



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 29 229 T2** 2004.05.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 731 421 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 29 229.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 103 455.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.03.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.09.1996**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(51) Int Cl.⁷: **G06K 19/06**

G11B 7/00, G11B 27/30, G11B 7/007,

G11B 20/12, G11B 20/10

(30) Unionspriorität:

7963295

10.03.1995

JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, FR, GB, IT, LI, NL, SE

(73) Patentinhaber:

Nippon Conlux Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Yamazaki, Koichi, Sakado-shi, Saitama-ken, JP;

Noda, Kazuo, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, JP

(74) Vertreter:

Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,

50667 Köln

(54) Bezeichnung: **Informationsaufzeichnungsverfahren und Informationswiedergabeverfahren**

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 generell Verfahren zum Aufzeichnen und Wiedergeben von Informationen auf bzw. von vorformatierten Informationsaufzeichnungsmedien. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Technik, die zum Verbessern der Datenspeichereffizienz, Aufzeichnungsgenauigkeit und Burstfehlerkorrigierbarkeit der Medien auf optische Informationsaufzeichnungsmedien anwendbar ist.

[0002] Beim Aufzeichnen von Daten auf ein Informationsaufzeichnungsmedium, wie z. B. eine optische Karte, ist es normalerweise wünschenswert, die Aufzeichnungsdichte vom ökonomischen Standpunkt aus zu maximieren. Wenn die Aufzeichnungsdichte erhöht wird, treten jedoch aufgrund verschiedener Mängel des Aufzeichnungsmediums mehr Fehler in den wiedergegebenen Daten auf.

[0003] Als eine Vorgehensweise zum Reduzieren solcher Fehler in wiedergegebenen Daten ist das Hinzufügen von Fehlerkorrekturcodes zu den aufzuzeichnenden Daten vorgeschlagen worden, so dass die Fehler in den wiedergegebenen Daten durch Bezugnahme auf die hinzugefügten Fehlerkorrekturcodes korrigiert werden können. Die Fehler in den wiedergegebenen Daten umfassen generell "Zufallsfehler", die zufällig auftreten, und "Burstfehler", die in aufeinanderfolgenden Gruppen auftreten. Während die zufälligen Fehler relativ leicht durch Anwendung der Fehlerkorrekturcodes korrigiert werden können, sind die Burstfehler aufgrund der Tatsache, dass sie aufeinanderfolgend auftreten, häufig nicht mittels der vorgeschlagenen Vorgehensweise korrigierbar.

[0004] Um eine Korrektur der Burstfehler zu ermöglichen, wurde bisher eine Aufzeichnung auf der Basis einer Verschachtelungstechnik derart durchgeführt, dass eine Folge von Daten in mehrere Datenteile unterteilt und überlappend auf dem Informationsaufzeichnungsmedium aufgezeichnet wurde. Durch überlappendes Aufzeichnen der Daten treten aufeinanderfolgende Fehler zufällig auf dem Aufzeichnungsmedium auf und können somit praktisch wie die Zufallsfehler korrigiert werden.

[0005] Wenn eine optische Karte als Aufzeichnungsmedium verwendet wird, werden normalerweise mehrere Informationseinheiten (Sektoren) auf einer Datenspur aufgezeichnet. Wenn jedoch die Anzahl von Sektoren auf der Datenspur erhöht wird, wird die Länge der einzelnen Sektoren kürzer und die Anzahl von Verschachtelungen (d. h. die Menge an Informationen, die in gemischter Form in jedem Sektor enthalten sein kann) kleiner. Dies führt zu einer reduzierten Überlappung der aufgezeichneten Daten und somit zu einer verringerten Fehlerkorrigierbarkeit.

[0006] Es ist möglich, durch Erhöhen der Anzahl von Verschachtelungen bei Beibehaltung ausreichender Sektorlängen solche Unzulänglichkeiten zu eliminieren und die Fehlerkorrigierbarkeit zu vergrößern.

Wenn jedoch relativ kurze Daten aufgezeichnet werden sollen und die Anzahl von Verschachtelungen in den tatsächlich aufzuzeichnenden Daten klein ist, werden bei der herkömmlichen Verschachtelungstechnik die kurzen Daten vom Anfang eines Sektors in gepacktem Zustand aufgezeichnet, wobei ein beträchtlicher verschwendeter Bereich, in dem keine Aufzeichnung stattfindet, im hinteren Endteil des Sektors verbleibt; dadurch wird in unerwünschter Weise die Datenspeichereffizienz verringert. Wenn neue Daten auf den Bereich im hinteren Endteil, in dem keine Aufzeichnung stattgefunden hat, aufgezeichnet werden sollen, ist es unvermeidlich, dass die neuen Daten anders verschachtelt werden als die in dem vorderen Endteil des Sektors aufgezeichneten Daten.

[0007] Zur Lösung des oben genannten Problems schlägt die japanische Patentanmeldung Nr. HEI 6-44032 folgendes Aufzeichnungsformat vor. Gemäß dem vorgeschlagenen Aufzeichnungsformat, das in **Fig. 7** gezeigt ist, wird eine Folge von aufzuzeichnenden Informationen in Form von **40** Paketen oder Reihen (Paket **1** bis Paket **40**) jeweils mit einer Größe von 272 Bits reorganisiert: 190-Bit-Daten, die in **Fig. 7** als "a1, a2, a3,... a190" bezeichnet sind; und 82-Bit-Fehlerkorrekturcodes, die in **Fig. 7** als "a191 ... a272" bezeichnet sind. Dann wird gemäß **Fig. 8** ein 48-Bit-Frame erstellt, das ein 8-Bit-Synchronisierungssignal F und 40 Erstbit-Daten der einzelnen Pakete enthält und seriell in der Reihenfolge "F, a1, b1, c1,... n1" angeordnet ist. Ähnlich wird ein weiteres 48-Bit-Frame erstellt, das ein 8-Bit-Synchronisierungssignal F und 40 Zweitbit-Daten der einzelnen Pakete enthält und seriell in der Reihenfolge "F, a2, b2, c2, ... n2" angeordnet ist, ein weiteres 48-Bit-Frame erstellt, das ein 8-Bit-Synchronisierungssignal F und 40 Drittbit-Daten der einzelnen Pakete enthält und seriell in der Reihenfolge "F, a3, b3, c3,... n3" angeordnet ist usw. Auf diese Weise werden insgesamt 272 Frames erstellt und seriell verbunden, um schließlich einen Datenzug aus 13.056 (48×272) Bits zu bilden, der auf eine einzige Datenspur der optischen Karte aufgezeichnet wird.

[0008] Mit dem vorgeschlagenen Aufzeichnungsformat kann, da jedes Frame mit einer vorbestimmten Datengröße festgelegt ist, eine maximale Anzahl von Verschachtelungen eingestellt und aufrechterhalten werden. Ferner kann, da selbst kurze Daten in jedem Frame überlappend aufgezeichnet werden und neue Daten nichtwiederbeschreibbar in Bereichen der einzelnen Frames, in denen keine Aufzeichnung stattgefunden hat, verschachtelt werden können (d. h. selbst wenn die Pakete **1-3** aufgezeichnet worden sind, verbleiben Paket **4** und die nachfolgenden Pakete in einem einander überlappenden Zustand, damit sie miteinander verschachtelt sind), die Aufzeichnungseffizienz bei Maximierung der Fehlerkorrigierbarkeit beträchtlich verbessert werden.

