrocontroller zum Anweisen des Schaltens des Spurführungsservos und des Fleckpositionsservos.

[0039] Der Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis **106** und der Fleckpositionssignal-Generatorschaltkreis **109** werden nun unter Verwendung der Fig. 14, Fig. 15 und Fig. 16 beschrieben.

[0040] In dem in Fig. 14 gezeigten Beispiel ist das Lichtempfangselement **105** in einer Richtung entsprechend den Spuren in zwei Teile geteilt und weiter in einer die Spuren kreuzenden Richtung in drei Teile geteilt. Dadurch werden insgesamt sechs unterteilte Gebiete A1, B1, C, D, A2 und B2 gebildet.

[0041] Element **1401** ist ein auf dem Lichtempfangselement **105** einfallender Lichtfleck. Element **1402** ist ein Differenzverstärker, der die Differenz Te1 zwischen den Ausgängen der zwei Bereiche C und D in der Mitte des Lichtempfangselementes **105** ausgibt. Element **1403** ist ein Differenzverstärker, der die Differenz Lp des Gesamtausgangs der Bereiche A1 und A2 auf der linken Seite und des Gesamtausgangs der Bereiche B1 und B2 auf der rechten Seite in den vier Bereichen A1, A2, B1 und B2 an den Kanten des Lichtempfangselementes **105** ausgibt. Element **1404** ist ein Koeffizienten-Multiplikator, der den Ausgang des Differenzverstärkers **1403** mit einem Koeffizienten K multipliziert und das Produkt K·Lp ausgibt. Element **1405** ist ein Subtrahierer, der den Ausgang des Koeffizienten-Multiplikators **1405** von dem Ausgang des Differenzverstärkers **1402** subtrahiert und die Differenz (Te2 = Te1 – K·Lp) ausgibt. Diese Elemente **1402**, **1403**, **1404** und **1405** bilden den Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis **106**. Das davon ausgegebene Spurführungsfehlersignal Te2 wird zu dem ersten A/D-Wandler gesendet. Das Element **1403** legt ein Fleckpositionssignal-Generatorschaltkreis fest. Das davon ausgegebene Fleckpositionssignal Lp wird zu dem zweiten A/D-Wandler gesendet.

[0042] Fig. 15 ist ein Diagramm, das die Positionen des Lichtflecks **1401** und des Lichtempfangselements **105** darstellt, wenn die Objektivlinse **102** verschoben worden ist.

[0043] Fig. 16 ist ein Diagramm, das die Spurführungsfehlersignale darstellt, wenn die Objektivlinse **103** verschoben worden ist.

[0044] Wenn sich die Objektivlinse **103** direkt über dem Lichtempfangselement **1401** befindet, ist der

Lichtfleck **1401** ungefähr in der Mitte des Lichtempfangselementes **105** wie in Fig. 14 gezeigt positioniert. Der Lichtfleck **1401** besteht aus zwei von den Informationsspuren auf der optischen Disc **101** gebeugten Lichtkomponenten erster Ordnung (angezeigt durch gestrichelte Kreise) und einer Lichtkomponente nullter Ordnung, die durch eine Beugung nicht beeinflusst ist (angezeigt durch durchgezogene Kreise). Das im Gegentakt-Verfahren ermittelte Spurführungsfehlersignal Te1 wird durch ein Ermitteln der Differenz in der Lichtmenge in den durch das Licht erster Ordnung beeinflussten Bereichen C und D – abgeschattete Abschnitte in dem Lichtfleck **1401** – unter Benutzung des Differenzverstärkers **1402** ermittelt.

[0045] Die Kantenbereiche A1, A2, B1 und B2 auf dem Lichtempfangselement **105** werden indessen kaum von dem Licht erster Ordnung beeinflusst, weshalb die Ausgabe Lp, die gleich der von dem Differenzverstärker **1403** ermittelten Differenz zwischen dem linken und dem rechten Kantenbereich ist, die Größe der Verlagerung des Lichtflecks **1401** auf dem Lichtempfangselement **105** anzeigt, die die Bewegung der Objektivlinse **103** begleitet, und kann als Fleckpositionssignal benutzt werden.

$$Lp = A - B,$$

wobei $A = A1 + A2$, und $B = B1 + B2$.

[0046] Wenn die Objektlinse **103** die Informationsspuren überquerend in einer Richtung verlagert wird, wird der Lichtfleck **1401** ebenso mit der Objektivlinse **103** verschoben, wie in Fig. 15 gezeigt ist. Daraufhin entwickelt sich in den Bereichen C und D eine Differenz in dem Bereich des Abschnitts, der nicht von dem Licht erster Ordnung (nicht abgeschatteter Abschnitt des Lichtflecks **1401**) beeinflusst wird. Diese Differenz erscheint als der Offset Tofs in dem in Fig. 16 gezeigten Spurführungsfehlersignal. Dieser Offset wird gemäß dem Maß der Verschiebung des Lichtflecks **1401** relativ zu dem Lichtempfangselement **105** erzeugt, weshalb dieses unter Benutzung des zuvor beschriebenen Fleckpositionssignals Lp wie unten gezeigt dargestellt werden kann.

$$Tofs = K \times Lp$$

[0047] In dieser Ausführungsform wird das Fleckpositionssignal Lp mit einem geeigneten Korrekturkoeffizienten K unter Benutzung des Koeffizienten-Multiplikators **1404** multipliziert, um den zuvor beschriebenen Offset Tofs in der Te1 zu entfernen und das Produkt wird mit dem Subtrahierer **1405** von Te1 abgezogen. Das heißt, der Subtrahierer **1405** berechnet

$$Te2 = Te1 - K \times Lp$$

und gibt Te2 heraus. Te2 wird ein Spurführungsfehlersignal, von dem der Offset Tofs gemäß der Fleckposition entfernt worden ist, und der Spurführungsschleifenfilter **108** gibt das Signal durch den ersten A/D-Wandler **106** ein und implementiert einen Spurführungsservo.

[0048] Das Fleckpositionssignal Lp geht, während es beim Entfernen des Offsets des Spurführungfehlersignals benutzt wird, über den zweiten A/D-Wandler **110** auch in den Fleckpositionsschleifenfilter **111** ein und wird in dem Fleckpositionsservo benutzt. Der Fleckpositionsservo wird beim Bestimmen der Position des Lichtflecks **1401** relativ zu dem Lichtempfangselement **105** benutzt und kann abhängig von dem Verhalten der Ausrüstung beim Korrigieren der durch die Masse der Objektivlinse **103** induzierten Verschiebungen selbst oder beim Unterdrücken einer Vibration in der Objektlinse **103** während des Zugriffs benutzt werden.

[0049] Fig. 2 ist ein Block-Diagramm der Anordnung eines Spurführungsschleifenfilters **108**, eines Fleckpositionsschleifenfilters **111** und einer Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** im ersten Ausführungsformaspekt. Element **201** ist eine Differenzverarbeitungseinheit für den Spurführungsschleifenfilter **108**. Element **202** ist eine Integrationsverarbeitungseinheit für den Spurführungsschleifenfilter **108**. Element **203** ist eine Proportionalverarbeitungseinheit für den Spurführungsschleifenfilter **108**. Element **204** ist eine Differenzverarbeitungseinheit für den Fleckpositionsschleifenfilter **111**. Element **205** ist eine Integrationsverarbeitungseinheit für den Spurführungsschleifenfilter **111**. Und Element **206** ist eine Proportionalverarbeitungseinheit für den Fleckpositionsschleifenfilter **111**.

[0050] **Fig.** 3(A)und 3(B) sind Ablaufdiagramme, die sich auf (später beschriebene) Betriebsvorgänge der Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** beziehen, wenn zwischen dem Spurführungsservo und dem Fleckpositionsservo geschaltet wird. **Fig.** 3(A) ist ein Flussdiagramm von Abläufen während des Schaltens vom Spurführungsservo zum Fleckpositionsservo und **Fig.** 3(B) ist ein Flussdiagramm von Abläufen, wenn vom Fleckpositionsservo zum Spurführungsservo geschaltet wird.

[0051] Fig. 4 ist ein Wellenform-Diagramm, das die niederfrequente Komponente eines der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** beim Schalten zwischen Spurführungsservo-Verarbeitung und Fleckpositionsservo-Verarbeitung zugeführten Steuersignals darstellt. In Fig. 4 ist die Amplitude der niederfrequenten Komponente des Steuersignals auf der vertikalen Achse und die Zeit auf der horizontalen Achse aufgetragen.

[0052] Nachfolgend werden die Betriebsvorgänge der Vorrichtung für eine optische Disc in der ersten

Ausführungsform beschrieben. Zuerst wird der Fall beschrieben, in dem der Spurführungsservo beschäftigt ist. Das Lichtempfangselement **105** empfängt von der optischen Disc **101** reflektiertes Licht und gibt ein elektrisches Signal, das der Menge des empfangenen Lichts entspricht, an den Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis **106** aus. In dem Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis **106** wird ein die relative Position des Lichtflecks und der Informationsspur auf der optischen Disc **101** anzeigendes Spurführungsfehlersignal vom elektrischen Signalausgang aus durch das Lichtempfangselement **105** erzeugt.

[0053] Der Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis **106** sendet das erzeugte Spurführungsfehlersignal über den ersten A/D-Wandler **107** an den Spurführungsschleifenfilter **108**. Der Spurführungsschleifenfilter **108**, der die Differenzverarbeitungseinheit **201**, die einen Hochpass-Filter, die Integrationsverarbeitungseinheit **202**, die einen Tiefpass-Filter festlegt, und die Proportionalverarbeitungseinheit **203** enthält, wie in Fig. 2 gezeigt, unterzieht das Spurführungsfehlersignal einer Phasenkompensation und gibt das Ergebnis als ein Spurführungssteuersignal aus. Das heißt, die Differenzverarbeitungseinheit **201** verstärkt die Hochfrequenzkomponente des Spurführungsfehlersignals, während die Integrationsverarbeitungseinheit **202** die niederfrequente Komponente dieses Signals verstärkt. Das in der Zeitperiode **401** in Fig. 4 angezeigte und später beschriebene Signal ist die niederfrequente Signal-Komponente von der Integrationsverarbeitungseinheit **202**. Diese niederfrequente Signal-Komponente von dieser Integrationsverarbeitungseinheit **202** wird durch TP dargestellt. Die Ausgangssignale von den Verarbeitungseinheiten **201** und **202** werden, nachdem sie summiert worden sind, mit einem vorbestimmten Koeffizienten TG multipliziert und als ein Spurführungssteuersignal ausgegeben. Die niederfrequente Komponente des Spurführungssteuersignals ist durch TP × TG dargestellt.

[0054] Das Spurführungssteuersignal geht in die Auswahleinheit **112**. Die Auswahleinheit **112** gibt das Spurführungssteuersignal an den D/A-Wandler **113** aus. Der D/A-Wandler **113** wandelt das Eingangssignal digital-analog um und sendet das sich ergebende Signal an die Verstärkerschaltung **114**. In der Verstärkerschaltung **114** wird das Eingangssignal verstärkt und dann zu der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** gesendet. Die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** steuert die Objektivlinse **103** in Übereinstimmung mit dem ihr übersandten Signal. Der Spurführungsservo wird durch diese Kette von Aktionen implementiert und der Lichtfleck folgt der Informationsspur.

[0055] Nun wird der Fall beschrieben, in dem der Fleckpositionsservo beschäftigt ist. Entsprechend den oben beschriebenen Vorgängen sendet das Lichtempfangselement **105** ein elektrisches Signal an den Fleckpositionssignal-Generatorschaltkreis **109** und ein Fleckpositionssignal wird aus dem am Fleckpositionssignal-Generatorschaltkreis **109** empfangenen elektrischen Signal erzeugt und über den zweiten A/D-Wandler **110** an den Fleckpositionsschleifenfilter **111** gesendet.

[0056] Der Fleckpositionsschleifenfilter **111**, der die einen Hoch-Passfilter bildende Differenzverarbeitungseinheit **204**, die Integrationsverarbeitungseinheit **205**, die einen Tiefpass-Filter bildet, und die Proportionalverarbeitungseinheit **206** enthält, wie in Fig. 2 gezeigt, unterzieht das Fleckpositionssignal einer Phasenkompensation und gibt das sich ergebende Signal als ein Fleckpositionssteuersignal aus. Das heißt, die Differenzverarbeitungseinheit **204** verstärkt die Hochfrequenzkomponente des Fleckpositionssignals, während die Integrationsverarbeitungseinheit **205** die niederfrequente Komponente verstärkt. Das in der Zeitspanne **404** in Fig. 4 angezeigte, später beschriebe Signal ist eine niederfrequente Signal-Komponente der Integrationsverarbeitungseinheit **205**. Diese niederfrequente Signal-Komponente von dieser Verarbeitungseinheit **205** ist durch SP dargestellt. Die Ausgangssignale der zwei Verarbeitungseinheiten **204** und **205** werden nach ihrem Summieren mit einem vorbestimmten Koeffizienten SG multipliziert und als ein Fleckpositionssteuersignal ausgegeben. Die niederfrequente Komponente des Fleckpositionssteuersignals wird durch SP × SG dargestellt.

