



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 693 33 882 T2** 2006.05.04

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 103 975 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **693 33 882.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 103 085.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.01.1993**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G11B 27/10 (2006.01)**

G11B 27/22 (2006.01)

G11B 7/00 (2006.01)

G11B 21/08 (2006.01)

G11B 7/085 (2006.01)

G11B 19/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

1143792 24.01.1992 JP

1143892 24.01.1992 JP

1143992 24.01.1992 JP

(73) Patentinhaber:

Pioneer Electronic Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**Hössle Kudlek & Partner, Patentanwälte, 70184
Stuttgart**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Nonaka, Yoshiya, Kawagoe-shi, JP; Aoyagi,

Yoshio, Kawagoe-shi, JP; Abe, Hiroyuki,

Kawagoe-shi, JP

(54) Bezeichnung: **CD-Abspielgerät**

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 betrifft einen CD-Spieler (Compact-Disk-Spieler) und insbesondere einen CD-Spieler zum Abspielen einer zum Teil bespielten, zusätzlich bespielbaren CD-R (CD Recordable).

[0002] Die CD ist als ein Aufnahmemedium zum Aufnehmen akustischer Informationen oder dergleichen wohlbekannt. Die CD hat einen Einlaufbereich (Lead-In, LIA), in dem Indexinformationen aufgenommen sind, einen Programmbereich PA, in dem eigentliche Musikinformationen aufgenommen sind, und einen Auslaufbereich LOA, der das Ende des Programmbereichs PA angibt, welche darauf in der angegebenen Reihenfolge vom Innenrand der Disk ausgebildet sind, wie in **Fig. 1(a)** dargestellt ist. Diese Bereiche LIA, PA und LOA werden insgesamt als Informationsbereich bezeichnet. Ein aufzunehmendes Signal ist ein durch EFM (Acht-zu-Vierzehn-Modulation) moduliertes Digitalsignal und enthält einen Hauptcode (Hauptinformationen), wie Musikinformationen, und einen Untercode, wie einen Zeitcode (Zeitinformationen). Als TOC (Table Of Contents – Inhaltsverzeichnis) bezeichnete Indexinformationen sind im Einlaufbereich LIA aufgenommen, und die Gesamtzahl der aufgenommenen Informationsstücke (beispielsweise die Gesamtzahl der Musikstücke), die gesamte Programmzeit (beispielsweise die gesamte Spielzeit) usw. sind als ein Untercode auch in diesem Bereich LIA aufgenommen. Musikinformationen oder dergleichen sind als ein Hauptcode im Programmbereich PA aufgenommen. Eine Spurnummer (TNO), die die Nummer jedes Stücks aufgenommenener Informationen (beispielsweise die Musiknummer) angibt, die Programmzeit (P-TIME) vom Anfang der Spur, wie die Spielzeit des Musikstücks, die gesamte Programmzeit (A-TIME), gemessen von der ersten Spurnummer (= 1), wie die Gesamtspielzeit, usw. sind im Q-Kanal des Untercodes im Programmbereich PA aufgenommen. Im Auslaufbereich LOA ist ein den Auslaufbereich angegebender Auslaufcode aufgenommen.

[0003] Bei einem die erwähnte CD abspielenden CD-Spieler wird beim Einsetzen der CD ein Abnehmer in eine vorgegebene Position (Ausgangsposition) bewegt, und es wird dann eine Einrichtungsoperation ausgeführt, um die CD in Drehung zu versetzen und sie zum Auslesen von Informationen vorzubereiten, und es werden nach Abschluss der Einrichtungsoperation TOC-Informationen aus dem Einlaufbereich gelesen. Weil die TOC-Informationen normalerweise die Spurnummer des letzten Stücks aufgenommenener Informationen im Programmbereich (LTNO) enthalten, wird ein Befehl zum Abspielen aufgenommenener Informationen jenseits der LTNO, selbst wenn er gegeben wird, nicht angenommen. Es ist je-

doch infolge von Kratzern auf der Disk beim Lesen der TOC-Informationen möglich, dass die TOC-Informationen nicht gelesen und gewonnen werden können. Falls das Lesen der TOC-Informationen nicht möglich ist, kann die LTNO offensichtlich nicht vorab gewonnen werden, so dass das Suchen nach der LTNO ausgeführt wird, wenn ein Befehl zur Wiedergabe des letzten Stücks aufgenommenener Informationen ausgegeben wird.

[0004] Die Betriebsdiagramme eines Prozesses bei der Suche nach der LTNO sind in den **Fig. 2(a)** bis **2(d)** angegeben. Bei der Suche nach der LTNO wird die Ziel-TNO auf die maximale TNO "99" gesetzt, und das Suchen wird zuerst radial nach außen ausgeführt. Ein Spursprung (nachfolgend als "Tr-Sprung" bezeichnet) besteht im Überspringen einer Spur bei der Wiedergabe der Disk. Die Suchgeschwindigkeit wird durch den Tr-Sprung, durch den etwa 100 aufgezeichnete Spuren auf einer Disk übersprungen werden, gewöhnlich verbessert. Wenn 99 Informationsstücke nicht aufgenommen werden, wird der Auslaufbereich bei dieser Suche ermittelt, wie bei (a) in **Fig. 2** ersichtlich ist. Wenn der Auslaufbereich ermittelt wird, wird die Suche beendet, und es erfolgt ein 10-Tr-Sprung rückwärts, bis der Programmbereich ermittelt wurde, wie in (b) in **Fig. 2** angegeben ist. Bei einem 10-Tr-Sprung ist die Übersprungszeit kleiner oder gleich der vorgegebenen minimalen Aufnahmezeit (4 Sekunden) für ein Informationsstück. Daher ist der nach dem 10-Tr-Sprung ermittelte Programmbereich der Aufnahmebereich für das letzte Stück aufgenommenener Informationen, und die aus diesem Bereich ausgelesene, vom Untercode angegebene TNO ist die LTNO. Dementsprechend wird die LTNO ermittelt und abgespeichert, und der Abnehmer wird zum Kopf der von der TNO der ermittelten LTNO spezifizierten Informationen bewegt, um das letzte Stück der aufgenommenen Informationen wiederzugeben, wie in (c) in **Fig. 2** angegeben ist. Danach wird die Suche mit Bezug auf die abgespeicherte LTNO ausgeführt.

[0005] Der CD-Spieler, der die vorstehend beschriebene CD abspielt, liest die aufgenommenen Informationen im Programmbereich im normalen Abspielmodus vom Innenrand sequentiell nach außen. Bisher wurden die Ermittlung und die Kontrolle des Endes der aufgenommenen Informationen im Programmbereich (nachfolgend als "Disk-Ende" bezeichnet) in diesem Abspiel- oder Schnellvorlaufmodus (FF-Modus) so ausgeführt, dass die letzte Spurnummer (LTNO) der im Programmbereich aufgenommenen Informationen zuvor aus den TOC-Informationen ermittelt wurde und steuerbar abgespeichert wurde und dass sie als das Disk-Ende behandelt wurde,

1. wenn der Auslaufbereich ermittelt wurde oder
2. wenn eine Spurnummer, die größer als die LTNO ist, ermittelt wurde.

[0006] **Fig. 3** zeigt ein Flussdiagramm einer Routine zum Bestimmen des Disk-Endes im Abspielmodus gemäß dem Stand der Technik. Während des Abspielens werden beim Auslesen von Informationen nacheinander Untercode ausgelesen. Zuerst wird der aktuell erfasste Untercode mit dem zuvor erhaltenen Untercode verglichen (Schritt S50). Falls beide Untercode gleich sind, wird Schritt S50 wiederholt, und falls sich die beiden unterscheiden, wird der aktuelle Untercode im Speicherbereich des vorhergehenden Untercode gespeichert (Schritt S51). Daraufhin wird anhand der Untercodeinformationen bestimmt, ob der Abnehmer in den Auslaufbereich eingetreten ist (Schritt S52). Wenn sich der Abnehmer im Auslaufbereich befindet, wird dieser als das Disk-Ende behandelt, und die Routine geht zum nachfolgenden Steuerprozess über, bei dem der Abnehmer **2** bewegt wird, um auf die in der innersten Spur des Programmbereichs aufgenommenen Informationen (des Disk-Rands) der ersten Spurnummer (FTNO) zuzugreifen. Wenn sich der Abnehmer außerhalb des Auslaufbereichs befindet, wird andererseits die vom Untercode angegebene aktuelle Spurnummer mit der LTNO verglichen (Schritt S53). Wenn die aktuelle Spurnummer kleiner oder gleich der LTNO ist, kehrt die Routine zu Schritt S50 zurück, um die vorstehende Prozessfolge zu wiederholen. Wenn die aktuelle Spurnummer größer als die LTNO ist, wird sie als das Disk-Ende behandelt, und der nachfolgende Prozess des Bewegens des Abnehmers zum Disk-Rand wird so ausgeführt, wie es nach Schritt S52 erfolgt. Der herkömmliche CD-Spieler behandelt das Disk-Ende in der vorstehend erwähnten Weise.

[0007] Während eine CD, die das vorstehend beschriebene Aufnahmeformat aufweist, ein Nurlese-Aufnahmemedium ist, wurde vor kurzem eine zusätzlich beispielbare CD-R entwickelt, die das gleiche Format wie die CDs aufweist. Diese CD-R-Aufnahmeformatnorm ist in einem sogenannten "Orange Book" spezifiziert, und sie stimmt mit der CD-Formatnorm (als "Red Book" bezeichnet) überein. Die CD-R-Disks sind abhängig vom Aufnahmezustand in die folgenden in den **Fig. 1(b)** bis **1(d)** dargestellten drei Typen klassifiziert.

[0008] **Fig. 1(b)** zeigt einen Abschnitt einer leeren oder unbespielten Disk, auf die noch keine Informationen aufgespielt wurden.

[0009] **Fig. 1(c)** zeigt einen Abschnitt einer zum Teil bespielten CD-R-Disk (nachfolgend als "PRD" bezeichnet), auf die zum Teil Informationen aufgespielt wurden.

[0010] **Fig. 1(d)** zeigt einen Abschnitt einer fertigen CD-R-Disk, bei der das Bespielen abgeschlossen wurde, und die schließlich mit nahezu dem gleichen Format formatiert wurde wie CDs.

[0011] Wie in den **Fig. 1(b)** bis **1(d)** dargestellt ist, sind der Einlaufbereich LIA, der Programmbereich PA und der Auslaufbereich LOA auf jeder CD-R auch in gleicher Weise wie bei CDs formatiert.

[0012] Eine Vorspur wird auf der Aufnahmespur einer CD-R gebildet, und sie wird mit einer Frequenz gewobbel, die durch FM-Modulation eines Trägers mit die Absolutzeitinformationen (ATIP: Absolute Time In Pregroove) angehenden Daten erfasst wird. Bei einer CD-R-Aufnahme- und Wiedergabevorrichtung werden die Spurverfolgungssteuerung und die Wellensteuerung in Übereinstimmung mit der Vorspur ausgeführt, so dass Informationen auf eine leere Disk sowie eine PRD aufgespielt und daraus ausgelesen werden. Ein PMA (Programmspeicherbereich) als ein temporärer TOC-Bereich zum Speichern der Aufnahmegeschichte aufgenommenen Informationen ist auf der PRD auf der Innenrandseite eines Bereichs I bereitgestellt, der für den Einlaufbereich LIA reserviert ist, wie in **Fig. 1(c)** angegeben ist. In diesem PMA werden die folgenden drei Informationstypen aufgenommen. Die erste Information enthält die Anfangs- und Endadresse der im Programmbereich aufgenommenen Informationen, welche im gleichen Format aufgenommen sind wie im Einlaufbereich aufgenommene TOC-Informationen. Der zweite Typ besteht aus Disk-Identifikationsinformationen (optional), die sechsstelligen Zahleninformationen zum nach Bedarf erfolgenden Identifizieren einer Disk sein können. Der dritte Typ besteht aus Auslassbefehlsinformationen und Auslassfortnahmeinformationen, die einem Befehl zum Auslassen des aufgenommenen Informationsstücks (Spur) um ein Stück oder ein Teil jedes Stücks (Spur) der aufgenommenen Informationen (im letztgenannten Fall mit einer festlegbaren Zeit) beim Abspielen der Disk zugeordnet sind. Der Grund für das Aufnehmen dieser Informationen als temporäres TOC im PMA besteht darin, dass die TOC-Informationen nicht im Einlaufbereich LIA aufgenommen werden können, bevor letztendlich der Abschluss der Aufnahme vorgeschrieben wird, weil Informationen in den restlichen Programmbereich PA auf der PRD einschreibbar sind.

[0013] In einer PRD werden in einen Bereich I für den Einlaufbereich LIA und einen Bereich O für den Auslaufbereich LOA keine Informationen geschrieben. Daher bleiben diese Bereiche in einem Zustand mit Spiegelqualität. Wenn ein Befehl zum Abschließen gegeben wird, nimmt die CD-R-Aufnahmevorrichtung vorgegebene Informationen und im PMA aufgenommene TOC-Informationen als einen Untercode im Bereich I für den Einlaufbereich LIA auf und nimmt einen vorgegebenen Auslaufcode, der den Auslaufbereich LOA angibt, im Bereich O für den Auslaufbereich LOA auf, um schließlich das gleiche Format wie bei CDs bereitzustellen. Hierdurch wird ermöglicht, dass der herkömmliche CD-Spieler die fertige CD-R abspielt.