[0009] Der Datenaufzeichnungsbereich auf einer Spur hat eine Größe von $48 \times 272 = 13.056$ Bits, und

ein Kopfabschnitt ist am vorderen Ende jeder Spur vorformatiert, der gemäß **Fig. 9** einen Einführungsabschnitt für die Bitsynchronisierung und einen BOS- (Beginn des Sektors) Abschnitt zum Speichern von Adresseninformationen etc. aufweist. Ein ähnlicher Einführungsabschnitt ist auch am hinteren Ende der Spur vorformatiert. Das heißt, dass die Einführungsabschnitte auf beiden Seiten des Datenaufzeichnungsbereichs jeder Spur voraufgezeichnet oder vorformatiert sind, wobei der BOS-Abschnitt zwischen einem der Einführungsabschnitte und dem Aufzeichnungsbereich angeordnet ist.

[0010] Da jedoch bei dem bekannten Optikkartenformat der BOS-Abschnitt nur neben einem Endbereich vorformatiert ist, können Daten nur aufgezeichnet werden, wenn die Optikkarte nur in einer bestimmten Richtung relativ zu dem Kopf bewegt wird, obwohl sich die Optikkarte in zwei Richtungen hin- und herbewegt; dies führt zu einer mangelhaften Effizienz. Wenn die in dem BOS-Abschnitt aufgezeichneten Informationen aufgrund von Mängeln, wie z. B. Staub, Flecken oder Beschädigungen auf oder in der Optikkartenfläche, nicht lesbar sind, kann die gewünschte Datenaufzeichnung überhaupt nicht erfolgen.

[0011] Ferner sind gemäß der in der japanischen Patentanmeldung vorgeschlagenen Verschachtelungstechnik keine Frame-für-Frame-Synchronisierungssignale F vorformatiert; stattdessen werden sie geschrieben, wenn gewünschte Daten in dem Datenaufzeichnungsbereich aufgezeichnet werden. Somit können aufgrund der ungleichmäßigen Geschwindigkeit der relativen Hin- und Herbewegung der Optikkarte o. dgl. die Frame-für-Frame-Synchronisierungssignale F nicht akkurat an vorbestimmten Stellen aufgezeichnet werden, so dass unerwünschte Schwankungen in den wiedergegebenen Signalen auftreten.

[0012] In EP-A-0277 655 ist ein Aufzeichnungsmedium in Kartenform mit mehreren Aufzeichnungsspuren beschrieben, bei dem ein Datenaufzeichnungs-Startflag oder ein Datenaufzeichnungs-Endflag auf der Aufzeichnungsspur vorgesehen ist. Die Flags können zur Anzeige der Aufzeichnungsrichtung verwendet werden, so dass die Rückgewinnung der aufgezeichneten Daten in jeder Richtung möglich ist. Die Lehre dieses Dokuments ist in dem Oberbegriff von Anspruch 1 und 2 wiedergegeben.

[0013] In dem Dokument EP-A-0269 387 ist ein optisches Aufzeichnungsmedium mit einer Anzahl von Datenspuren und einer Anzahl von Steuerspuren beschrieben. Nach dem Aufzeichnen eines Datensignals auf einer Datenspur wird eine Markierung auf der Steuerdatenspur aufgezeichnet, damit man weiß, wie viele Datenspuren bereits benutzt worden sind. Weder in EP-A-0277 655 noch in EP-A-0269 387 sind vorformatierte Synchronisierungssignale beschrieben, so dass unerwünschte Schwankungen in den wiedergegebenen Signalen auftreten können, wie oben gesagt.

[0014] In EP 0409 649 A2 ist eine Informationsauf-

zeichnungs- und -wiedergabevorrichtung beschrieben, bei der das Aufzeichnungsmedium eine magnetooptische Platte ist, die einen vorformatierten Abschnitt für jede der mehreren Spuren, einen Sektormarkierungsabschnitt für sektorenweise Synchronisierung und einen Informationsabschnitt aufweist. Mehrere Markierungen sind in dem vorformatierten Abschnitt voraufgezeichnet. Es sind keine Kopfabschnitte auf jeder Spur vorgesehen.

[0015] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum effizienten Aufzeichnen oder Wiedergeben von Informationen auf ein bzw. von einem Informationsaufzeichnungsmedium zu schaffen.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufzeichnen von Informationen ist in Anspruch 1 und das Verfahren zum Wiedergeben von Informationen ist in Anspruch 2 definiert.

[0017] Zum besseren Verständnis weiterer Aufgaben, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung nachstehend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen genauer beschrieben. Es zeigen:

[0018] **Fig. 1** eine schematische Draufsicht mit Darstellung eines beispielhaften Speichertormats einer optischen Karte gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0019] **Fig. 2** eine schematische Darstellung eines beispielhaften Aufzeichnungsformats einer der Aufzeichnungsspuren in der Informationsaufzeichnungsregion der in **Fig. 1** gezeigten optischen Karte;

[0020] **Fig. 3** eine Daten-Abbildung zur Erläuterung einer beispielhaften Verschachtelungsoperation, die während der erfindungsgemäßen Aufzeichnung durchgeführt worden ist;

[0021] **Fig. 4** ein Blockschaltbild mit Darstellung der allgemeinen Anordnung der Vorrichtung zum Durchführen eines erfindungsgemäßen Informationsaufzeichnungs-/Wiedergabeverfahrens;

[0022] **Fig. 5** ein Ablaufdiagramm mit Darstellung eines beispielhaften Programms zum Durchführen des erfindungsgemäßen Informationsaufzeichnungsverfahrens;

[0023] **Fig. 6** ein Ablaufdiagramm mit Darstellung eines beispielhaften Programms zum Durchführen des erfindungsgemäßen Informationswiedergabeverfahrens;

[0024] **Fig. 7** eine Daten-Abbildung zur Erläuterung der gemäß dem Stand der Technik durchgeführten Verschachtelungsoperation;

[0025] **Fig. 8** eine schematische Darstellung einer beispielhaften Frame-Struktur, die durch Neuankordnen der in **Fig. 7** gezeigten Daten gemäß einer dem Stand der Technik entsprechenden Verschachtelungstechnik aufgebaut worden ist; und

[0026] **Fig. 9** eine schematische Darstellung eines beispielhaften Aufzeichnungsformats einer der Aufzeichnungsspuren in einem dem Stand der Technik entsprechenden Aufzeichnungsmedium.

[0027] **Fig. 1** zeigt eine schematische Draufsicht einer optischen Karte **1** eines optischen Informationsaufzeichnungsmediums. Auf einer Fläche der optischen Karte **1** ist eine rechteckige Informationsaufzeichnungsregion **2** vorgesehen, die ungefähr 60% des Gesamtbereichs der Fläche einnimmt. Die Informationsaufzeichnungsregion **2** weist einen zentralen einmalig beschreibbaren Datenaufzeichnungsabschnitt **3** und zwei vorformatierte oder voraufgezeichnete Kopfabschnitte **4a** und **4b** an beiden Enden des Datenaufzeichnungsabschnitts **3** auf. Die Informationsaufzeichnungsregion **2** weist mehrere Informationsaufzeichnungsspuren auf, die in der Figur in "x"-Richtung verlaufen und in "y"-Richtung parallel zueinander angeordnet sind. Die "x"-Richtung ist diejenige Richtung, in der ein Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf **H** (**Fig. 4**) relativ zu der Karte **1** entlang der Aufzeichnungsregion **2** bewegt wird, um Informationen auf oder von einer speziellen Informationsaufzeichnungsspur aufzuzeichnen bzw. wiederzugeben, während die "y"-Richtung diejenige Richtung ist, in der der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf **N** relativ über die Aufzeichnungsregion **2** bewegt wird, damit er korrekt über einer bestimmten Informationsaufzeichnungsspur positioniert wird.