[0057] In den Fällen, in denen ein schneller Zugriff durchgeführt wird, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird, beeinflusst die Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** gemäß dem in **Fig.** 3(A) gegebenen Ablaufdiagramm die Steuerung, so dass der Übergang von dem verstärkten Wert TP × TG der niederfrequenten Komponente des Spurführungssteuersignals auf den verstärkten Wert SP × SG der niederfrequenten Komponente des Fleckpositionssteuersignals gleichmäßig durchgeführt wird. Das heißt, die Verarbeitung wird durchgeführt, um das Auftreten eines Schrittunterschieds in dem die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** steuernden Signal zu verhindern. Wenn der vom Mikrocontroller **116** ausgegebene Befehl zum Schalten von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo empfangen wird (A301), wird der von der Integrationsverarbeitungseinheit **202** des Spurführungsschleifenfilters **108** integrierte Wert der in der Gleichung (1) unten angezeigten Verarbeitung unterzogen und das Ergebnis wird als Anfangswert in der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsschleifenfilters **111** (A302) eingestellt.

$$SP = TG \times TP \div SG \quad (1),$$

wobei TP der integrale Wert der Integrationsverarbei-

tungseinheit **202** des Spurführungsschleifenfilters **108**, SP der integrale Wert der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsschleifenfilters **111**, TG die Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit **203** des Spurführungsschleifenfilters **108** und SG die Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit **206** des Fleckpositionsschleifenfilters **111** ist.

[0058] Die beschriebene Verarbeitung bedeutet einen Übergang der niederfrequenten Komponente von dem Spurführungschleifenfilter **108** auf den Fleckpositionsschleifenfilter **111**. Während diese Verarbeitung durchgeführt wird, wird die Schrittabweichung in der Signalsteuerung der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** aufgehoben. In dieser Ausführungsform sind die Verstärkungen TG und SG vorbestimmte Werte. Der integrale Wert TP ist ein Wert, der mit dem Spurführungsfehlersignal fluktuiert. Der integrale Wert SP ist ein Wert, der mit Fleckpositionssignal fluktuiert. Wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird, wird der integrale Wert SP in dieser Ausführungsform auf einen aus der oben angegebenen Gleichung (1) erhaltenen Wert eher als auf einen aus dem Fleckpositionssignal erhaltenen Wert gesetzt, und die Steuerung erfolgt so, dass dieser Wert nachfolgend auf einen von der Fleckposition abhängigen Wert übertragen wird. Dieses Schalten wird nun weiter beschrieben.

[0059] Wenn der auf dem TP basierende Wert des Spurführungsteuersignals zu TPD gemacht wird, ist TPD durch die nachfolgende Gleichung (2) definiert.

$$TPD = TP \times TG \quad (2)$$

[0060] Im Gegensatz dazu, wenn das nachfolgende Fleckpositionssteuersignal gesucht wird, wenn der von der Integrationsverarbeitungseinheit **205** ausgegebene Wert des Fleckpositionsschleifenfilters **111** zu SP gesetzt wird, ergibt sich die unten stehende Formel (3)

$$SP \times SG = TPD \quad (3)$$

aber, da

$$SP \times SG = TP \times TG$$

erhält man

$$SP = TG \times TP \div SG$$

und somit ist die zuvor gegebene Gleichung (1) abgeleitet.

[0061] Wenn das Einstellen des Anfangswertes in der Integrationsverarbeitungseinheit **205** beendet worden ist, sendet die Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** einen Befehl zum Schalten eines Steuersignals zu der Auswahleinheit **112** (A303). Die Auswahleinheit **112** erhält das Signal und sendet ein Fleckpositionssteuersignal an den D/A-Wandler **113**.

[0062] In dem Fleckpositionsschleifenfilter **111** wird das zugeführte Fleckpositionssignal einer Verarbeitung wie einer Phasenkompensation unter Benutzung der Differenzverarbeitungseinheit **204**, der Integrationsverarbeitungseinheit **205** und der Proportionalverarbeitungseinheit **206** unterzogen und als ein Fleckpositionssteuersignal ausgegeben. Das Fleckpositionssteuersignal geht durch die Auswahleinheit **112**, den D/A-Wandler **113** und die Verstärkerschaltung **114**, um in die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** eingebracht zu werden, woraufhin die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** die Objektivlinse **103** bewegt. Der Fleckpositionsservo wird durch diese Reihe von Vorgängen implementiert.

[0063] Umgekehrt erfolgt die Steuerung beim Übergang von dem Fleckpositionsservo auf den Spurführungsservo, um den Übergang von dem verstärkten Wert SP × SG der niederfrequenten Komponente des Fleckpositionssteuersignals auf den verstärkten Wert TP × SG der niederfrequenten Komponente des Spurführungssteuersignals gleichmäßig zu gestalten. Das heißt, die Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** erhält vom Mikrocontroller **116** einen Befehl (B301), von dem Fleckpositionsservo auf den Spurführungsservo zu schalten, und bestimmt den Anfangswert für die Integrationsverarbeitungseinheit **202** des Spurführungsschleifenfilters **108** aus dem integralen Wert der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsschleifenfilters **111**, der Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit **206** und der Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit **203** des Spurführungsschleifenfilters **108**. Diesen Anfangswert erhält man aus der nachfolgenden Formel (4)

$$TP = SG \times SP \div TG \quad (4),$$

wobei TP der integrale Wert der Integrationsverarbeitungseinheit **202** des Spurführungsschleifenfilters **108**, SP der integrale Wert der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsschleifenfilters **111**, TG die Verstärkung des Spurführungschleifenfilters **108** und SG die Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit **206** des Fleckpositionsschleifenfilters **111** ist. Durch Einstellen dieses TP als Anfangswert der Integrationsverarbeitungseinheit **202** kann die Schrittabweichung in der niederfrequenten Komponente des die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** steuernden Signals beseitigt werden. Die Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** stellt den auf diese Weise berechneten TP in der Integrationsverarbeitungseinheit **202** (B302) ein und sendet einen Befehl zum Schalten eines Steuersignals an die Auswahleinheit **112** (B303). Die Auswahleinheit **112** wählt das Spurführungssteuersignal aus und sendet es an den

D/A-Wandler **113**.

[0064] Danach wandelt der D/A-Wandler **113** das Eingangssignal digital-analog und sendet das sich ergebende Signal an die Verstärkerschaltung **114**. Die Verstärkerschaltung **114** verstärkt das Eingangssignal und sendet es dann an die Spurführungs-Stelleinrichtung **104**. Die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** bewegt die Objektivlinse **103** auf der Basis des Eingangssignals, und der Spurführungsservo ist implementiert.

[0065] Die niedertrequente Komponente des Signals, das zu der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** gesendet wird, wenn die soweit beschriebene Kette der Betriebsvorgänge durchgeführt worden ist, weist die in Fig. 4 gezeigten Bewegungen auf. Es sollte jedoch erwähnt werden, dass Fig. 4 die Bewegungen der niederfrequenten Komponente in dem Fall darstellt, in dem die Vorrichtung für eine optische Disc zusammengesetzt worden ist, so dass sich der optische Kopf **102** vertikal auf und ab bewegt. Während der Zeitspanne (**401**), in der der Spurführungsservo beschäftigt ist, wird die niederfrequente Komponente, der Exzentrizität der optischen Disc **101** folgend, zu einer Sinuswelle geändert. Demnach entspricht eine Periode der Sinuswelle einer Umdrehung der optischen Disc. Zu dem Zeitpunkt (**402**), an dem auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird, wird der integrale Wert SP auf den mit der zuvor angegebenen Formel (4) abgeleiteten Wert durch den Betriebsvorgang der Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** initialisiert.

[0066] Darum wird der Wert des Fleckpositionssteuersignals gleich dem Wert des Spurführungssteuersignals, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird. Auf diese Art ändert sich die niederfrequente Komponente kontinuierlich, wenn sie von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo übertragen wird. Die niederfrequente Komponente wird auf den Zielwert des Fleckpositionsservos gemäß einer von der Schleifenverstärkung des Fleckpositionsservos bestimmten Geschwindigkeit (Zeitspanne **403**) geändert, und wird stabilisiert, wenn die Zielposition für den Fleckpositionsservo erreicht wird (Zeitspanne **404**).

[0067] Da die optische Disc-Vorrichtung in Fig. 4 aufrecht steht, ist der Stabilisierungspunkt der niederfrequenten Komponente in der Zeitspanne, in der Fleckpositionsservo beschäftigt ist, nicht null. Wenn von dem Fleckpositionsservo zu dem Spurführungsservo geschaltet wird, wird sogar ein geeigneter Wert in der Integrationsverarbeitungseinheit **202** des Spurführungsschleifenfilters **108** von der Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** zur Zeit des Schaltens (**405**) eingestellt. Daher wird das Schalten zu dem Spurführungsservo durchgeführt, ohne dass eine Schrittabweichung in der niederfrequenten Komponente hervorgerufen wird und der Spurführungsservo wird danach implementiert (Zeitspanne **407**).

[0068] Ein Belegen des Fleckpositionsservos vor einem Implementieren des Spurführungsservos ist besonders effektiv, wenn die optische Disc-Vorrichtung aufgerichtet wird. Das heißt, durch Positionieren der Objektivlinse **103** nahe der Mitte des Lichtempfangselementes **105** mit dem Fleckpositionsservo, bevor der Spurführungsservo belegt wird, kann der Bereich einer lateralen Bewegung der Objektivlinse **103** maximiert werden, und der Spurführungs-Einführungsvorgang wird stabilisiert. Wenn der Fleckpositionsservo belegt ist, hat die niederfrequente Komponente des der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** zugeführten Signals einen Wert, der gerade zum Ausgleichen der Schwerkraft ausreicht. Folglich kann in dieser Ausführungsform durch Übertragen der niederfrequenten Komponente des Fleckpositionsservos auf die niederfrequente Komponente des Spurführungsservos eine niederfrequente Komponente, die die Gravitationskräfte sogar zu dem Zeitpunkt ausgleicht, wenn der Spurführungsservo gestartet wird, ausgegeben werden, und kann der durch ein Beschäftigen des Fleckpositionsservos im Voraus gemäß der vorhergehenden Beschreibung realisierte Vorzug wirkungsvoll genutzt werden.

[0069] Auf der Grundlage des ersten, zuvor beschriebenen Ausführungsformaspektes wird sich als Ergebnis eines Vorsehens einer Diskontinuitätsbehebungseinheit **115**, die die sich aus den niederfrequenten Komponenten der der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** zugeführten Signale beim Schalten zwischen Spurführungsservo und Fleckpositionsservo ergebenden Schrittabweichungen aufhebt, die Objektivlinse **103** zur Schaltzeit nicht länger plötzlich bewegen. Wenn ein schneller Zugriff bewirkt wird, wird dies sehr effektiv beim Verbessern der Zugriffsgenauigkeit und der Stabilität einer Spurführungsservo-Einführung, wenn die Objektivlinse **103** aus der Mitte des Lichtempfangselementes durch die Einstellung der Vorrichtung verschoben wird.

[0070] In der Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** ist es durch ein Aussetzen des integralen Wertes der Integrationsverarbeitungseinheit **202** in dem Spurführungsschleifenfilter **108** einer vorbestimmten Verarbeitung und Einstellen der Ergebnisse der Verarbeitung in der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsschleifenfilters **111**, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird oder alternativ durch Aussetzen des integralen Wertes der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsfilters **111** einer vorbestimmten Verarbeitung und Einstellen der Ergebnisse der Verarbeitung in der Integrationsverarbeitungseinheit **202** des Spurführungsschleifenfilters **108** möglich, die niederfrequente Komponente zwischen den Servos zu übertragen und den Ausgang der Auswahlein-

heit **112** gleichmäßig zu verändern, ohne von dem Fleckpositionsfehlersignal- und dem Spurführungsfehlersignal-Offset beeinflusst zu werden.

[0071] Lassen Sie uns hier eine genaue Beachtung zu den Veränderungen in der niederfrequenten Komponente des Steuersignals der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** während einiger Zeitspannen nach dem Schalten von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo in dieser ersten Ausführungsform geben. In **Fig.** 5(A) und 5(B) sind Diagramme der niederfrequenten Komponente des Steuersignals angegeben, das während des Schaltens von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo zu der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** gesandt wird.

