



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 494 T2** 2006.07.20

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 825 602 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 494.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 306 387.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **21.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.02.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G11B 20/10** (2006.01)

**G11B 19/02** (2006.01)

**G06F 3/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**22158796**      **22.08.1996**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Pioneer Electronic Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Kuroda, Kazuo, Tokorozawa-shi, Saitama-ken, JP;  
Tanikawa, Toshiro, Tokorozawa-shi, Saitama-ken,  
JP**

(54) Bezeichnung: **Informationsaufzeichnungsverfahren und -gerät**

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 ein Informationsaufzeichnungsverfahren und eine Vorrichtung zum Aufzeichnen von Information auf einem Informationsaufzeichnungsmedium des einmal beschreibbaren mehrfach lesbaren Typs, wie zum Beispiel eine hochdichte optische Platte usw., verwendet als eine externe Speichervorrichtung für einen Hostcomputer und vertreten durch eine DVD-R (beschreibbare DVD-R), auf der die Informationen nur ein Mal aufgezeichnet werden können.

**[0002]** Dieser Typ von Informationsaufzeichnungsvorrichtung führt einen Arbeitsvorgang des Aufzeichnens verschiedener von einem Hostcomputer eingegebener Daten auf einem Informationsaufzeichnungsmedium des einmal beschreibbaren mehrfach lesbaren Typs (hierin im Folgenden als eine „DVD-R“ usw. bezeichnet), die unter Steuerung durch den Hostcomputer nur einmal beschreibbar ist, durch. Zur Zeit dieses Aufzeichnungsvorgangs stimmen die Übertragungsrate mit der die Daten von dem Hostcomputer zu der Informationsaufzeichnungsvorrichtung übertragen werden und die Aufzeichnungsrate mit der die Daten auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden, selten miteinander überein. Die Übertragungsrate des Hostcomputers wird oft eingerichtet, um größer als die Aufzeichnungsrate zu sein.

**[0003]** Eine Methode zum Ausgleichen des Unterschiedes zwischen der Übertragungs- und der Aufzeichnungsrate ist eine Methode zum Aufheben oder Kompensieren dieses Ratenunterschiedes durch das Ausrüsten der Informationsaufzeichnungsvorrichtung mit einem Pufferspeicher, das Speichern der übertragenen Daten mit der Übertragungsgeschwindigkeit in dem Pufferspeicher und das Lesen der gespeicherten Daten mit einer Rate, die der Aufzeichnungsrate entspricht.

**[0004]** Bei der mit diesem Pufferspeicher versehenen Informationsaufzeichnungsvorrichtung kann die Balance zwischen der aus dem Pufferspeicher gelesenen Datenmenge und der in den Pufferspeicher geschriebenen Datenmenge auf Grund des Unterschiedes zwischen der Übertragungs- und der Aufzeichnungsrate zerstört werden. Das bedeutet, dass die Datenmenge, die in den Pufferspeicher geschrieben wird, größer als die Datenmenge, die aus dem Pufferspeicher ausgelesen wird, werden kann, so dass ein Zustand eintreten kann, in dem sich die Speichergröße der Daten in dem Pufferspeicher kontinuierlich erhöht. Infolgedessen überträgt der Prozessor der Informationsaufzeichnungsvorrichtung, wenn das Speichern der Daten in einem Segment, das übertragen wurde, abgeschlossen oder beendet ist, einen Befehl an den Hostcomputer, die Datenübertragung vorübergehend zu unterbrechen (im Folgenden hier-

in als Datenübertragungsunterbrechungs-Befehl bezeichnet), überwacht fortlaufend die freie Kapazität des beschreibbaren Bereichs in dem Pufferspeicher, der sich vergrößert, während die Daten auf der DVD-R usw. aufgezeichnet werden, und sendet, wenn die überwachte freie Kapazität größer als ein vorgegebener Schwellenwert wird, einen Befehl an den Hostcomputer die Daten von dem Hostcomputer in das nächste Segment zu übertragen (hierin im Folgenden als Datenübertragungsabforderungs-Befehl bezeichnet). Wenn die neuen Daten übertragen worden sind und in dem Pufferspeicher gesammelt sind und die freie Kapazität in dem Pufferspeicher „0“ oder geringer als ein vorgegebener Schwellenwert ist, wird erneut der Datenübertragungsunterbrechungs-Befehl an den Hostcomputer gesendet.

**[0005]** Anschließend führt der Hostcomputer die Datenübertragungs-Steuerung auf Basis des Datenübertragungsunterbrechungs-Befehls und des Datenübertragungsabforderungs-Befehls, die oben beschrieben wurden, durch.

**[0006]** Daneben können außer der Informationsaufzeichnungsvorrichtung verschiedene weitere Peripheriegeräte, wie zum Beispiel ein Festplattenlaufwerk usw., an den Hostcomputer angeschlossen werden. Jede der Betriebsgeschwindigkeiten der Peripheriegeräte ist oft geringer als die Betriebsgeschwindigkeit des Hostcomputers. Infolgedessen muss in einem so genannten Batch-Prozess (in dem der Hostcomputer einen Prozess für ein Peripheriegerät durchführt und anschließend nachdem der eine Prozess abgeschlossen oder beendet ist zu einem anderen Prozess wechselt) durch den Hostcomputer eine Prioritätsreihenfolge in Bezug auf jeden der Prozesse für die Peripheriegeräte eingerichtet werden und anschließend kann jeder der Prozesse für die Peripheriegeräte auf der Basis der Prioritätsreihenfolge durch Zeitaufteilung erfolgen, um die Nutzungseffizienz des Hostcomputers zu verbessern.

**[0007]** Da der oben geschilderte Prozess in sehr enger Beziehung zu einer so genannten „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ steht, die dem Nutzer des Hostcomputer zugehörig ist, ist es zu diesem Zeitpunkt normal, dass die Priorität für die Peripheriegeräte höher eingerichtet wird. Infolgedessen kann der Hostcomputer selbst dann, wenn er den Datenübertragungsabforderungs-Befehl empfängt, während der Durchführung des Prozesses für ein anderes Peripheriegerät, das höhere Priorität als die Informationsaufzeichnungsvorrichtung hat, nicht sofort auf diese Datenübertragung reagieren. Das bedeutet, dass obwohl die Informationsaufzeichnungsvorrichtung das Aufzeichnen der Daten auf der DVD-R usw. ausführt, ein Zustand eintreten kann, in dem die aufzuzeichnenden Daten nicht in dem Pufferspeicher der Informationsaufzeichnungsvorrichtung gespeichert oder akkumuliert werden, d. h., dass in der Informations-

aufzeichnungsvorrichtung ein Under-Run-Zustand eintreten kann.

**[0008]** Wenn dieser Under-Run-Zustand eintritt, kann die Kontinuität der Daten beim Vorgang des Datenauslesens aus dem Pufferspeicher nicht aufrechterhalten werden. In diesem Fall wird bei den konventionellen Informationsaufzeichnungsvorrichtungen für die DVD-R usw. der Aufzeichnungsvorgang vorübergehend unterbrochen und nachdem der Under-Run-Zustand aufgelöst ist, werden in jedem vorbestimmten Segment, neue Daten neu auf die DVD-R usw. auf einem neuen beschreibbaren Bereich derselben aufgezeichnet.

**[0009]** Jedoch wird bei der Informationsaufzeichnungsvorrichtung für die DVD-R usw., da die Daten, die einmal aufgezeichnet wurden, nicht mehr gelöscht werden können, der beschreibbare Bereich auf der DVD-R, auf dem Daten einmal aufgezeichnet wurden, wenn der Under-Run-Zustand eintritt, ein nicht mehr verfügbarer Bereich sein, auf dem die Daten nicht kontinuierlich sind und der übersprungen werden wird, wenn die DVD-R usw. später wiedergegeben wird. Infolgedessen ist dieser nicht verfügbare Bereich auf der DVD-R usw., auf der eine große Datenmenge aufzuzeichnen ist, ineffizient und der beschreibbare Bereich der DVD-R usw. kann nicht effektiv genutzt werden, was ein Problem darstellt.

**[0010]** Darüber hinaus kann in dem Fall, in dem die Kontinuität auf der DVD-R usw. nicht aufrechterhalten wird, zum Zeitpunkt der Wiedergabe ein Fehlbetrieb eintreten, was ein weiteres Problem darstellt.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung richtet sich auf die oben erwähnten Probleme. Deshalb ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Informationsaufzeichnungsverfahren und eine Informationsaufzeichnungsvorrichtung bereitzustellen, die die Daten derartig aufzeichnen können, dass selbst in dem Fall, dass der Under-Run-Zustand eintritt, der beschreibbare Bereich der DVD-R usw. nicht verschwendet wird und dass die Daten zum Zeitpunkt der Wiedergabe genau wiedergegeben werden können.

**[0012]** Sowohl JP-A-06103576 als auch EP-A-0429139 legen Informationsaufzeichnungsverfahren und -vorrichtungen offen, die einen Pufferungsprozess anwenden. Das oben dargestellte Ziel der Erfindung kann durch ein Informationsaufzeichnungsverfahren erreicht werden, das folgenden umfasst:

einen Pufferungsprozess des vorübergehenden Speicherns von Informationen, die aufzuzeichnen sind, in einem Pufferspeicher,  
einen Erzeugungsprozess des Auslesens der vorübergehend gespeicherten Informationen aus dem Pufferspeicher und des Anwendens eines vorgegebenen Signalprozesses auf die ausgelesenen Infor-

mationen, um Prozessinformationen zu erzeugen, die eine Vielzahl von Fehlerkorrektureinheiten umfassen, wobei jede der Fehlerkorrektureinheiten einen Header-Abschnitt am Anfang derselben und eine Vielzahl von Aufzeichnungseinheiten enthält, einen Aufzeichnungsprozess des Aufzeichnens der verarbeiteten Informationen auf ein Informationsaufzeichnungsmedium,  
einen Erfassungsprozess des Erfassens einer Speichermenge der vorübergehend gespeicherten Informationen in dem Pufferspeicher, gekennzeichnet durch:

einen Unterbrechungs-Steuerprozess des Steuerns des Aufzeichnungsprozesses, um das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unter den Aufzeichnungseinheiten nach dem Header-Abschnitt in einer der Fehlerkorrektureinheiten zu unterbrechen, wenn die erfasste Speichermenge geringer wird als ein erster vorgegebener Wert, und einen Neustart-Steuerprozess des Steuerns des Aufzeichnungsprozesses, um das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von einer vorgegebenen Aufzeichnungseinheit nach dem Header-Abschnitt innerhalb der Fehlerkorrektureinheit, in der die Aufzeichnung der verarbeiteten Informationen unterbrochen wurde, neu zu starten, wenn die erfasste Speichermenge größer wird als ein zweiter vorgegebener Wert.

**[0013]** Gemäß dem Informationsaufzeichnungsverfahren der vorliegenden Erfindung wird die Speichermenge der vorübergehend in dem Pufferspeicher gespeicherten Information durch den Erfassungsprozess erfasst. Anschließend, wenn die erfasste Speichermenge kleiner als der vorgegebene Wert wird, unterbricht der Aufzeichnungsprozess das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit, die die verarbeitete Information innerhalb der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit enthält, die die verarbeitete Information, die durch den Aufzeichnungsprozess unter der Steuerung des Unterbrechungssteuerungsprozesses aufgezeichnet wird, enthält. Danach, wenn die erfasste Speichermenge größer als der vorgegebene Wert wird, startet der Aufzeichnungsprozess unter Steuerung durch den Neustart-Steuerprozess neu das Aufzeichnen der verarbeiteten Information auf das Informationsaufzeichnungsmedium von einer der Aufzeichnungseinheiten, die die in der Zeitreihenfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit aufzuzeichnende Information enthält, oder die mit der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit identisch ist.