[0028] Zur einfachen Beschreibung wird ein Ende (linke Seite in **Fig. 1**) der optischen Karte **1**, an dem der Kopfabschnitt **4a** vorgesehen ist, als vorderes Ende bezeichnet, während das andere Ende (rechte Seite in **Fig. 1**) der optischen Karte **1**, an dem der Kopfabschnitt **4b** vorgesehen ist, als hinteres Ende bezeichnet wird. Obwohl nicht spezifisch dargestellt, sind ferner mehrere Servo-Nachführ-Führungsspuren in der Aufzeichnungsregion **2** vorgesehen, die jeweils zwischen benachbarten Informationsaufzeichnungsspuren angeordnet sind, wie auf dem Sachgebiet bekannt ist.

[0029] Es erfolgt eine weitere Beschreibung eines beispielhaften Speichertormats der Aufzeichnungsspuren **21** in der Informationsaufzeichnungsregion **2**, bei der auf **Fig. 2** Bezug genommen wird.

[0030] Jede der Informationsaufzeichnungsspuren **21** weist einen zentralen einmalig beschreibbaren Aufzeichnungsbereich **31** und einen vorderen und einen hinteren Kopfabschnitt **4a1** und **4b1** auf gegenüberliegenden Seiten des Datenaufzeichnungsspurabschnitts **31** auf. Dieser Datenaufzeichnungsbereich **31** und dieser vordere und hintere Kopfabschnitt **4a1** und **4b1** der einzelnen Aufzeichnungsspuren **21** bilden zusammen den Datenaufzeichnungsabschnitt **3** und den vorderen und den hinteren Kopfabschnitt **4a** bzw. **4b** aus **Fig. 1**.

[0031] Der vordere Kopfabschnitt **4a1** jeder Informationsaufzeichnungsspur **21** weist einen Einführungsabschnitt **42a** mit einer Gruppe vorbestimmter Daten, die zum Zwecke der Bitsynchronisierung vorformatiert sind, und einen BOS- (Beginn des Sektors) Abschnitt **43a** mit Adresseninformationen auf, die diese Aufzeichnungsspur **21** identifizieren. Der Einführungsabschnitt **42a** befindet sich benachbart zu

dem äußeren vorderen Ende der Aufzeichnungsspur **21**, und der BOS-Abschnitt **43a** befindet sich rechts von dem Einführungsabschnitt **42a**, d. h. näher an der Mitte der Aufzeichnungsspur **21**. Diese Anordnung ermöglicht es, dass der Einführungsabschnitt **42a** zuerst von dem Kopf **N** gelesen wird, wenn die Relativbewegung des Kopfs **H** in der rückwärtigen "x"-Richtung (d. h. von vorn nach hinten) erfolgt. Der Einführungsabschnitt **42a** enthält vortormatierte 144-Bit-Informationen, die beispielsweise aus drei Sätzen oder Folgen eines 8-Bit-Frame-Synchronisiersignals **F** und 40-Bit-Synchronisiersignals **S** zusammengesetzt ist. Der BOS-Abschnitt **43a** enthält vorformatierte 288-Bit-Informationen, die beispielsweise aus sechs Folgen des 8-Bit-Frame-Synchronisiersignals **F**, 14-Bit-Spuradressen-Informationen und anderen erforderlichen Informationen zusammengesetzt ist. Beispielsweise ist das Frame-Synchronisiersignal **F** ein vorbestimmtes codiertes 8-Bit-Signal und weist das Bit-Synchronisiersignal **S** 40 Informationsbits auf (40-Bit-Daten der logischen "1").

[0032] Der hintere Kopfabschnitt **4b1** jeder Informationsaufzeichnungsspur **21** enthält vorformatierte Informationen, die den gleichen Inhalt haben, jedoch gegenüber denjenigen des vorderen Kopfabschnitts **4a1** vorgesehen sind. Das heißt, dass sich in dem hinteren Kopfabschnitt **4b1** der Einführungsabschnitt **42b** benachbart zu dem äußeren hinteren Ende der Aufzeichnungsspur **21** und der BOS-Abschnitt **43b** links von dem Einführungsabschnitt **42b**, d. h. näher an der Mitte der Spur **21**, befindet. Diese Anordnung ermöglicht es, dass der Einführungsabschnitt **42b** zuerst von dem Kopf **H** gelesen wird, wenn die Relativbewegung des Kopfs **H** in der nach vorn gerichteten "x"-Richtung (d. h. von hinten nach vorn) erfolgt.

[0033] Ein 8-Bit-Synchronisiersignal **F** des am äußeren Ende befindlichen Frames wird hinzugefügt, und zwar am äußeren Leseende des Einführungsabschnitts **42b** des hinteren Kopfabschnitts **4b1**, damit es zuerst von dem Kopf **N** gelesen wird, wenn die Relativbewegung des Kopfs in der vorwärts gerichteten "x"-Richtung (d. h. von hinten nach vorn) erfolgt. Es ist jedoch nicht erforderlich, dass ein solches Synchronisiersignal **F** des am äußeren Ende befindlichen Frames dem vorderen Kopfabschnitt **4a1** hinzugefügt wird, da die Daten am äußeren vorderen Ende ursprünglich das 8-Bit-Frame-Synchronisiersignal **F** sind.

[0034] Hinsichtlich des Formats des Datenaufzeichnungsbereichs **31** jeder Spur **21** weist der Spurabschnitt **31** Speicherbereiche für mehrere Frames, z. B. 272 Frames, auf, und jedes Frame hat eine vorbestimmte Datengröße, wie z. B. 48 Bits. In jedem Frame-Speicherbereich ist ein vorbestimmtes Frame-Synchronisiersignal **F** vorformatiert, so dass Informationen durch Bezugnahme auf das vorformatierte Synchronisiersignal **F** nicht wiederbeschreibbar in einem gewünschten Frame-Speicherbereich aufgezeichnet werden. Beispielsweise kann ein Frame

eine Größe von 48 Bits haben, so dass das in dem Bereich vorformatierte Synchronisierungssignal F eine Größe von 8 Bits hat und die restlichen 40 Bits ein verfügbares Datenaufzeichnungssegment D bilden. Bei der Fertigung der optischen Karte **1** werden insgesamt 272 Frame-Synchronisierungssignale F in gleichbleibenden Abständen an vorbestimmten Stellen des Datenaufzeichnungsbereichs **31** vorformatiert, wobei das Datenaufzeichnungssegment D für jedes Frame für nachfolgendes Beschreiben durch den Benutzer leer bleibt.

[0035] Der Ausdruck "Vorformatieren" bedeutet das Vor-Aufzeichnen vorbestimmter Informationen, wie z. B. Bit-Synchronisierungssignal S, Frame-Synchronisierungssignal F und Kopfinformationen A, wie z. B. Adressinformationen, gemäß vorbestimmten Standards bei der Fertigung der optischen Karte **1**. Das Aufzeichnen solcher vorformatierter Informationen kann durch Verwendung einer bekannten Aufzeichnungsvorrichtung und Anwendung eines bekannten Aufzeichnungsverfahrens oder einer bekannten Aufzeichnungstechnik erfolgen und wird somit hier nicht weiter beschrieben.

[0036] Als nächstes wird ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung und eines Verfahrens zum Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Informationen auf und/oder von einer auf die oben beschriebene Weise vorformatierten optischen Karte **1** beschrieben.