[0072] Die Amplitude ist auf der vertikalen Achse aufgetragen, und die Zeit ist auf der horizontalen Achse aufgetragen. Gewöhnlich wird die Servoschleifen-Verstärkung recht hoch eingestellt, um das Servoresiduum zu verringern. Aus diesem Grund verändert sich, wie in **Fig.** 5(A) gezeigt, die niederfrequente Komponente des der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** zum Moment des Übergangs (**503**) zugeführten Steuersignals kontinuierlich, wenn vom Spurführungsservo (Zeitspanne **501**) auf den Fleckpositionsservo (Zeitspanne **502**) übergegangen wird, das Fleckpositionssteuersignal aber ändert sich schnell, so dass das Fleckpositionssignal wegen der Verstärkung des Fleckpositionsservo (Zeitspanne **504**) null wird. Als Konsequenz besteht die Gefahr eines Vibrierens der Objektivlinse **103**, was ein Problem darstellt.

[0073] Das oben beschriebene Problem wird mit einer Vorrichtung für eine optische Disc des zweiten Ausführungsformaspektes der vorliegenden Erfindung gelöst. Dieser zweite Ausführungsformaspekt wird unter Verwendung der Fig. 5 bis Fig. 7 beschrieben.

[0074] **Fig.** 5(A) und **Fig.** 5(B) sind Diagramme, die die niederfrequente Komponente des der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** zugeführten Steuersignals darstellen. Dabei stellt **Fig.** 5(A) den Fall dar, in dem die Verstärkung des Fleckpositionsservos konstant ist, und **Fig.** 5(B) stellt den Fall dar, in dem die Verstärkung des Fleckpositionsservos verändert wird, welches der Fall diesem zweiten Ausführungsformaspekt ist. In Fig. 5 ist die Signalamplitude auf der vertikalen Achse und die Zeit auf der horizontalen Achse aufgetragen.

[0075] Fig. 6 ist ein Block-Diagramm der Anordnung eines Spurführungsschleifenfilters **601**, eines Fleckpositionsschleifenfilters **605** und einer Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** in der zweiten Ausführungsform. Der Spurführungsschleifenfilter **601**, der Fleckpositionsschleifenfilter **605** und die Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** des zweiten Ausführungsformaspektes entsprechen dem Spurführungsschleifenfilter **108**, dem Fleckpositionsschleifenfilter **111** und der Diskontinuitätsbehebungseinheit **115** in der Vorrichtung für eine optischen Disc des ersten Ausführungsformaspektes. Im zweiten Ausführungsformaspekt ist mit Ausnahme dieser drei Elemente der Aufbau der gleiche wie in der ersten Ausführungsform. Der zweite Ausführungsformaspekt unterscheidet sich vom ersten Ausführungsformaspekt dadurch, dass Steuerungslinien L1 und L2 von der Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** zu Proportionalverarbeitungseinheiten **604** und **608** hinzugefügt sind. Mittels der Steuerungslinie L2 wird die Verstärkung SG der Proportionalverarbeitungseinheit **608** auf eine vorbestimmte Menge (zum Beispiel um die Hälfte) unmittelbar vor einem Schalten von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo verringert und dann, wenn der Servo geschaltet worden ist, nachdem eine vorbestimmte Zeit (von 10 ms bis 100 ms) abgelaufen ist, wird die Verstärkung wieder auf ihren ursprünglichen Wert eingestellt. Ebenfalls wird die Verstärkung TG der Proportionalverarbeitungseinheit **604** unmittelbar vor einem Schalten von dem Fleckpositionsservo auf den Spurführungsservo mittels der Steuerungslinie L1 auf eine vorbestimmte Menge (beispielsweise um die Hälfte) verringert und dann, wenn der Servo geschaltet worden ist, nachdem eine vorbestimmte Zeit (von 10 ms bis 100 ms) abgelaufen ist, wird die Verstärkung wieder auf den ursprünglichen Wert eingestellt.

[0076] Fig. 7 zeigt Flussdiagramme für die von der Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** in der zweiten Ausführungsform durchgeführten Prozesse.

[0077] Die Arbeitsvorgänge der Vorrichtung für eine optische Disc im zweiten Ausführungsformaspekt werden nun beschrieben.

[0078] Der Mikrocontroller **116** sendet, wenn notwendig, zum Beispiel zu Beginn der schnellen Zugriffs-Verarbeitung, einen Befehl zum Schalten vom Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo an die Diskontinuitätsbehebungseinheit **609**. In der Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** wird eine Verarbeitung durchgeführt, die dem in Fig. 7 gegebenen Ablaufdiagramm folgt, und die niederfrequente Komponente des der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** zugeführten Steuersignals wird an einer plötzlichen Änderung gehindert. Zuerst wird die Verstärkung SG der Proportionalverarbeitungseinheit **608** des Fleckpositionsschleifenfilters **605** um einen vorbestimmten Betrag (beispielsweise um die Hälfte) verringert (A702), wenn der Befehl zum Schalten von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo vom Mikrocontroller **116** empfangen wird (A701). Danach wird der integrale Wert TP in der Integrationsverarbeitungseinheit **603** des Spurführungsschleifenfilters **601** der gleichen Verarbeitung wie in der ersten Ausführungsform unterzogen und das Ergebnis wird in

der Integrationsverarbeitungseinheit **607** des Fleckpositionsschleifenfilters **605** (A703) eingestellt. Dann wird ein Befehl zum Schalten des Steuersignals an die Auswahleinheit **112** (A704) ausgesendet, und mit der Verarbeitung wird gewartet, bis eine vorbestimmte Zeit (10 ms bis 100 ms) abgelaufen ist (A705). Wenn die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, wird die Verstärkung SG der Proportionalverarbeitungseinheit **608** des Fleckpositionsschleifenfilters **605** um den gleichen Betrag angehoben, um den sie in dem früheren Schritt (A702) (A706) gesenkt worden war.

[0079] Als Ergebnis einer Durchführung einer derartigen Verarbeitung wie dieser, wird die Verstärkung des Fleckpositionsservos für eine vorbestimmte Zeitspanne nach dem Schalten von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo abnehmen und, wie in **Fig.** 5(B) gezeigt, wird die erforderliche Zeit, bis der Fleckpositionsservo konvergiert, länger (**505**). Das bedeutet, dass die Geschwindigkeit geringer wird, wenn sich die Objektivlinse **103** zum Zielpunkt des Fleckpositionsservos bewegt.

[0080] Wie zuvor beschrieben können bei der Vorrichtung für eine optische Disc im zweiten Ausführungsformaspekt, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird, plötzliche Veränderungen in der Position der Objektivlinse **103** durch eine Verringerung der Verstärkung des Fleckpositionsservos durch die Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** für eine vorbestimmte Zeitspanne eliminiert werden, woraufhin das durch plötzliche Bewegungen der Objektivlinse **103** verursachte Problem einer Verschlechterung der Zugriffsgenauigkeit während eines schnellen Zugriffs gelöst wird.

[0081] Weiter wird mit dem zweiten Ausführungsformaspekt die Verstärkung des Fleckpositionsservos für eine vorbestimmte Zeitspanne verringert, aber es ist zulässig, die Diskontinuitätsbehebungseinheit **609** das Fleckpositionssignal überwachen zu lassen und die Verstärkung des Fleckpositionsservos auf einen normalen Wert zurückzuführen, sobald ein vorbestimmter Bereich erreicht wird (zum Zeitpunkt, wenn der Fleckpositionsservo mehr oder weniger zusammengelaufen ist). Mit dem Verfahren wird die mit der Überwachung des Fleckpositionssignals involvierte Verarbeitung hinzugefügt, aber die Zeit, für die die Verstärkung verringert wird, wird kleiner, was vorteilhaft ist.

[0082] **Fig.** 7(B) ist ein Flussdiagramm zur Steuerung des Schaltens vom Fleckpositionsservo auf den Spurführungsservo. Zuerst wird die Verstärkung TG der Proportionalverarbeitungseinheit **604** des Spurführungsschleifenfilters **601** um einen vorbestimmten Betrag (beispielsweise um die Hälfte) (B702) verringert, wenn ein Befehl, von dem Fleckpositionsservo auf den Spurführungsservo zu schalten, vom Mikrocontroller **116** (B701) empfangen wird. Danach wird der integrale Wert SP in der Integrationsverarbeitungseinheit **607** des Fleckpositionsschleifenfilters **605** der gleichen Verarbeitung wie in der ersten Ausführungsform ausgesetzt, und das Ergebnis wird in der Integrationsverarbeitungseinheit **603** des Spurführungsschleifenfilters **601** (B703) eingestellt. Dann wird ein Steuersignal-Schaltbefehl an die Auswahleinheit **112** (B704) ausgesendet und mit der Verarbeitung wird bis zum Ablauf einer vorbestimmten Zeitspanne (10 ms bis 100 ms) gewartet.

[0083] Wenn die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, wird die Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit **604** des Spurführungsschleifenfilters **601** um den gleichen Betrag erhöht, um den sie in dem früheren Schritt (B702) (B706) verringert worden war.

[0084] Basierend dem zweiten Ausführungsformaspekt wird, wenn ein Schalten zwischen dem Spurführungsservo und dem Fleckpositionsservo durchgeführt worden ist, die Verstärkung der Proportionalverarbeitungseinheit auf der Schaltungsseite unmittelbar vor einem Schalten auf einen vorbestimmten Betrag (zum Beispiel um die Hälfte) verringert, und dann wird ein Servo-Schalten durchgeführt. Nach Ablauf der vorbestimmten Zeitspanne (10 ms bis 100 ms) wird die Verstärkung auf ihren ursprünglichen Wert zurückgestellt. Somit wird es während der Schaltungsübergangs-Zeit möglich, ein Schalten gleichmäßig zu bewirken ohne Fluktuationen wie ein Überschießen zwischen dem Spurführungsservo und dem Fleckpositionsservo zu verursachen.

[0085] Ein dritter Ausführungsformaspekt wird nun beschrieben. Eine Aufgabe des dritten Ausführungsformaspektes wie des zweiten Ausführungsformaspektes ist es, den Übergangszustand von dem Zeitpunkt zu stabilisieren, an dem der Fleckpositionsservo startet, bis er sich stabilisiert. In der Fig. 8 ist ein Block-Diagramm einer auf dem dritten Ausführungsformaspekt basierenden Vorrichtung für eine optische Disc wiedergegeben. In Fig. 8 sind Elemente **101** bis **106** die gleichen wie diejenigen, die bei der Beschreibung des ersten Ausführungsformaspektes benutzt wurden. Entsprechend wird die in Fig. 2 angezeigte Anordnung benutzt. Element **801** ist die Diskontinuitätsbehebungseinheit im dritten Ausführungsformaspekt, die Schaltbefehle vom Mikrocontroller **116** erhält und eine Verarbeitung ausführt, die dem in Fig. 10 gegebenen Ablaufdiagramm mit Bezug auf den Spurführungsschleifenfilter **108**, den Fleckpositionsschleifenfilter **111**, die Auswahleinheit **112** und die Fleckpositionssignal-Verarbeitungseinheit **802** folgt. Element **802** ist eine Fleckpositionssignal-Verarbeitungseinheit, die das von dem zweiten A/D-Wandler **110** ausgegebene, analog-digital gewandelte Fleckpositionssignal als Eingangsgröße erhält, das Signal einer später beschriebenen Verarbeitung aussetzt und das sich ergebende Signal an den Fleckpositionsschleifenfilter **111** ausgibt.

[0086] Fig. 9 ist ein detalliertes Block-Diagramm der Fleckpositionssignal-Verarbeitungseinheit **802**. Element **901** ist eine Fleckpositions-Speichereinheit zum Speichern von eingegebenen Fleckpositionssignalen. Element **902** ist ein Multiplikator, der Multiplikationsoperationen von in der Fleckpositions-Speichereinheit **901** gespeicherten Fleckpositionsignalen ausführt und die Ergebnisse ausgibt. Und Element **903** ist ein Subtrahierer, der die Ausgabe des Multiplikators **902** von dem von dem zweiten A/D-Wandler **110** herausgegebenen Fleckpositionssignal subtrahiert und die Ergebnisse ausgibt.

[0087] In Fig. 9 entsprechen die Fleckpositions-Speichereinheit **901**, der Multiplikator **902** bzw. der Subtrahierer **903** einem Fleckpositions-Speichermittel, Verarbeitungsmittel und Fleckpositionsservo-Zieleinstellungsmittel.

[0088] Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das eine von der Diskontinuitätsbehebungseinheit **801** ausgeführte Verarbeitung anzeigt, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird.