[0014] Wenngleich der herkömmliche CD-Spieler in der Lage ist, eine fertige CD-R abzuspielen, ist er nicht dafür ausgelegt, einer PRD Rechnung zu tragen, so dass er wiedergebbare Informationen von einer PRD nicht wiedergeben kann, wenngleich diese Informationen im Programmbereich PA gespeichert sind. Nachstehend wird detailliert beschrieben, warum dies so ist. Wenngleich bei einer PRD die TOC-Informationen im auf der Innenrandseite des Einlaufbereichs vorhandenen PMA aufgenommen sind, weist der herkömmliche CD-Spieler keinen Mechanismus zum Zugreifen auf diesen PMA auf. Weiterhin bleibt im Bereich I für den Einlaufbereich LIA und im Bereich O für den Auslaufbereich LOA die Spiegelqualität bestehen, und der herkömmliche CD-Spieler ist nicht dafür ausgelegt, die richtige Steuerung zum Auslesen von Informationen aus diesen Bereichen vorzunehmen, so dass beim Lesen von Informationen aus diesen Bereichen ein Weglaufen des Servosystems auftreten kann.

[0015] Als eine Lösung für dieses Problem kann der CD-Spieler ebenso wie die CD-R-Aufnahme- und Wiedergabevorrichtung mit dem Mechanismus zum Zugreifen auf den PMA und einer Einrichtung zum Lesen der Vorspur und zum Ausführen der Spurverfolgungs- und der Wellensteuerung ausgerüstet sein. Das Bereitstellen solcher Einrichtungen nur für die PRD ist nicht kostenwirksam.

[0016] Der herkömmliche CD-Spieler erkennt das Aufnahmeende einer Disk, die gegenwärtig abgespielt wird, indem er den Auslaufbereich während des Abspiel- oder Schnellvorlaufmodus ermittelt oder indem er die Spurnummer (TNO) ermittelt, die größer ist als die letzte Spurnummer (LTNO), welche das letzte Stück aufgenommener Informationen auf der Grundlage zuvor während des Abspielmodus gespeicherter TOC-Informationen angibt. Nach dieser Erkennung nimmt der CD-Spieler ein wiederholtes Abspielen oder dergleichen vor, das an der Aufnahmeanfangsposition der Disk beginnt. Nach der Erkennung nimmt ein CD-Spieler, der mit einer automatischen Wechseleinrichtung versehen ist, die in der Lage ist, automatisch mehrere Disks abzuspielen, einen Diskwechsel vor.

[0017] Selbst dann, wenn der herkömmliche CD-Spieler auf den Programmbereich PA einer PRD zugreift, kann er das Aufnahmeende der Disk aus den folgenden Gründen nicht ermitteln. Erstens hat die PRD keinen Auslaufbereich. Zweitens kann der CD-Spieler Informationen vom PMA nicht lesen und auf diese Weise die TOC-Informationen nicht ermitteln, so dass er nicht in der Lage ist, die letzte Spurnummer (LTNO) oder die Gesamtaufnahmezeit herauszufinden. Die vorstehend erwähnten Mängel werden später eingehender beschrieben. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, wird die Einrichtungsdreimal ausgeführt (siehe (b) in [Fig. 4](#)), wenn während des

Abspielmodus (oder des Schnellvorlaufmodus) (siehe (a) in [Fig. 4](#)) ein Fehler oder ein unbespielter Bereich (URA, Abschnitt mit Spiegelqualität) ermittelt wird. Falls die Einrichtungsdreimal selbst nach den drei Versuchen nicht abgeschlossen ist, wird der Tr-Sprung wieder zu der Position ausgeführt, die der Position entspricht, an der der Fehler ermittelt wurde, nachdem die Einrichtung an der Ausgangsposition HP abgeschlossen ist, und die Einrichtungsdreimal wird dann erneut versucht (siehe (c) in [Fig. 4](#)). Dementsprechend wird die vorstehend erwähnte Operationsfolge endlos wiederholt. Dies liegt daran, dass im zu bespielenden Bereich einer CD kein unbespielter Bereich URA (Abschnitt mit Spiegelqualität) vorhanden sein sollte, so dass der herkömmliche CD-Spieler einen solchen Spiegelqualität aufweisenden URA nicht erkennen kann, ihn einfach als einen fehlerhaften Abschnitt in der Art eines Kratzers ansieht und dementsprechend funktioniert. Es sei bemerkt, dass die Ausgangsposition einer PRD innerhalb des Programmbereichs PA festgelegt ist. Wie vorstehend beschrieben wurde, tritt beim herkömmlichen CD-Spieler ein erstes Problem auf, dass er nicht dafür ausgelegt ist, einem unbespielten Bereich URA im Abspielmodus Rechnung zu tragen.

[0018] Die Europäische Patentanmeldung 97 204 143.8 (EP-A-0 837 473), von der die vorliegende Anmeldung abgeteilt ist, sieht eine Lösung für dieses Problem vor, wobei die Lösung nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist.

[0019] Für eine breitere Anwendbarkeit von CD-Rs ist ein CD-Spieler entwickelt worden, der in der Lage ist, Informationen aus dem Programmbereich einer PRD durch eine kontrollierbare Veränderung wiederherzustellen. Beim Abspielen einer PRD kann jedoch der herkömmliche CD-Spieler nicht auf den PMA der PRD zugreifen und ist deshalb nicht in der Lage, die TOC-Informationen, wie oben erwähnt, zu erhalten. Daher kann die LTNO nicht im Voraus erhalten werden. Wenn ein Befehl zur Wiederherstellung des letzten Stücks der aufgenommenen Information von dem Programmbereich gegeben ist, ist es daher notwendig, nach der LTNO zu suchen. Aber in einem Bereich nach dem Informationsaufnahmebereich des Programmbereichs der PRD ist kein Auslaufbereichs-Code (Lead-out-Code) aufgenommen und dieser Bereich ist ein Bereich mit Spiegelqualität. Bei der herkömmlichen Suche kommt daher der Abnehmer in den Abschnitt mit Spiegelqualität, wie in (d) in [Fig. 2](#) gezeigt, was verursacht, dass die Welle wegläuft, was ein weiteres Setup bzw. eine Einrichtung erfordert und was die Erkennung der LTNO verhindert.

[0020] Zusätzlich kann die TOC-Information nicht gelesen werden, wenn eine PRD von dem herkömmlichen CD-Spieler abgespielt wird, so dass die letzte Spurnummer LTNO der aufzeichneten Information

nicht im voraus erhalten werden kann. Die LTNO wird daher durch Suchen der Information erhalten. Aber die gesuchte letzte Spurnummer LTNO kann fehlerhaft kleiner als die aktuelle letzte Spurnummer während der Suche wegen eines Kratzers auf der Disk, Vibration der Disk o.ä. identifiziert werden, und kann als solche gespeichert werden. In diesem Fall sieht der herkömmliche CD-Spieler aufgrund der aufgezeichneten Diskspurnummer, wie oben erwähnt, diese Spur als das Disk-Ende an, auch wenn Informationen auf und nach der Spur mit der aufgezeichneten Spurnummer existieren, so dass die aufgezeichneten Informationen auf und nach der Spur mit der einmal aufgezeichneten LTNO nicht wiederhergestellt werden können. Wenn z.B. eine PRD, die tatsächlich neun Stücke von aufgezeichneter Musik aufweist, aufgrund von einem Schutz o.ä. als acht Stücke von Musik aufweisend identifiziert wird, sieht der CD-Spieler das Disk-Ende, wenn er die Spurnummer des neunten Stücks der Musikinformationen erkennt, und kann den neunten Teil der Musikinformationen nicht abspielen.

[0021] Die EP-A-0 482 645, welche Stand der Technik gemäß Art. 54 (3) EPC ist, offenbart ein System zur Aufnahme von Programmen und Daten auf einer optischen Disk, einer einmal beschreibbaren CD-Disk. Diese CD weist einen Programmbereich auf, in den die Programme geschrieben sind, und einen PMA, in den die TOC geschrieben ist, solange die CD noch nicht finalisiert bzw. beendet ist. Eine komplett unbespielte Disk wird bestimmt, wenn keine TOC in den PMA geschrieben ist, wobei der Abnehmer in diesem Fall zu einer vorbestimmten Position basierend auf der absoluten Zeit des Pregrooves bewegt wird. Dies ist jedoch keine Lösung für die Erkennung der letzten Spurnummer einer teilweise bespielten beschreibbaren Disk.

[0022] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Suchverfahren nach aufgezeichneter Information für einen CD-Spieler bereitzustellen, welches das obengenannte Problem überwindet und welches deshalb nach dem letzten Stück der aufgezeichneten Informationen in dem Programmbereich auf einer PRD, einer teilweise bespielten CD-R, während der Wiedergabe auf der PRD suchen kann, was eine effiziente Wiederherstellung der aufgezeichneten Information von der PRD sicherstellt.

[0023] Um dieses Ziel zu erreichen, wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein Suchverfahren nach aufgezeichneter Information für einen CD-Spieler zum Bewegen eines Abnehmers durch Sprünge bereitgestellt, wobei jeder Sprung eine vorbestimmte Anzahl an bzw. Nummern von Spuren überspringt, um nach einem letzten Stück einer aufgezeichneten Information in einem Programmbereich zu suchen, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
sequentielles Speichern von Sub- bzw. Untercode,

die an den Positionen der Sprünge gelesen werden; und ferner umfassend, wenn bei der Suche ein Lesefehler auftritt: Bewegen des Abnehmers zurück zu der vorhergehenden Sprungposition zu der Position des Auftretens des Lesefehlers;

Ausführen einer Suche durch Sprünge über Spuren, die in ihrer Anzahl bzw. Nummer gleich oder kleiner sind als die Anzahl bzw. Nummer von Spuren der vorbestimmten kleinsten Information von der Sprungposition; und

Feststellen des letzten Stücks an aufgezeichneter Information durch das Untercode-Auslesen an der Sprungposition unmittelbar vor der Position eines Wiederauftretens des Lesefehlers.

[0024] Wenn eine Suche nach dem letzten Stück einer aufgezeichneten Information auf einem PRD-Bereich nach dem Programmbereich mit Spiegelqualität durchgeführt wird, tritt der Abnehmer eines CD-Spielers in den Bereich mit Spiegelqualität nach dem Programmbereich ein, was in einem Lesefehler resultiert. Gemäß des Suchverfahrens nach aufgezeichneter Information des zweiten Aspekts der vorliegenden Erfindung wird der Untercode, der an einer Sprungposition unmittelbar vor dem Auftreten des Lesefehlers ausgelesen wird, gespeichert und der Abnehmer wird zu der Position bewegt, die durch den gespeicherten Untercode angezeigt wird. Dann wird die Suche von dieser Position fortgesetzt, während die Anzahl bzw. Nummer der Spuren, die übersprungen werden, verändert wird. Da die Anzahl bzw. Nummer der Spuren, die übersprungen werden, die Anzahl bzw. Nummer der Aufnahmespuren der vorbestimmten kleinsten aufgezeichneten Information ist, wird die Suche ohne Sprünge über die kleinste aufgezeichnete Information ausgeführt und das letzte Stück der aufgezeichneten Information in dem Programmbereich wird durch den Untercode bei einer Sprungposition unmittelbar vor dem Wiederauftreten des Lesefehlers erkannt.

[0025] Eine Anzahl von bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird nun nur als Beispiel mit Bezug auf die anliegende Zeichnung beschrieben, wobei:

[0026] [Fig. 1](#) ein Diagramm zum Erklären der Aufnahmeformate verschiedener Disks ist,

[0027] [Fig. 2](#) ein Diagramm zum Erklären eines herkömmlichen TNO-Suchprozesses ist,

[0028] [Fig. 3](#) ein Flussdiagramm eines herkömmlichen Disk-Ende-Behandlungsprozesses ist,

[0029] [Fig. 4](#) ein Diagramm zum Erklären der Arbeitsweise beim herkömmlichen CD-Spieler ist,

[0030] [Fig. 5](#) ein Blockdiagramm ist, in dem der Grundaufbau eines erfindungsgemäßen CD-Spielers

dargestellt ist,

[0031] [Fig. 6](#) ein Flussdiagramm (Teil 1) ist, in dem die Arbeitsweise der Erfindung aus der EP-A-0 837 473 dargestellt ist, von der die vorliegende Anmeldung abgeteilt ist,

[0032] [Fig. 7](#) ein Flussdiagramm (Teil 2) ist, in dem die Arbeitsweise der Erfindung aus der EP-A-0 837 473 dargestellt ist,

[0033] [Fig. 8](#) ein Diagramm (Teil 1) zum Erklären der Arbeitsweise der Erfindung aus der EP-A-0 837 473 dargestellt ist,

[0034] [Fig. 9](#) ein Diagramm (Teil 2) zum Erklären der Arbeitsweise der Erfindung aus der EP-A-0 837 473 dargestellt ist,

[0035] [Fig. 10](#) ein Diagramm zum Erklären einer Suche nach dem letzten Stück einer aufgezeichneten Information auf einer PRD gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist,

[0036] [Fig. 11](#) ein Flussdiagramm (Teil 1) einer TNO-Suchroutine gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist,

[0037] [Fig. 12](#) ein Flussdiagramm (Teil 2) der TNO-Suchroutine, die [Fig. 11](#) folgt, ist, und

[0038] [Fig. 13](#) ein Arbeitsflussdiagramm der Mittel zum Updaten bzw. Erneuern des Disk-Endes gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0039] Zur Einleitung wird die Erfindung nun unter Bezugnahme auf die [Fig. 5](#) bis [Fig. 9](#) der EP-A-0 837 473 beschrieben.

[0040] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, in dem der Grundaufbau eines CD-Spielers dargestellt ist, auf den die vorliegende Erfindung angewendet wird.