**[0014]** Deshalb kann selbst dann, wenn sich die Speichermenge in dem Pufferspeicher wegen einer Erzeugung einer Diskontinuität in der Information vor

der Aufzeichnung plötzlich verringert, die Kontinuität der verarbeiteten Information zum Zeitpunkt der Wiedergabe der verarbeiteten Informationen, die auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet wurden, sichergestellt werden, so dass eine genaue Wiedergabe ermöglicht wird.

**[0015]** Darüber hinaus wird der beschreibbare Bereich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium nicht verschwendet, da die verarbeiteten Informationen kontinuierlich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden können.

**[0016]** Infolgedessen können gemäß der vorliegenden Erfindung der Aufzeichnungsvorgang und der Wiedergabevorgang genau und sicher durchgeführt werden, während der beschreibbare Bereich des Informationsaufzeichnungsmediums, wie einer DVD-R usw., effizient genutzt wird.

**[0017]** In einem Aspekt des Informationsaufzeichnungsverfahrens der vorliegenden Erfindung schließt der Unterbrechungs-Steuerprozess einen Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess des Speichern der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ein und der Neustart-Steuerprozess steuert den Aufzeichnungsprozess so, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen von einer der Aufzeichnungseinheiten neu gestartet wird, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in zeitlicher Abfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit aufzuzeichnen sind, die mit dem Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert wird, oder die identisch mit der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ist, die mit dem Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert wird.

**[0018]** Nach diesem Aspekt wird die gegenwärtig gespeicherte Aufzeichnungseinheit durch den Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert. Anschließend beginnt der Aufzeichnungsprozess unter Steuerung durch den Neustart-Steuerprozess neu das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen von einer der Aufzeichnungseinheiten, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in der Zeitreihenfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit, die durch den Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert wird, aufzuzeichnen ist, oder die mit der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit, die durch den Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert wird, identisch ist.

**[0019]** Deshalb kann die Kontinuität der verarbeiteten Informationen zum Zeitpunkt der Wiedergabe der verarbeiteten Informationen, die auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet wurden, sicher gewährleistet werden, so dass eine genaue Wiedergabe ermöglicht wird.

**[0020]** In einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung werden die verarbeiteten Informationen in eine Vielzahl von Fehlerkorrekturereinheiten, wie zum Beispiel ECC-Blöcke oder dergleichen, unterteilt, die im Voraus eingerichtet werden, und der Unterbrechungs-Steuerprozess steuert den Aufzeichnungsprozess so, dass das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer zweiten Aufzeichnungseinheit von einem Anfang jeder der Fehlerkorrekturereinheiten unter den Aufzeichnungseinheiten, die in jeder der Fehlerkorrekturereinheiten enthalten sind, als der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unterbrochen wird, und der Neustart-Steuerprozess steuert den Aufzeichnungsprozess so, dass das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium neu von einem Anfang der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit gestartet wird.

**[0021]** Nach diesem Aspekt unterbricht der Aufzeichnungsprozess unter Steuerung des Unterbrechungs-Steuerprozesses das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb der zweiten Aufzeichnungseinheit von dem Anfang jeder der Fehlerkorrekturereinheiten unter den Aufzeichnungseinheiten, die in jeder der Fehlerkorrekturereinheiten als die gegenwärtig aufgezeichnete Einheit enthalten sind. Anschließend startet der Aufzeichnungsprozess unter Steuerung durch den Neustart-Steuerprozess neu das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von dem Anfang der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit.

**[0022]** Deshalb kann der Aufzeichnungsvorgang innerhalb einer Aufzeichnungseinheit neu gestartet werden, so dass der beschreibbare Bereich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium effizienter genutzt werden kann.

**[0023]** Da des Weiteren der Bereich, in dem die verarbeiteten Informationen überschrieben werden, nur innerhalb der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ist, ist es zum Zeitpunkt der Wiedergabe der verarbeiteten Informationen einfach, einen Fehlerkorrekturprozess auszuführen.

**[0024]** In einem weiteren Aspekt des Informationsaufzeichnungsverfahrens der vorliegenden Erfindung werden die Informationen von einer externen Computervorrichtung, wie zum Beispiel einem Hostcomputer oder dergleichen, in den Pufferspeicher eingegeben.

**[0025]** Nach diesem Aspekt können die verarbeiteten Informationen, da die Informationen von der externen Computervorrichtung eingegeben werden, in dem Fall, dass die Eingabe der Informationen auf Grund eines Versagens usw. der externen Computervorrichtung eingestellt wird und das Erzeugen der

verarbeiteten Informationen zu gegebener Zeit eingestellt wird, noch immer kontinuierlich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden.

**[0026]** Nach diesem Aspekt kann der Unterbrechungs-Steuerprozess einen Fehlersignal-Sendeprozess des Sendens eines Fehlersignals, das einen Fehlerzustand in der externen Computervorrichtung anzeigt, zu der externen Computervorrichtung einschließen, wenn die erfasste Speichermenge kleiner bleibt als der vorgegebene Wert, nachdem der Aufzeichnungsprozess das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen unterbricht.

**[0027]** In diesem Fall wird, nachdem der Aufzeichnungsprozess das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen unterbricht, wenn die erfasste Speichermenge weniger als ein vorbestimmter Wert bleibt, das Fehlersignal durch den Fehlersignal-Sendeprozess zu der externen Computervorrichtung gesendet. Auf diese Art und Weise ist es möglich, die externe Computervorrichtung zu informieren, dass sie im Fehlerzustand ist.

**[0028]** In diesem Aspekt kann das Informationsaufzeichnungsverfahren des Weiteren, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener Voll-Pegel des Pufferspeichers wird, einen Unterbrechungsbe-fehl-Ausgabeprozess des Ausgebens eines Datenübertragungs-Unterbrechungsbefehls zum Unterbrechen eines Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher an die externe Computervorrichtung umfassen.

**[0029]** In diesem Fall, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener Voll-Pegel des Pufferspeichers wird, wird durch den Unterbrechungsbe-fehl-Ausgabeprozess der Datenübertragungs-Unterbrechungsbe-fehl zum Unterbrechen des Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher zu der externen Computervorrichtung ausgegeben. Infolgedessen ist es möglich, zu verhindern, dass der Pufferspeicher in den Zustand eines vollen Speichers übergeht.

**[0030]** In diesem Aspekt kann das Informationsaufzeichnungsverfahren, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener speicherbarer Pegel des Pufferspeichers wird, des Weiteren einen Anforderungsbe-fehl-Ausgabeprozess des Ausgebens eines Datenübertragungs-Anforderungsbe-fehls zu der externen Computervorrichtung zum Anfordern des Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher umfassen.

**[0031]** In diesem Fall wird, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener speicherbarer Pegel des Pufferspeichers wird, durch den Anforderungsbe-fehl-Ausgabeprozess der Datenübertragungs-An-

forderungsbe-fehl zum Anfordern des Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher zu der externen Computervorrichtung ausgegeben. Folglich kann der Pufferspeicher während des Aufzeichnungsprozesses effektiv genutzt werden.

**[0032]** Die oben genannte Aufgabe der vorliegenden Erfindung kann außerdem durch eine Informationsaufzeichnungs-vorrichtung gelöst werden, die Vorrichtung umfasst:

einen Pufferspeicher, der Informationen, die aufzuzeichnen sind, vorübergehend speichert,  
 eine Erzeugungseinrichtung, die die vorübergehend gespeicherten Informationen aus dem Pufferspeicher ausliest und einen vorgegebenen Signalprozess auf die ausgelesenen Informationen anwendet, um verarbeitete Informationen zu erzeugen, die eine Vielzahl von Fehlerkorrektur-einheiten umfassen, wobei jede der Fehlerkorrektur-einheiten einen Header-Abschnitt am Anfang derselben und eine Vielzahl von Aufzeichnungseinheiten enthält,  
 eine Aufzeichnungseinrichtung, die die verarbeiteten Informationen auf ein Informationsaufzeichnungsmedium aufzeichnet, und  
 eine Erfassungsvorrichtung, die eine Speichermenge der vorübergehend gespeicherten Informationen in dem Pufferspeicher erfasst, gekennzeichnet durch:  
 eine Unterbrechungs-Steuer-einrichtung, die die Aufzeichnungseinrichtung steuert, um Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unter den Aufzeichnungseinheiten nach dem Header-Abschnitt in einer der Fehlerkorrektur-einheiten zu unterbrechen, wenn die erfasste Speichermenge geringer wird als ein erster vorgegebener Wert, und  
 eine Neustart-Steuer-vorrichtung, die die Aufzeichnungsvorrichtung steuert, um Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von einer vorgegebenen Aufzeichnungseinheit nach dem Header-Abschnitt innerhalb der Korrektur-einheit, in der die Aufzeichnung der verarbeiteten Informationen unterbrochen wurde, neu zu starten, wenn die erfasste Speichermenge größer wird als ein zweiter vorgegebener Wert.

**[0033]** Gemäß der Informationsaufzeichnungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung wird die Speichermenge der vorübergehend in dem Pufferspeicher gespeicherten Speichermenge durch die Erfassungsvorrichtung erfasst. Wenn die erfasste Speichermenge weniger als der vorbestimmte Wert wird, unterbricht die Aufzeichnungseinrichtung unter Steuerung durch die Unterbrechungs-Steuer-einrichtung das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit, die die verarbeiteten Informationen, die durch die Aufzeichnungseinrichtung aufgezeichnet wird, enthält. Danach, wenn die erfasste Speichermenge größer als der vorgegebene Wert wird, startet die Aufzeichnungseinrichtung unter Steue-

zung durch die Neustart-Steuervorrichtung neu das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Aufzeichnungsmedium aus einer der Aufzeichnungseinheiten, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in der Zeitreihenfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Informationseinheit aufzuzeichnen sind oder die identisch mit der gegenwärtig aufgezeichneten Informationseinheit sind.

**[0034]** Deshalb kann selbst dann, wenn sich die Speichermenge in dem Pufferspeicher wegen einer Verschlechterung einer Diskontinuität in den Informationen vor dem Aufzeichnen mit Sicherheit verringert, die Kontinuität der verarbeiteten Informationen zum Zeitpunkt der Wiedergabe der verarbeiteten Informationen, die auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet wurden, gewährleistet werden, so dass eine genaue Wiedergabe ermöglicht wird.

**[0035]** Da die verarbeiteten Informationen kontinuierlich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden können, wird des Weiteren der beschreibbare Bereich des Informationsaufzeichnungsmediums nicht verschwendet.

**[0036]** Infolgedessen können der Aufzeichnungs- und der Wiedergabevorgang genau und sicher durchgeführt werden, während der beschreibbare Bereich des Informationsaufzeichnungsmediums, wie zum Beispiel einer DVD-R usw., erfindungsgemäß effektiv genutzt wird.

**[0037]** In einem Aspekt der Informationsaufzeichnungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung enthält die Unterbrechungs-Steuereinrichtung eine Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung zum Speichern der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit und die Neustart-Steuervorrichtung steuert die Aufzeichnungseinrichtung so, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen von einer der Aufzeichnungseinheiten neu gestartet wird, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in zeitlicher Abfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit aufzuzeichnen sind, die durch die Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung gespeichert wird, oder die identisch mit der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ist, die durch die Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung gespeichert wird.

**[0038]** Nach diesem Aspekt wird die gegenwärtig aufgezeichnete Aufzeichnungseinheit durch die Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung gespeichert. Dann startet die Aufzeichnungseinrichtung unter Steuerung durch die Neustart-Steuervorrichtung neu das Aufzeichnen von einer der Aufzeichnungseinheiten, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in der Zeitreihenfolge vor der gegenwärtig durch die Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung gespeicherten Aufzeichnungseinheit aufzuzeichnen sind

oder die identisch mit den gegenwärtig durch die Aufzeichnung-Speichereinrichtung gespeicherten Aufzeichnungseinheiten sind.

**[0039]** Deshalb kann die Kontinuität der verarbeiteten Informationen zum Zeitpunkt der Wiedergabe der verarbeiteten Informationen, die auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet wurden, sicher gewährleistet werden, so dass eine genaue Wiedergabe ermöglicht wird.