[0089] Fig. 11 ist ein Diagramm, das ein Beispiel von Veränderungen in einem Signal darstellt, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird. Insbesondere ist der Koeffizient für den Multiplikator **902** in **Fig.** 11(A) aufgetragen, und die niederfrequente Komponente des der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** zugeführten Steuersignals ist in **Fig.** 11(B) gezeigt. Element **1101** ist die Zeitspanne, während der der Multiplikator **902** den Koeffizienten ändert, **1102** die Zeitspanne, während der der Spurführungsservo implementiert wird, und **1103** die Zeitspanne, während der der Fleckpositionsservo implementiert wird.

[0090] Der dritte Ausführungsformaspekt wird nun unter Benutzung der Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 beschrieben. Zuerst wird der Fall beschrieben, in dem der Spurführungsservo implementiert wird. Der Spurführungsservo ist dadurch implementiert, dass die Seite des Spurführungsschleifenfilters **108** von der Auswahleinheit **112** ausgewählt wird. Ein aus dem Ausgang des Lichtempfangselementes **105** durch den Spurführungsfehlersignal-Generatorschaltkreis **106** erzeugtes Spurführungsfehlersignal wird durch den ersten A/D-Wandler **107** analog-digital gewandelt und in den Spurführungsschleifenfilter **108** eingegeben. Der Spurführungsschleifenfilter **108** unterzieht das Eingangssignal einer Phasenkompensations-Verarbeitung und erzeugt ein Spurführungssteuersignal. Die Auswahleinheit **112** sendet den Ausgang von dem Spurführungsschleifenfilter **108** über den D/A-Wandler **113** und die Verstärkerschaltung **114** zu der Spurführungs-Stelleinrichtung **104**. Die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** bewegt dem Eingangssignal folgend die Objektivlinse **103**, so dass der Lichtfleck einer Informationsspur auf der optischen Disc **101** folgt.

[0091] Als nächstes werden die Betriebsvorgänge beschrieben, wenn von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo geschaltet wird. Wenn der Mikrocontroller **116** einen Befehl zum Schalten von dem Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo an die Diskontinuitätsbehebungseinheit **801** sendet, führt die Diskontinuitätsbehebungseinheit **801** die in Fig. 10 angezeigten Verarbeitungsabläufe aus. Wenn der oben erwähnte Schaltungsbefehl vom Mikrocontroller **116** empfangen wird (**1001**), wird der nach zuvor angegebener Formel (1) erhaltene Wert (TG × TP ÷ SG) gemäß den gleichen Vorgehensweisen wie im ersten Ausführungsformaspekt in dem integralen Wert der Integrationsverarbeitungseinheit **205** des Fleckpositionsschleifenfilters **111** gespeichert (**1002**). Als ein Ergebnis dieser Verarbeitung wird sich in der niederfrequenten Komponente des die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** steuernden Signals keine Schrittabweichung, wie sie bei der Beschreibung der ersten Ausführungsform diskutiert worden war, entwickeln.

[0092] In diesem Ausführungsformaspekt werden als ein Ergebnis des Betreibens der Fleckpositionsverarbeitungseinheit **802** weiter die Betriebsvorgänge in dem Übergangszustand, bis der Fleckpositionsservo stabilisiert ist, stabilisiert. Wie die Stabilisierung ausgeführt wird, wird hiernach beschrieben.

[0093] Zuerst wird das Fleckpositionssignal zu dem Zeitpunkt, an dem der Fleckpositionsservo gestartet wird, in der Fleckpositions-Speichereinheit **901** gespeichert (**1003**). Dann wird der Koeffizient in dem Multiplikator **902** auf eins gesetzt (**1004**). Entsprechend wird in dem Subtrahierer **903** die Subtraktion

(Fleckpositionssignal) – (Fleckpositionssignal) × 1 = 0

ausgeführt, woraufhin die Ausgabe null wird. Hier wird in dem Fleckpositionsschleifenfilter **111**, weil die Eingabe von der Fleckpositionssignal-Verarbeitungseinheit **802** null ist, der in dem integralen Wert der Integrationsverarbeitungseinheit **205** gespeicherte Wert im Schritt **1002**, so wie er ist, zu der Proportionalverarbeitungseinheit **206** gesendet und die Operation

(TG × TP = SG) × SG = (TG × TP)

ausgeführt. Der sich aus dieser Operation ergebende Wert ist die niederfrequente Komponente des Spurführungssteuersignals selber. Wenn die Auswahleinheit **112** auf den Fleckpositionsschleifenfilter **111** (**1005**) geschaltet wird, wird dann der sich aus der zuvor erwähnten Operation ergebende Wert an die Spurführungs-Stelleinrichtung **104** geleitet, wozu ein

Schalten ohne eine Schrittabweichung ausgeführt wird. Das heißt, das Spurführungssteuersignal (TG × TP) unmittelbar vor einem Schalten, das in dem Spurführungsschleifenfilter **108** benutzt wurde, wird als das Fleckpositionssteuersignal (TG × TP) unmittelbar nach dem Schalten benutzt, weshalb ein Schalten ohne Schrittabweichung ausgeführt wird.

[0094] Als nächstes wird in Schritt **1006** der Koeffizient des Multiplikators **902** stufenweise von eins bis Null (siehe **Fig. 11a**) geändert. Nach dieser Änderung ändert sich die niederfrequente Komponente des Steuersignals der Spurführungs-Stelleinrichtung **104** auf einen von dem Fleckpositionssignal abhängigen Wert (siehe **Fig.** 11(B)). Wenn der Koeffizient des Multiplikators **902** stufenweise von eins auf Null und so geändert wird, dass er eine in **Fig.** 11(A) gezeigte S-Kurve beschreibt, kann ein gleichmäßigeres Schalten bewirkt werden.

[0095] Hier kann der Ausgang des Multiplikators **902** als derjenige betrachtet werden, der den Punkt bestimmt, an dem das Fehlersignal gesehen von dem Fleckpositionsschleifenfilter **111** Null wird, das heißt, der Wert, der das Ziel des Servos wird. Eine Eigenschaft dieser Ausführungsform ist es, dass der Anfangswert des Ziels des Fleckpositionsservos durch die Position des Fleckes zur Zeit des Startens des Fleckpositionsservos festgelegt wird, und danach, dass das Ziel zu dem mittleren Abschnitt des Lichtempfangselementes **105** verschoben wird, der das ursprüngliche Ziel des Fleckpositionsservos ist.

[0096] Insbesondere wenn ein schneller, eine exakte Bewegung um eine erwünschte Anzahl von Spuren verursachender Zugriff gestartet wird, ist es vorzuziehen, dass der Koeffizient des Multiplikators **902** in einer in **Fig.** 11(A) gezeigten S-Kurve variiert wird. Weil die Trägheit des optischen Kopfes **102** im Allgemeinen groß sein wird, wird es mehr Zeit benötigen, ihn zu bewegen als die Objektvlinse **103** zu bewegen. Um die Anzahl der durch die Bewegung des optischen Kopfes **102** gekreuzten Spuren genau zu zählen, ist es notwendig, die Objektivlinse **103** relativ zu dem optischen Kopf **102** zu fixieren und ein Spurenkreuzen durch die Bewegung der Objektivlinse **103** nicht zu erlauben, bis die Geschwindigkeit des optischen Kopfes **102** auf ein gewisses Maß oder darüber angestiegen ist. Durch ein Verursachen einer Bewegung der Objektivlinse **103** mit einer Geschwindigkeit, die kleiner als die Relativgeschwindigkeit des optischen Kopfes **102** relativ zu den Spuren ist, wird es zu einem Zeitpunkt, an dem die Bewegungsgeschwindigkeit des optischen Kopfes **102** ausreichend groß geworden ist, möglich, die Anzahl der durch die Bewegung des optischen Kopfes **102** gekreuzten Spuren genau zu zählen.

[0097] Wie vorhergehend beschrieben, wird mit dem dritten Ausführungsformaspekt beim Übergang vom Spurführungsservo auf den Fleckpositionsservo durch Speichern des Fleckpositionssignals und Subtrahieren des Fleckpositionssignals von dem laufenden, von dem zweiten A/D-Wandler **110** ausgegebenen Fleckpositionssignal die Position des Flecks zu der Zeit des Übergangs zu der Zielposition des Fleckpositionsservos gemacht und durch ein stufenweises Bewegen der Zielposition in die Mitte des Lichtempfangselementes **105** können plötzliche Bewegungen der Objektivlinse **103** verhindert werden und die Zugriffsgenauigkeit des schnellen Zugriffsvorgangs kann verbessert werden. Mit der dritten Ausführungsform kann im Vergleich zu der zweiten Ausführungsform eine schnelle Bewegung der Objektivlinse **103** mit der noch in den optimalen Zustand angehobenen Verstärkung des Fleckpositionsservos verhindert werden, weshalb Vergrößerungen des verbleibenden Fehlers des Fleckpositionsservos verhindert werden können.

[0098] Eine andere bedeutende Eigenschaft des Berechnungs-Verfahrens der Verarbeitungseinheit **902** ist es, dass es damit möglich ist, ein solche wie in dem Vorgehenden beschriebene innovative Maßnahme zu verwirklichen, zum Beispiel eine, mit der eine Änderung zuerst langsam und dann von einem späteren Zeitpunkt an schnell durchgeführt werden kann.

[0099] In der Beschreibung sind das Spurführungs- und das Fleckpositionssignal soweit analog-digital gewandelt und dann verschiedenen Arten von Prozessen unterzogen worden, aber einige oder alle dieser Prozesse können durch analoge Schaltungen ausgeführt sein.

[0100] Außerdem wird in der Beschreibung soweit ein Spurführungs-Stellglied **104**, das die Objektivlinse **103** bewegt, als die Lichtfleck-Bewegungsanordnung benutzt, aber einige andere Verfahren können anstatt dessen benutzt werden, wie zum Beispiel ein Galvanometer zur Änderung der Position des Lichtflecks.

[0101] Im ersten Ausführungsformaspekt wird ferner die vor einem Schalten benutzte niederfrequente Komponente eines Schleifenfilters mit dem Verhältnis zwischen zwei Schleifenfiltern multipliziert und das Ergebnis wird als niederfrequente Komponente des Schleifenfilters nach dem Schalten eingestellt, aber dies kann irgendein Prozess sein, solange er zu keiner in dem Steuersignal der Spurführungs-Stelleinrichtung in Verbindung mit einem Schalten auftretenden Schrittabweichung führt.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0102] Wie im Vorstehenden beschrieben, ist es bei mit der Vorrichtung für eine optische Disc der vorliegenden Erfindung, die ein Diskontinuitätsbehebungs-

mittel zum Beheben der Schrittabweichungen, die sich in der niederfrequenten Komponente der auf die Lichtfleck-Bewegungsanordnung beim Schalten zwischen einem Spurführungsservo und einem Fleckpositionsservo gehenden Steuersignale entwickeln, umfasst, möglich, das Schalten zwischen dem Spurführungsservo und dem Fleckpositionsservo gleichmäßig durchzuführen. Dies führt zu einer Verbesserung der Zugriffsgenauigkeit bei einem schnellen Zugriff und zu einer Stabilisierung der Handlung, wenn der Spurführungsservo vorauseilt, wenn Gravitationskräfte auf die Objektivlinse einwirken und der optische Kopf zu einer Seite abgelenkt ist. Somit ist der praktische Nutzen sehr groß.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für eine optische Disc, umfassend:
einen optischen Kopf (**102**), der eine Lichtfleckbewegungsanordnung (**104**) zum Veranlassen einer Bewegung eines Lichtflecks eines auf eine optische Disc (**101**) gerichteten Lichtstrahls in einer radialen Richtung der optischen Disc relativ zum optischen Kopf enthält;
einen Spurführungsfehlersignalgenerator (**106**) zum Erzeugen eines Spurführungsfehlersignals, das relative Positionen des Lichtflecks und von Informationsspuren auf der optischen Disc anzeigt;
einen Fleckpositionssignalgenerator (**109**) zum Erzeugen eines Fleckpositionssignals, das eine Position des Lichtflecks in einer radialen Richtung auf einem Lichtempfangselement (**105**) im optischen Kopf anzeigt;
einen Spurführungsservosignalgenerator, insbesondere einen Spurführungsschleifenfilter (**108**), zum Erzeugen eines Spurführungssteuersignals zum Steuern der Lichtfleckbewegungsanordnung, so dass der Lichtfleck den Informationsspuren folgt, basierend auf dem Spurführungsfehlersignal;
einen Fleckpositionsservosignalgenerator, insbesondere einen Fleckpositionsschleifenfilter (**111**), zum Erzeugen eines Fleckpositionssteuersignals zum Steuern der Lichtfleckbewegungsanordnung, so dass eine Position des Lichtstrahls auf dem optischen Kopf fest ist, basierend auf dem Fleckpositionssignal;
einen Auswähler (**112**) zum Auswählen entweder des Spurführungssteuersignals oder des Fleckpositionssteuersignals und zum Ausgeben desselben als ein ausgewähltes Steuersignal an die Lichtfleckbewegungsanordnung; und
Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) zum Implementieren einer Verfahrensführung beim Schalten zwischen dem Spurführungssteuersignal und dem Fleckpositionssteuersignal, so dass niederfrequente Komponenten des ausgewählten Steuersignals vor dem Schalten und des ausgewählten Steuersignals nach dem Schalten kontinuierlich bleiben,
wobei die Diskontinuitätsbehebungsmittel eine Verstärkung im Fleckpositionsservosignalgenerator für eine vorbestimmte Zeitspanne verringern, wenn der Auswähler das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet.

2. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 1, bei der die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) eine Verstärkung im Fleckpositionsservosignalgenerator (**111**) für eine vorbestimmte Zeitspanne verringern, wenn der Auswähler (**112**) das ausgewählte Schaltsignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet.

3. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 1, bei der die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) eine Verstärkung in dem Spurführungsservosignalgenerator (**108**) für eine vorbestimmte Zeitspanne verringern, wenn der Auswähler (**112**) das ausgewählte Steuersignal vom Fleckpositionssteuersignal auf das Spurführungssteuersignal schaltet.

4. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 1, bei dem die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) eine Verstärkung im Fleckpositionsservosignalgenerator (**111**) verringern, bis das Fleckpositionssignal auf einen vorbestimmten Wert sinkt, wenn der Auswähler (**112**) das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet.

5. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 1, bei dem die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) eine Verstärkung im Spurführungsservosignalgenerator (**108**) verringern, bis das Spurführungsfehlersignal unter einen vorbestimmten Wert sinkt, wenn der Auswähler (**112**) das ausgewählte Steuersignal vom Fleckpositionssteuersignal auf das Spurführungssteuersignal schaltet.

6. Vorrichtung für eine optische Disc nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) mindestens eines der nachfolgenden Verfahren durchführt:
ein erstes Verfahren zum Einstellen eines Anfangswertes im Fleckpositionsservosignalgenerator (**111**) basierend auf einer niederfrequenten Komponente des Spurführungssteuersignals, wenn der Auswähler (**112**) das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionssteuersignal schaltet, und
ein zweites Verfahren zum Einstellen eines Anfangswertes im Spurführungsservosignalgenerator (**108**), basierend auf einer niederfrequenten Komponente des Fleckpositionssteuersignals, wenn der Auswähler (**112**) vom Fleckpositionssteuersignal auf das Spurführungssteuersignal schaltet.

7. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 1, bei dem die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) umfassen:

Fleckpositionssignalspeichermittel zum Speichern von Fleckpositionssignalen;
einen Prozessor, der Fleckpositionssignale verarbeitet, die von den Fleckpositionssignalspeichermitteln gespeichert sind; und
ein Fleckpositions-Servoziel-Einstellmittel zum Einstellen von Servozielen für den Fleckpositionsservosignalgenerator (**111**),
wobei, wenn der Auswähler (**112**) das ausgewählte Steuersignal vom Spurführungssteuersignal auf das Fleckpositionsteuersignal schaltet, das Fleckpositionssignal vom Fleckpositionssignalspeichermittel gespeichert wird, und eine Ausgabe des Prozessors zum Servoziel gemacht wird, das von den Fleckpositions-Servoziel-Einstellmitteln eingestellt wird.

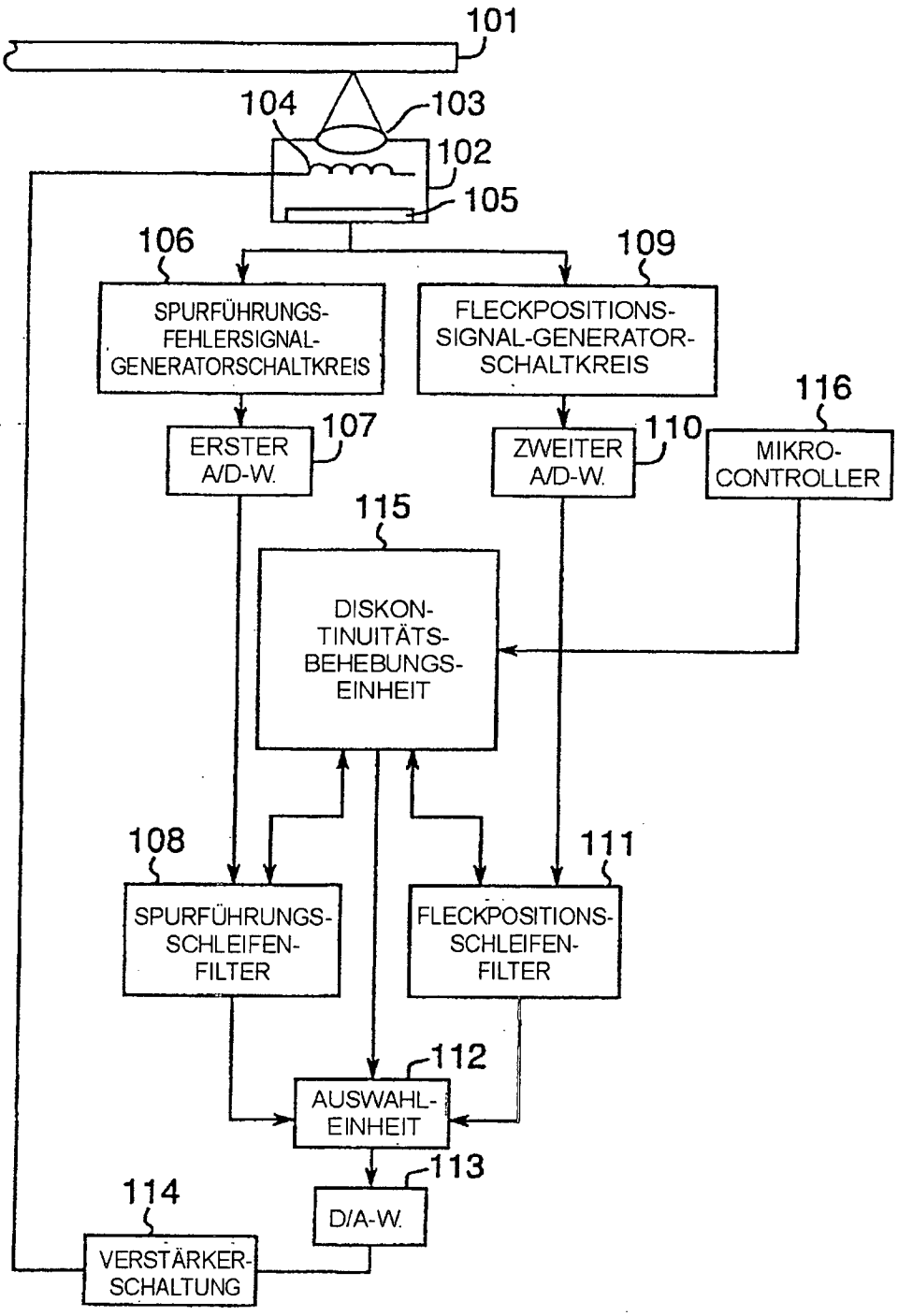
8. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 1, bei der der Spurführungsservosignalgenerator (**108**) einen Spurführungsfehlerextraktor enthält, der eine niederfrequente Komponente des Spurführungsfehlersignals extrahiert, und bei der der Fleckpositionsservosignalgenerator einen Fleckpositionssignalextraktor enthält, der eine niederfrequente Komponente des Fleckpositionssignals extrahiert.

9. Vorrichtung für eine optische Disc nach Anspruch 8, bei der die Diskontinuitätsbehebungsmittel (**115**) beim Schalten zwischen dem Spurführungssteuersignal und dem Fleckpositionssteuersignal die niederfrequente Komponente des ausgewählten Steuersignals nach dem Schalten so steuert, dass die niederfrequente Komponente des ausgewählten Steuersignals nach dem Schalten gleich der niederfrequenten Komponente des ausgewählten Steuersignals vor dem Schalten wird.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1



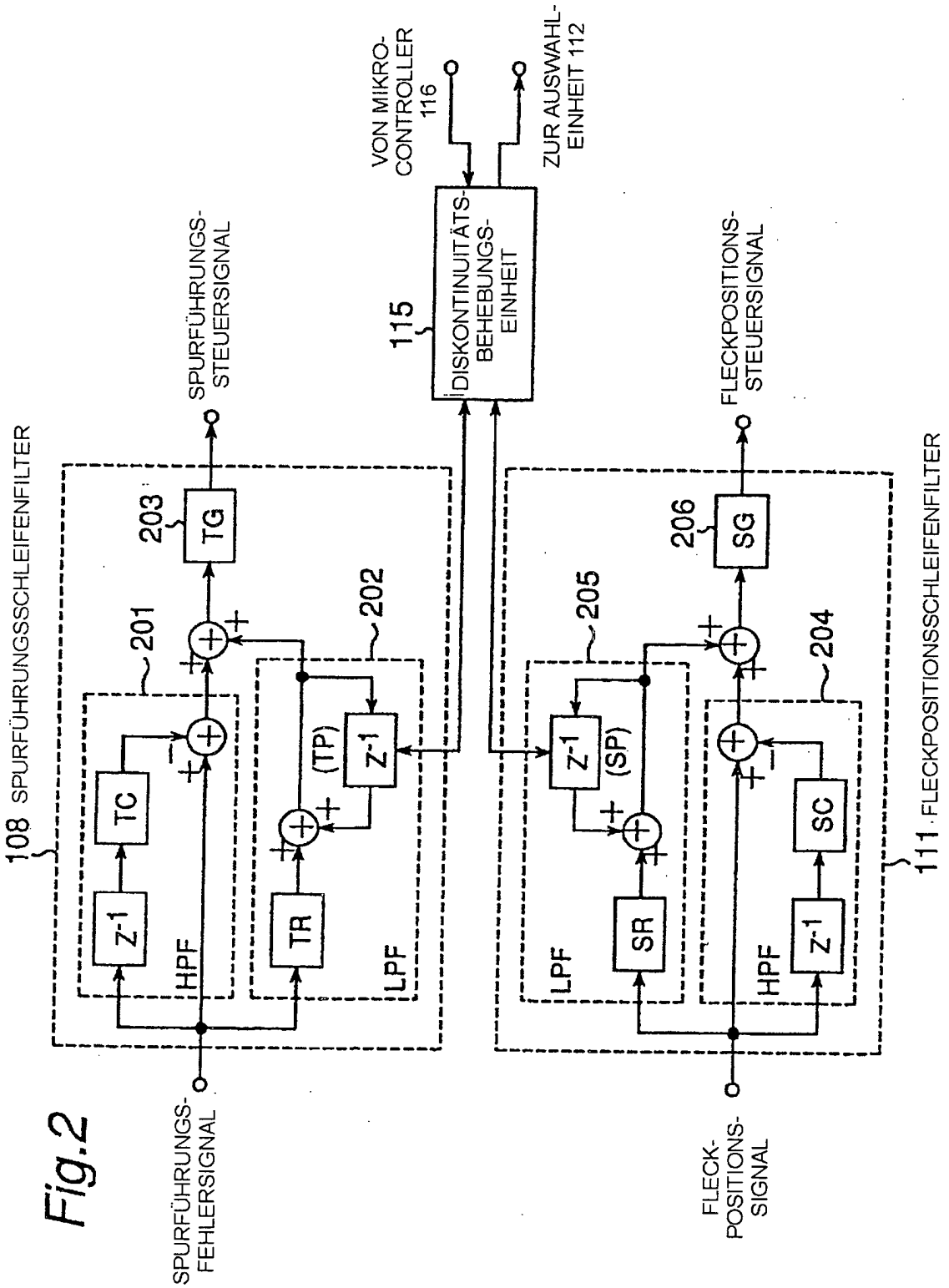

108 SPURFÜHRUNGSSCHLEIFENFILTER
SPURFÜHRUNGS-FEHLERSIGNAL
SPURFÜHRUNGS-STEUERSIGNAL
201
202
203
TC
TR
TG
HPF
LPF
(TP)
115
DISKONTINUITÄTS-BEHEBUNGS-EINHEIT
VON MIKRO-CONTROLLER 116
ZUR AUSWAHL-EINHEIT 112
111 FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTER
FLECK-POSITIONS-SIGNAL
FLECKPOSITIONS-STEUERSIGNAL
204
205
206
SR
SC
SG
(SP)