[0041] Eine abzuspielende CD (oder eine zum Teil bespielte oder fertig bespielte CD-R) **1** wird auf einen Drehteller (nicht dargestellt) eines CD-Spielers **100** gelegt. Ein Wellenmotor **2** dreht die CD **1** auf der Grundlage eines Wellen-Servosteuersignals S_{SC} von einer Servoeinheit **3**. Ein Abnehmer **4** liest auf der CD **1** aufgenommene Daten und gibt sie als ein Abspiel-RF-Signal S_{RF} an einen Vorverstärkerabschnitt **5** aus. Der Vorverstärkerabschnitt **5** verstärkt das Abspiel-RF-Signal S_{RF} und gibt das verstärkte Signal an eine Decodereinheit **6** aus. Der Vorverstärkerabschnitt **5** erzeugt auch ein Fehlersignal S_{ER} anhand des Abspiel-RF-Signals S_{RF} und gibt es an die Servoeinheit **3** aus. Die Servoeinheit **3** weist einen ersten Servoabschnitt **3A** und einen zweiten Servoabschnitt **3B** auf. Der erste Servoabschnitt **3A** erzeugt ein

Spurverfolgungs-Fehlersignal S_{TE} und ein Fokussierungsfehlersignal S_{FE} anhand des Fehlersignals S_{ER} und eines Steuersignals S_{CON} von einer Systemsteuereinrichtung **7**, um eine Spurverfolgungs-Servosteuerung und eine Fokussierungs-Servosteuerung für den Abnehmer **4** auszuführen. Der erste Servoabschnitt **3A** führt auch eine Schlitten-Servosteuerung aus, um einen Schlitten **8** auf der Grundlage des Steuersignals S_{CON} von der Systemsteuereinrichtung **7** und des Fehlersignals S_{ER} vom Vorverstärkerabschnitt **5** anzutreiben. In der Nähe des Schlittens **8** ist ein Ausgangspositions-Ermittlungsschalter **9** bereitgestellt, der die Ausgangsposition des Schlittens **8** ermittelt und ein Ausgangspositions-Ermittlungssignal S_{HM} an die Systemsteuereinrichtung **7** ausgibt. Die Decodereinheit **6** weist einen Tondaten-Decodierabschnitt **6A** und einen Steuerdaten-Decodierabschnitt **6B** auf. Der Tondaten-Decodierabschnitt **6A** wandelt das empfangene Abspiel-RF-Signal S_{RF} in ein Binärsignal um, trennt ein Rahmensynchronisationsmuster von diesem, demoduliert das Signal auf der Grundlage der EFM-(Acht-zu-Vierzehn)-Modulation und führt eine Signalverarbeitung in der Art einer Fehlerkorrektur am sich ergebenden Signal aus und gibt Tondaten D_{AD} an einen D/A-Wandlerabschnitt **10** aus. Der Tondaten-Decodierabschnitt **6A** gibt auch in einem Untercode enthaltene Steuerdaten D_{CN} an den Steuerdaten-Decodierabschnitt **6B** aus. Der Decodierabschnitt **6B** decodiert die Steuerdaten D_{CN} und gibt die sich ergebenden Daten an die Systemsteuereinrichtung **7** aus. Gleichzeitig erzeugt die Decodereinheit **6** ein Wellen-Servofehlersignal S_{SE} anhand des eingegebenen Abspiel-RF-Signals S_{RF} und gibt es an den zweiten Servoabschnitt **3B** aus. Der zweite Servoabschnitt **3B** dient als ein Wellen-Servoabschnitt. Auf der Grundlage des Wellen-Servofehlersignals S_{SE} und des Steuersignals S_{CON} gibt der zweite Servoabschnitt **3B** das Wellen-Servosteuersignal S_{SC} an den Wellenmotor **2** aus, um ihn mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu drehen. Der D/A-Wandlerabschnitt **10** wandelt die eingegebenen Tondaten D_{AD} in ein Analogsignal um und gibt sie als ein Tonausgangssignal S_{OUT} aus. Die Systemsteuereinrichtung **7** führt die allgemeine Steuerung des CD-Spielers **100** auf der Grundlage der Steuerdaten D_{CN} und eines Betriebssteuersignals von einem Anzeige-/Betriebsabschnitt **11** aus. Die Systemsteuereinrichtung **7** weist einen Speicher **7A** auf, in dem verschiedene Daten gespeichert sind. Der Anzeige-/Betriebsabschnitt **11** ist mit einem Anzeigeabschnitt (nicht dargestellt) zum Anzeigen verschiedener Informationstypen und zum Informieren eines Benutzers über diese Informationen ausgestattet, und er nimmt verschiedene Anzeigen von der Systemsteuereinrichtung **7** gesteuert vor.

[0042] Vor der Beschreibung der Arbeitsweise dieser Ausführungsform wird die Einrichtungsoperation beschrieben.

1) Bewegen des Abnehmers in die Anfangsposition

[0043] Bei der Einrichtungsoperation wird der Abnehmer zuerst in die Anfangsposition bewegt. Falls die Ausgangsposition beispielsweise so festgelegt ist, dass die Strahlfleckposition radial etwa 24 mm von der Mitte der CD **1** entfernt ist, steuert die Systemsteuereinrichtung **7** den ersten Servoabschnitt **3A** und treibt den Schlitten **8** so an, dass der Abnehmer **4** zum Innenrand der CD **1** hin bewegt wird. Dadurch wird der Schlitten **8** in die Position (Anfangsposition) bewegt, in der der Strahlfleck vom Abnehmer **4** dichter zur Mitte der CD **1** als zur vorgegebenen Ausgangsposition (mit einem Radius von etwa 24 mm) liegt. Der Schlitten **8** wird durch eine Radial-Servosteuerung bewegt, die die Relativgeschwindigkeit des Strahlflecks in bezug auf die Aufnahmespur in radialer Richtung auf einen konstanten Wert legt. Die Fokus-Servosteuerung wurde jedoch bei der erwähnten Schlittenbewegung noch nicht verwendet, so dass die Relativgeschwindigkeit nicht ermittelt werden kann und der Schlitten mit der maximalen von einem Schlittenmotor (nicht dargestellt) zugelassenen Geschwindigkeit bewegt wird. Der Schlitten **8** wird jedoch so gesteuert, dass er sich über einen kurzen Zeitraum bewegt, und dann sofort danach gebremst wird, um diese intermittierende Bewegung zu wiederholen, bis er die Anfangsposition erreicht.

2) Bewegen des Abnehmers in die Aktivierungsposition

[0044] Als nächstes wird der Abnehmer **4** in die Aktivierungsposition bewegt. Diese Bewegung erfolgt durch Bewegen des Schlittens **8** in der gleichen Weise wie die Bewegung in die Anfangsposition, jedoch dieses Mal zum Außenrand der CD **1** hin. Es wird ermittelt, dass der Abnehmer **4** die Aktivierungsposition erreicht hat, wenn der Ausgangspositions-Ermittlungsschalter **9** ausgeschaltet wird, und die Bewegung zur Aktivierungsposition wird dann beendet. Dementsprechend liegt die Aktivierungsposition etwas außerhalb der Ausgangsposition.

3) Aktivieren des Halbleiterlasers

[0045] Wenn der Abnehmer **4** die Aktivierungsposition erreicht, aktiviert die Systemsteuereinrichtung **7** den Halbleiterlaser (nicht dargestellt) im Abnehmer **4** und wartet darauf, dass der Laser stabil wird.

4) Aktivieren der Fokus-Servosteuerung

[0046] Wenn der Halbleiterlaser stabil wird, aktiviert die Systemsteuereinrichtung **7** die Fokus-Servosteuerung.

5) Drehen der Disk

[0047] Daraufhin führt die Systemsteuereinrichtung

7 dem Wellenmotor **2** über den zweiten Servoabschnitt **3B** der Servoeinheit **3** einen großen konstanten Strom zu und beschleunigt die Drehung der CD **1** auf etwa 500 U/min, was nahezu der Drehgeschwindigkeit entspricht, die beim Zugreifen auf die Innenrandseite der CD **1** auftritt.

6) Untersuchen des Ansprechens der Fokus-Servosteuerung

[0048] Als nächstes untersucht die Systemsteuereinrichtung **7**, ob die Fokus-Servosteuerung angesprochen hat.

7) Aktivieren der Spurverfolgungs-Servosteuerung

[0049] Wenn das Abschließen des Ansprechens der Fokus-Servosteuerung ermittelt wurde, aktiviert die Systemsteuereinrichtung **7** die Spurverfolgungs-Servosteuerung und die Schlitten-Servosteuerung und untersucht dann, ob beide Servosteuerungen vollständig angesprochen haben.

8) Aktivieren der Synchronisierungs-Servosteuerung

[0050] Nachdem die Spurverfolgungs-Servosteuerung und die Schlitten-Servosteuerung vollständig angesprochen haben, schaltet die Systemsteuereinrichtung **7** die Wellen-Servosteuerung auf die Synchronisierungs-Servosteuerung, die danach den Wellenmotor **2** steuert, um zu veranlassen, dass die sich drehende CD **1** nahezu die richtige Lineargeschwindigkeit aufweist.

9) Verriegeln der PLL

[0051] Unmittelbar nach dem Aktivieren der Synchronisierungs-Servosteuerung ist die Geschwindigkeit des Wellenmotors **2** möglicherweise nicht die richtige Lineargeschwindigkeit. Demgemäß ermittelt die Systemsteuereinrichtung **7** die Rahmensynchronisation im wiedergegebenen Signal und führt eine Steuerung auf der Grundlage der Rahmensynchronisation aus, so dass die Geschwindigkeit des Wellenmotors **2** in einen Bereich mehrerer Prozent der richtigen Lineargeschwindigkeit gelangt und die PLL verriegelt wird.

[0052] Die Einrichtungsoperation wird nach dem Ausführen der erwähnten Schritte 1) bis 9) beendet, und der CD-Spieler geht dann in den normalen Abspielbetrieb über. Die erwähnte Schrittfolge ist lediglich ein Beispiel der Einrichtungsoperation, und sie ist in keiner Weise einschränkend. Die erwähnte Einrichtungsoperation ist für eine normale CD vorgesehen, und es ist zum Abspielen einer PRD erforderlich, eine Ausgangsposition im Programmbereich PA der PRD festzulegen.

[0053] Ein Verfahren zum Ermitteln der Aufnah-

me-Ende-Position wird mit Bezug auf in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) angegebene Betriebs-Flussdiagramme und in den [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) angegebene als Beispiel dienende Betriebsdiagramme beschrieben. Es wird in diesem Fall angenommen, dass eine PRD auf den Drehteller gelegt ist, dass das Abspielen oder der schnelle Vorlauf (FF) des Programmbereichs PA nach Abschluss der Einrichtungsoperation an der Ausgangsposition abläuft und dass die Systemsteuereinrichtung 7 die gesamte oder summierte Aufnahmezeit (A-TIME), die von der ersten Spur mit der Spurnummer 1 im Untercode gemessen wurde, der erfasst werden sollte, wenn das Abspielen oder der schnelle Vorlauf richtig ausgeführt wird, als eine erwartete Adresse sequentiell erzeugt und hält. Es wird auch angenommen, dass während des richtigen Abspielens die summierte Aufnahmezeit (A-TIME), die von der ersten Spur mit der Spurnummer 1 im Untercode gemessen wurde, der im gegenwärtigen wiedergegebenen Signal enthalten ist, aktualisiert und als eine aktuelle Adresse gehalten wird. Es sei bemerkt, dass der Speicher 7A der Systemsteuereinrichtung 7 mit einem Bereich für einen Zähler, der verwendet wird, um die Anzahl der Male zu prüfen, die ein Abschnitt mit Spiegelqualität ermittelt wird, einem Bereich zum Halten der erwarteten Adresse und einem Bereich zum Halten der letzten Adresse versehen ist. Der anfängliche Zählwert des Zählers ist "0".

[0054] Wenn das Aufnahmeende erreicht wird

[0055] Zuerst bestimmt die Systemsteuereinrichtung 7, ob die gegenwärtig gehaltene erwartete Adresse mit der aktuellen Adresse übereinstimmt, also ob das Abspielen richtig abläuft (Schritt S1).

[0056] Wenn die erwartete Adresse mit der aktuellen Adresse übereinstimmt, wird bestimmt, ob der Abspielmodus über 16 Sekunden oder länger kontinuierlich ausgeführt wird (Schritt S7). Wenn der Abspielmodus 16 Sekunden oder länger andauert, wird der Zähler zurückgesetzt (Schritt S8), und der Abspielmodus wird wiederaufgenommen. Wenn der Abspielmodus nicht über 16 Sekunden oder länger kontinuierlich ausgeführt wird, wird er einfach wiederaufgenommen.

[0057] Wenn die erwartete Adresse der aktuellen Adresse nicht gleicht, wird ein Tr-Sprung nach außen zu einer Position auf der Disk ausgeführt, die der erwarteten Adresse entspricht (Schritt S2). Daraufhin wird bestimmt, ob der Abnehmer 4 in einen unbeispielten Bereich URA eintritt, wie in [Fig. 8](#) bei (a) dargestellt ist, um einen Abschnitt mit Spiegelqualität zu ermitteln (Schritt S3). Wenn kein Abschnitt mit Spiegelqualität ermittelt wird, geht die Routine zu Schritt S1 zurück.

[0058] Wenn in Schritt S3 ein Abschnitt mit Spiegelqualität ermittelt wird, wird der Wert des Zählers in-

krementiert, und es wird dann bestimmt, ob ein Abschnitt mit Spiegelqualität dreimal ermittelt worden ist, also ob der Wert des Zählers "3" ist (Schritt S4).

[0059] In diesem Fall liegt die erste Ermittlung vor (Zählwert = 1), und das Ziel des Sprungs ist ein Abschnitt mit Spiegelqualität, wodurch das Lesen eines Untercodes deaktiviert wird und der Wellenmotor 2 angehalten wird (Schritt S9). Zu dieser Zeit wird vor dem Anhalten des Wellenmotors 2 die letzte aktualisierte aktuelle Adresse als die letzte Adresse im Speicher 7A gespeichert. Daraufhin wird an dieser Position eine Einrichtungsoperation ausgeführt. Es wird dann bestimmt, ob die Einrichtungsoperation erfolgreich war (Schritt S10). Falls die Einrichtungsoperation nicht erfolgreich war, wird auf der Grundlage des Werts des Zählers entschieden, ob die Einrichtungsoperation drei aufeinanderfolgende Male nicht erfolgreich war (Schritt S12). Wenn die Einrichtungsoperation an dieser Position dreimal nicht erfolgreich war (siehe (b) in [Fig. 8](#)), wird der Abnehmer 4 zur Ausgangsposition HP bewegt, wie bei (c) in [Fig. 8](#) angegeben ist, und es wird dann dort eine Einrichtungsoperation versucht (Schritt S13). Es wird dann geprüft, ob die Einrichtungsoperation an der Ausgangsposition HP erfolgreich war (Schritt S14).