**[0040]** In einem weiteren Aspekt der Informationsaufzeichnungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung werden die verarbeiteten Informationen in eine Vielzahl von Fehlerkorrektureinheiten unterteilt, die im Voraus eingestellt werden, und die Unterbrechungs-Steuereinrichtung steuert die Aufzeichnungseinrichtung so, dass das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer zweiten Aufzeichnungseinheit von einem Anfang jeder der Fehlerkorrektureinheiten unter den Aufzeichnungseinheiten, die in jeder der Fehlerkorrektureinheiten enthalten sind, als der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unterbrochen wird, und die Neustart-Steuereinrichtung steuert die Aufzeichnungseinrichtung so, dass das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von einem Anfang der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit neu gestartet wird.

**[0041]** Nach diesem Aspekt unterbricht der Aufzeichnungsprozess unter Steuerung des Unterbrechungs-Steuerverfahrens das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb der zweiten Aufzeichnungseinheit von dem Anfang jeder der Fehlerkorrektureinheiten unter den Aufzeichnungseinheiten, die in jeder der Fehlerkorrektureinheiten als die gegenwärtig aufgezeichnete Einheit enthalten sind. Anschließend startet der Aufzeichnungsprozess unter Steuerung durch den Neustart-Steuerverfahren das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von dem Anfang der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit neu.

**[0042]** Deshalb kann der Aufzeichnungsvorgang innerhalb einer Aufzeichnungseinheit neu gestartet werden, so dass der beschreibbare Bereich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium effizienter genutzt werden kann.

**[0043]** Da des Weiteren der Bereich, in dem die verarbeiteten Informationen überschrieben werden, nur innerhalb der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ist, ist es einfach zum Zeitpunkt der Wiedergabe der verarbeiteten Informationen einen Fehlerkorrekturprozess auszuführen.

**[0044]** In einem weiteren Aspekt der Informations-

aufzeichnungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung werden die Informationen von einer externen Computervorrichtung, wie zum Beispiel einem Hostcomputer oder dergleichen, in den Pufferspeicher eingegeben.

**[0045]** Nach diesem Aspekt kann, da die Informationen von der externen Computervorrichtung eingegeben werden, in dem Fall, dass die Eingabe der Informationen auf Grund eines Versagens usw. der externen Computervorrichtung eingestellt wird und dass das Erzeugen der verarbeiteten Informationen zur gegebenen Zeit eingestellt wird, die verarbeiteten Informationen noch immer kontinuierlich auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden.

**[0046]** Nach diesem Aspekt kann der Unterbrechungs-Steuerprozess einen Fehlersignal-Sendeprozess des Sendens eines Fehlersignals, das einen Fehlerzustand in der externen Computervorrichtung anzeigt, zu der externen Computervorrichtung einschließen, wenn die erfasste Speichermenge kleiner bleibt als der vorgegebene Wert, nachdem der Aufzeichnungsprozess Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen unterbricht.

**[0047]** In diesem Fall wird, nachdem der Aufzeichnungsprozess das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen unterbricht, wenn die erfasste Speichermenge weniger als ein vorbestimmter Wert bleibt, das Fehlersignal durch den Fehlersignal-Sendeprozess zu der externen Computervorrichtung gesendet. Auf diese Art und Weise ist es möglich, die externe Computervorrichtung zu informieren, dass sie im Fehlerzustand ist.

**[0048]** In diesem Aspekt kann das Informationsaufzeichnungsverfahren des Weiteren, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener Voll-Pegel des Pufferspeichers wird, einen Unterbrechungsbe-fehl-Ausgabeprozess des Ausgebens eines Datenübertragungs-Unterbrechungsbefehls zum Unterbrechen eines Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher an die externe Computervorrichtung umfassen.

**[0049]** In diesem Fall, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener Voll-Pegel des Pufferspeichers wird, wird durch den Unterbrechungsbe-fehl-Ausgabeprozess der Datenübertragungs-Unterbrechungsbe-fehl zum Unterbrechen des Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher zu der externen Computervorrichtung ausgegeben. Infolgedessen ist es möglich, zu verhindern, dass der Pufferspeicher in den Zustand eines vollen Speichers übergeht.

**[0050]** In diesem Aspekt kann das Informationsaufzeichnungsverfahren, wenn die erfasste Speicher-

menge ein vorgegebener speicherbarer Pegel des Pufferspeichers wird, des Weiteren einen Anforderungsbe-fehl-Ausgabeprozess des Ausgebens eines Datenübertragungs-Anforderungsbefehls zum Anfordern eines Sendens der Informationen zu dem Pufferspeicher an die externe Computervorrichtung umfassen.

**[0051]** Die Art, der Nutzen und weitere Merkmale dieser Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung, wenn diese in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen gelesen wird, offensichtlich.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0052]** [Fig. 1A](#) ist ein Diagramm, das die Datenstruktur der Aufzeichnungsinformationen in einem Ausführungsbeispiel darstellt.

**[0053]** [Fig. 1B](#) ist ein Diagramm, das eine Konfiguration eines ECC-Blocks in der Aufzeichnungsinformation des Ausführungsbeispiels zeigt.

**[0054]** [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das ein physikalisches Format der Aufzeichnungsinformation in dem Ausführungsbeispiel zeigt.

**[0055]** [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das eine schematische Konfiguration einer Informationsaufzeichnungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0056]** [Fig. 4](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen Informationsaufzeichnungsvorgang des Ausführungsbeispiels zeigt.

**[0057]** [Fig. 5A](#) ist ein Diagramm, das einen Übergang der Datenmenge in einem Pufferspeicher während des Informationsaufzeichnungsvorgang in dem Ausführungsbeispiel zeigt, und

**[0058]** [Fig. 5B](#) ist ein Diagramm, das eine Änderung des Zustands der Daten während eines Informationsaufzeichnungsvorgang in dem Ausführungsbeispiel zeigt.

**[0059]** Als Nächstes wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben. In den folgenden Erklärungen wird die vorliegende Erfindung auf eine Informationsaufzeichnungsvorrichtung zum Aufzeichnen von Aufzeichnungsinformationen auf eine DVD-R als ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angewendet.

## (I) Aufzeichnungsformat

[0060] Zuerst werden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und die Fig. 2 ein physikalisches Format der Aufzeichnungsinformation auf der DVD-R und ein Fehlerkorrekturprozess für die Aufzeichnungsinformation beschrieben.

[0061] Zuerst werden unter Bezugnahme auf die Fig. 1A und Fig. 1B der Fehlerkorrekturprozess für die DVD-R und ein ECC-Block, der in dem Ausführungsbeispiel als eine Fehlerkorrektureinheit in dem Fehlerkorrekturprozess dient, beschrieben.

[0062] Wie in der Fig. 1A gezeigt, hat die auf der DVD-R aufgezeichnete Aufzeichnungsinformation eine physikalische Struktur, die eine Vielzahl von Datensektoren 20 enthält. In der Reihenfolge von dem Anfang davon ist ein Datensektor 20 wie folgt zusammengesetzt: eine ID-Information (ID) 21, die die Anfangsposition des Datensektors 20 anzeigt, ein ID-Information-Fehlerkorrekturcode (IEC) 22 zum Korrigieren von Fehlern in der ID-Information 21, Reservedaten (RSV) 23, die die aufzuzeichnenden Hauptdaten sind, und eine Fehlererfassungscode (EDC) 25 zum Erfassen von Fehlern in den Daten 24. Die aufzuzeichnenden Aufzeichnungsinformation wird durch eine Vielzahl der Datensektoren 20, die als Sequenz angeordnet sind, gebildet.

[0063] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1B ein Prozess zum Bilden des ECC-Blocks durch die Datensektoren 20 in einem Codierer, der später beschrieben wird, erklärt.

[0064] Wie in der Fig. 1B gezeigt, wird beim Bilden eines ECC-Blocks 30 durch die Datensektoren 20 ein Datensektor 20 zuerst in eine Vielzahl von Blöcken geteilt, von denen jeder 172 Datenbyte hat, und alle aufgeteilten Daten (hierin im Folgenden als ein „Datenblock 33“ bezeichnet) werden in einer vertikalen Richtung (siehe die linke Seite der Fig. 1B) angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt sind die Datenblöcke 33 in der vertikalen Richtung in 12 Zeilen angeordnet.

[0065] Für jeden in der vertikalen Richtung angeordneten Datenblock 33 wird ein ECC-Interncode (PI-Zeichen ((Parität In)) 31 mit 10 Datenbyte an dem Ende des Datenblocks 33 angehängt, um einen Korrekturblock 34 zu bilden (siehe rechte Seite der Fig. 1B). In diesem Stadium werden die Korrekturblöcke 34, an die die ECC-Interncodes 31 angehängt sind, in der vertikalen Richtung in 12 Zeilen angeordnet. Danach wird dieser Prozess in Bezug auf 16 Datensektoren 20 wiederholt. Dementsprechend werden die Korrekturblöcke 34 von 192 (= 12 × 16) Zeilen erhalten.

[0066] Als Nächstes werden die Korrekturblöcke 34 von 192 Zeilen für jedes einzelne Byte in der vertikalen

len Richtung vom Anfang davon geteilt, so dass die 192 Zeilen der Korrekturblöcke 34 in der vertikalen Richtung angeordnet sind. Anschließend werden die 16 ECC-Externcodes (P0-Zeichen ((Parität Out)) 32 an jeden der vertikal geteilten Datenblöcke angehängt. Es ist zu beachten, dass der ECC-Externcode 32 ebenso an einen Teil des ECC-Interncodes 31 innerhalb des Korrekturblocks 34 angehängt wird.

[0067] Durch den oben dargestellten Prozess wird ein ECC-Block 30, der 16 Datensektoren 20 enthält, erzeugt, wie in der Fig. 1B gezeigt (rechte Seite). Zu diesem Zeitpunkt wird eine Gesamtmenge, die innerhalb eines ECC-Blocks 30 enthalten ist, durch eine unten beschriebene Gleichung dargestellt.

$$(172 + 10) \text{ Bytes} \times (192 + 16) \text{ Zeilen} = 37856 \text{ Bytes}$$

[0068] Die effektiven Daten 24 (d. h. außer den ECC-Codes) darin, werden durch eine unten beschriebene Gleichung dargestellt.

$$2048 \text{ Bytes} \times 16 = 32768 \text{ Bytes}$$

[0069] In dem in der Fig. 1B gezeigten ECC-Block 30 werden die Daten eines Bytes durch [D#. \*] dargestellt. Beispielsweise zeigt [D1. 0] die Daten von einem Byte, das auf der ersten Zeile und einer Nullspalte positioniert ist, an und [D190.170] zeigt die Daten eines Bytes, das auf einer 190-ten Zeile und einer 170-ten Spalte positioniert ist, an. Folglich sind die ECC-Interncodes 31 jeweils auf der 172-ten bis zur 181-ten Zeile positioniert und die ECC-Externcodes 32 sind jeweils auf der 192-ten bis zur 207-ten Spalte positioniert.

[0070] Die Korrekturblöcke 34 werden nacheinander auf der DVD-R aufgezeichnet.

[0071] Der Grund, weshalb der ECC-Block 30 so gebildet wird, um sowohl den ECC-Interncode 31 als auch den ECC-Externcode 32 zu enthalten, wie auf der rechten Seite der Fig. 1B gezeigt, ist, dass die Daten, die in der horizontalen Richtung der Fig. 1B angeordnet sind, durch den ECC-Interncode 31 korrigiert werden und die Daten, die in der vertikalen Richtung angeordnet sind, durch den ECC-Externcode 32 korrigiert werden. Das bedeutet, dass es möglich ist, innerhalb des in der Fig. 1B gezeigten ECC-Blocks 30 die Fehlerkorrektur sowohl in der horizontalen als auch in der vertikalen Richtung durchzuführen.