[0037] **Fig. 4** zeigt ein Blockschaltbild mit Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer allgemeinen Hardware-Struktur der bei der vorliegenden Erfindung verwendeten optischen Informationsaufzeichnungs-/Wiedergabevorrichtung. Ein Eingabeabschnitt **50** der Vorrichtung weist verschiedene Eingabeeinrichtungen auf, wie z. B. eine Tastatur, eine Bedienungs- und andere Vorrichtungen zum Eingeben von Informationsdaten, die auf der optischen Karte **1** aufgezeichnet werden sollen, und verschiedenen Bedienungsbefehlen in die Vorrichtung. Ein Ausgabeabschnitt **51** weist verschiedene Ausgabeeinrichtungen auf, z. B. zum Drucken wiedergegebener Daten und Ausgeben von Video- und Audiodaten. Ein Mikrocomputer COM, der eine CPU 52, ein ROM 53 und ein RAM 54 aufweist, steuert die Aufzeichnungs- und Wiedergabeoperationen in der Aufzeichnungs-/Wiedergabevorrichtung. Unter der Steuerung des Mikrocomputers COM erfolgt das Aufzeichnen und/oder Wiedergeben von Informationen auf und/oder von der optischen Karte **1** durch das Optikkartenlaufwerk **55**, in das die optische Karte **1** herausnehmbar eingesetzt ist.

[0038] **Fig. 5** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Programms, das von der CPU 52 zum Aufzeichnen von Informationen auf die in das Optikkartenlaufwerk **55** eingesetzte optische Karte **1** ausgeführt werden soll.

[0039] Als erstes werden bei Schritt S1 aufzuzeichnende Informationen über den Eingabeabschnitt **50** eingegeben. Als nächstes wählt bei Schritt S2 die CPU 52 eine der verfügbaren (beschreibbaren oder

leeren) Aufzeichnungsspuren **21** in der Datenaufzeichnungsregion **3** der Karte **1** aus und erstellt eine Daten-Abbildung der eingegebenen Informationen in Übereinstimmung mit der ausgewählten Spur **21**. Bei der Erstellung der Daten-Abbildung werden die aufzuzeichnenden Informationen in mehrere Pakete klassifiziert, von denen jedes eine vorbestimmte Datengröße (z. B. 190 Bits) hat, und Fehlerkorrekturcodes mit einer vorbestimmten Anzahl von Bits (z. B. 85 Bits) werden jedem Paket hinzugefügt. Somit wird durch diese Vorgehensweise für jedes Paket eine Datengruppe aus einem oder mehreren Paketen mit jeweils 272 Bits erstellt.

[0040] Dann werden für die ausgewählte Spur **21** die Informationen und Fehlerkorrekturcodes jedes Pakets in Form einer Matrix-Daten-Abbildung mit 40 Reihen und 272 Spalten in einem vorbestimmten Aufzeichnungs-/Wiedergabe-Pufferspeicher gespeichert, wie in **Fig. 3** gezeigt. Dabei werden, wenn sämtliche Aufzeichnungsbereiche D der Spur **21** zu Aufzeichnungszwecken zur Verfügung stehen, die aufzuzeichnenden Informationen temporär in Übereinstimmung mit sämtlichen Daten-Abbildungs-Bereichen in dem Puffer gespeichert; wenn jedoch Daten bereits in den Aufzeichnungsbereichen, die den Paketen **1** und **2** entsprechen, aufgezeichnet worden sind, während die restlichen Aufzeichnungsbereiche, die den Paketen **3** bis **40** entsprechen, zu Aufzeichnungszwecken zur Verfügung stehen, werden die aufzuzeichnenden Informationen temporär an ihren Abbildungsstellen c1–c272 bis n1–n272 und nicht an ihren Abbildungsstellen a1–a272 bis b1–b272 in dem Puffer gespeichert. Wie nachfolgend beschrieben, wird dadurch ein effizientes Aufzeichnen durch einmaliges Schreiben selbst in einander überlappenden leeren Aufzeichnungsbereichen ermöglicht. Vorzugsweise wird der (nicht gezeigte) RAM des Optikkartenlaufwerks **55** als der oben genannte Aufzeichnungs-/Wiedergabe-Pufferspeicher verwendet, obwohl der RAM 54 des Mikrocomputers COM verwendet werden kann.

[0041] Als nächstes wird bei Schritt S3 bewirkt, dass der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf H, der in Zusammenhang mit dem Optikkartenlaufwerk **55** bereitgestellt wird, auf die ausgewählte Aufzeichnungsspur **21** zugreift. Wenn sich der Kopf H relativ zu der Spur **21** bewegt, kann ermittelt werden, ob der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf H tatsächlich auf die ausgewählte Aufzeichnungsspur **21** zugreift oder nicht, und zwar durch Bezugnahme auf die Kopfinformationen A, einschließlich der in dem BOS-Abschnitt des Kopfabschnitts **4a1** oder **4b1** vorformatierten Spüradresseninformationen. Da die beiden BOS-Abschnitte **43a** und **43b** an entgegengesetzten Enden der Spur **21** vorgesehen sind, kann immer auf einen der Abschnitte **43a** und **43b** Bezug genommen werden und somit ein Aufzeichnen der Informationen unabhängig von der Richtung der relativen Oszillierbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs (in der nach vorn oder nach hinten gerichteten "x"-Richtung) auf

der optischen Karte **1** erfolgen. Ferner kann, selbst wenn ein Fehler in der Aufzeichnungsfläche der optischen Karte **1** verhindert, dass die Informationen eines der BOS-Abschnitte **43a** oder **43b** während der Relativbewegung des Kopfs **N** in der rückwärtigen "x"-Richtung korrekt ausgelesen werden können, eine Datenaufzeichnung erfolgen, wenn sich der Kopf **H** relativ zu der Spur **21** in der umgekehrten "x"-Richtung bewegt, so lange der andere BOS-Abschnitt **43b** oder **43a** gelesen werden kann.

[0042] Wenn festgestellt worden ist, dass der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf **H** tatsächlich auf die ausgewählte Aufzeichnungsspur **21** zugreift, fährt das Optikkartenlaufwerk **55** mit der relativen Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs **N** entlang der Spur **21** fort, und dabei führt er den folgenden Aufzeichnungsprozess auf der optische Karte **1** durch.

[0043] Bei Schritt **S4** werden die in dem Aufzeichnungs-/Wiedergabe-Pufferspeicher gespeicherten Daten der einzelnen Frames aus der Daten-Abbildung (**Fig. 3**) ausgelesen und anschließend in den entsprechenden Aufzeichnungsbereichen **D** (**Fig. 2**) verschachtelt aufgezeichnet. Insbesondere werden, wenn die Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs **H** in der rückwärtigen "x"-Richtung erfolgt, wie durch Pfeil in **Fig. 2** angezeigt, 40-Bit-Daten jeweils mit Erstbit-Daten der Pakete **1–40**, die in der Reihenfolge "a1, b1, c1,... n1" angeordnet sind, seriell ausgelesen und in dem Aufzeichnungssegment **D**, das Frame **1** entspricht, gespeichert. Als nächstes werden 40-Bit-Daten jeweils mit Zweitbit-Daten der Pakete **1–40**, die in der Reihenfolge "a2, b2, c2,... n2" angeordnet sind, seriell ausgelesen und in dem Aufzeichnungssegment **D**, das Frame **2** entspricht, gespeichert. Somit werden durch spaltenweises Auslesen der jeweiligen Reihen-Bits der einzelnen Pakete aus der Daten-Abbildung Datenzüge aus 272 Frames (Frame 1 bis Frame 272) gebildet und in den entsprechenden Aufzeichnungsbereichen **D** der optischen Karte **1** aufgezeichnet. Da dabei das Vorhandensein des Aufzeichnungssegments **D** für jedes Frame durch Bezugnahme auf das vorformatierte Frame-Synchronisierungssignal **F** bestätigt werden kann, können die Daten jedes Frames in genau bestimmten Speicherstellen der optischen Karte **1** aufgezeichnet werden, selbst wenn die Geschwindigkeit der Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs ungleichmäßig geworden ist. Selbstverständlich wird in diesem Fall die Frame-für-Frame-Datenaufzeichnung derart durchgeführt, dass solche Speicherstellen übersprungen werden, die bereits aufgezeichneten Paketen entsprechen (z. B. wenn Pakete **1** und **2** bereits aufgezeichnet worden sind, werden die Speicherstellen für die Daten a1–a272 und b1–b272 übersprungen).