Fig.2

Fig.3

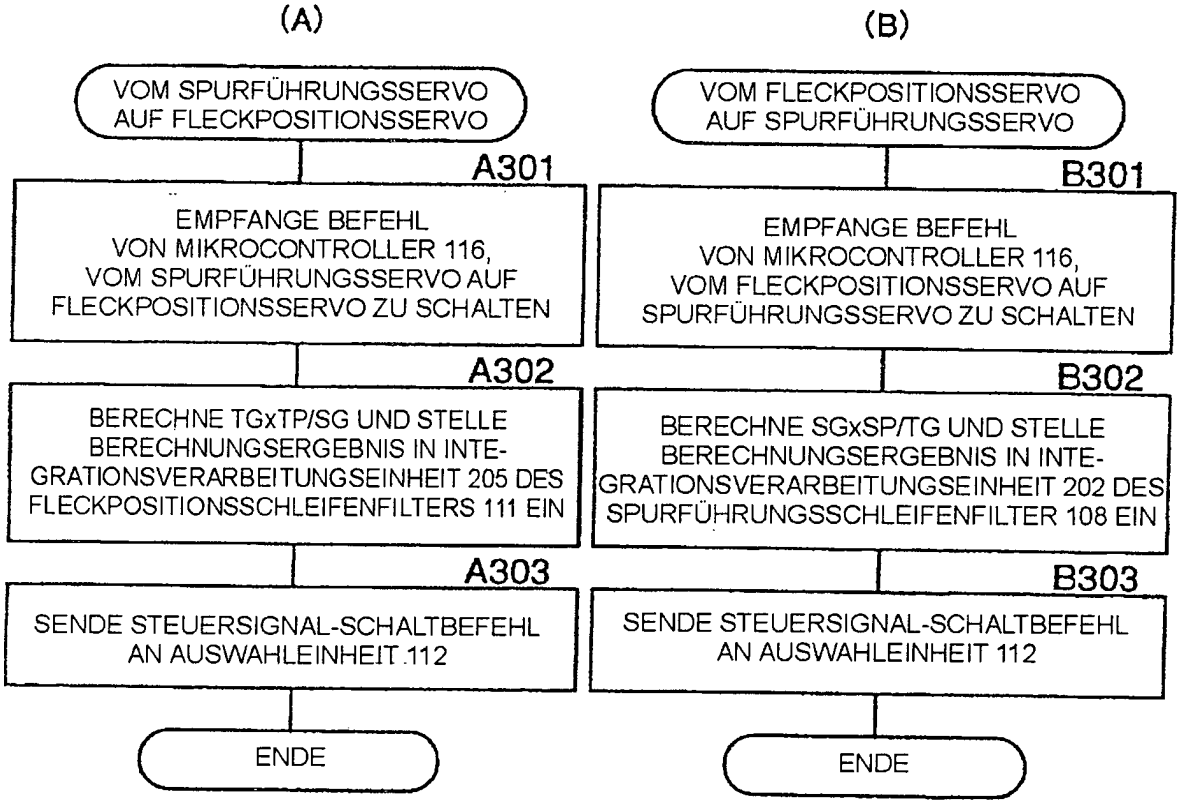

(A)
VOM SPURFÜHRUNGSSERVO AUF FLECKPOSITIONSSERVO
A301
EMPFANGE BEFEHL VON MIKROCONTROLLER 116, VOM SPURFÜHRUNGSSERVO AUF FLECKPOSITIONSSERVO ZU SCHALTEN
A302
BERECHNE TGxTP/SG UND STELLE BERECHNUNGSERGEBNIS IN INTEGRATIONSVERARBEITUNGSEINHEIT 205 DES FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTERS 111 EIN
A303
SENDE STEUERSIGNAL-SCHALTBEFEHL AN AUSWAHLEINHEIT 112
ENDE
(B)
VOM FLECKPOSITIONSSERVO AUF SPURFÜHRUNGSSERVO
B301
EMPFANGE BEFEHL VON MIKROCONTROLLER 116, VOM FLECKPOSITIONSSERVO AUF SPURFÜHRUNGSSERVO ZU SCHALTEN
B302
BERECHNE SGxSP/TG UND STELLE BERECHNUNGSERGEBNIS IN INTEGRATIONSVERARBEITUNGSEINHEIT 202 DES SPURFÜHRUNGSSCHLEIFENFILTER 108 EIN
B303
SENDE STEUERSIGNAL-SCHALTBEFEHL AN AUSWAHLEINHEIT 112
ENDE

Fig.4

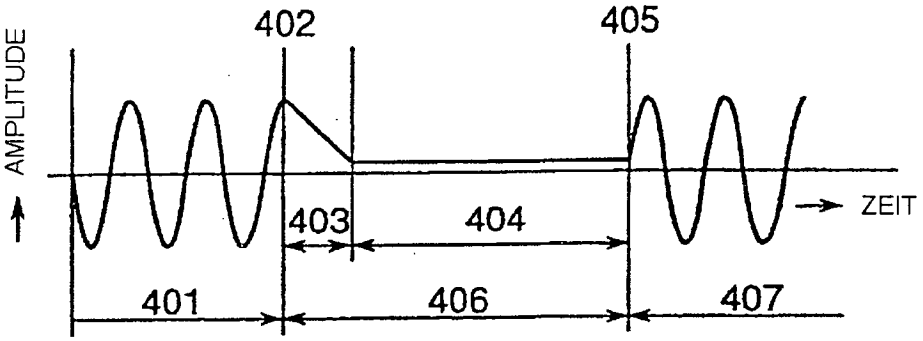
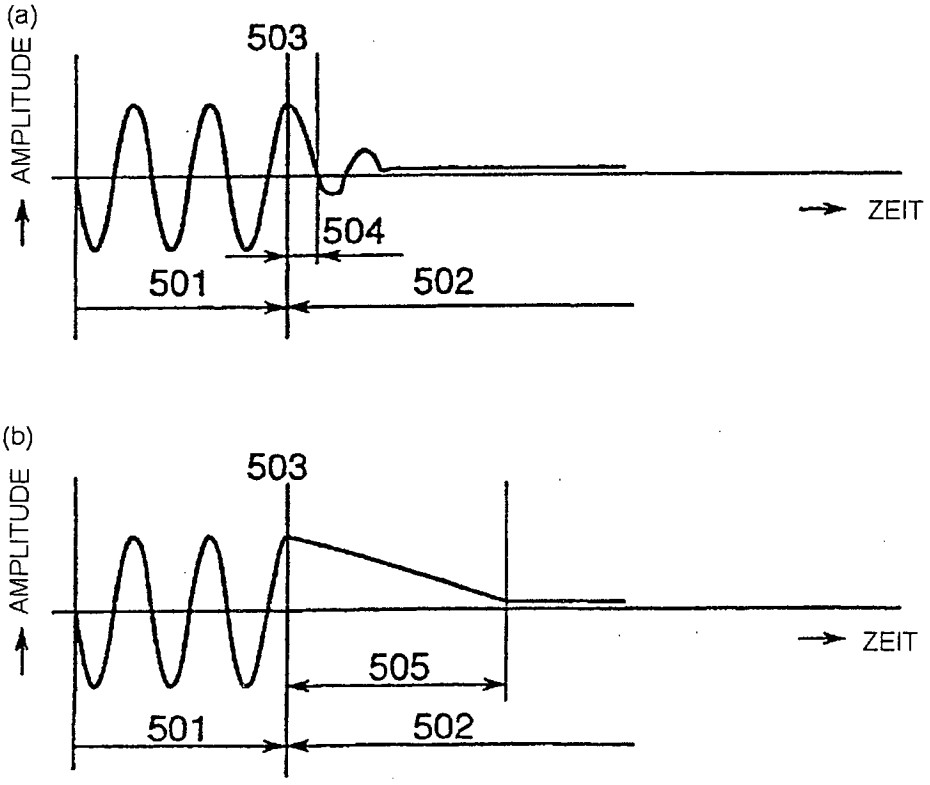

AMPLITUDE
402
405
ZEIT
403
404
401
406
407

Fig.5


(a)
AMPLITUDE
503
ZEIT
504
501
502
(b)
AMPLITUDE
503
ZEIT
505
501
502

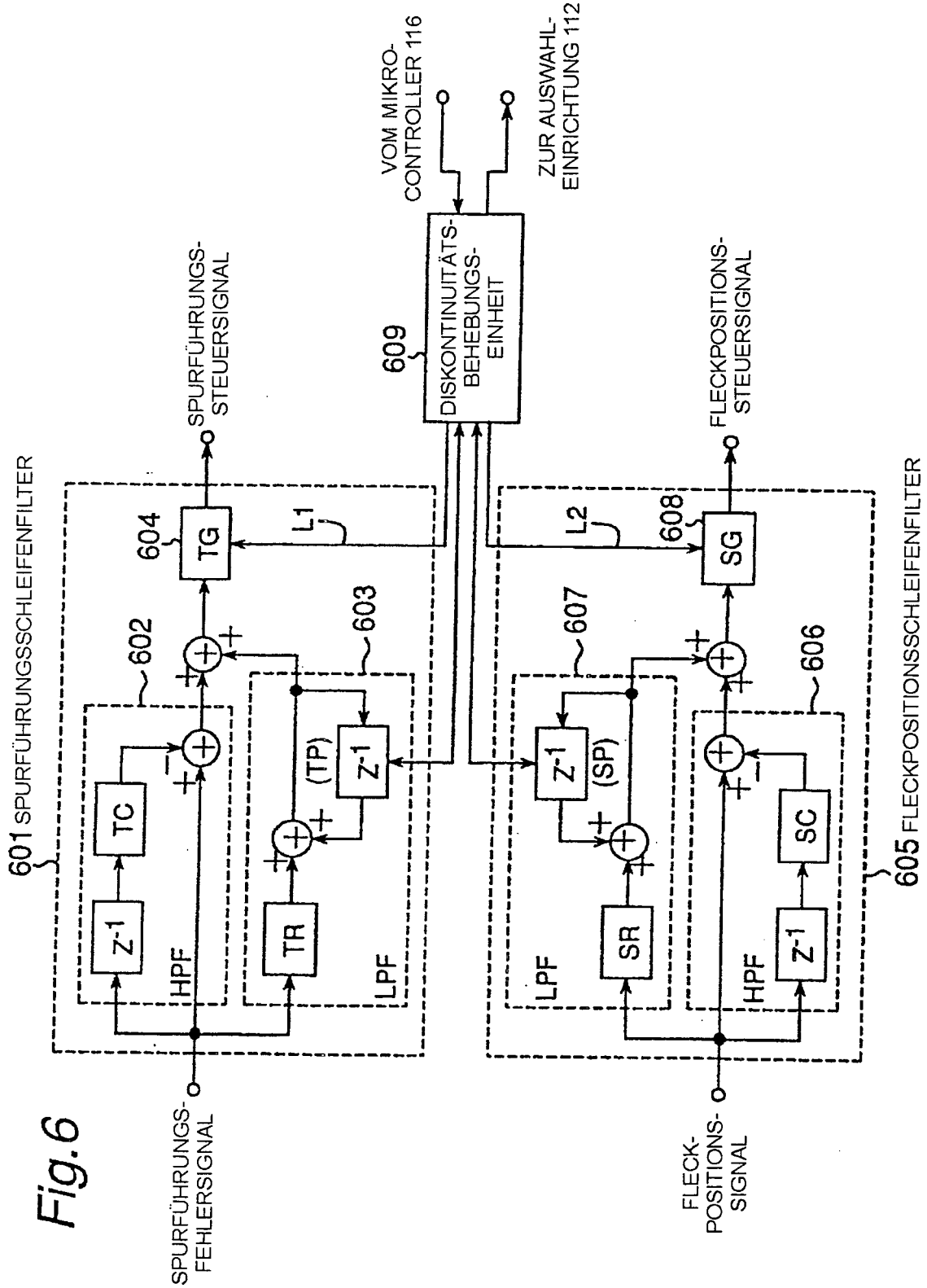

VOM MIKRO-CONTROLLER 116
ZUR AUSWAHL-EINRICHTUNG 112
609
DISKONTINUITÄTS-BEHEBUNGS-EINHEIT
SPURFÜHRUNGS-STEUERSIGNAL
FLECKPOSITIONS-STEUERSIGNAL
601 SPURFÜHRUNGSSCHLEIFENFILTER
605 FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTER
604
TG
L1
608
SG
L2
602
603
607
606
TC
TR
(TP)
(SP)
SR
SC
HPF
LPF
SPURFÜHRUNGS-FEHLERSIGNAL
FLECK-POSITIONS-SIGNAL