[0072] Spezieller gesagt, wenn beispielsweise ein bestimmter der Korrekturblöcke 34 (die, wie oben erwähnt, der Reihe nach auf der DVD-R aufgezeichnet werden und von denen jeder die Daten von insgesamt 182 Bytes, einschließlich der ECC-Interncodes für eine Zeile, aufweist) durch eine Schramme oder dergleichen auf der DVD-R vollständig zerstört wird,

ist in Bezug auf die ECC-Externcodes **32** lediglich das eine Datenbyte auf einer Spalte zerstört, wenn in der vertikalen Richtung gesehen. Infolgedessen ist es durch das Ausführen der Fehlerkorrektur unter Verwendung von ECC-Externcodes **32** auf jeder Spalte möglich, die Fehlerkorrektur angemessen auszuführen, um die Originalinformation aus der zerstörten Information richtig wiederzugeben, selbst wenn ein Korrekturblock **34** vollständig zerstört ist.

**[0073]** Unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) wird die Art und Weise des Aufzeichnens des Datensektors **20**, der in den in der [Fig. 1B](#) enthaltenen ECC-Blöcken enthalten ist, erklärt. In der [Fig. 2](#) entsprechen die Daten, die in [D#. \*] angezeigt werden, den Daten, die in der rechten Seite der [Fig. 1B](#) dargestellt werden.

**[0074]** Im Übrigen sind die Prozesse zum Zeitpunkt des Aufzeichnens des Datensektors **20** in der [Fig. 2](#) (d. h. ein Verschachtelungsprozess und ein 8/16-Modulationsprozess) Prozesse, die durch den Codierer, der später beschrieben wird, ausgeführt werden.

**[0075]** Zum Zeitpunkt des Aufzeichnens der ECC-Blöcke **30** auf die DVD-R werden zuerst die ECC-Blöcke **30** für jeden Korrekturblock **34** entlang einer Linie in der horizontalen Richtung ausgerichtet, wie in dem oberen Stadium in der [Fig. 2](#) gezeigt, und anschließend verschachtelt, um in 16 Aufzeichnungssektoren **40** (wie in dem zweiten oberen Stadium in der [Fig. 2](#) gezeigt) angeordnet zu werden. Zu diesem Zeitpunkt enthält ein Aufzeichnungssektor **40** Informationen von 2366 Bytes (= 37856 Bytes/16) und die Datensektoren, die ECC-Interncodes **31** und die ECC-Externcodes **32** werden vermischt und in jeden Datensektor **40** eingefügt. Die ID-Information **21** (s. [Fig. 1A](#)) in dem Datensektor **20** ist jedoch auf einer Anfangsposition jedes Aufzeichnungssektors **40** positioniert.

**[0076]** Der Aufzeichnungssektor **40** wird in eine Vielzahl von Daten **41**, die jeweils 91 Bytes haben, geteilt und ein Header H wird an jede der Daten **41** angehängt (wie in dem dritten Stadium in der [Fig. 2](#) gezeigt). Danach wird aus den Daten **41** durch 8/16-Modulieren des Aufzeichnungssektors **40** einschließlich des Paares des Headers H und der Daten **41** ein Sync-Frame **42** hergestellt. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Sync-Frame **42** aus einem Header H' und Daten **43** zusammengesetzt (wie in einem unteren Stadium in der [Fig. 2](#) gezeigt). Ferner wird eine Informationsmenge innerhalb eines Sync-Frames **42** durch die unten beschriebene Gleichung dargestellt.

$$91 \text{ Bytes} \times 8 \times (16/8) = 1456 \text{ Bytes}$$

**[0077]** Anschließend wird die Information in Form von kontinuierlichen Sync-Frames **42** auf die DVD-R **1** geschrieben. Ein Aufzeichnungssektor **40** enthält

zu diesem Zeitpunkt **26** Sync-Frames **42**.

**[0078]** Durch das Bilden des oben erklärten physikalischen Formats und das Aufzeichnen der Aufzeichnungsinformation auf die DVD-R, werden die 8/16-Demodulation und das Aufheben der Verschachtelung (s. [Fig. 2](#)) zum Zeitpunkt der Wiedergabe der aufgezeichneten Information durchgeführt, um dadurch den originalen ECC-Block **30** wiederzugeben, während die effektive Fehlerkorrektur durchgeführt wird, um die Aufzeichnungsinformation genau wiederzugeben.

## (II) Informationsaufzeichnungsvorrichtung

**[0079]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) bis [Fig. 5B](#) eine Informationsaufzeichnungsvorrichtung als ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zum Aufzeichnen der Aufzeichnungsinformation auf die DVD-R **1** gemäß dem physikalischen Format, das unter Bezugnahme auf die [Fig. 1A](#) bis [Fig. 2](#) beschrieben wurde, erklärt. Hierbei geht das unten beschriebene Ausführungsbeispiel von folgenden Voraussetzungen aus: Pre-Pits oder dergleichen, die die Adresseninformationen auf der DVD-R **1** tragen, werden im Voraus auf den Informationsspuren, auf denen die Aufzeichnungsinformation auf der DVD-R **1** aufzuzeichnen ist, gebildet. Anschließend werden zum Zeitpunkt des Aufzeichnens die Adresseninformationen auf der DVD-R **1** durch Erfassen der Pre-Pits erhalten. Durch ein derartiges Vorgehen wird eine Aufzeichnungsposition auf der DVD-R **1**, auf der die Aufzeichnungsinformation aufzuzeichnen ist, erfasst, so dass die Aufzeichnungsinformation darauf aufgezeichnet wird.

**[0080]** Zuerst wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) eine Konfiguration der Informationsaufzeichnungsvorrichtung des Ausführungsbeispiels erklärt.

**[0081]** Wie in der [Fig. 3](#) gezeigt, ist eine Informationsaufzeichnungsvorrichtung S des Ausführungsbeispiels ausgestattet mit: einem Pickup **2**, einem Wiedergabeverstärker (AMP) **3**, einem Decodierer **4**, einem Pre-Pit-Signaldecodierer **5**, einem Spindelmotor **6**, einer Servoschaltung **7**, einem Prozessor (CPU) **8**, einem Codierer **9**, einer Leistungssteuerschaltung **11**, einer Lasertreiberschaltung **12** und einer Schnittstelle **13**.

**[0082]** Durch die Schnittstelle **13** wird von einem externen Hostcomputer **14** ein Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$ , das aufzuzeichnende Aufzeichnungsinformation anzeigt, in die Informationsaufzeichnungsvorrichtung S eingegeben.

**[0083]** Der Codierer **9** ist mit einem Pufferspeicher **10** versehen.

**[0084]** Als Nächstes wird ein Gesamtbetrieb erklärt.

**[0085]** Der Pickup **2** enthält eine Laserdiode, einen Ablenkungsstrahlteiler, eine Objektivlinse, Lichtdetektoren und der gleichen (nicht gezeigt), und strahlt auf der Basis eines Lasertreibersignals  $S_{DL}$  einen Lichtstrahl **B** auf die Informationsaufzeichnungsfläche der DVD-R **1** und erfasst die Pre-Pits auf Basis des davon abgelenkten Lichts, um dadurch ein codiertes Signal  $S_{RE}$ , das später beschrieben wird, aufzuzeichnen. Darüber hinaus erfasst der Pickup **2**, in dem Fall des Vorhandenseins von alten Informationen, die bereits aufgezeichnet wurden, diese alten Aufzeichnungsinformationen auf der Basis des reflektierten Lichts des Lichtstrahls **B**.

**[0086]** Dann verstärkt der Wiedergabeverstärker **3** ein Erfassungssignal  $S_{DT}$ , das Informationen enthält, die den von dem Pickup **2** ausgegebenen Pre-Pits entsprechen (und die der alten Aufzeichnungsinformation, die bereits aufgezeichnet wurde, entsprechenden Informationen, falls vorhanden), und gibt ein den Pre-Pits entsprechendes Pre-Pit-Signal  $S_{PP}$  (und ein verstärktes Signal  $S$ , das der alten Aufzeichnungsinformation entspricht, falls vorhanden) aus.

**[0087]** Danach wendet der Decodierer **4** die 8/16-Modulation und die Verschachtelung auf das verstärkte Signal  $S_p$  an, um dadurch das verstärkte Signal  $S_p$  zu decodieren und gibt anschließend ein demoduliertes Signal  $S_{DM}$  und ein servo-demoduliertes Signal  $S_{SD}$  aus.

**[0088]** Andererseits decodiert der Pre-Pit-Decodierer **5** das Pre-Pit-Signal  $S_{PP}$ , um dadurch ein demoduliertes Pre-Pit-Signal  $S_{PD}$  auszugeben.

**[0089]** Dann gibt die Servoschaltung **7** auf der Basis des demodulierten Pre-Pit-Signals  $S_{PD}$  und des servo-demodulierten Signals  $S_{SD}$  ein Pickup-Servosteuerungssignal  $S_{SP}$  zum Fokussieren der Servosteuerung und der Spurverfolgungssteuerung in dem Pickup **2** zu dem Pickup **2** aus und gibt außerdem ein Spindel-Servosignal  $S_{SS}$  zum Servosteuern der Rotation des Spindelmotors **6** zum Drehen der DVD-R **1** zu dem Spindelmotor **6** aus.

**[0090]** Damit einhergehend gibt der Prozessor **8** auf der Basis der demodulierten Signale  $S_{DM}$  ein der alten Aufzeichnungsinformation, die bereits aufgezeichnet wurde, entsprechendes Wiedergabesignal  $S_{OT}$  aus und gibt ferner ein Puffersteuersignal  $S_C$  aus, um so den Aufzeichnungsvorgang, der später beschrieben wird, zu steuern.

**[0091]** Andererseits führt die Schnittstelle **13** in Bezug auf das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$ , das von dem Hostcomputer **14** gesendet wird, einen Schnittstellenvorgang aus, um dieses unter der Steuerung durch den Prozessor **8** in die Informationsaufzeichnungsvorrichtung **S** zu lesen, und gibt das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  zu dem Codierer **9**

aus.

**[0092]** Der Codierer **9**, der einen ECC-Generator, eine 8/16-Modulator, einen Scrambler und dergleichen (nicht in der Figur gezeigt) und auch den Pufferspeicher **10** enthält, hängt an das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  den ECC-Interncode **31** und den ECC-Externcode **32** an, um dadurch den ECC-Block **30** zu bilden, und wendet den Verschachtelungsprozess, den 8/16-Modulationsprozess und den Scramble-Prozess auf den ECC-Block **30** an, um dadurch das codierte Signal  $S_{RE}$  auszugeben. Zu diesem Zeitpunkt speichert der in dem Codierer **9** enthaltenen Pufferspeicher vorübergehend das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** auf der Basis des Puffersteuersignals  $S_C$  von dem Prozessor **8** und gibt das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  mit einer Ausleserate aus, die einer Aufzeichnungsrate für das codierte Signal  $S_{RE}$  des Pickup **2** in Bezug auf die DVD-R **1** entspricht.

**[0093]** Spezieller wird, nachdem das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  vorübergehend in dem Pufferspeicher **10** gespeichert ist, das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  unter Steuerung durch das Puffersteuersignal  $S_C$  aus dem Pufferspeicher **10** gelesen, so dass der Prozess des Erzeugens des ECC-Blocks **30**, der Verschachtelungsprozess usw. auf dieses ausgelesene Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  in dem Codierer **9** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel angewendet werden können.

**[0094]** Anschließend gibt die Leistungssteuerschaltung **11** ein Treibersignal  $S_o$  zu der Lasertreiberschaltung **12** aus, um einen Ausgang der Laserdiode (nicht gezeigt) innerhalb des Pickups **2** auf der Basis des codierten Signals  $S_{RE}$  zu steuern.

**[0095]** Danach gibt die Lasertreiberschaltung **12** das Lasertreibersignal  $S_{DL}$  zu der Laserdiode aus, um die Laserdiode zu treiben, um den Lichtstrahl **B** auf der Basis des Treibersignals  $S_{DL}$  zu emittieren.