[0044] Wenn die Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs **N** in derjenigen Richtung erfolgt, die der in **Fig. 2** durch Pfeil angezeigten "x"-Richtung entgegengesetzt ist, wird die Daten-Ab-

bildung in der der oben beschriebenen Richtung entgegengesetzten Richtung gelesen, d. h. in der Reihenfolge n272, ... b272, a272 und n1,... c1, b1, a1, so dass sämtliche Daten in der gleichen Richtung aufgezeichnet werden können. Im Gegensatz dazu kann, selbst wenn die Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs **H** in derjenigen Richtung erfolgt, die der in **Fig. 2** durch Pfeil angezeigten "x"-Richtung entgegengesetzt ist, die Daten-Abbildung in der oben beschriebenen Richtung erfolgen, so dass die Datenaufzeichnungsrichtung zwischen den Aufzeichnungsspuren **21** variiert. In einem solchen Fall kann ein Flag, das die Richtung der Datenaufzeichnung anzeigt, in den Kopfabschnitten **4a1** und **4b1** für jede Aufzeichnungsspur **21** aufgezeichnet werden, so dass die Daten bei der Wiedergabe mit Bezug auf das Flag neu angeordnet werden können.

[0045] Wenn die oben beschriebene Datenaufzeichnung für eine Spur **21** abgeschlossen ist, wird geprüft, ob weitere Informationen aufgezeichnet werden sollen. Wenn dies der Fall ist, führt die CPU **52** eine Rückschleife zu Schritt **S2** durch, um die oben beschriebenen Operationen zu wiederholen. Die CPU **52** wählt eine der verfügbaren Aufzeichnungsspuren **21** in der Datenaufzeichnungsregion **3** der optischen Karte **1** aus, so dass die Datenaufzeichnung auf die oben beschriebene Weise auf der ausgewählten Spur **21** durchgeführt wird. Da verfügbare Aufzeichnungsspuren einander in einmalig beschreibbaren Informationsaufzeichnungsmedien häufig benachbart sind, kann die Aufzeichnungsspur **21**, die der in dem letzten Zyklus verwendeten Spur **21** benachbart ist, ausgewählt werden und können die weiteren aufzuzeichnenden Informationen auf der ausgewählten benachbarten Aufzeichnungsspur **21** aufgezeichnet werden.

[0046] Nun wird mit Bezug auf **Fig. 6** ein Ausführungsbeispiel eines von der CPU **52** auszuführendes Programms zum Wiedergeben von Informationen von der in das Optikkartenlaufwerk **55** eingesetzten optischen Karte **1** beschrieben.

[0047] Zuerst benennt die CPU **52** bei Schritt **S10** eine oder mehrere Spuren **21**, von der/denen die aufgezeichneten Daten wiedergegeben werden sollen. Im nächsten Schritt **S11** wird bewirkt, dass der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf **H** des Optikkartenlaufwerks **55** auf die benannte Spur **21** zugreift. Wie oben in Zusammenhang mit dem Aufzeichnungsprozess beschrieben, kann ermittelt werden, ob der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf **N** tatsächlich auf die benannte Spur **21** zugreift oder nicht, und zwar durch Bezugnahme auf die Kopfinformationen **A**, die die in dem BOS-Abschnitt **43a** oder **43b** des Kopfabschnitts **4a1** oder **4b1** vorformatierten Spuradresseninformationen enthalten, während sich der Kopf **H** relativ zu der Spur **21** bewegt. Da die beiden BOS-Abschnitte **43a** und **43b** an entgegengesetzten Enden der Spur **21** vorgesehen sind, kann immer auf einen der Abschnitte **43a** und **43b** Bezug genommen wer-

den und somit ein Wiedergeben der Informationen unabhängig von der Richtung der Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs H erfolgen. Selbst mit den herkömmlichen optischen Karten mit nur einem BOS-Abschnitt kann sich der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf H bei der Wiedergabe in beide Richtungen relativ zu der Karte bewegen, da das Bestätigen der Spuradresse nach dem Auslesen der auf der Spur **21** aufgezeichneten Daten keine besonderen Ungelegenheiten verursacht. Wenn jedoch die BOS-Abschnitte wie bei der vorliegenden Erfindung an entgegengesetzten Enden vorgesehen sind, ist ein inkorrektter Zugriff auf eine falsche Spur **21** leicht detektierbar, um die Wiedergabeoperation von der Spur **21** unverzüglich zu stoppen, wodurch die Wiedergabeeffizienz beträchtlich verbessert wird.

[0048] Wenn festgestellt worden ist, dass der Aufzeichnungs-/Wiedergabekopf H auf die benannte Aufzeichnungsspur **21** zugreift, fährt das Optikkartenlaufwerk **55** mit der relativen Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs H entlang der Spur **21** fort und führt dabei den folgenden Wiedergabeprozess durch.

[0049] Bei Schritt S12 werden die für jedes Frame von der benannten Spur **21** wiedergegebenen Daten temporär in dem oben beschriebenen Aufzeichnungs-/Wiedergabe-Pufferspeicher gespeichert. Dann werden die Daten für jedes Paket aus dem Pufferspeicher ausgelesen, nachdem die Daten aus dem Verschachtelungszustand ausgelöst worden sind, und werden die wiedergegebenen Paketdaten (190 Bits) durch Anwendung der Fehlerkorrekturcodes (82 Bits) auf mögliche Fehler geprüft und korrigiert.

[0050] Dann wird bei Schritt S13 geprüft, ob die Daten sämtlicher benannter Spuren **21** wiedergegeben worden sind. Wenn dies nicht der Fall ist, d. h. wenn eine weitere Spur **21** vorhanden ist, von der Daten wiedergegeben werden müssen, führt die CPU 52 eine Rückschleife zu Schritt S11 durch, um die oben beschriebenen Operationen für die Spur, von der keine Daten wiedergegeben worden sind, zu wiederholen.

[0051] Da die Wiedergabe an den Daten der einzelnen Frames durchgeführt wird, die, wie oben beschrieben, an genau bestimmten Speicherstellen aufgezeichnet worden sind, und zwar auf der Basis der jeweiligen Frame-Synchronisiersignale und unabhängig davon, ob die Geschwindigkeit der Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs gleichmäßig ist oder nicht, ist es möglich, Wiedergabesignale mit guter Qualität und ohne Schwankungen zu erhalten. Außerdem können mit der vorliegenden Erfindung durch Wiedergeben der unter Anwendung der Verschachtelungstechnik überlappend aufgezeichneten Daten Fehler leicht korrigiert werden, ohne dass eine Beeinflussung durch Mängel in den Datenaufzeichnungsbereichen, wie z. B. Staub, Flecken oder Beschädigung, stattfindet.