[0060] Wenn die Einrichtungsoperation an der Ausgangsposition HP erfolgreich war, wie bei (c) in [Fig. 8](#) angegeben ist, erfolgt der Tr-Sprung zu einer Position LADR entsprechend der letzten Adresse, beginnt das Abspielen von dieser Position LADR und wird eine Folge von Prozessen von den Schritten S1 bis S4 wiederholt. Weiterhin wird auch in diesem Fall, wobei es sich um die zweite Ermittlung eines Abschnitts mit Spiegelqualität in Schritt S4 handelt, eine Folge von Prozessen beginnend mit Schritt S9 ausgeführt.

[0061] Wenn die Anzahl der Male, die ein Abschnitt mit Spiegelqualität ermittelt wird, drei wird (Zählwert = 3), springt der Prozess zum ersten Mal von Schritt S4 zu Schritt S5, wird entschieden, dass das Aufnahmeende erreicht worden ist (Schritt S5) und wird der Wellenmotor 2 angehalten (Schritt S6), bevor die Routine beendet wird.

[0062] Falls in Schritt S14 herausgefunden wird, dass die Einrichtungsoperation an der Ausgangsposition HP nicht erfolgreich war, wird geprüft, ob der Einrichtungs-Neuversuch bereits sechsmal erfolgt ist (Schritt S15). Weil in diesem Fall noch kein Einrichtungs-Neuversuch erfolgt ist, geht der Prozess zur Einrichtungs-Neuversuch-Routine. Falls der Einrichtungs-Neuversuch bereits sechsmal erfolgt ist, wird andererseits davon ausgegangen, dass die Einrichtung nicht möglich ist, und die Operation wird dann beendet (Schritt S16).

[0063] Es wird in dieser Einrichtungs-Neuver-

such-Routine bestimmt, wie viele Male der Neuversuch erfolgt ist. Falls es sich um einen geradzahligem Neuversuch handelt, wird die Einrichtungsoperation an der normalen Ausgangsposition HP ausgeführt (Schritt S18), falls es sich jedoch um einen ungeradzahligem Neuversuch handelt, wird die Einrichtungsoperation andererseits an einer äußeren Ausgangsposition ausgeführt, die sich außerhalb der normalen Ausgangsposition HP befindet (Schritt S19). Es wird wieder geprüft, ob die Einrichtungsoperation erfolgreich war (Schritt S14). Wenn die Einrichtung nicht richtig ausgeführt worden ist, wird ebenso eine Folge von Prozessen der Schritte S15, S17 und S18 oder S19 ausgeführt, um die Einrichtungsoperation auszuführen, bis der sechste Einrichtungs-Neuversuch erfolgt ist. Daher werden in der Einrichtungs-Neuversuch-Routine die Einrichtungsoperation an der normalen Ausgangsposition HP und die Einrichtungsoperation an der äußeren Ausgangsposition alternierend ausgeführt, wobei dies maximal dreimal bei der normalen Ausgangsposition HP und dreimal bei der äußeren Ausgangsposition erfolgt. Wenn eine Einrichtungsoperation nicht erfolgreich war, wird die Einrichtung als abgebrochen angesehen, und der Wellenmotor **8** wird angehalten (Schritt S16). Demgemäß wird die Operation beendet.

[0064] Wenn die erwartete Adresse an einem anderen Abschnitt als dem Aufnahmeende nicht mit der aktuellen Adresse übereinstimmt

[0065] Wenn die erwartete Adresse infolge von Schwingungen der Disk oder sich darauf befindender Kratzer an einem anderen Abschnitt als dem Aufnahmeende nicht mit der aktuellen Adresse übereinstimmt, wie bei (a) in [Fig. 9](#) angegeben ist, ist nach den Prozessen der Schritte S1 und S2 das Ausführen einer Einrichtungsoperation an dieser Position möglich, so dass die aktuelle Position in Schritt S3 als nicht zu einem Abschnitt mit Spiegelqualität gehörend behandelt wird und der Prozess zu Schritt S1 zurückgeht. Weil die erwartete Adresse diesmal mit der aktuellen Adresse übereinstimmen sollte, geht der Prozess zu Schritt S7. Weil das Abspielen diesmal 16 Sekunden oder länger dauern sollte, wird der Zähler zurückgesetzt (Schritt S8), und das Abspielen wird wiederaufgenommen.

[0066] Wenngleich die Anzahl der Einrichtungs-Neuversuche gemäß der vorstehenden Ausführungsform auf sechs festgelegt ist, kann eine beliebige Anzahl von Einrichtungs-Neuversuchen ausgeführt werden, die größer oder gleich zwei ist. Wenngleich die Zeit für das durchgehende Abspielen in Schritt S7 16 Sekunden beträgt oder länger ist, ist die Zeit nicht auf diesen Wert beschränkt, sondern sie kann auf jeden beliebigen Wert gelegt werden, der ausreicht, um einen unbespielten Bereich URA von einem wirklich fehlerhaften Abschnitt (in der Art eines Kratzers oder Schwingungen der Disk) zu un-

terscheiden. Wenngleich die Anzahl der Einrichtungs-Neuversuche für einen unbespielten Bereich weiterhin auf drei gelegt ist, ist jede gegebene Anzahl annehmbar.

[0067] Kurz gesagt, behandeln gemäß der vorliegenden Erfindung die Unterscheidungsmittel für die Aufnahme-Ende-Position die Position, die der von den Adressenspeichermitteln gehaltenen Adresse entspricht, als die Aufnahme-Ende-Position der Disk, wenn das Abspielen von der Position, die der von den Adressenspeichermitteln gehaltenen Adresse entspricht, und das Ermitteln des unbespielten Bereichs eine vorgegebene Anzahl von Malen wiederholt worden sind.

[0068] Daher kann die Aufnahme-Ende-Position einer PRD durch Ermitteln eines unbespielten Bereichs ermittelt werden, ohne dass auf den PMA der PRD zugegriffen wird. Es ist auf diese Weise ebenso leicht wie bei einer normalen CD möglich, ein wiederholtes Abspielen einer PRD auszuführen oder in einer automatischen Wechseleinrichtung oder dergleichen eine Disk gegen eine andere auszutauschen. Weiterhin wird nur dann, wenn das Abspielen von der Position, die der Adresse entspricht, an der das letzte Abspielen erfolgt ist, und das Ermitteln des unbespielten Bereichs eine vorgegebene Anzahl von Malen wiederholt worden sind, diese Position als die Aufnahme-Ende-Position der Disk behandelt. Selbst dann, wenn ein Bereich im bespielten Bereich auf der Disk infolge eines Kratzers auf der Disk oder Schwingungen der Disk fälschlich als ein unbespielter Bereich ermittelt wird, wird dieser Bereich daher nicht fälschlich als die Aufnahme-Ende-Position behandelt.

[0069] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird weiter unten beschrieben.

[0070] Bezugnehmend auf [Fig. 5](#), wenn die Disk **1** gesetzt bzw. bestimmt ist, treibt die Systemsteuereinrichtung **7** zuerst den Schlitten **8** als einen Servomechanismus über die Servoeinheit **3** an, um den Abnehmer **4** zu der Heimatposition bzw. Ausgangsposition zu bewegen, die nahe des innersten Teils des Programmbereichs gesetzt ist, um ein Setup auszuführen. Bei dem Setup treibt die Systemsteuereinrichtung **7** den Wellenmotor **2** an und aktiviert folgend die einzelnen Servos, was den CD-Spieler bereit für die Informationswiederherstellung macht. Wenn ein Kratzer o.ä. an der Position auf der Disk **1** existiert, welche mit der Ausgangsposition korrespondiert, oder die Ausgangsposition auf dem Teil mit Spiegelqualität der PRD liegt, kann das Setup nicht ausgeführt werden. In diesem Fall wird der Abnehmer **4** nach außen aus der Ausgangsposition bewegt und das Setup erneut versucht, womit gesteuert wird, die Information aus dem innersten Teil des Programmbereichs wiederherzustellen.

[0071] Wenn das Setup komplett bzw. abgeschlossen ist, wird als nächstes ein Prozess ausgeführt, um die TOC-Information zu lesen. Es wird basierend auf dem Ergebnis des Lesens der TOC-Information unterschieden, ob die Disk eine "normale CD mit TOC", eine "normale CD ohne TOC" oder eine "PRD" ist, was eine teilweise bespielte Disk ist, die zu zusätzlich bespielbaren CD-Rs gehört, und eine Information über das Ergebnis der Unterscheidung wird als Diskunterscheidungsinformation gespeichert. Danach wird, wenn das Abspielen von dem Anzeige/Betriebsabschnitt **11** instruiert wird, die Wiederherstellung der gespeicherten Information in dem Programmbereich gemäß der Diskunterscheidungsinformation gesteuert.

[0072] Wenn die Zieldisk **1** als eine "PRD" unterschieden ist, wird "99" als eine LTNO gesetzt und gespeichert, die das letzte Stück der aufgezeichneten Information anzeigt. Wenn von dem Anzeige/Betriebsabschnitt **11** ein Befehl zur Wiederherstellung des letzten Stücks der aufgezeichneten Information empfangen wird, beginnt die Systemsteuereinrichtung **7** die Suche nach der LTNO = 99. Die Suche wird im allgemeinen durchgeführt, indem ein 100-Tr-Sprung gemacht wird.

[0073] Bezugnehmend auf [Fig. 10](#) wird nun eine Beschreibung einer Suche nach dem letzten Stück einer aufgezeichneten Information in dem Programmbereich gemäß dieser Ausführungsform gegeben.

(1) Bei der Suche nach dem Programmbereich einer PRD nach außen werden zuerst die Unter-codes, die an den Sprungpositionen ausgelesen wurden, nacheinander gespeichert. Wenn dann der Abnehmer **4** einen Bereich mit Spiegelqualität erreicht und ein Lesefehler bei der Sprungposition auftritt, wie in (a) in [Fig. 10](#) gezeigt ist, wird die Suche unterbrochen und der Wellenmotor **2** gestoppt, während der Untercode einschließlich der gespeicherten Adresse einer vorhergehenden Sprungposition zu der Position des Auftretens des Lesefehlers gespeichert wird.

(2) Als nächstes wird der Abnehmer **4** nach innen von der Position, an der der Lesefehler aufgetreten ist, zurückbewegt, wie in (b) in [Fig. 10](#) gezeigt ist. Der Abnehmer **4** wird um einen vorgegebenen Betrag, der von der Ausgangsposition und dem Betrag eines Sprungs abhängt, bewegt.

(3) Danach wird ein Setup an der Position durchgeführt, an die der Abnehmer **4** nach innen bewegt worden ist. Wenn das Setup nicht erfolgreich ist, wird die Ausgangsposition erneut festgestellt bzw. lokalisiert oder der Abnehmer **4** wird weiter nach innen um eine vorgegebene Zeitperiode bewegt, was wiederholt wird, bis das Setup fertiggestellt ist.

(4) Wenn das Setup fertiggestellt ist, wird die Suche nach außen mit der gespeicherten Adresse

(M) einer unmittelbar vorhergehenden Sprungposition zu der Position des Auftretens des Lesefehlers als ein temporäres Ziel fortgesetzt, wie in (c) in [Fig. 10](#) gezeigt. Die Suche wird durch einen Sprung in einer solchen Weise fortgesetzt, dass der Abnehmer **4** nicht bei einer Position außerhalb der Position der Adresse (M) stoppt, solange bzw. indem die gegenwärtige Position mit der Position (M) verglichen wird.

(5) Wenn die Position (M) gesucht ist, wird die Suche von dieser Position nach außen durch einen 10-Tr-Sprung fortgesetzt, der weniger Spuren in der Anzahl bzw. Nummer überspringt als die Anzahl der Aufnahmespuren einer vorbestimmten kleinsten Information, wenn auf der Disk aufgezeichnet, wie in (c) in [Fig. 10](#) gezeigt. Bei dieser Suche werden auch die Unter-codes, die an den Adressen der einzelnen Sprungpositionen gelesen wurden, nacheinander gespeichert.

(6) Wenn der Abnehmer **4** bei der Suche durch einen 10-Tr-Sprung eine Position mit Spiegelqualität erreicht, was wiederum in einem Lesefehler resultiert, wird die Information in dem Aufnahmebereich, der durch die in dem Untercode (C), der an der Sprungposition unmittelbar vor der Position des Auftretens des Lesefehlers gelesen worden ist, eingeschlossene TNO angegeben wird, als das letzte Stück einer aufgezeichneten Information in dem Programmbereich bestimmt und diese TNO wird als die LTNO gespeichert. Dann wird eine Suche nach dem Kopf des Aufnahmebereichs, der durch die LTNO spezifiziert ist, durchgeführt und die Information wird als das letzte Stück der aufgezeichneten Information wiederhergestellt. Danach wird die Suche nach dem letzten Stück der aufgezeichneten Information mit dieser gespeicherten LTNO ausgeführt.

(7) Die Anzahl der Sprünge in der Suche durch 10-Tr-Sprünge wird gezählt und, wenn kein Lesefehler nach 30 Sprüngen auftritt, der vorhergehende Lesefehler als von einem Kratzer auf der Disk, Diskvibration o.ä. verursacht angesehen. Dann wird, wie in [Fig. 10\(4\)](#) gezeigt, die Suche durch einen 10-Tr-Sprung unterbrochen und die normale Suche wieder von dieser Position ausgeführt.