**[0096]** Des Weiteren kann die Informationsaufzeichnungsvorrichtung **S** die auf der DVD-R **1** aufgezeichneten Informationen wiedergeben. In diesem Fall wird das Wiedergabesignal  $S_{OT}$  durch den Prozessor **8** auf der Basis des demodulierten Signals  $S_{DM}$  zu dem externen Computer ausgegeben.

### (III) Informationsaufzeichnungsbetrieb

**[0097]** Unter Bezugnahme auf die [Fig. 4](#) bis [Fig. 5B](#) wird ein Aufzeichnungsbetrieb für die Aufzeichnungsinformation in dem Ausführungsbeispiel beschrieben. Die [Fig. 4](#) ist ein Ablaufdiagramm, das den Aufzeichnungsbetrieb für die Aufzeichnungsinformation, der im Wesentlichen durch den Prozessor **8** ausgeführt wird, in dem Ausführungsbeispiel zeigt.

[0098] Die [Fig. 5A](#) zeigt einen Übergang der Datenmenge der Aufzeichnungsinformation, die dem Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  entspricht, in dem Pufferspeicher **10** während des Aufzeichnungsbetriebes, der in der [Fig. 4](#) gezeigt wird. Die [Fig. 5B](#) zeigt eine Änderung des Zustandes der Daten während des in der [Fig. 4](#) gezeigten Aufzeichnungsvorgangs.

[0099] In der [Fig. 4](#) wird, wenn die Informationsaufzeichnungsvorrichtung **S** gestartet wird, zuerst durch die Schnittstelle **13** von dem Hostcomputer **14** das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  empfangen und vorübergehend in dem Pufferspeicher **10** in dem Codierer **9** gespeichert (Schritt S1, wie durch einen Teil P1 der Grafik in der [Fig. 5A](#) gezeigt).

[0100] Dann, wenn der Pufferspeicher **10** mit dem Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  gefüllt ist, sendet der Prozessor **8** ein Datenübertragungs-Unterbrechungsbefehlssignal  $S_S$  (das den zuvor erwähnten Datenübertragungs-Unterbrechungsbefehl zum Anfordern des vorübergehenden Unterbrechens der Datenübertragung anzeigt) zu dem Hostcomputer **14** und der Prozessor **8** sendet außerdem das Puffersteuersignal  $S_C$  zu dem Pufferspeicher **10**, so dass der Codierer **9** das codierte Signal  $S_{RE}$  auf der Basis des in dem Pufferspeicher **10** gespeicherten Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  erzeugt. Dann wird das Aufzeichnen des codierten Signals  $S_{RE}$  auf die DVD-R **1** durch die Leistungssteuerschaltung **11**, die Lasertreiberschaltung **12**, den Pickup **2** usw. gestartet (Schritt 2).

[0101] Als Nächstes wird ein UR-Flag, das anzeigt, dass der Zustand in dem Pufferspeicher **10** der Under-Run-Zustand wird, in dem Prozessor **8** initiiert, d. h. Reset auf „0“ (Schritt 3). Zu diesem Zeitpunkt, wenn das Aufzeichnen in dem Schritt S2 gestartet wird, erhöht sich die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** stufenweise (wie in dem Teil P2 der Grafik in der [Fig. 5A](#) gezeigt).

[0102] Als Nächstes wird durch den Prozessor **8** die in dem Pufferspeicher **10** gespeicherte Datenmenge geprüft, während das Ausgeben des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  aus dem Pufferspeicher **10** fortgesetzt wird (Schritt S4). Danach wird durch den Prozessor **8** festgestellt, ob das UR-Flag „1“ ist (d. h., dass der Pufferspeicher **10** in dem Under-Run-Zustand ist) und ob die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** nicht auf dem Voll-Pegel ist (d. h., der Pufferspeicher **10** ist nicht mit dem Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  gefüllt) (Schritt S5).

[0103] In dem Schritt S5 wird, da das UR-Flag in dem vorliegenden Fall nicht „1“ ist, als Nächstes festgestellt, ob die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** größer als ein Pegel A, der im Voraus eingestellt wurde, ist oder nicht. Dieser Pegel A entspricht der Datenmenge des Pufferspeichers **10** bei dem ein Da-

tenübertragungs-Anforderungsbefehlssignal  $S_Q$ , das den zuvor erwähnten Datenübertragungs-Anforderungsbefehl zum Anfordern der Übertragung der Daten in das nächste Segment von dem Hostcomputer **14** anzeigt, durch den Prozessor **8** zu dem Hostcomputer **14** auszugeben ist (wie durch den Pegel A in der [Fig. 5A](#) angezeigt). Anschließend, wenn die Datenmenge größer als der Pegel A ist (Schritt S6: NEIN, wie durch einen Teil P3 der Grafik der [Fig. 5A](#) angezeigt), wird das Datenübertragungs-Anforderungsbefehlssignal  $S_Q$  von dem Prozessor **8** zu dem Hostcomputer **14** gesendet (Schritt S7). In Reaktion darauf, wenn das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** gesendet wird, erhöht sich die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** stufenweise (wie durch einen Teil P4 der Grafik der [Fig. 5A](#) gezeigt).

[0104] In diesem Stadium, wenn das Übertragen des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** unterbrochen wird, verringert sich die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10**, da der Aufzeichnungsvorgang auf die DVD-R **1** noch immer fortgesetzt wird, stufenweise (wie durch einen Teil P5 in der Grafik der [Fig. 5A](#) gezeigt). Anschließend wird durch den Prozessor **8** festgestellt, ob die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** größer als ein im Voraus eingestellter Pegel B, der einer Standarddatenmenge entspricht, bei der der Pufferspeicher **10** als im Under-Run-Zustand beurteilt wird, ist oder nicht ist (wie durch den Pegel B in der [Fig. 5A](#) angezeigt). Konkreter wird hierbei, beispielsweise in dem Fall, in dem der ECC-Block durch 32 KBytes konstruiert ist, der Pegel B auf 48 KBytes eingerichtet.

[0105] Entsprechend der Feststellung in dem Schritt S8 wird, wenn festgestellt ist, da das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  nicht mehr von dem Hostcomputer **14** gesendet wird, dass die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** nicht größer als der Pegel B ist (Schritt S8: NEIN), geschlussfolgert, dass der Pufferspeicher **10** in dem Under-Run-Zustand ist (wie durch einen Bereich „Under-Run“ in der [Fig. 5](#) gezeigt). Dann wird geprüft, wo eine Aufzeichnungsposition, auf der der Pickup **2** gegenwärtig auf der DVD-R **1** aufzeichnet, positioniert ist (Schritt 9). Dann wird festgestellt, ob die Aufzeichnungsposition eine vorbestimmte Position ist, auf der das Aufzeichnen auf die DVD-R **1** vorübergehend zu unterbrechen ist oder nicht (Schritt S10). In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist diese vorbestimmte Position, auf der das Aufzeichnen in dem Fall des Under-Run-Zustandes vorübergehend zu unterbrechen ist, in einem letzten Hälfteanteil des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** eingerichtet. Folglich wird in diesem Fall in dem Schritt S10 festgestellt, ob die Aufzeichnungsposition in einem letzten Hälfteanteil des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** positioniert ist oder nicht. Dann wird, wenn die Aufzeichnungsposition auf die-

ser vorbestimmten Position ist (Schritt S10: JA), das Aufzeichnen auf dem letzten Hälftenteil des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** vorübergehend unterbrochen und der Header H', der diesen 2-ten Sync-Frame **42** anzeigt, wird in einem RAM (Direktzugriffsspeicher) in dem Prozessor **8** gespeichert. Des Weiteren wird in dem Prozessor **8** ein Timer (nicht dargestellt) gestartet, und das UR-Flag wird auf „1“ gesetzt (Schritt **11**).

**[0106]** Hierbei wird der Zustand des Pufferspeichers **10** während des Prozesses in dem Schritt S11 ausgeführt, wie unter Bezugnahme auf die [Fig. 5B](#) erklärt. In einem zweiten Unterbrechungsstadium der [Fig. 5B](#) wird vorausgesetzt, dass der Under-Run-Zustand des Pufferspeichers **10** erfasst wird, wenn das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  in dem Pufferspeicher **10** bis zu einem Punkt (C) in der [Fig. 5B](#) aufgezeichnet wird (Schritt S8: NEIN). Der Prozessor **8** steuert den Pickup **2** usw., um den Aufzeichnungsvorgang in einem solchem Stadium, in dem das codierte Signal  $S_{RE}$  bis zu einem Punkt (B) in dem zweiten Unterbrechungsstadium der [Fig. 5B](#) aufgezeichnet wurde, vorübergehend anzuhalten (d. h. bis zum letzten Hälftenteil des 2-ten Sync-Frames von dem Anfang des ECC-Blocks **30**) (Schritt S11). Zu diesem Zeitpunkt wurde das Aufzeichnen auf der DVD-R **1** bis zu einer Position, die dem Punkt (B) entspricht, abgeschlossen, wie in dem unteren Stadium in der [Fig. 5B](#) gezeigt. Andererseits wurde das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$ , das einem Bereich von einem vordere Hälftenteil des 2-ten Sync-Frames von dem Anfang des ECC-Blocks **30** (d. h. dem Punkt (A) in dem zweiten oberen Stadium in der [Fig. 5B](#)) bis zu einem Punkt (C) in dem zweiten oberen Stadium in der [Fig. 5B](#) entspricht, in dem Pufferspeicher **10** gespeichert.

**[0107]** Auf diese Art und Weise wird, wenn das Aufzeichnen vorübergehend unterbrochen wird (Schritt S11), festgestellt, ob der Timer des Prozessors **8**, der in dem Schritt S11 gestartet wurde, eine Standardzeit C anzeigt, um einen Hang-Up-Zustand des Hostcomputers **14** (d. h. einen Problemzustand, in dem der Hostcomputer das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  wegen Versagens der CPU usw. davon nicht senden kann), oder nicht anzeigt (Schritt S12). Wenn der Timer die Standardzeit C noch nicht anzeigt (Schritt **12**: NEIN), geht der Betriebsablauf zu dem Schritt S4 zurück, da eine Möglichkeit vorhanden ist, dass das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  von dem Hostcomputer neu gestartet wird, um so die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** zu prüfen. Als Nächstes zweigt der Betriebsablauf, wenn das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** noch nicht neu gestartet wird, da das Ergebnis der Feststellung in dem Schritt S5 „JA“ wird, zu dem Schritt S12 ab, um so den Wert des Timers erneut zu prüfen. Anschließend wird, wenn das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals

$S_R$  bis der Wert des Timers den Wert C erreicht, nicht von dem Hostcomputer **14** neu gestartet wird (Schritt S12: JA), da die Wahrscheinlichkeit, dass der Hostcomputer **14** in dem Hung-Up-Zustand ist, hoch ist, ein Fehlersignal SE, das anzeigt, dass die Wahrscheinlichkeit des Hung-Up-Zustands hoch ist, zu dem Hostcomputer **14** gesendet (Schritt S13) und der Prozess ist abgeschlossen.