[0052] Es sei darauf hingewiesen, dass verschiede-

ne Modifikationen möglich sind, ohne dass dadurch von dem grundlegenden Merkmalen der vorliegenden Erfindung abgewichen wird. Beispielsweise ist die vorliegende Erfindung auf andere einmalig beschreibbare Informationsaufzeichnungsmedien als die optische Karte anwendbar, wie z. B. auf eine optische Platte, bei der eine kreisförmige Spur mehrere Sektoren aufweist und jeder Sektor eine Einheit ist, auf die zugegriffen werden kann. Bei sich drehenden Aufzeichnungsmedien, wie z. B. der optischen Platte, kann jeder Sektor als eine erfindungsgemäße Informationsaufzeichnungsspur angesehen werden. Das Vorformatieren zweier Kopfabschnitte an entgegengesetzten Enden jeder Spur gemäß der vorliegenden Erfindung, das die Relativbewegung des Aufzeichnungs-/Wiedergabekopfs entweder in der vorwärts oder der rückwärts gerichteten "x"-Richtung ermöglicht, ist möglicherweise nicht auf die sich drehenden Aufzeichnungsmedien, die nur in einer einzigen Richtung drehbar sind, anwendbar. Das Vorformatieren von Frame-für-Frame-Synchronisiersignalen ist jedoch auf die sich in einer einzigen Richtung drehenden Aufzeichnungsmedien anwendbar.

[0053] Die vorliegende Erfindung ist selbstverständlich auf optische Karten, bei denen eine Aufzeichnung auf zwei Flächen erfolgt, sowie auf optische Karten, bei denen eine Aufzeichnung auf einer einzigen Fläche erfolgt, anwendbar. Es sei darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung ferner auf Hybrid-Informationsaufzeichnungsmedien anwendbar ist, die beispielsweise die Funktion einer optischen Karte und die Funktion eines anderen Aufzeichnungsmediums, wie z. B. einer integrierten Schaltung oder einer Magnetkarte, haben.

[0054] Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die vorliegende Erfindung durch vorbestimmte Synchronisiersignale gekennzeichnet ist, die in den Speicherbereichen für die einzelnen Frames derart vorformatiert sind, dass Informationen in dem Speicherbereich für ein vorgegebenes Frame durch Bezugnahme auf das vorformatierte Synchronisiersignal aufgezeichnet werden können. Bei dieser Anordnung ist es möglich, das Erfordernis zum Formatieren eines Synchronisiersignals für jedes Frame bei der Aufzeichnung zu eliminieren und die Frame-für-Frame-Synchronisiersignale immer genau an jeweiligen vorbestimmten Stellen aufzuzeichnen, ohne dass eine Beeinflussung durch eine ungleichmäßige Geschwindigkeit der relativen Hin- und Herbewegung des Aufzeichnungsmediums zum Aufzeichnen in einer Aufzeichnungs-/Wiedergabevorrichtung erfolgt. Dies ist eine wesentliche Vereinfachung der Datenaufzeichnungsoperation und verhindert das Auftreten von Schwankungen in den Wiedergabesignalen.

[0055] Ferner ermöglichen es die erfindungsgemäßen Verfahren, durch Bezugnahme auf entweder den vorderen oder den hinteren Kopfabschnitt von dem vorderen Ende oder dem hinteren Ende aus auf eine gewünschte Spur zuzugreifen, und durch Vorwärts-

oder Rückwärtsbewegen des Kopfs relativ zu der Spur, auf die zugegriffen wird, ist es auch möglich, Informationen aus einer der Richtungen der relativen Hin- und Herbewegung aufzuzeichnen oder wiederzugeben. Dadurch kann die Geschwindigkeit und Effizienz der Aufzeichnung und Wiedergabe erhöht werden. Ferner kann, da die Informationen durch Bezugnahme auf das vorformatierte Synchronisierungssignal während der Relativbewegung genau auf einer gewünschten Spur aufgezeichnet oder von dieser wiedergegeben werden können, die Aufzeichnungs- und Wiedergabegenauigkeit erhöht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufzeichnen von Informationen auf ein Informationsaufzeichnungsmedium, wobei das Aufzeichnungsmedium (1) mehrere Informationsaufzeichnungsspuren (21) und zwei Kopfabschnitte (4a1, 4b1) aufweist, die an den vorderen und hinteren Enden jeder der Aufzeichnungsspuren (21) vorformatiert sind, wobei jede Aufzeichnungsspur mehrere Speicherbereiche (D) für mehrere Frames, die jeweils einer vorbestimmten Datengröße entsprechen, und ein Synchronisierungssignal (F) einer vorbestimmten Datengröße, das auf dem Aufzeichnungsmedium in dem Speicherbereich (D) für jedes der Frames vorformatiert ist, aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Zugreifen auf eine gewünschte Spur (21) an dem vorderen oder hinteren Ende durch Bezugnahme auf einen der Kopfabschnitte (4a1, 4b1) des vorderen oder hinteren Endes;

Bewegen eines Aufzeichnungskopfs (H) relativ zu dem Aufzeichnungsmedium (1) von dem vorderen oder hinteren Ende zum anderen Ende der gewünschten Spur, auf die zugegriffen worden ist; und Aufzeichnen der Informationen in einen der Speicherbereiche für ausgewählte Frames durch Bezugnahme auf das vorformatierte Synchronisierungssignal (F) während der Bewegung des Kopfs (N) relativ zu dem Aufzeichnungsmedium (1),

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem Schritt des Aufzeichnens der Informationen Daten einer Folge von aufzuzeichnenden Informationen durch Überlappung derart über die Frames verschachtelt werden, dass einzelne Teile der Daten innerhalb jedes Frames vermischt aufgezeichnet werden.

2. Verfahren zum Wiedergeben von Informationen von einem Informationsaufzeichnungsmedium, wobei das Aufzeichnungsmedium (1) mehrere Informationsaufzeichnungsspuren (21) und zwei Kopfabschnitte (4a1, 4b1) aufweist, die an den vorderen und hinteren Enden jeder der Aufzeichnungsspuren vorformatiert sind, wobei jede der Aufzeichnungsspuren (21) mehrere Speicherbereiche (D) für mehrere Frames und ein Synchronisierungssignal (F) einer vorbestimmten Datengröße, das auf dem Aufzeichnungs-

medium in dem Speicherbereich für jedes der Frames vorformatiert ist, aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Zugreifen auf eine gewünschte Spur (21) an dem vorderen oder hinteren Ende durch Bezugnahme auf einen der Kopfabschnitte (4a1, 4b1) des vorderen oder hinteren Endes;

Bewegen eines Wiedergabekopfs (N) relativ zu dem Aufzeichnungsmedium (1) von dem vorderen oder hinteren Ende zum anderen Ende der gewünschten Spur, auf die zugegriffen worden ist; und

Wiedergeben der Informationen aus einem der Speicherbereiche (D) für ausgewählte Frames durch Bezugnahme auf das vorformatierte Synchronisierungssignal (F) während der Bewegung des Kopfs (N) relativ zu dem Aufzeichnungsmedium (1),

dadurch gekennzeichnet, dass

Daten einer Folge von aufzuzeichnenden Informationen durch Überlappung derart über die Frames verschachtelt werden, dass einzelne Teile der Daten innerhalb jedes Frames vermischt aufgezeichnet werden,

und der Schritt des Wiedergebens der Informationen einen ersten Schritt zum Wiedergeben von Daten für jedes der Frames und einen zweiten Schritt zum Wiedergeben der Folgen von Informationen durch Auslösen der Informationen aus dem Verschachtelungsstand auf der Basis der wiedergegebenen Daten der einzelnen Frames umfasst.