[0074] Bezugnehmend nun auf die Flussdiagramme, die in den [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) gezeigt sind, wird eine detaillierte Beschreibung des Prozesses der Systemsteuereinrichtung **7** gegeben, der die oben beschriebene Suche steuert. Zuerst wird die TNO, die von einem Abspielbefehl spezifiziert ist, der von dem Anzeige/Betriebsabschnitt **11** gegeben wird, als ein Ziel (A) gesetzt (Schritt S21). In diesem Fall wird, wenn das Abspielen des letzten Stücks der aufgezeichneten Information bestimmt ist, die gespeicherte LTNO als die Ziel-TNO (A) genommen; wenn jedoch die Disk eine PRD ist, wird "99" für die LTNO gesetzt. Als nächstes steuert die Systemsteuereinrichtung **7** die Servoeinheit **3**, um die Suche durch den

Tr-Sprung zu starten (Schritt S22). Der Tr-Sprung bei dieser Suche wird als ein großer Sprung gesetzt, um ungefähr 100 Spuren zu überspringen. Dann wird ein Untercode an jeder Sprungposition ausgelesen. Wenn er erfolgreich ausgelesen werden kann, wird der Untercode (B) in dem Speicher (M) gespeichert und die TNO (B), die durch diesen Untercode spezifiziert ist, wird mit der Ziel-TNO (A) verglichen (Schritte S23, S24 und S25). Wenn beide Spurnummern nicht miteinander übereinstimmen, kehrt der Ablauf zu Schritt S22 zurück, um den nächsten Tr-Sprung auszuführen. Wenn beide Spurnummern miteinander übereinstimmen, wird die Suche abgebrochen und der Kopf des Aufnahmebereichs, der durch die TNO spezifiziert wird, wird dann gesucht, um die aufgezeichnete Information abzuspielen.

[0075] Wenn gefunden wird, dass ein Untercode bei der Sprungposition in Schritt S23 nicht erfolgreich ausgelesen werden kann, wird dieses Ereignis als das Auftreten eines Lesefehlers angenommen und der Wellenmotor **2** wird gesteuert um anzuhalten (Schritt S26 in [Fig. 12](#)). Die Servoeinheit **3** wird dann gesteuert, um einen Rückwärtssprung für eine vorgegebene Distanz auszuführen, und dort wird eine Setup-Operation versucht. Wenn die Setup-Operation nicht möglich ist, wird der Abnehmer **4** weiter zurückbewegt und eine Setup-Operation erneut versucht (Schritte S27 und S28). Dieser Verfahrensablauf wird wiederholt, bis die Setup-Operation fertiggestellt ist. Bei dem Rückwärtssprung kann der Abnehmer **4** an die Ausgangsposition zurückgesetzt werden. Wenn die Setup-Operation fertiggestellt ist, wird eine Suche ausgeführt, während die Position, die durch den Untercode an der vorhergehenden Sprungposition zu der Position des Auftretens des Lesefehlers angezeigt wird, die in dem Speicher (M) gespeichert ist, als ein temporäres Ziel genommen wird (Schritt S29). Diese Suche wird so gesteuert, um das temporäre Ziel nicht zu überspringen. Wenn die Position des temporären Ziels gesucht wird, beginnt eine Suche durch 10-Tr-Sprünge von der Position in die Richtung auf das erste Ziel zu, die Anzahl der Sprünge wird gezählt und es wird dann überprüft, ob der Zähler über "30" hinausgeht (Schritt S30). Wenn der Zähler über "30" hinausgeht, wird angenommen, dass der Lesefehler von einigen Kratzern auf der Disk, Diskvibration o.ä. verursacht worden ist, und das Verfahren kehrt zu Schritt S22 zurück, um die Suche nach dem ersten Ziel durch einen großen Sprung wiederaufzunehmen. Wenn der Zähler andererseits in Schritt S30 kleiner als "30" ist, fährt das Verfahren mit Schritt S31 fort, um einen 10-Tr-Sprung zu probieren.

[0076] Bei jedem 10-Tr-Sprung, wie ein großer bzw. bei einem großen Sprung, wird ein Untercode an der Sprungposition gelesen; wenn der Untercode erfolgreich gelesen wird, wird dieser Untercode (C) mit dem Untercode (M) im Speicher verglichen; wenn die Adresse des momentan gelesenen Untercodes grö-

ßer ist als die des gespeicherten Untercodes, wird der letztere Untercode im Speicher mit dem ersteren vor der Wiederholung eines 10-Tr-Sprungs ersetzt (Schritte S32, S33 und S34).

[0077] Wenn in Schritt S32 der Untercode am Ziel des 10-Tr-Sprungs nicht richtig gelesen wird, wird der Lesefehler als von einem Bereich mit Spiegelqualität verursacht bestimmt, der 10-Tr-Sprung beendet und die TNO, die durch den Untercode an der vorhergehenden Sprungposition zu dem Auftreten des Lesefehlers, der im Speicher gespeichert ist, spezifiziert ist, wird bestimmt und als die LTNO (End-TNO) gespeichert (Schritte S35 und S36). Dies schließt die Suche ab, worauf eine Setup-Operation ausgeführt wird, der Kopf des Aufnahmebereichs der LTNO gesucht wird und dann das Abspielen ausgeführt wird. Obwohl die Anzahl der ausgeführten 10-Tr-Sprünge, die in Schritt S30 überprüft wird, auf "30" gesetzt ist, wird diese Anzahl bestimmt, so dass die Anzahl der Spuren, die durch 10-Tr-Sprünge übersprungen werden, die Anzahl der Spuren, die durch einen großen Sprung in einer Suche übersprungen werden, nicht übersteigen, und sie ist in keiner Weise beschränkend.

[0078] Wie oben beschrieben wird gemäß dieser Ausführungsform der Abnehmer zurück zu der Position des unmittelbar vor dem Auftreten des Lesefehlers gelesenen Untercodes bewegt, die Suche von dieser Position durch einen 10-Tr-Sprung fortgesetzt, welcher weniger Spuren in der Anzahl bzw. Nummer überspringt als die Anzahl bzw. Nummer der Aufnahmespuren der vorherbestimmten kleinsten Information, und der Untercode unmittelbar vor dem Wiederauftreten eines Lesefehlers, der wiederum von einem Bereich mit Spiegelqualität entsteht, wird gespeichert, sogar wenn ein Lesefehler eines Untercodes deswegen auftritt, weil der Abnehmer bei einem Bereich mit Spiegelqualität der PRD positioniert ist. Wie in (c) in [Fig. 10](#) gezeigt, kann daher das letzte Stück der aufgezeichneten Information (TNO = 8) in dem Programmbereich sicher erkannt werden. Ferner wird dieses Ereignis nicht fehlerhaft als von einem Bereich mit Spiegelqualität verursacht bestimmt werden, indem die Anzahl bzw. Nummer der 10-Tr-Sprünge kontrolliert wird, die ausgeführt werden sollten, sogar wenn der Lesefehler von einigen Kratzern auf der Disk oder Diskvibration verursacht wird.

[0079] Kurzgesagt kann das Suchverfahren nach aufgezeichneter Information für einen CD-Player bzw. CD-Spieler gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ohne Probleme nach dem letzten Stück von aufgezeichneter Information in dem Programmbereich suchen, sogar wenn ein teilweise bespielter Typ von CD-R (d.h. PRD), dessen TOC-Information nicht gelesen werden kann und dessen Bereich nach dem Programmbereich ein Bereich mit

Spiegelqualität ist. Deshalb ist bei einer späteren Suche ein schnelles Abspielen möglich, womit ein effizientes Abspielen einer PRD sichergestellt wird.

[0080] Eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im folgenden beschrieben.

[0081] Bezugnehmend auf [Fig. 5](#), wenn die Disk 1 ein nur lesbarer CD-Typ ist, greift die Systemsteuereinrichtung 7 steuerbar auf den Lead-in-Bereich zu, erhält die TOC-Information über die Dekodiereinheit 6 und speichert dann diese Information im Speicher. Die Systemsteuereinrichtung 7 speichert die Spurnummer LTNO, die das letzte Stück von aufgezeichneter Information in dem Programmbereich, der auf dieser TOC-Information basiert, anzeigt, wie der herkömmliche CD-Spieler.

[0082] Wenn die Disk 1 eine PRD ist, welche ein teilweise bespielter Typ einer CD-R ist, kann die TOC-Information nicht erhalten werden. In diesem Fall wird die LTNO, die das letzte Stück von Information in dem Programmbereich anzeigt, in einer solchen Weise erhalten, dass, wenn ein Zugriffsbefehl von dem Anzeige/Betriebsabschnitt 11 gegeben ist, das letzte Stück von Information in dem Programmbereich gesucht und der Untercode dieser Information im Speicher gespeichert wird, wodurch die Spurnummer dieser Information als die LTNO genommen wird. Das Ende des Programmbereichs wird durch das Vorhandensein eines Bereichs mit Spiegelqualität bestimmt. Nachdem der Untercode gespeichert ist, vergleichen die Mittel zum Erneuern des Disk-Endes die Spurnummer, die durch einen Untercode der momentan wiederhergestellten Information angegeben wird, während der Wiedergabe oder des schnellen Vorspulens mit der LTNO und erneuern die LTNO, wenn ein Subcode erkannt wird, der eine größere Spurnummer als die LTNO angibt.

[0083] [Fig. 13](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das durch die Systemsteuereinrichtung 7 als die Mittel zum Erneuern des Disk-Endes während der Wiedergabe ausgeführt wird.

[0084] Bezugnehmend auf dieses Flussdiagramm, wird das Verfahren der Mittel zum Erneuern des Disk-Endes beschrieben werden. Zuerst wird bestimmt, ob die Disk, die abgespielt werden soll, eine PRD ist (Schritt S41). Wenn sie keine PRD ist, fährt der Ablauf mit Schritt S44 fort, um dieselbe Verarbeitung auszuführen, wie es herkömmlich ausgeführt wird. Wenn die Disk eine PRD ist, erhält die Systemsteuereinrichtung 7 den Untercode der gegenwärtig gelesenen Information über die Dekodiereinheit 6, vergleicht die Spurnummer, die durch diesen Untercode angegeben wird, mit der LTNO in dem gespeicherten Untercode, der als der des letzten Stückes von Information gesetzt worden ist, und bestimmt, ob die erstgenannte Spurnummer größer als die LTNO

ist (Schritt S42). Wenn sie nicht größer als die LTNO ist, geht die Systemsteuereinrichtung 7 zu Schritt S44. Wenn die erstgenannte Spurnummer gleich der oder größer als die LTNO ist, ersetzt die Systemsteuereinrichtung 7 den gespeicherten Untercode mit dem gegenwärtigen Untercode und erneuert und speichert die Nummer bzw. Anzahl des letzten Stückes von Musik (LTNO) und die größte absolute Zeit (Schritt S43). Dann vergleicht die Systemsteuereinrichtung 7 den gegenwärtigen Untercode mit dem vorherigen Untercode, wie es herkömmlich getan wird (Schritt S44). Wenn beide miteinander übereinstimmen, wiederholt die Systemsteuereinrichtung 7 eine Sequenz von Prozessen, die von Schritt S41 beginnt; und wenn die Codes nicht miteinander übereinstimmen, speichert die Systemsteuereinrichtung 7 den gegenwärtigen Untercode in dem Speicherbereich, in dem der vorhergehende Untercode gespeichert ist (Schritt S45). Als nächstes wird bestimmt, ob der Abnehmer den Lead-Out-Bereich erreicht hat (Schritt S46). Wenn der Lead-Out-Bereich im Fall einer nur lesbaren Disk erreicht worden ist, wertet die Systemsteuereinrichtung 7 dies als das Disk-Ende und fährt mit dem nächsten Prozess fort. Wenn der Abnehmer nicht den Lead-Out-Bereich erreicht hat, wird die gegenwärtige Spurnummer mit der LTNO verglichen (Schritt S47). Wenn die gegenwärtige Spurnummer gleich der oder kleiner als die LTNO ist, kehrt die Systemsteuereinrichtung 7 zu Schritt S41 zurück und wiederholt den beschriebenen Prozess. Wenn die gegenwärtige Spurnummer größer ist, wertet die Systemsteuereinrichtung 7 dies als das Disk-Ende und geht zum nachfolgenden Verfahren.

[0085] Gemäß dem CD-Spieler dieser Ausführungsform kann die einmal gesetzte Spurnummer, die das letzte Stück von Information angibt, während des Abspielens einer PRD erneuert werden. Die Spurnummer, die das letzte Stück der aufgezeichneten Information angeben sollte, kann fehlerhaft kleiner als die tatsächliche Spurnummer, die den Ort des letzten Stückes der aufgezeichneten Information spezifiziert, gesetzt sein, wie in einem Fall, in dem ein Bereich bei einer Suche nach dem letzten Stück der Information aufgrund eines Kratzers auf der Disk, Diskvibration o.ä. fehlerhaft als ein Bereich mit Spiegelqualität bestimmt worden ist. Sogar in einem solchen Fall, wenn das Vorhandensein von Information in einem Bereich nach dem Bereich, der die fehlerhaft gesetzte Spurnummer während der Wiedergabe aufweist, erkannt wird, wird die Spurnummer, die das letzte Stück von Information angibt, erneuert, so dass auf die Information der tatsächlichen Spurnummer in einer späteren Suche zugegriffen werden kann. Wenn z.B. eine PRD, die tatsächlich neun Stücke von aufgezeichneter Musikinformation aufweist, während des Abspielens aufgrund von einem Schutz o.ä. als acht Stücke von Musikinformation aufweisend identifiziert wird, wird die Spurnummer, die als die LTNO gesetzt ist, erneuert, wenn das neunte Stück von Mu-

sikinformation während des Abspielens erkannt wird, so dass das Abspielen des neunten Stückes von Musikinformation bei einer späteren Suche möglich wird. Sogar beim schnellen Vorspulen, was durch den Tr-Sprung getan wird, werden die Untercode nacheinander ausgelesen und die Erneuerung der Spurnummer wird wie im Wiedergabemodus ausgeführt.