**[0108]** Andererseits wird nachdem der Pufferspeicher **10** einmal in den Under-Run-Zustand gegangen ist, wenn das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** neu gestartet wird, bevor der Wert des Timers C wird und der Pufferspeicher **10** gefüllt ist (wie in dem Teil P6 der Grafik in der [Fig. 5A](#) gezeigt), da das Feststellungsergebnis in dem Schritt S5 „NEIN“ wird, in dem Schritt S6 festgestellt, ob die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** größer als der Pegel A ist oder nicht. In dem vorliegenden Fall wird, da der Pufferspeicher **10** gefüllt ist (Schritt S6: JA), festgestellt, ob in dem Schritt S14 das UR-Flag auf „1“ gesetzt wird oder nicht. In dem Fall, in dem die Datenmenge wiederhergestellt ist, nachdem der Pufferspeicher **10** einmal in dem Under-Run-Zustand ist, da das UR-Flag auf „1“ gesetzt ist (Schritt **14**: JA), wird das UR-Flag initialisiert, d. h. auf „0“ gesetzt (Schritt **17**). Anschließend, wenn das Aufzeichnen neu gestartet ist, wird der Header H' des Sync-Frames **42**, in dem das Aufzeichnen unterbrochen wurde und der in dem RAM des Prozessors **8** gespeichert ist (d. h. der Header H' des 2-ten Sync-Frames **42** vom dem Anfang des ECC-Blocks **30**), aus dem RAM ausgelesen. Des Weiteren wird festgestellt, ob die Aufzeichnungsposition des Pickups **2** auf einer Anschlussposition ist, die die Anfangsposition des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** ist, oder nicht, um so das Aufzeichnen vom dem Anfang des Sync-Frames **42**, der aus dem RAM ausgelesen wurde und der eine Unterbrechungsposition enthält auf der das Aufzeichnen vorübergehend unterbrochen wurde, in Übereinstimmung mit der Unterbrechungsposition (wie durch den Punkt (B) in der [Fig. 5B](#) gezeigt) neu zu starten (Schritt S18). Wenn die Aufzeichnungsposition auf der Anschlussposition ist (Schritt SA18: JA), wird das Aufzeichnen neu gestartet (Schritt S20). Wenn die Aufzeichnungsposition nicht auf einer Anschlussposition ist (Schritt S18: NEIN), wird der Pickup **2** auf die Anfangsposition (d. h. die Anschlussposition) des Sync-Frames **42** bewegt (Schritt S19) und das Aufzeichnen wird neu gestartet (Schritt S20, wie durch einen Teil P7 der Grafik in der [Fig. 5A](#) gezeigt).

**[0109]** Zu diesem Zeitpunkt, zu dem das Aufzeichnen in dem Schritt S20 neu gestartet wird, wird eine Datenreihe des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  durch das Addieren des letzten Hälftenteils des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  nach dem Neustarten des Sendens von dem Hostcomputer **14**,

in Bezug auf den Teil des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$ , der zum Zeitpunkt des vorübergehenden Unterbrechens des Aufzeichnens in dem Pufferspeicher **10** verbleibt (d. h., der Teil des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$ , der dem Bereich von dem Punkt (A) bis zum dem Punkt (C) in dem zweiten oberen Stadium der [Fig. 5B](#) entspricht, der in dem Pufferspeicher **10** gespeichert ist) konstruiert. Dann wird das codierte Signal  $S_{RE}$ , das dieser einen Reihe des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  entspricht, von dem Anfang des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** (wie durch das dritte obere Stadium in der [Fig. 5B](#) gezeigt) erneut aufgezeichnet. Zu diesem Zeitpunkt wird auf der DVD-R **1** das codierte Signal  $S_{RE}$  von dem Anfang des 2-ten Sync-Frames **42** (von dem Anfang des ECC-Blocks **30**) bis zu der Position, die dem Punkt (B) entspricht, wie in dem unteren Stadium in der [Fig. 5B](#) gezeigt, überschrieben. Folglich sind die Daten in diesem überschriebenen Teil zerstört (d. h. ein Bereich zerstörter Daten D in dem unteren Stadium in der [Fig. 5B](#)). Da der Bereich zerstörter Daten D jedoch innerhalb eines Sync-Frames **42** ist, ist er für die Fehlerkorrektur zum Zeitpunkt der Wiedergabe innerhalb eines fehlerkorrigierbaren Bereichs, so dass zur Zeit der Wiedergabe kein fehlerhaftes Wiedergeben verursacht wird.

**[0110]** In dem Schritt S20, wenn das Aufzeichnen neu gestartet wird, geht der Betriebsablauf zurück zu dem Schritt S4, um so die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** zu prüfen und wieder Vorbereitungen für den nächsten Under-Run-Zustand zu treffen. Andererseits zweigt der Betriebsablauf gemäß der Feststellung in dem Schritt S6 selbst dann, wenn die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** weniger als der Pegel A ist (Schritt S6: NEIN), durch das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** in Reaktion auf das Datenübertragungs-Anforderungsbefehlssignal  $S_Q$  (schritt **7**), wenn die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** größer als der Pegel B (Schritt S8: JA) wird, zu dem Schritt S14, um so das Aufzeichnen erneut durchzuführen.

**[0111]** Des Weiteren zweigt der Betriebsablauf gemäß der Feststellung in dem Schritt S10, wenn die Aufzeichnungsposition der Pickups **2** nicht auf der vorbestimmten Position ist (d. h. nicht in dem letzte Hälfte des 2-ten Sync-Frames **42** vom dem Anfang des ECC-Blocks **30**), obwohl der Pufferspeicher **10** in dem Under-Run-Zustand ist (Schritt S10: NEIN), zu dem Schritt S14 ab, um so das Aufzeichnen fortzusetzen, bis die Aufzeichnungsposition ihre vorbestimmte Position erreicht.

**[0112]** Andererseits wird in dem Schritt S14, wenn der Under-Run-Zustand nicht erzeugt ist oder aufgelöst wird, nachdem er erzeugt wurde, da das UR-Flag nicht auf „1“ gesetzt wird (Schritt S14: NEIN), das

Aufzeichnen des codierten Signals  $S_{RE}$  fortgesetzt (Schritt S15). Anschließend wird festgestellt, ob das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  in Übereinstimmung mit einem Beendigungsbefehl usw. für das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  aus dem Hostcomputer **14** vollständig beendet wird oder nicht. Wenn es vollständig beendet wird (Schritt S16: JA), wird der Aufzeichnungsbetrieb beendet. Wenn das Senden des Aufzeichnungsinformationssignals  $S_R$  nicht vollständig beendet wird (Schritt S16: NEIN), geht der Betriebsablauf zurück zu dem Schritt S4, um so den Aufzeichnungsvorgang fortzusetzen, die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** zu prüfen und Vorbereitungen auf den nächsten Under-Run-Zustand zu treffen.

**[0113]** Im Übrigen werden in dem Ablaufdiagramm der [Fig. 4](#) in dem Fall des Normalzustands, d. h. in dem Fall, dass der Under-Run-Zustand nicht erzeugt wird, die Prozesse in den Schritten S1 bis S6 (oder S8) und S14 bis S18 wiederholt.

**[0114]** Wie oben erklärt, wird gemäß dem Aufzeichnungsvorgang in dem Ausführungsbeispiel in dem Fall, dass die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** geringer als der vorbestimmte Pegel B wird, das Aufzeichnen in dem letzten Hälfte des 2-ten Sync-Frames **42** vom dem Anfang des ECC-Blocks **30** vorübergehend unterbrochen und das Aufzeichnen wird von dem Anfang des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** neu gestartet, wenn die Datenmenge größer als der vorbestimmte Pegel B (oder der Pegel A) wird. Demgemäß ist es selbst dann, wenn sich die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** durch das Erzeugen des Under-Run-Zustandes in dem Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  verringert, möglich, die Kontinuität der Daten zum Zeitpunkt der Wiedergabe des codierten Signals  $S_{RE}$  nach dem Aufzeichnen der DVD-R **1** aufrechtzuerhalten, so dass eine genaue Wiedergabe durchgeführt werden kann.

**[0115]** Da der überschriebene Teil des codierten Signals  $S_{RE}$  innerhalb des Sync-Frames **42** ist, ist es möglich, die Fehlerkorrektur zum Zeitpunkt der Wiedergabe durchzuführen.

**[0116]** Des Weiteren kann, da das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  von dem Hostcomputer **14** selbst dann ausgegeben wird, wenn das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  auf Grund eines Versagens des Hostcomputers **14** usw. unterbleibt und das Erzeugen des codierten Signal  $S_{RE}$  zur gegebenen Zeit unterbleibt, das codierte Signal  $S_{RE}$  kontinuierlich auf die DVD-R **1** aufgezeichnet werden.

**[0117]** Da der Prozessor **8**, wenn die Datenmenge in dem Pufferspeicher **10** weniger als der Pegel B bleibt, nachdem das Aufzeichnen des codierten Signals  $R_E$  unterbrochen wird, ein Fehlersignal  $S_E$  zu

dem Hostcomputer **14** sendet, ist es darüber hinaus für den Hostcomputer **14** möglich, zu erkennen, dass er im Fehlerzustand ist.

**[0118]** In dem oben erklärten Ausführungsbeispiel wird das Aufzeichnen vorübergehend innerhalb des 2-ten Sync-Frames **42** von dem Anfang des ECC-Blocks **30** unterbrochen und das Aufzeichnen wird von dem Anfang dieses Sync-Frames **42** neu gestartet. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann das Aufzeichnen während des Überschreibens von einem anderen Sync-Frame **42**, der in der Zeitreihenfolge durch eine Datenmenge, die einer Vielzahl von Sync-Frames entspricht, vorher ist, in einen Sync-Frame **42** an dem das Aufzeichnen unterbrochen wurde, solange dieser innerhalb eines Bereichs ist, der durch die Fehlerkorrekturfähigkeit zum Zeitpunkt der Wiedergabe des ECC-Blocks korrigierbar ist, neu gestartet werden. In diesem Fall kann durch das Speichern des Sync-Frames **42**, der zu einem Zeitpunkt zu dem das Aufzeichnen vorübergehend unterbrochen wird in den RAM des Prozessors **8** gespeichert ist, und das Neustarten des Aufzeichnungsvorgangs während des Überschreibens von dem Sync-Frame **42**, der in der Zeitreihenfolge durch eine Datenmenge, die einer Vielzahl von Sync-Frames entspricht, vorher ist, in den gespeicherten Sync-Frame **42** oder Überschreiben des gespeicherten Sync-Frames **42** selbst, der Aufzeichnungsvorgang zum Zeitpunkt der Wiedergabe des ECC-Blocks **30** auf jedem Sync-Frame **42** innerhalb des durch die Fehlerkorrekturfähigkeit korrigierbaren Bereichs vorübergehend unterbrochen werden.

**[0119]** Des Weiteren wird in dem oben erklärten Ausführungsbeispiel nachdem das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  vorübergehend in dem Pufferspeicher **10** gespeichert ist, das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  ausgelesen, so dass der Erzeugungsprozess des ECC-Blocks **30**, der Verschachtelungsprozess usw. auf dieses ausgelesene Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  angewendet werden. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise können nach Anwendung des Erzeugungsprozesses des ECC-Blocks **30**, des Verschachtelungsprozesses usw. auf das Aufzeichnungsinformationssignal  $S_R$  die verarbeiteten Daten, d. h., das codierte Signal  $S_{RE}$ , vorübergehend in dem Pufferspeicher **10** gespeichert werden und anschließend können die gespeicherten Daten auf die DVD-R **1** aufgezeichnet werden.

**[0120]** In dem oben beschriebenen Beispiel wurde der Fall, in dem die Aufzeichnungsinformation auf die DVD-R **1** aufgezeichnet wurde erklärt. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Solange die Aufzeichnungsinformation, die in Aufzeichnungseinheiten, wie zum Beispiel Sync-Frames und dergleichen aufgeteilt ist, aufzuzeichnen ist, kann die

vorliegende Erfindung ebenso auf Hartplattenvorrichtungen und Vorrichtungen für flexible Platten angewendet werden.