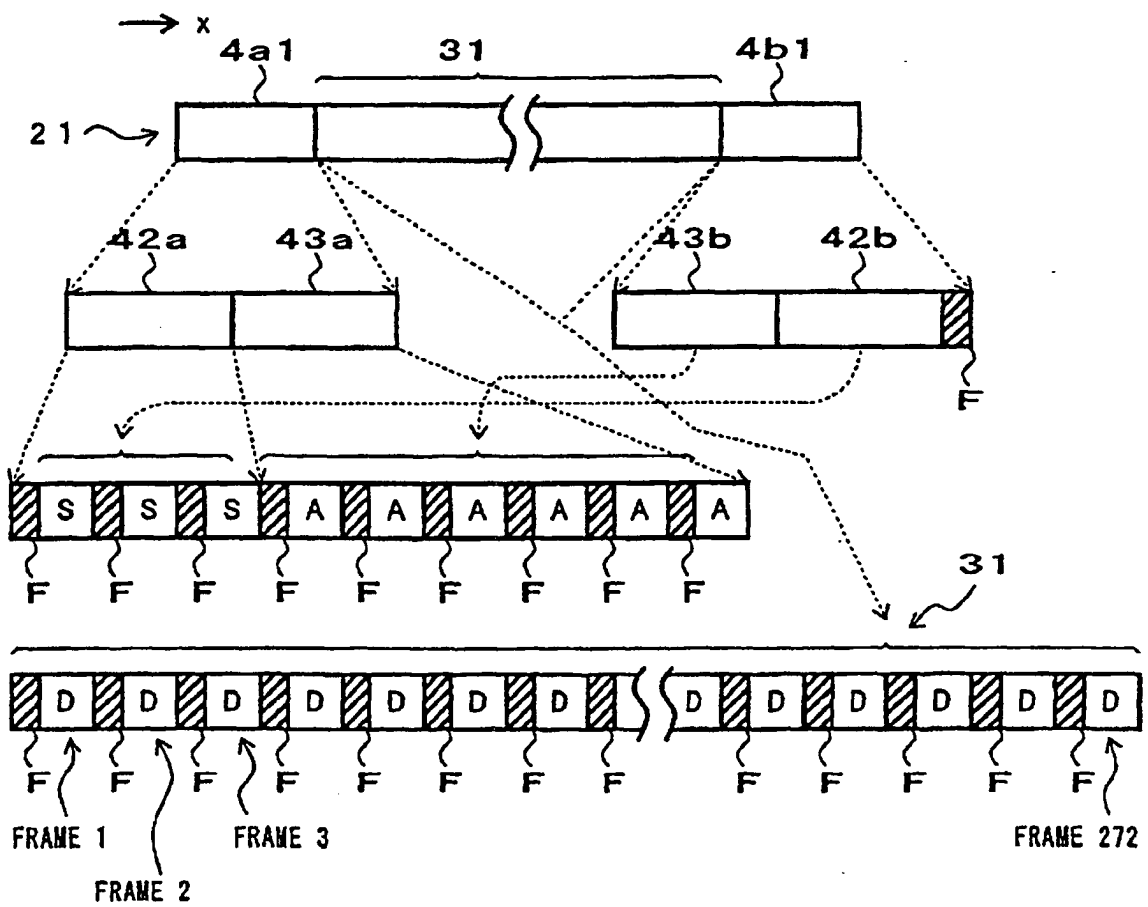
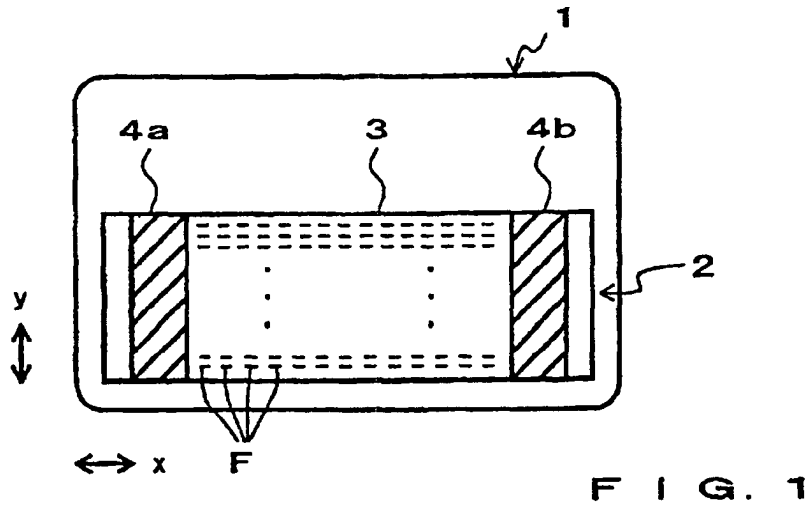
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Folge von Informationen eine Datengruppe aus mehreren Bits und Fehlerkorrekturcodes enthält.

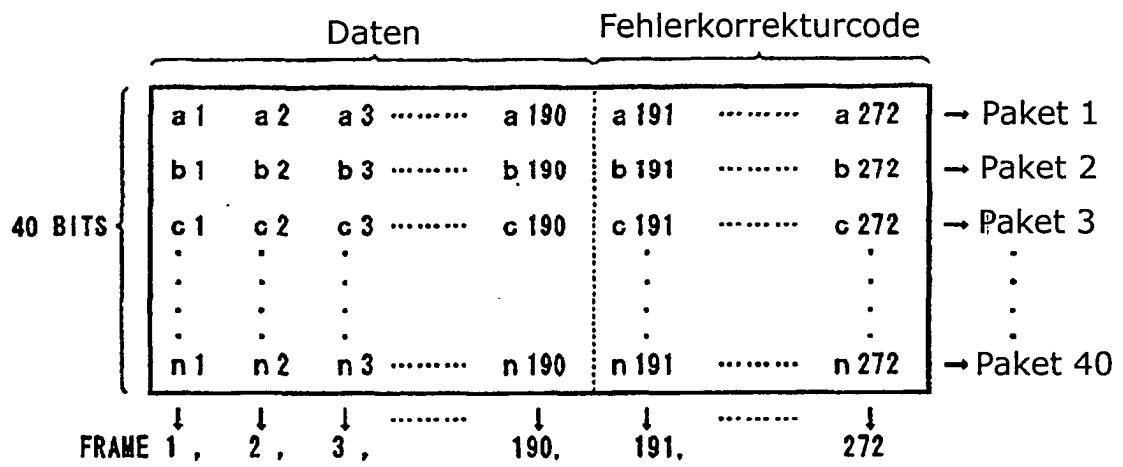
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–3, bei dem das Informationsaufzeichnungsmedium eine optische Informationsaufzeichnungskarte ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–4, bei dem das Synchronisierungssignal (F) ein kodierte Signal aus mehreren Bits aufweist.

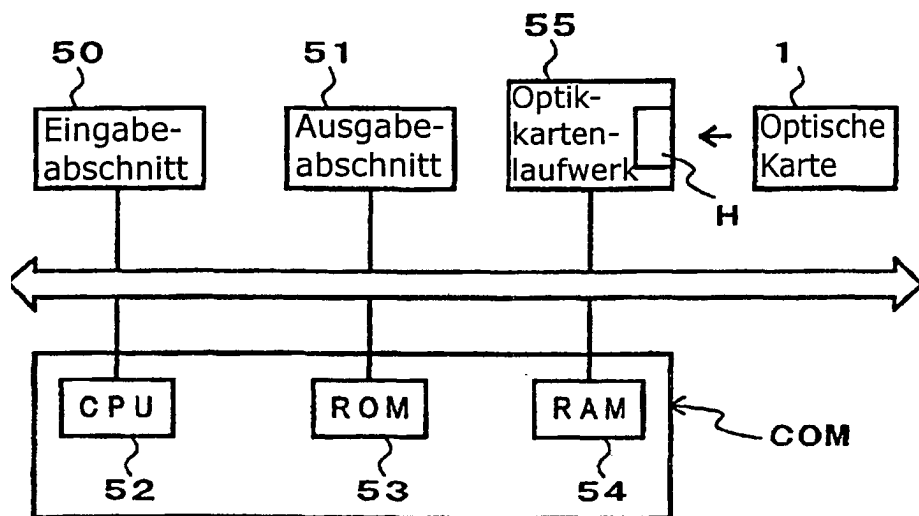
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