Fig.6

Fig.7

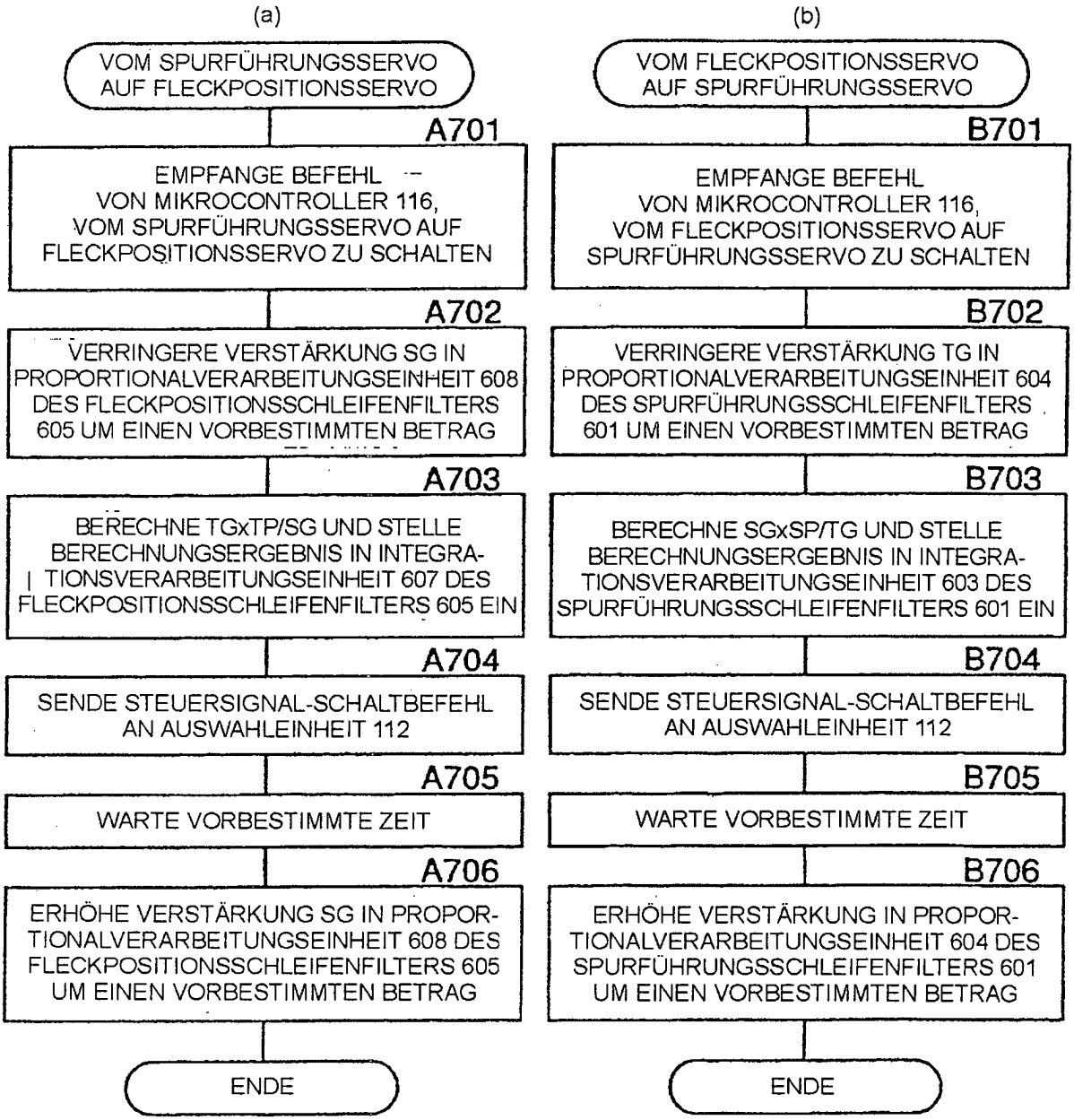

(a)
VOM SPURFÜHRUNGSSERVO AUF FLECKPOSITIONSSERVO
A701
EMPFANGE BEFEHL VON MIKROCONTROLLER 116, VOM SPURFÜHRUNGSSERVO AUF FLECKPOSITIONSSERVO ZU SCHALTEN
A702
VERRINGERE VERSTÄRKUNG SG IN PROPORTIONALVERARBEITUNGSEINHEIT 608 DES FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTERS 605 UM EINEN VORBESTIMMTEN BETRAG
A703
BERECHNE TGxTP/SG UND STELLE BERECHNUNGSERGEBNIS IN INTEGRATIONSVERARBEITUNGSEINHEIT 607 DES FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTERS 605 EIN
A704
SENDE STEUERSIGNAL-SCHALTBEFEHL AN AUSWAHLEINHEIT 112
A705
WARTE VORBESTIMMTE ZEIT
A706
ERHÖHE VERSTÄRKUNG SG IN PROPORTIONALVERARBEITUNGSEINHEIT 608 DES FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTERS 605 UM EINEN VORBESTIMMTEN BETRAG
ENDE
(b)
VOM FLECKPOSITIONSSERVO AUF SPURFÜHRUNGSSERVO
B701
EMPFANGE BEFEHL VON MIKROCONTROLLER 116, VOM FLECKPOSITIONSSERVO AUF SPURFÜHRUNGSSERVO ZU SCHALTEN
B702
VERRINGERE VERSTÄRKUNG TG IN PROPORTIONALVERARBEITUNGSEINHEIT 604 DES SPURFÜHRUNGSSCHLEIFENFILTERS 601 UM EINEN VORBESTIMMTEN BETRAG
B703
BERECHNE SGxSP/TG UND STELLE BERECHNUNGSERGEBNIS IN INTEGRATIONSVERARBEITUNGSEINHEIT 603 DES SPURFÜHRUNGSSCHLEIFENFILTERS 601 EIN
B704
SENDE STEUERSIGNAL-SCHALTBEFEHL AN AUSWAHLEINHEIT 112
B705
WARTE VORBESTIMMTE ZEIT
B706
ERHÖHE VERSTÄRKUNG IN PROPORTIONALVERARBEITUNGSEINHEIT 604 DES SPURFÜHRUNGSSCHLEIFENFILTERS 601 UM EINEN VORBESTIMMTEN BETRAG
ENDE

Fig.8

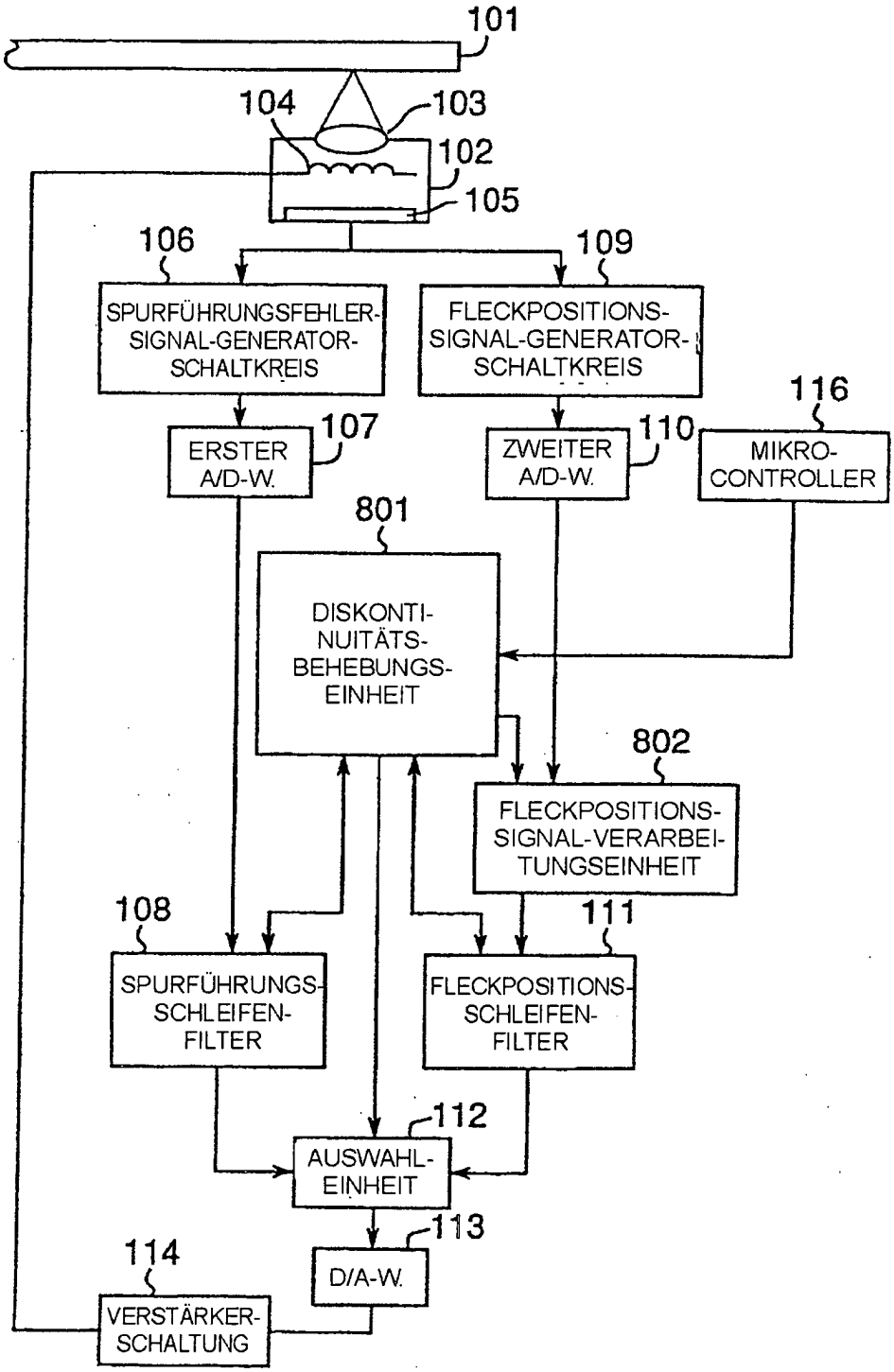

101
104
103
102
105
106
109
SPURFÜHRUNGSFEHLER-SIGNAL-GENERATOR-SCHALTKREIS
FLECKPOSITIONS-SIGNAL-GENERATOR-SCHALTKREIS
116
ERSTER A/D-W.
107
ZWEITER A/D-W.
110
MIKRO-CONTROLLER
801
DISKONTI-NUITÄTS-BEHEBUNGS-EINHEIT
802
FLECKPOSITIONS-SIGNAL-VERARBEI-TUNGSEINHEIT
108
111
SPURFÜHRUNGS-SCHLEIFEN-FILTER
FLECKPOSITIONS-SCHLEIFEN-FILTER
112
AUSWAHL-EINHEIT
113
D/A-W.
114
VERSTÄRKER-SCHALTUNG

Fig.9

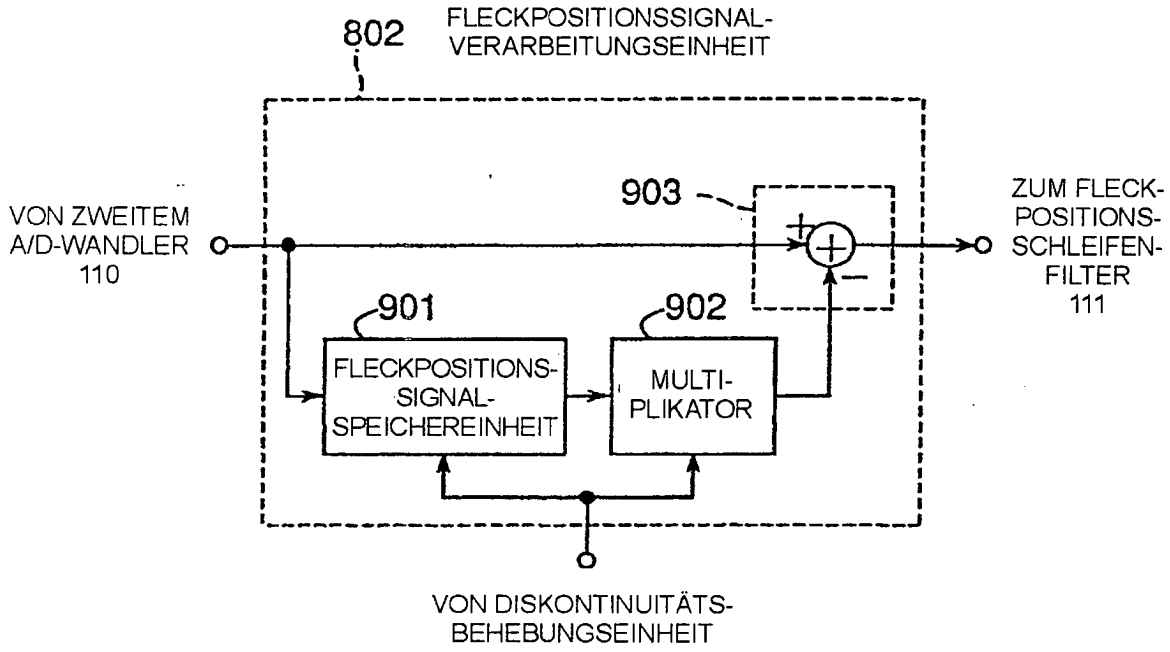

802
FLECKPOSITIONSSIGNAL-VERARBEITUNGSEINHEIT
903
VON ZWEITEM A/D-WANDLER 110
ZUM FLECK-POSITIONS-SCHLEIFEN-FILTER 111
901
902
FLECKPOSITIONS-SIGNAL-SPEICHEREINHEIT
MULTI-PLIKATOR
VON DISKONTINUITÄTS-BEHEBUNGSEINHEIT