[0086] Wie oben beschrieben, wenn das Vorhandensein eines Stückes von aufgezeichneter Information nach der Spur, die die letzte im Speicher gespeicherte Spurnummer hat, beim Abspielen einer PRD erkannt wird, erneuert der CD-Spieler des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung die letzte Spurnummer, um eine Suche nach dem Stück der Information sicherzustellen. Sogar wenn die Spurnummer, die das letzte Stück der aufgezeichneten Information anzeigt, fehlerhaft kleiner als die tatsächliche gesetzt ist, macht es der vorliegende CD-Spieler daher möglich, tatsächlich alle Stücke von aufgezeichneter Information wiederherzustellen.

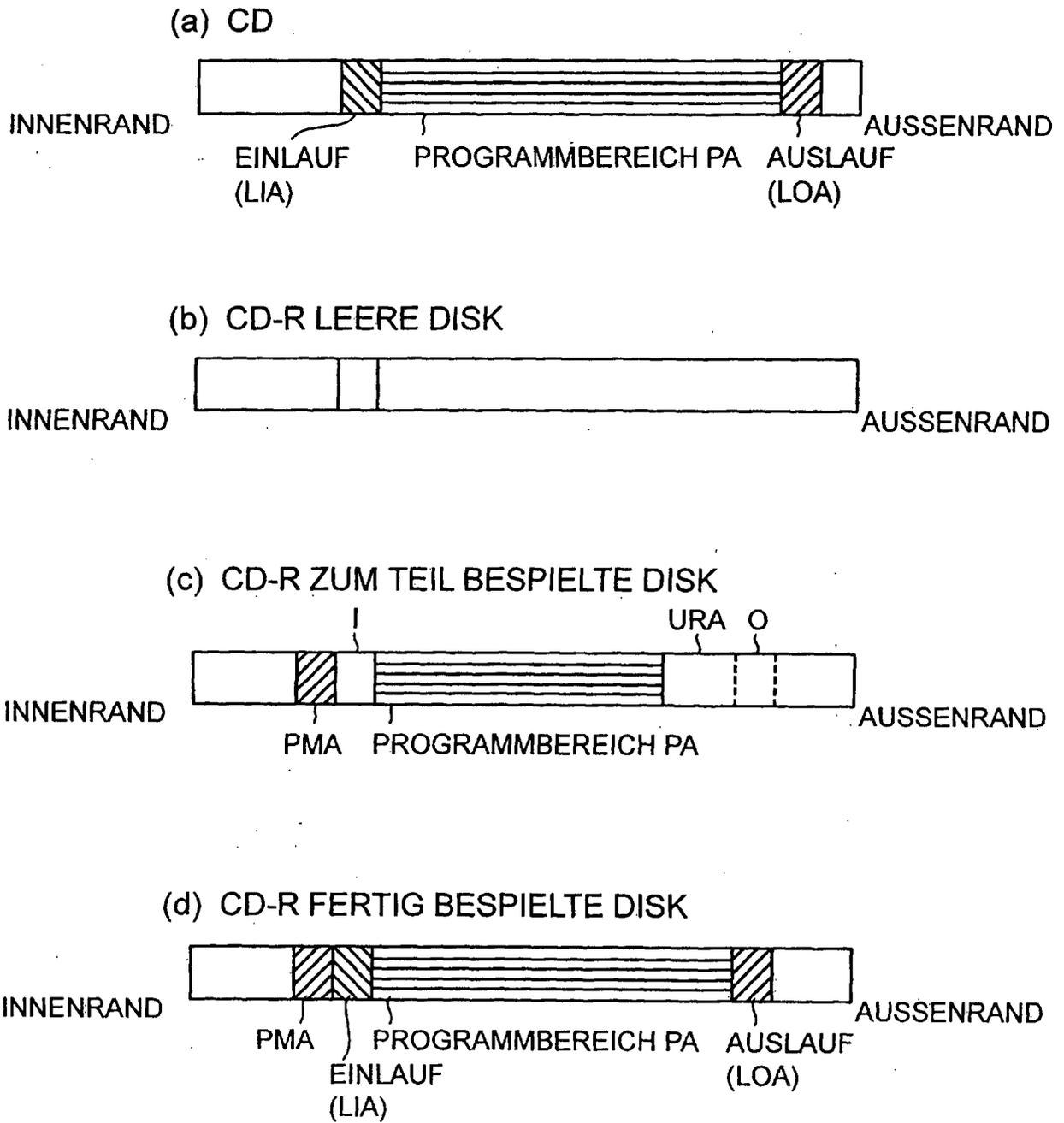
[0087] Es wird angemerkt, dass die Stammanmeldung 97204143.8 wiederum eine Teilanmeldung der 93300498.8 (EP-A-0552986) ist.

Patentansprüche

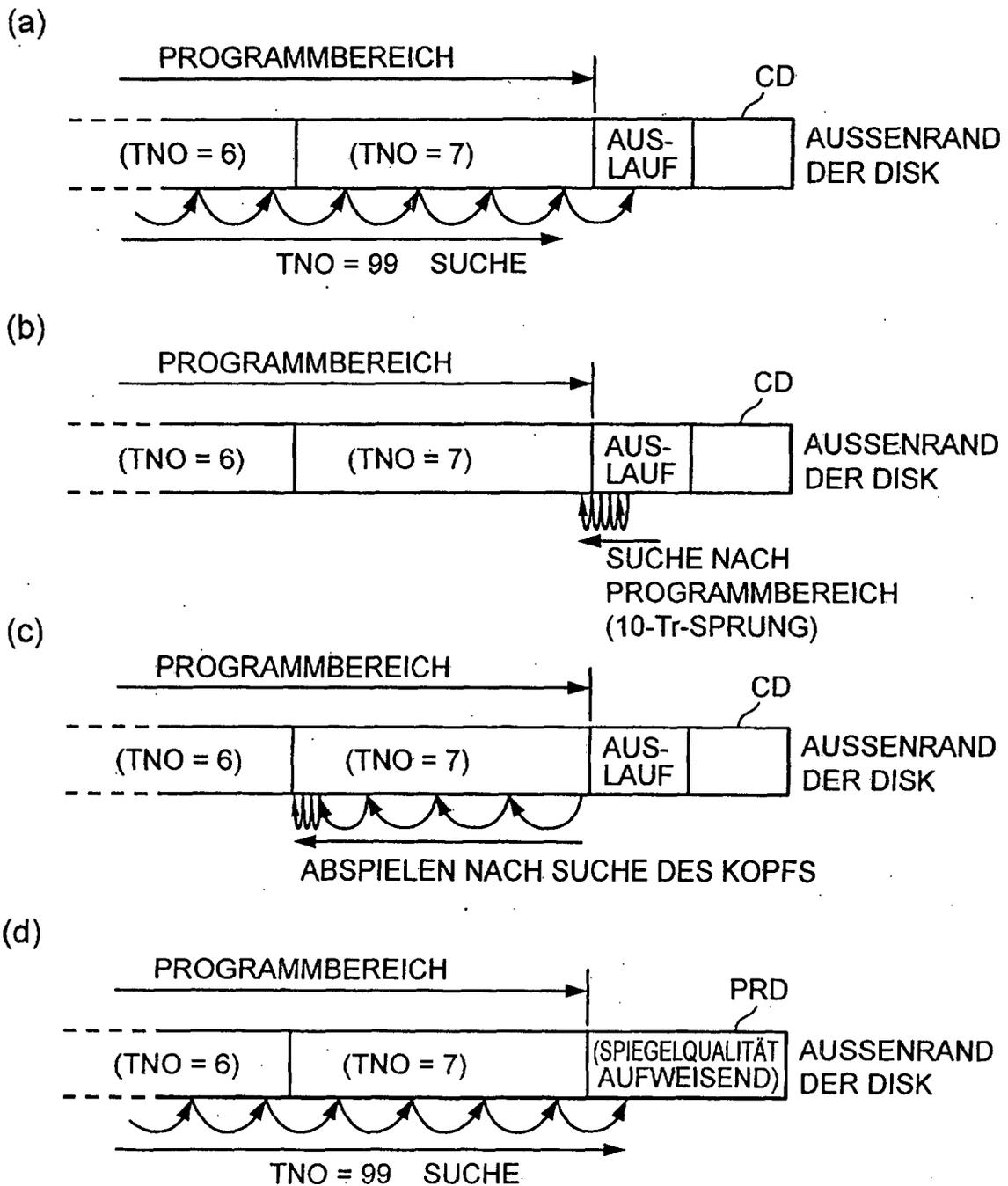
1. Verfahren zum Suchen aufgezeichneter Information für einen CD-Spieler zum Bewegen eines Abnehmers (4) durch Sprünge, wobei jeder Sprung eine vorbestimmte Anzahl bzw. Nummer an Spuren überspringt, zum Suchen eines letzten Stückes aufgezeichneter Information in einem Programmbereich, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Sequentielles Speichern von Untercode, die an den Positionen der Sprünge gelesen werden; und ferner umfassend, wenn bei der Suche ein Lesefehler auftritt: Bewegen des Abnehmers zurück zu der der Position des Auftretens des Lesefehlers vorhergehenden Sprungposition; Ausführen einer Suche durch Sprünge über Spuren, die in ihrer Anzahl bzw. Nummern gleich oder kleiner sind als die Anzahl bzw. Nummern von Spuren der vorbestimmten kleinsten Information von der Sprungposition; und Feststellen des letzten Stückes an aufgezeichneter Information durch das Untercode-Auslesen an der Sprungposition unmittelbar vor der Position eines Wiederauftretens des Lesefehlers.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