## Patentansprüche

1. Informationsaufzeichnungsverfahren, das umfasst:

einen Pufferungsprozess des vorübergehenden Speicherns von Informationen ( $S_R$ ), die aufzuzeichnen sind, in einem Pufferspeicher (**10**);

ein Erzeugungsprozess des Auslesens der vorübergehend gespeicherten Informationen aus dem Pufferspeicher und des Anwendens eines vorgegebenen Signalprozesses auf die ausgelesenen Informationen, um Prozessinformationen ( $S_{RE}$ ) zu erzeugen, die eine Vielzahl von Fehlerkorrekturereinheiten umfassen, wobei jede der Fehlerkorrekturereinheiten einen Header-Abschnitt am Anfang derselben und eine Vielzahl von Aufzeichnungseinheiten (**42**) enthält;

einen Aufzeichnungsprozess des Aufzeichnens der verarbeiteten Informationen auf ein Informationsaufzeichnungsmedium (**1**);

ein Erfassungsprozess des Erfassens einer Speichermenge der vorübergehend gespeicherten Informationen in dem Pufferspeicher; gekennzeichnet durch:

einen Unterbrechungs-Steuerprozess des Steuerns des Aufzeichnungsprozesses, um Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unter den Aufzeichnungseinheiten nach dem Header-Abschnitt in einer der Fehlerkorrekturereinheiten zu unterbrechen, wenn die erfasste Speichermenge geringer wird als ein erster vorgegebener Wert; und

einen Neustart-Steuerprozess des Steuerns des Aufzeichnungsprozesses, um Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von einer vorgegebenen Aufzeichnungseinheit nach dem Header-Abschnitt innerhalb der Fehlerkorrekturereinheit, in der die Aufzeichnung der verarbeiteten Informationen unterbrochen wurde, neu zu starten, wenn die erfasste Speichermenge größer wird als ein zweiter vorgegebener Wert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jede der Aufzeichnungseinheiten (**42**) einen Header an ihrem Anfang hat und der Unterbrechungs-Steuerprozess den Aufzeichnungsprozess so steuert, dass Aufzeichnen wenigstens unterbrochen wird, nachdem der Header aufgezeichnet worden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei der Neustart-Steuerprozess Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen in der Mitte der Fehlerkorrekturereinheit, in der der Aufzeichnungsprozess unterbrochen wird, neu startet, so dass ein Teil der verarbeiteten Informationen innerhalb der Fehlerkorrekturereinheit, die während des Aufzeichnungsprozesses aufgezeichnet worden sind, mit neu verarbei-

teten Informationen überschrieben wird, die nach dem Neustart des Aufzeichnens aufzuzeichnen sind.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei der erste vorgegebene Wert identisch mit dem zweiten vorgegebenen Wert ist.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei der zweite vorgegebene Wert größer ist als der erste vorgegebene Wert.

6. Informationsaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 1, wobei jede der Aufzeichnungseinheiten (42) ein Sync-Frame ist.

7. Informationsaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 6, wobei eine Vielzahl der Sync-Frames einen Aufzeichnungssektor bildet und eine Vielzahl der Aufzeichnungssektoren die Fehlerkorrektureinheiten bildet.

8. Informationsaufzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4 bis 7, wobei der Unterbrechungs-Steuerprozess einen Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess des Speichern der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit einschließt, und der Neustart-Steuerprozess den Aufzeichnungsprozess so steuert, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen von einer der Aufzeichnungseinheiten neu gestartet wird, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in zeitlicher Abfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit aufzuzeichnen sind, die mit dem Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert wird, oder die identisch mit der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ist, die mit dem Aufzeichnungseinheit-Speicherprozess gespeichert wird.

9. Informationsaufzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4 bis 8, wobei die verarbeiteten Informationen ( $S_{RE}$ ) in eine Vielzahl von Fehlerkorrektureinheiten (30) unterteilt werden, die im Voraus eingestellt werden, der Unterbrechungs-Steuerprozess den Aufzeichnungsprozess so steuert, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer zweiten Aufzeichnungseinheit (42) von einem Anfang jeder der Fehlerkorrektureinheiten unter den Aufzeichnungseinheiten, die in jeder der Fehlerkorrektureinheiten enthalten sind, als der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unterbrochen wird, und der Neustart-Steuerprozess den Aufzeichnungsprozess so steuert, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium (1) von einem Anfang der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit neu gestartet wird.

10. Informationsaufzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Informationen

( $S_R$  von einer externen Computervorrichtung (14)) in den Pufferspeicher (10) eingegeben werden.

11. Informationsaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 10, wobei der Unterbrechungs-Steuerprozess einen Fehlersignal-Sendeprozess des Sendens eines Fehlersignals ( $S_E$ ), das einen Fehlerzustand in der externen Computervorrichtung (14) anzeigt, zu der externen Computervorrichtung einschließt, wenn die erfasste Speichermenge kleiner bleibt als der vorgegebene Wert, nachdem der Aufzeichnungsprozess Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen ( $S_{RE}$ ) unterbricht.

12. Informationsaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 10, wobei das Verfahren des Weiteren einen Unterbrechungsbefehl-Ausgabeprozess des Ausgebens eines Datenübertragungs-Unterbrechungsbefehls ( $S_S$ ) zum Unterbrechen eines Sendens der Informationen ( $S_R$ ) zu dem Pufferspeicher (10) an die externe Computervorrichtung (14) umfasst, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener Voll-Pegel des Pufferspeichers wird.

13. Informationsaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 10, wobei das Verfahren des Weiteren einen Anforderungsbefehl-Ausgabeprozess des Ausgebens eines Datenübertragungs-Anforderungsbefehls ( $S_Q$ ) zum Anfordern eines Sendens der Informationen ( $S_R$ ) zu dem Pufferspeicher (10) an die externe Computervorrichtung (14) umfasst, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener speicherbarer Pegel des Pufferspeichers wird.

14. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S), die umfasst:  
 einen Pufferspeicher (10), der Informationen ( $S_R$ ), die aufzuzeichnen sind, vorübergehend speichert;  
 eine Erzeugungseinrichtung (9), die die vorübergehend gespeicherten Informationen aus dem Pufferspeicher ausliest und einen vorgegebenen Signalprozess auf die ausgelesenen Informationen anwendet, um verarbeitete Informationen ( $S_{RE}$ ) zu erzeugen, die eine Vielzahl von Fehlerkorrektureinheiten umfassen, wobei jede der Fehlerkorrektureinheiten einen Header-Abschnitt am Anfang derselben und eine Vielzahl von Aufzeichnungseinheiten (42) enthält;  
 eine Aufzeichnungseinrichtung (2, 11, 12), die die verarbeiteten Informationen auf ein Informationsaufzeichnungsmedium (1) aufzeichnet; und  
 eine Erfassungsvorrichtung (8), die eine Speichermenge der vorübergehend gespeicherten Informationen in dem Pufferspeicher erfasst; gekennzeichnet durch:  
 eine Unterbrechungs-Steuerinrichtung (8), die die Aufzeichnungseinrichtung steuert, um Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unter den Aufzeichnungseinheiten nach dem Hea-

der-Abschnitt in einer der Fehlerkorrekturereinheiten zu unterbrechen, wenn die erfasste Speichermenge geringer wird als ein erster vorgegebener Wert; und eine Neustart-Steuervorrichtung (8), die die Aufzeichnungsvorrichtung steuert, um Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium von einer vorgegebenen Aufzeichnungseinheit nach dem Header-Abschnitt innerhalb der Korrekturereinheit, in der die Aufzeichnung der verarbeiteten Informationen unterbrochen wurde, neu zu starten, wenn die erfasste Speichermenge größer wird als ein zweiter vorgegebener Wert.

15. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach Anspruch 14, wobei jede der Aufzeichnungseinheiten (42) ein Sync-Frame ist.

16. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach Anspruch 14, wobei eine Vielzahl der Sync-Frames einen Aufzeichnungssektor bildet und eine Vielzahl der Aufzeichnungssektoren die Fehlerkorrekturereinheiten bildet.

17. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei: die Unterbrechungs-Steuereinrichtung (8) eine Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung zum Speichern der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit (42) enthält, und die Neustart-Steuervorrichtung (8) die Aufzeichnungseinrichtung (2, 11, 12) so steuert, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen ( $S_{RE}$ ) von einer der Aufzeichnungseinheiten neu gestartet wird, die die verarbeiteten Informationen enthält, die in zeitlicher Abfolge vor der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit aufzuzeichnen sind, die durch die Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung gespeichert wird, oder die identisch mit der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit ist, die durch die Aufzeichnungseinheit-Speichereinrichtung gespeichert wird.

18. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei die verarbeiteten Informationen ( $S_{RE}$ ) in eine Vielzahl von Fehlerkorrekturereinheiten (30) unterteilt werden, die im Voraus eingestellt werden, die Unterbrechungs-Steuereinrichtung (8) die Aufzeichnungseinrichtung (2, 11, 12) so steuert, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen innerhalb einer zweiten Aufzeichnungseinheit (42) von einem Anfang jeder der Fehlerkorrekturereinheiten unter den Aufzeichnungseinheiten, die in jeder der Fehlerkorrekturereinheiten enthalten sind, als der gegenwärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit unterbrochen wird, und die Neustart-Steuereinrichtung (8) die Aufzeichnungseinrichtung so steuert, dass Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen auf das Informationsaufzeichnungsmedium (1) von einem Anfang der gegen-

wärtig aufgezeichneten Aufzeichnungseinheit neu gestartet wird.

19. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei die Informationen ( $S_R$ ) in den Pufferspeicher (10) von einer externen Computervorrichtung (14) eingegeben werden.

20. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach Anspruch 19, wobei die Unterbrechungs-Steuereinrichtung (8) eine Fehlersignal-Sendeeinrichtung enthält, die ein Fehlersignal ( $S_E$ ), das einen Fehlerzustand in der externen Computervorrichtung (14) anzeigt, zu der externen Computervorrichtung sendet, wenn die erfasste Speichermenge geringer bleibt als der vorgegebene Wert, nachdem die Aufzeichnungsvorrichtung (2, 11, 12) das Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen unterbrochen hat.

21. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach Anspruch 19, wobei die Vorrichtung des Weiteren eine Unterbrechungsbefehl-Ausgabereinrichtung (8) umfasst, die einen Datenübertragungs-Unterbrechungsbefehl ( $S_S$ ) zum Unterbrechen eines Sendens der Informationen ( $S_R$ ) zu dem Pufferspeicher (10) an die externe Computervorrichtung (14) ausgibt, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener Voll-Pegel des Pufferspeichers wird.

22. Informationsaufzeichnungsvorrichtung (S) nach Anspruch 19, wobei die Vorrichtung des Weiteren eine Anforderungsbefehl-Ausgabereinrichtung (8) umfasst, die einen Datenübertragungs-Anforderungsbefehl ( $S_E$ ) zum Anfordern eines Sendens der Informationen ( $S_R$ ) zu dem Pufferspeicher (10) an die externe Computervorrichtung ausgibt, wenn die erfasste Speichermenge ein vorgegebener speicherbarer Pegel des Pufferspeichers wird.

23. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei jede der Aufzeichnungseinheiten (42) einen Header an ihrem Anfang hat und die Unterbrechungs-Steuereinrichtung (8) den Aufzeichnungsprozess so steuert, dass Aufzeichnen wenigstens unterbrochen wird, nachdem der Header aufgezeichnet worden ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 17, wobei die Neustart-Steuervorrichtung (8) Aufzeichnen der verarbeiteten Informationen in der Mitte der Fehlerkorrekturereinheit, in der der Aufzeichnungsprozess unterbrochen wird, neu startet, so dass ein Teil der verarbeiteten Informationen innerhalb der Fehlerkorrekturereinheit, die während des Aufzeichnungsprozesses aufgezeichnet worden sind, mit neu verarbeiteten Informationen überschrieben wird, die nach dem Neustarten des Aufzeichnens aufzuzeichnen sind.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis

24, wobei der erste vorgegebene Wert identisch mit dem zweiten vorgegebenen Wert ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 24, wobei der zweite vorgegebene Wert größer ist als der erste vorgegebenen Wert ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



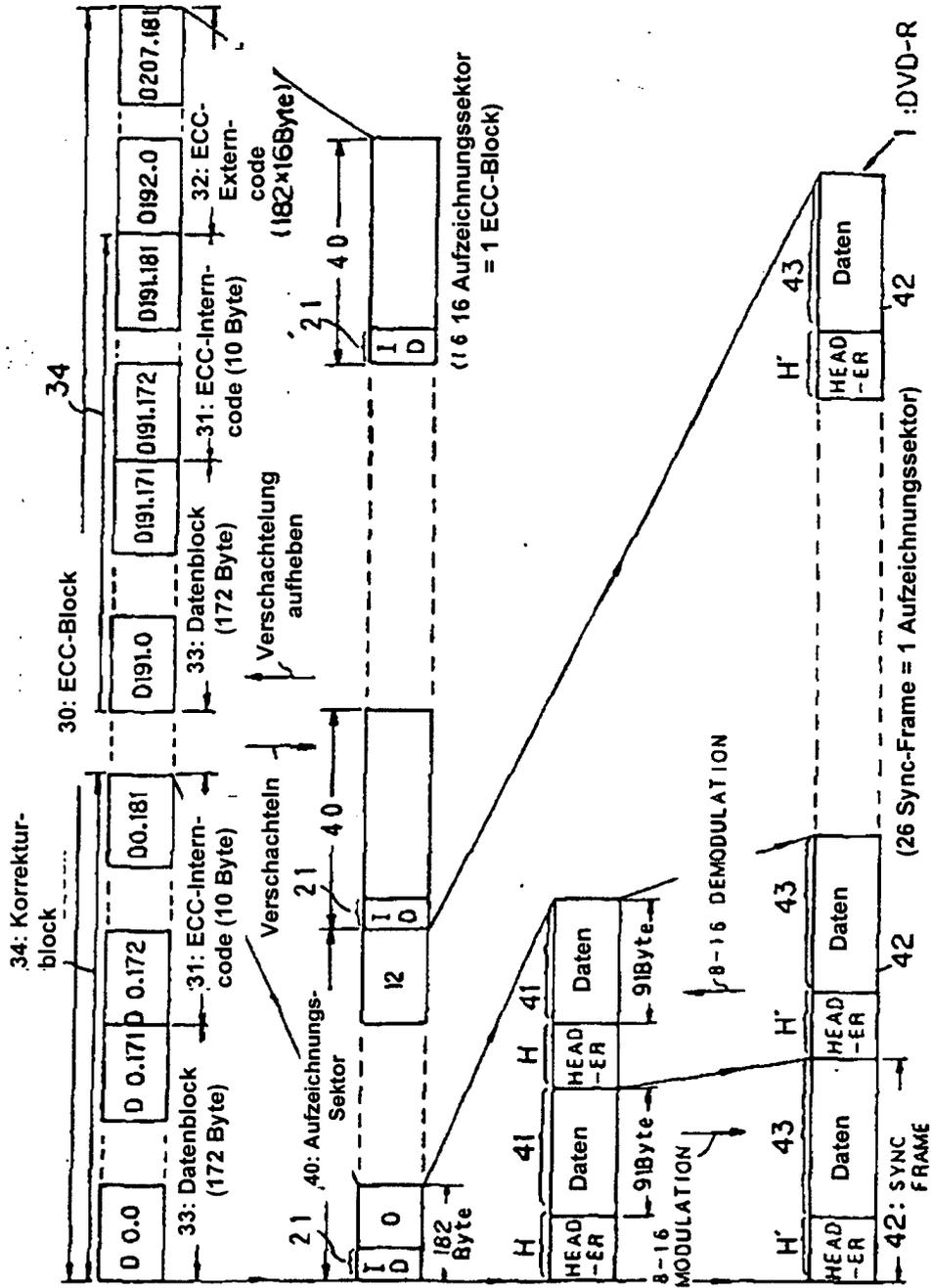


FIG. 2

FIG. 3

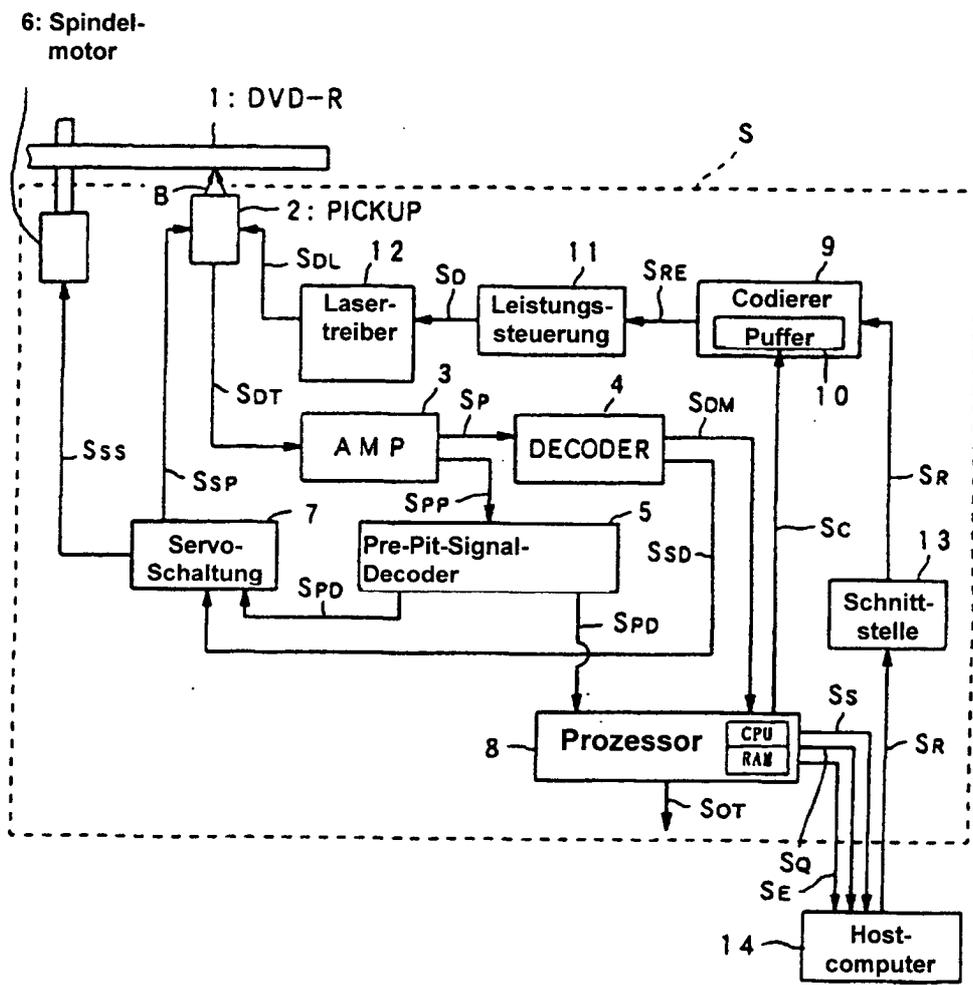


FIG.4

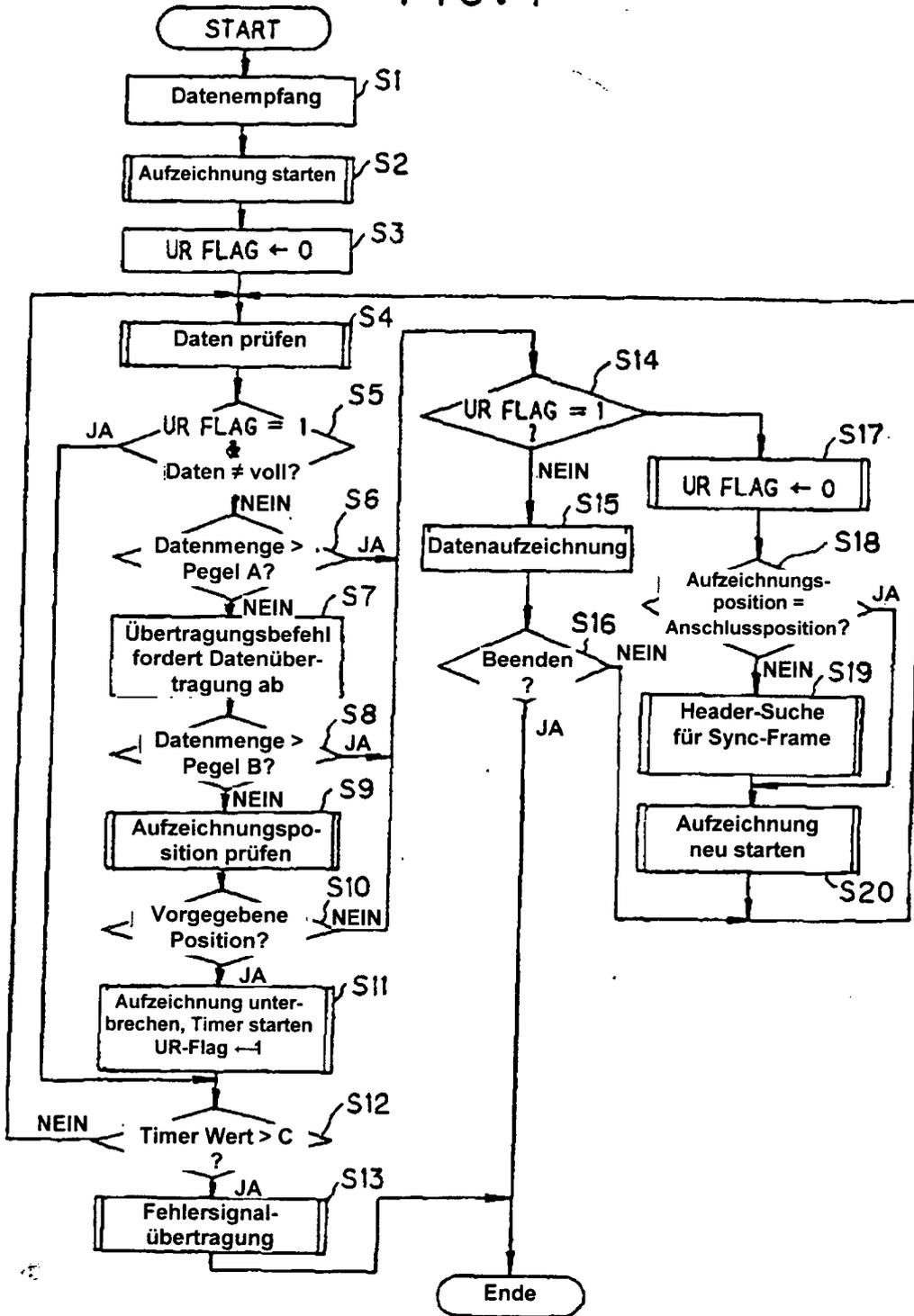


FIG.5A

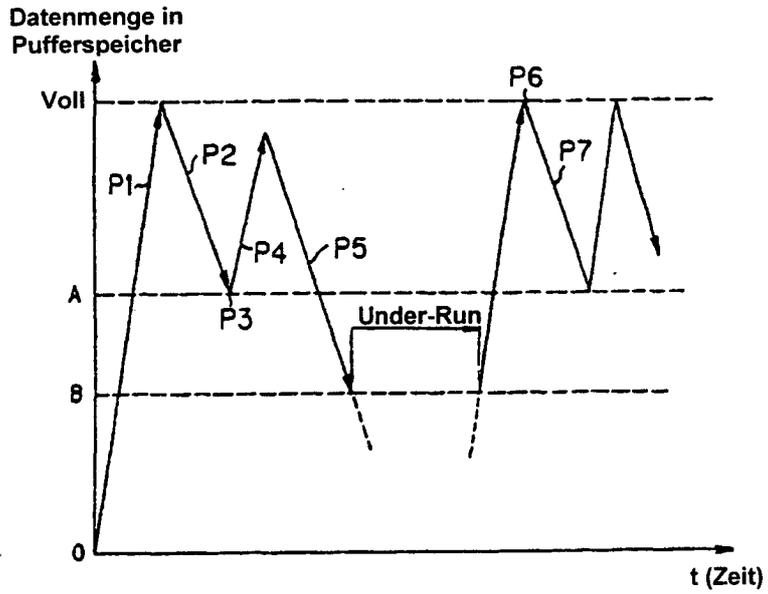


FIG.5B