Fig.10

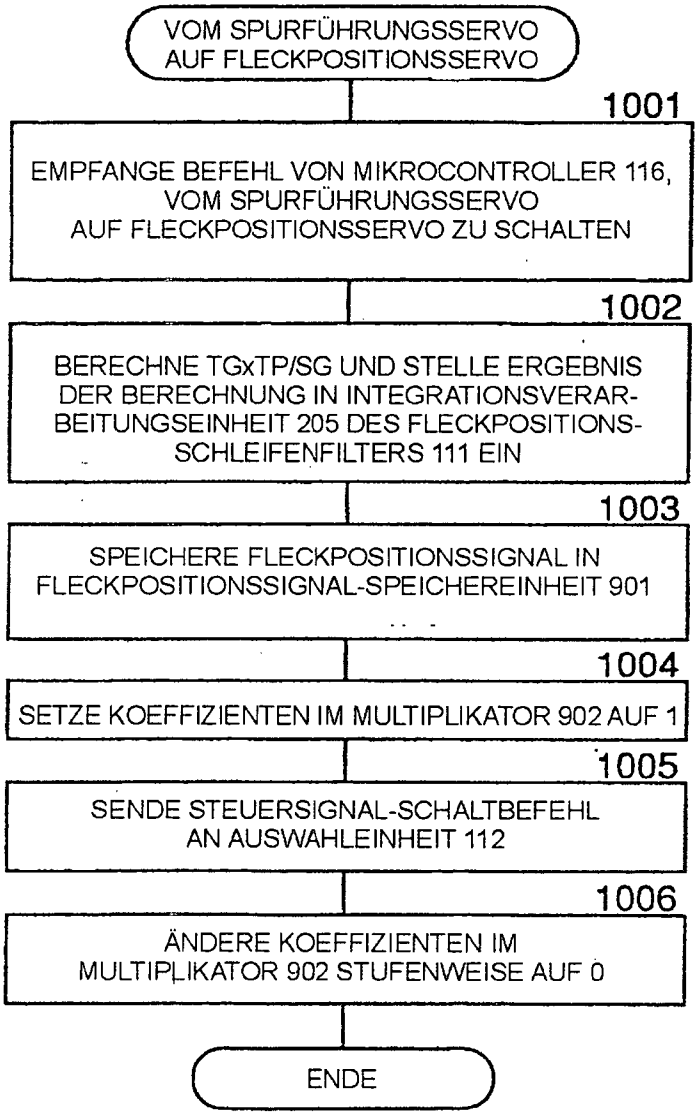

VOM SPURFÜHRUNGSSERVO AUF FLECKPOSITIONSSERVO
1001
EMPFANGE BEFEHL VON MIKROCONTROLLER 116, VOM SPURFÜHRUNGSSERVO AUF FLECKPOSITIONSSERVO ZU SCHALTEN
1002
BERECHNE TGxTP/SG UND STELLE ERGEBNIS DER BERECHNUNG IN INTEGRATIONSVERARBEITUNGSEINHEIT 205 DES FLECKPOSITIONSSCHLEIFENFILTERS 111 EIN
1003
SPEICHERE FLECKPOSITIONSSIGNAL IN FLECKPOSITIONSSIGNAL-SPEICHEREINHEIT 901
1004
SETZE KOEFFIZIENTEN IM MULTIPLIKATOR 902 AUF 1
1005
SENDE STEUERSIGNAL-SCHALTBEFEHL AN AUSWAHLEINHEIT 112
1006
ÄNDERE KOEFFIZIENTEN IM MULTIPLIKATOR 902 STUFENWEISE AUF 0
ENDE

Fig.11

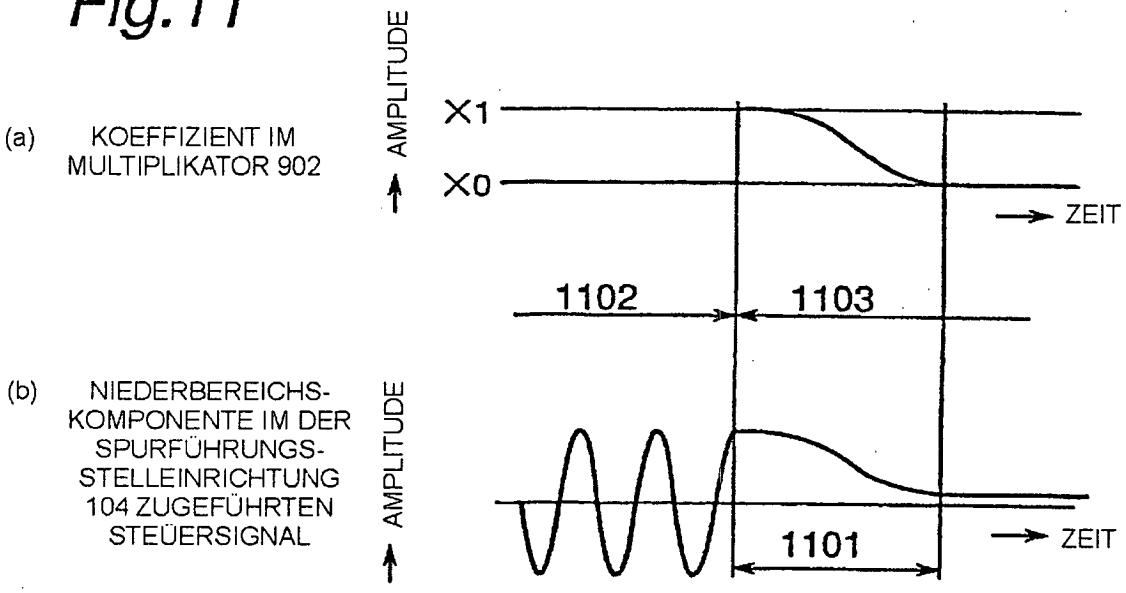


Fig.12

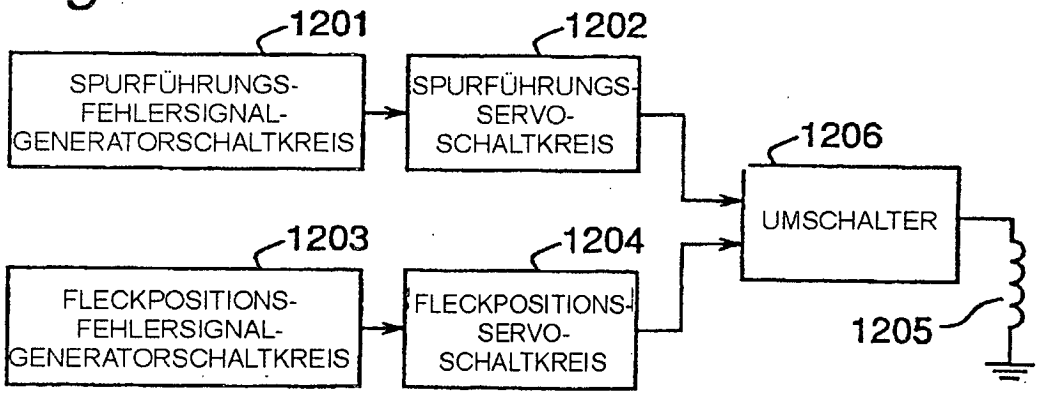


Fig.13

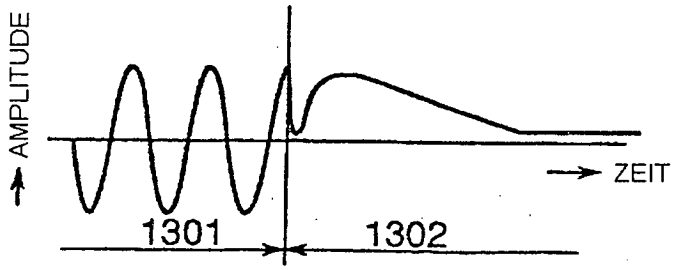


Fig.14

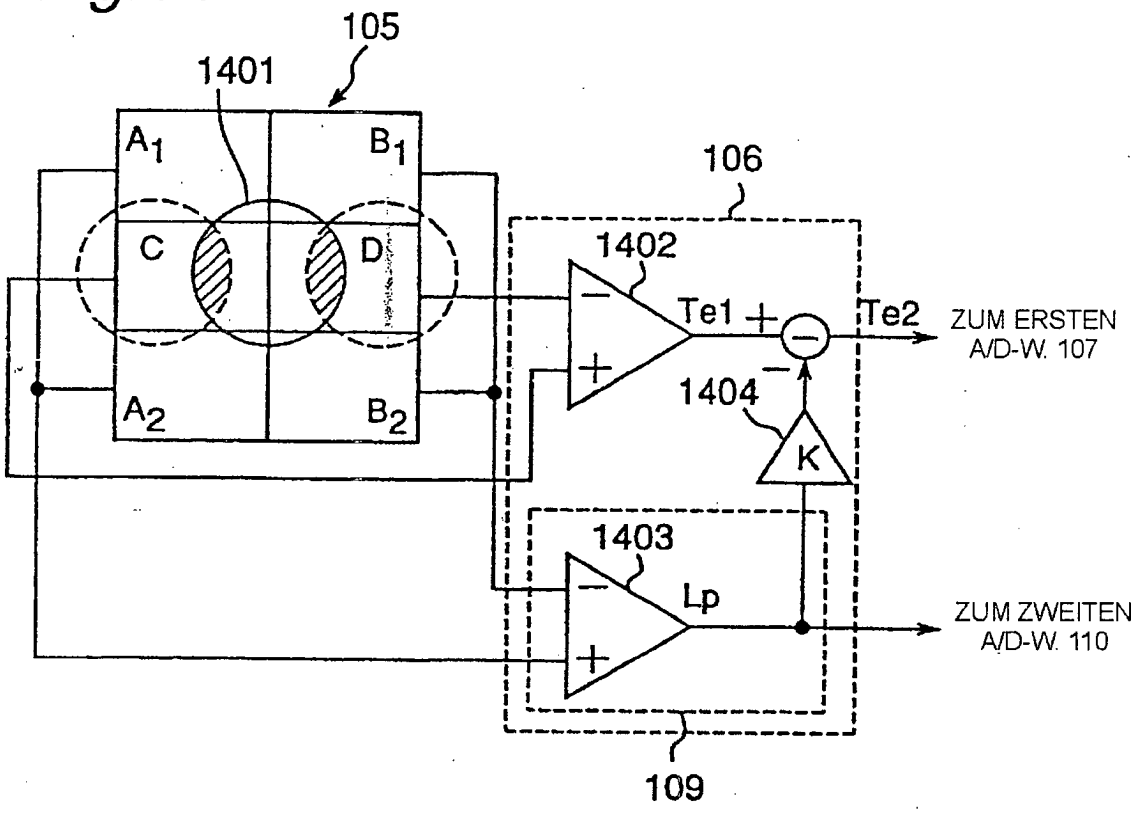


Fig.15

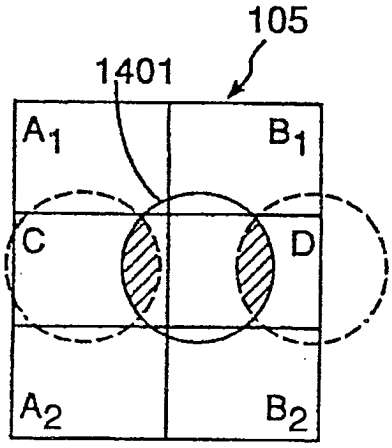


Fig.16