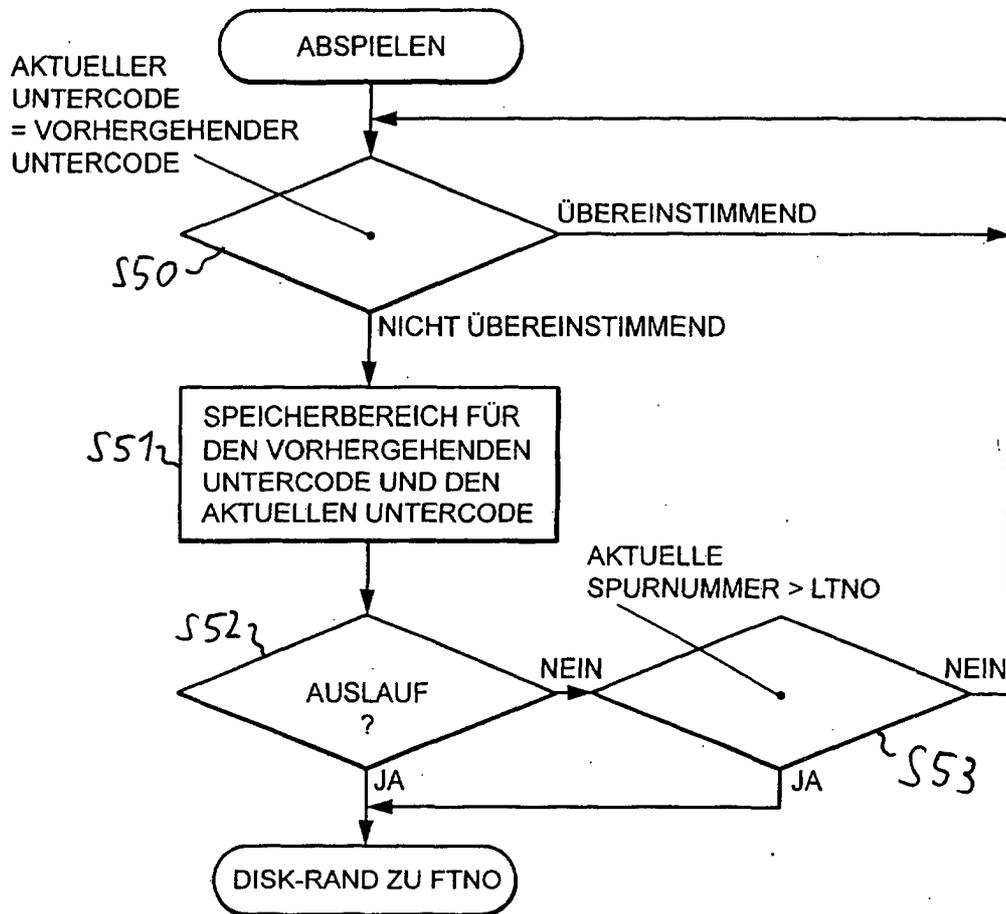
Figur 1



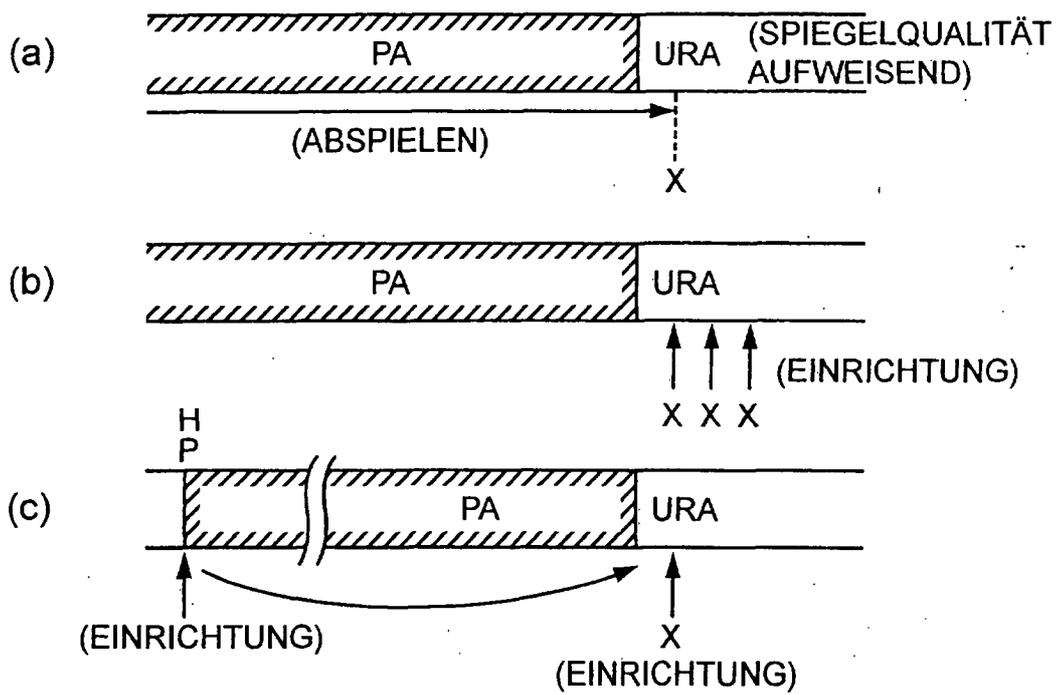
Figur 2



Figur 3

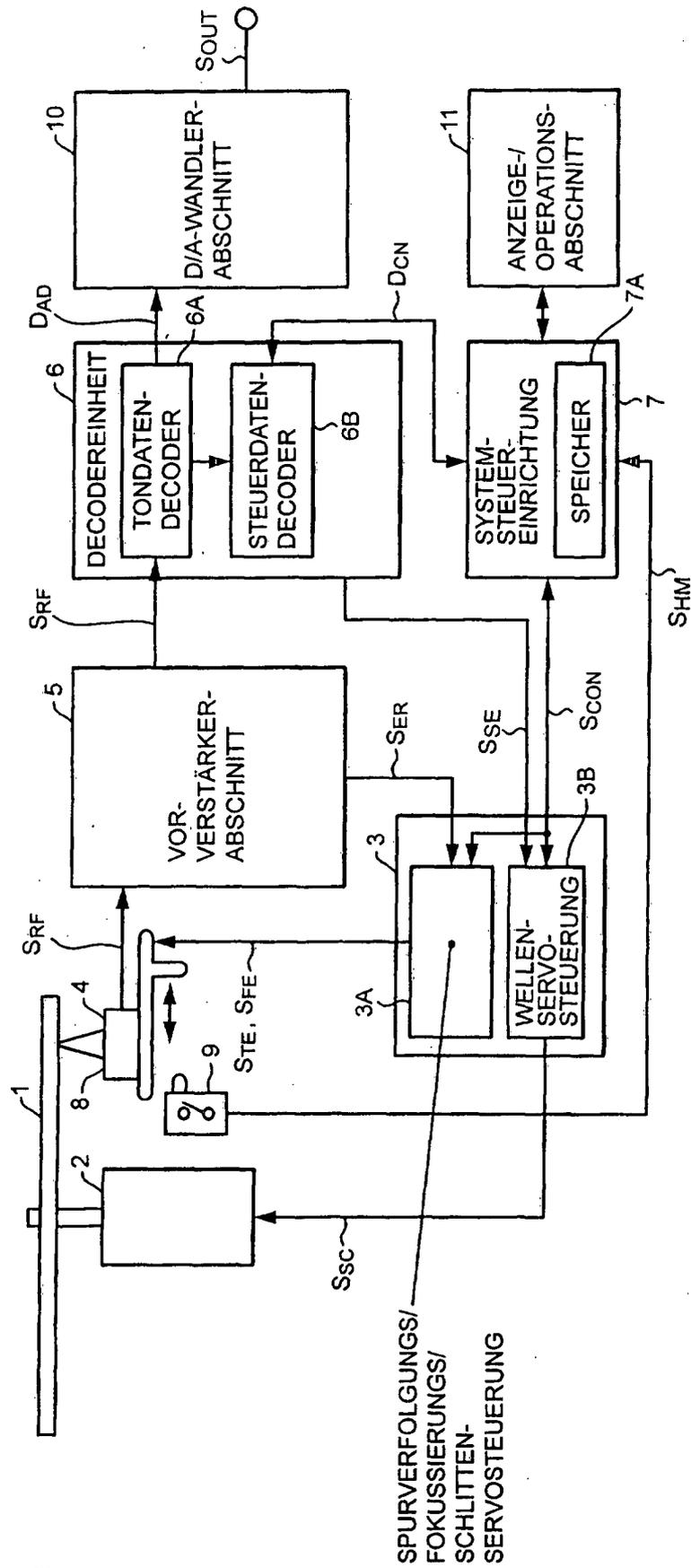


Figur 4

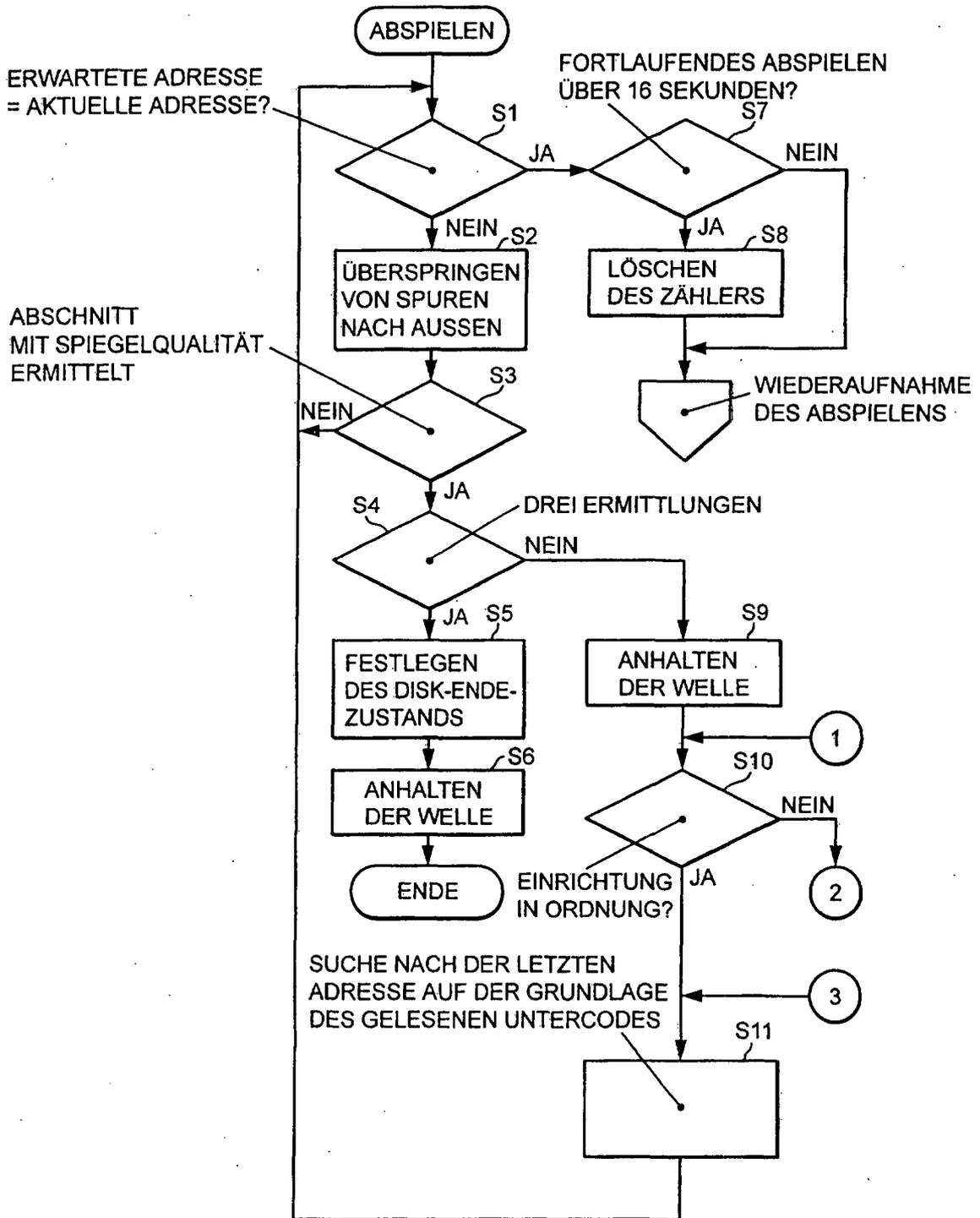


Figur 5

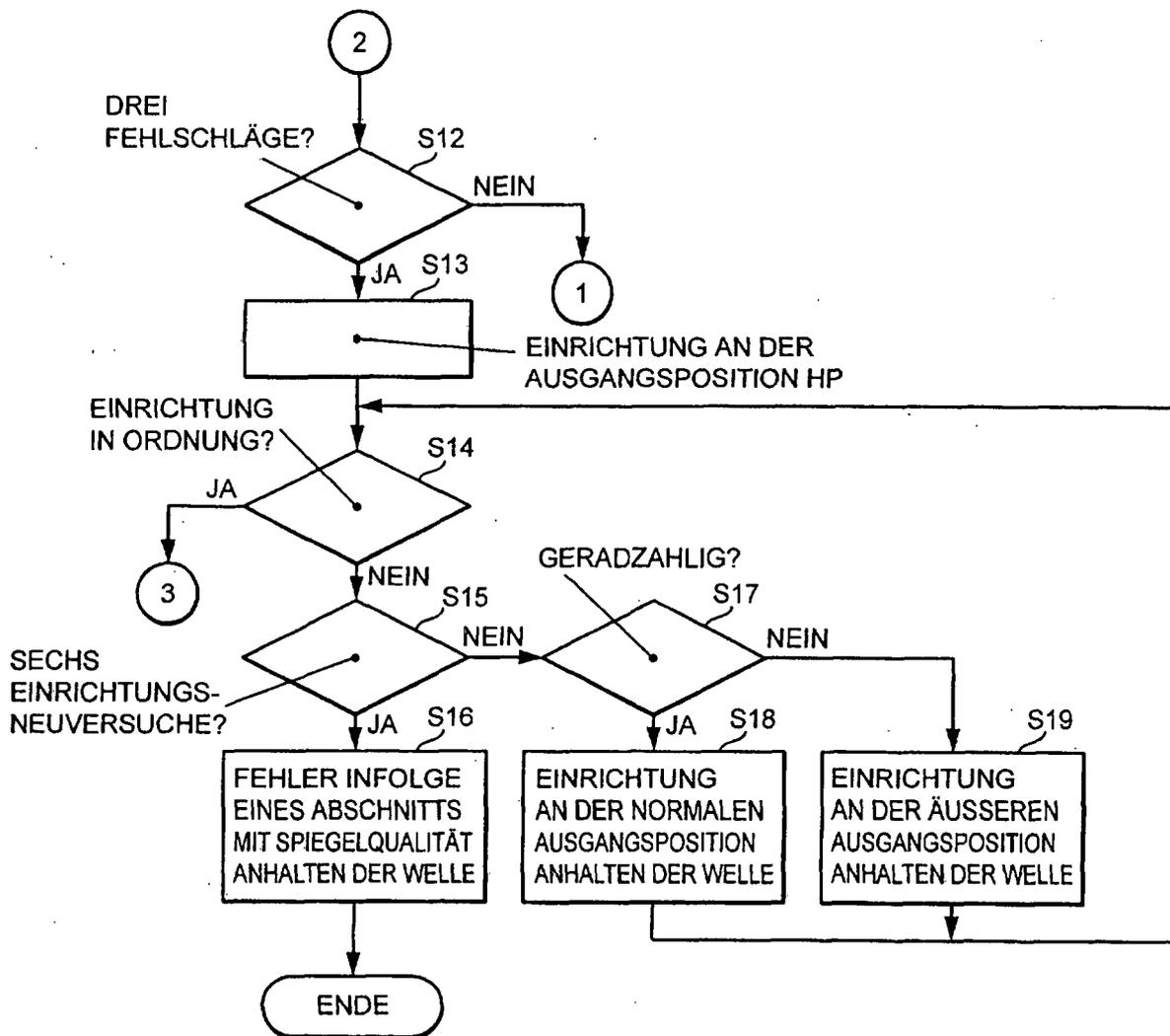
100: CD-SPIELER



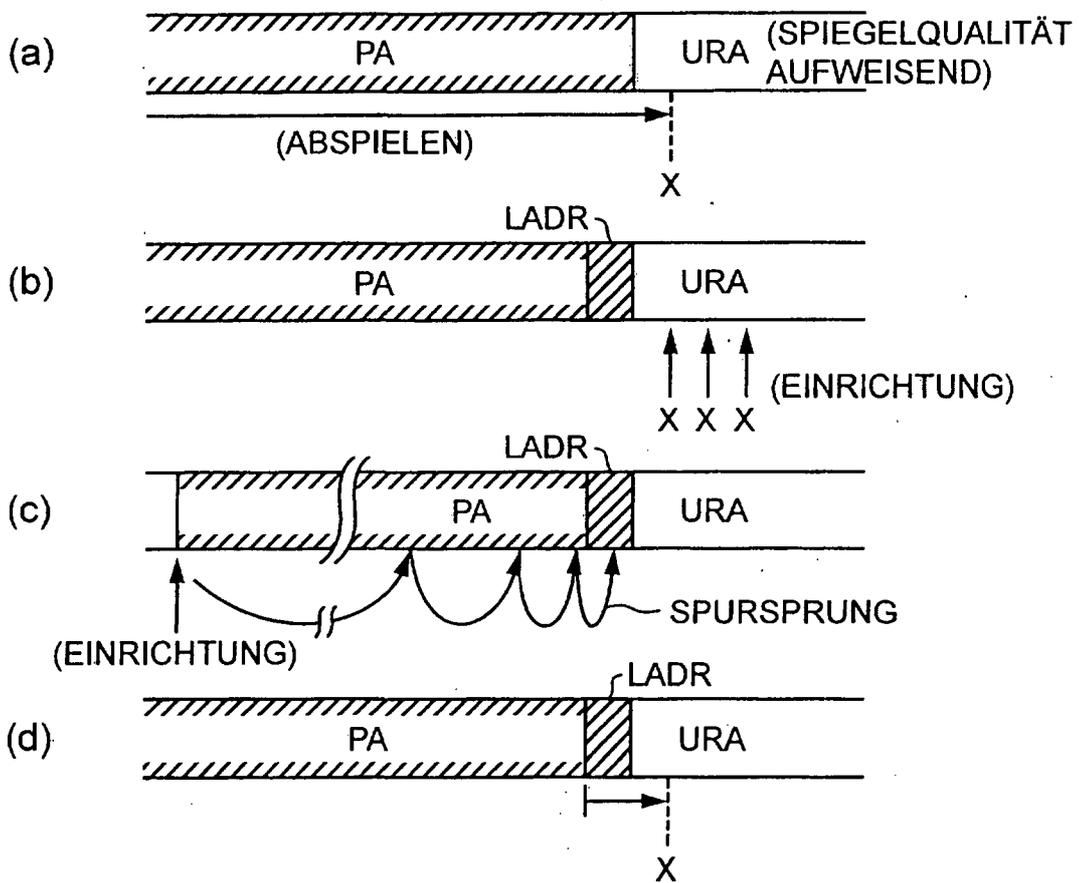
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

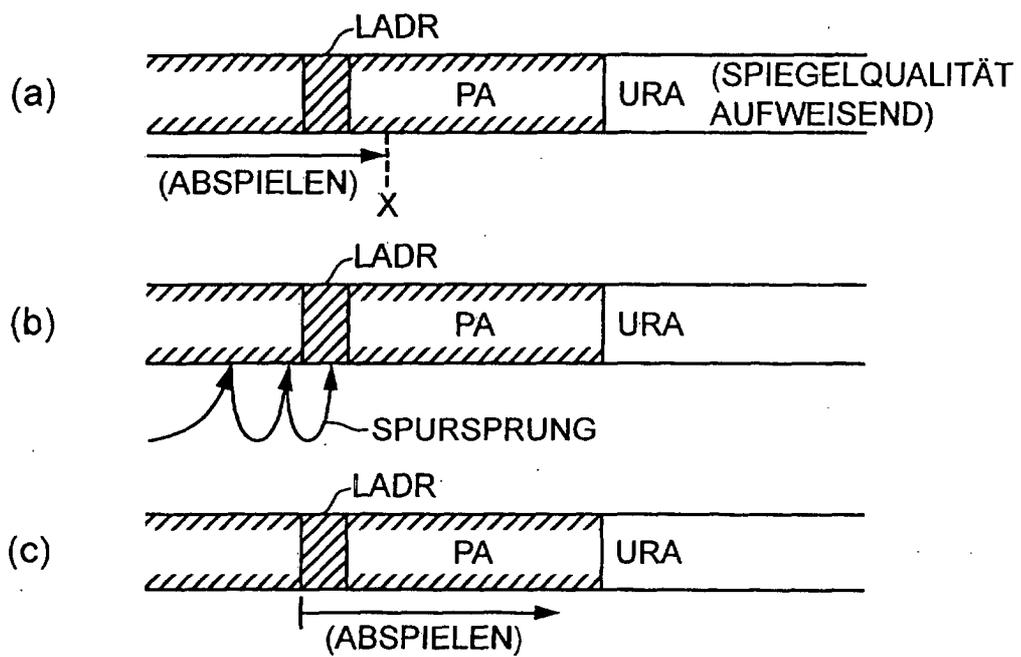


FIG.10

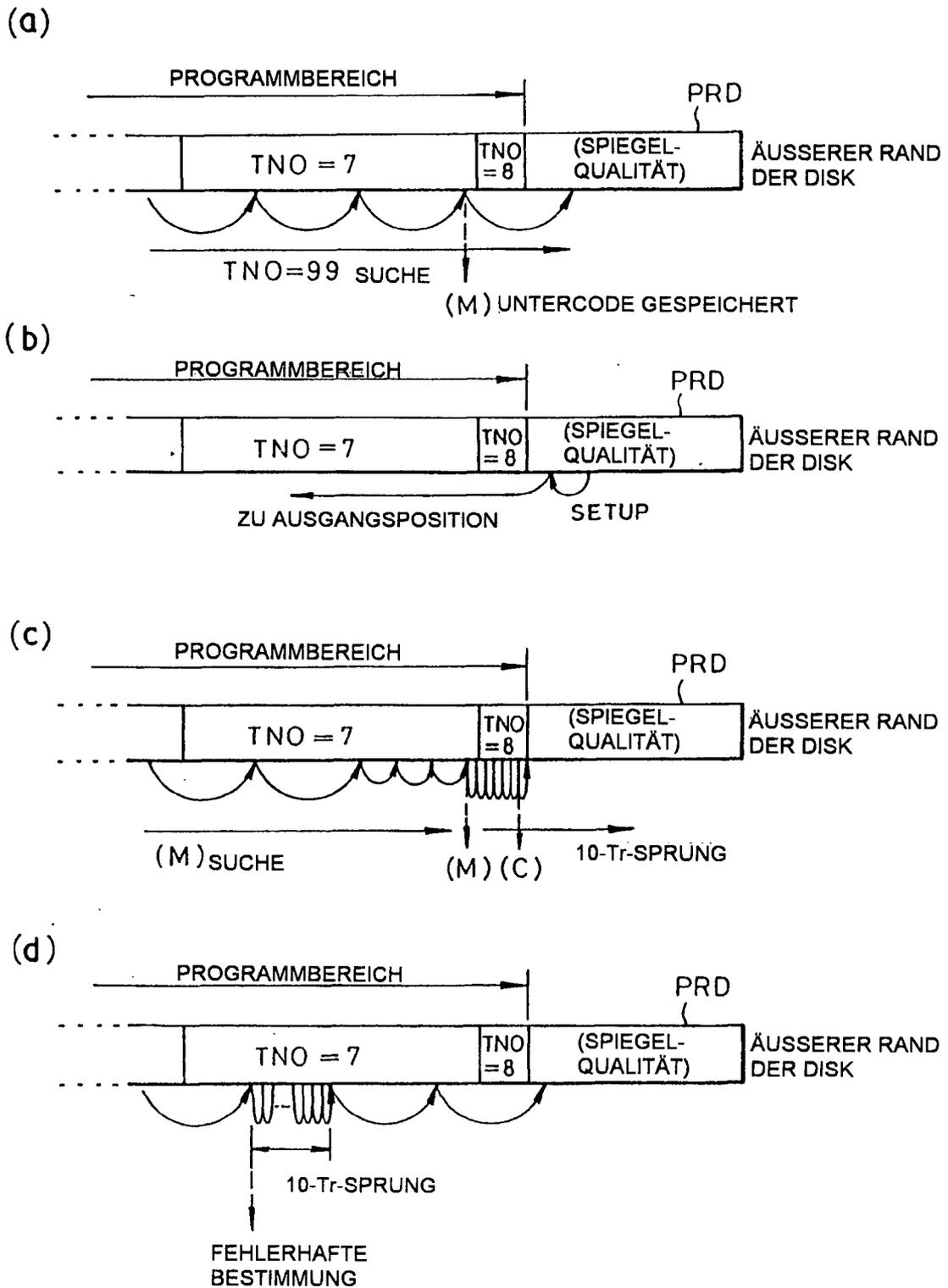


FIG. 11

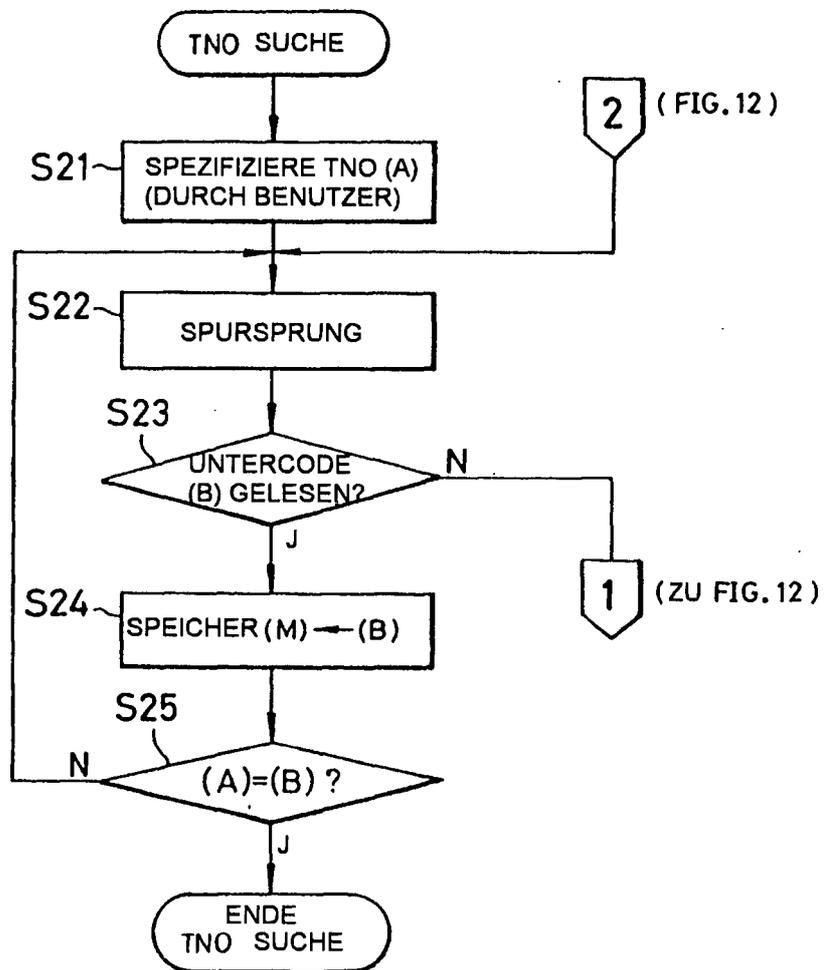


FIG. 12

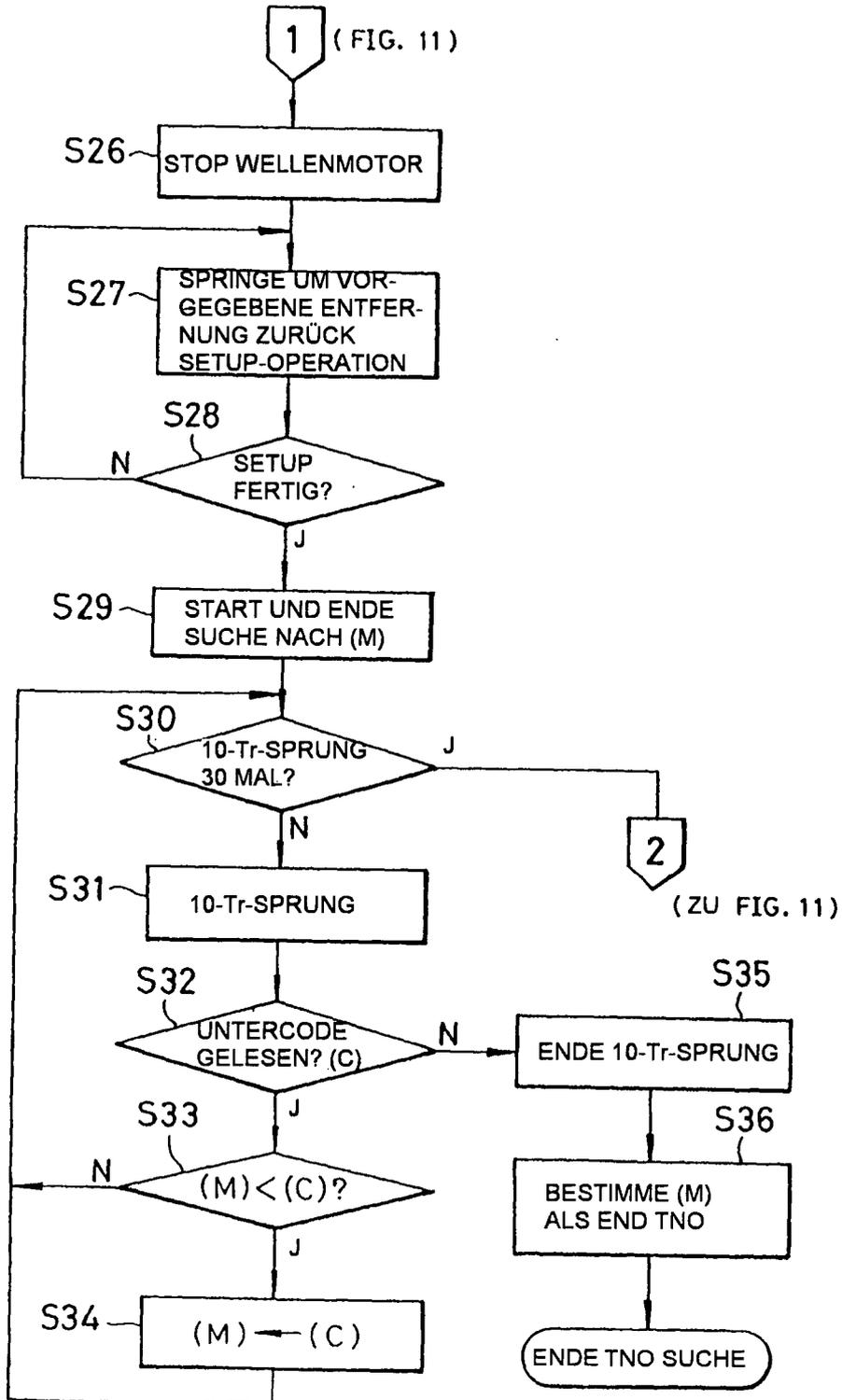


FIG.13