F I G. 3



F I G. 4

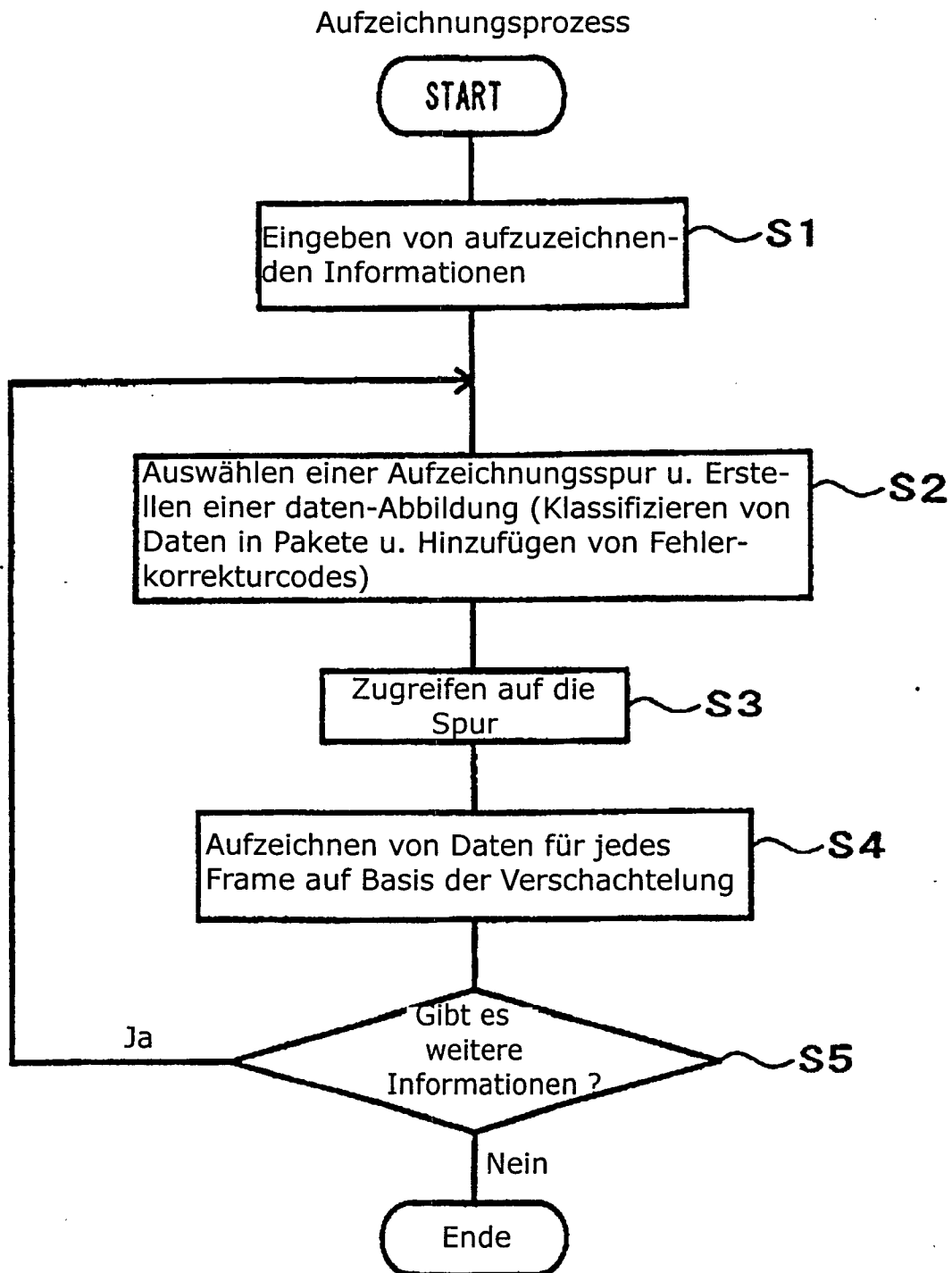
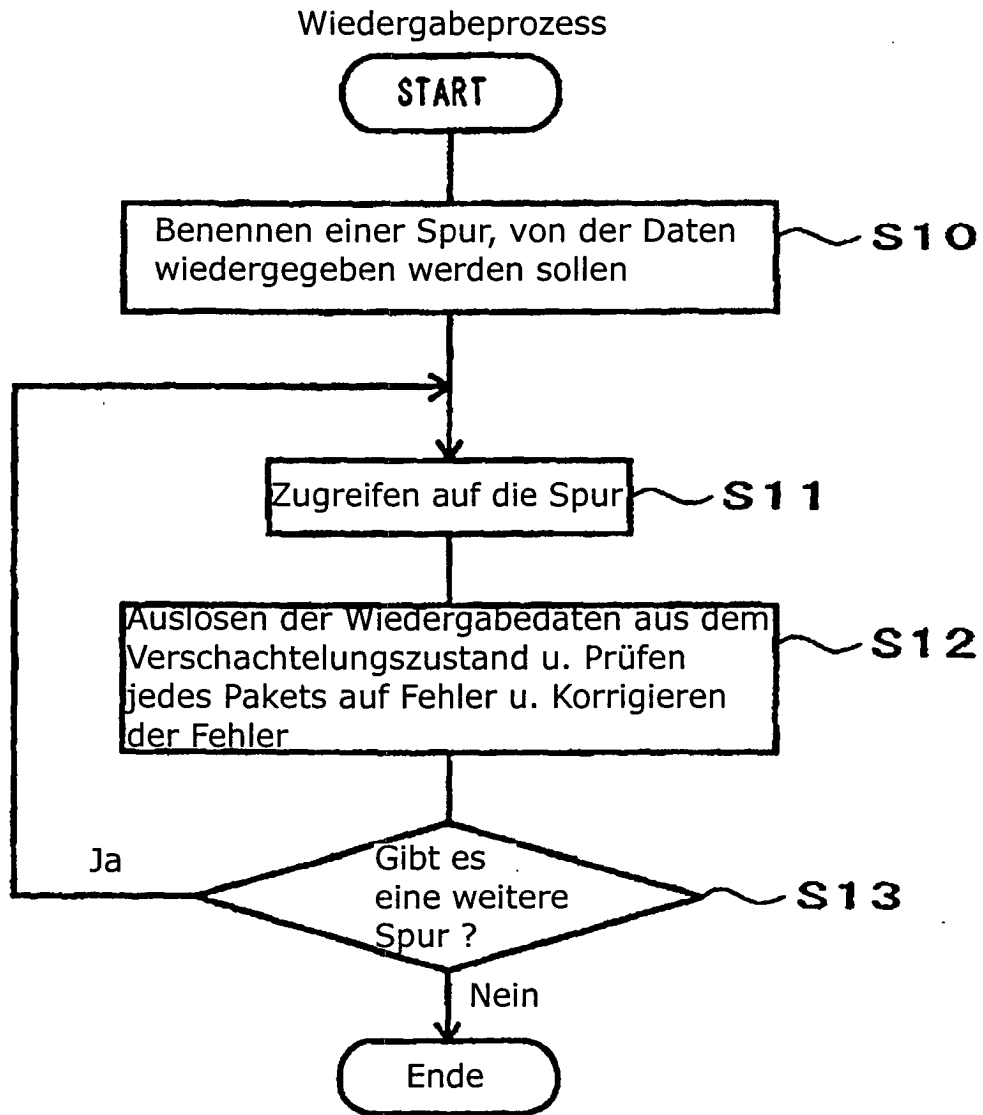
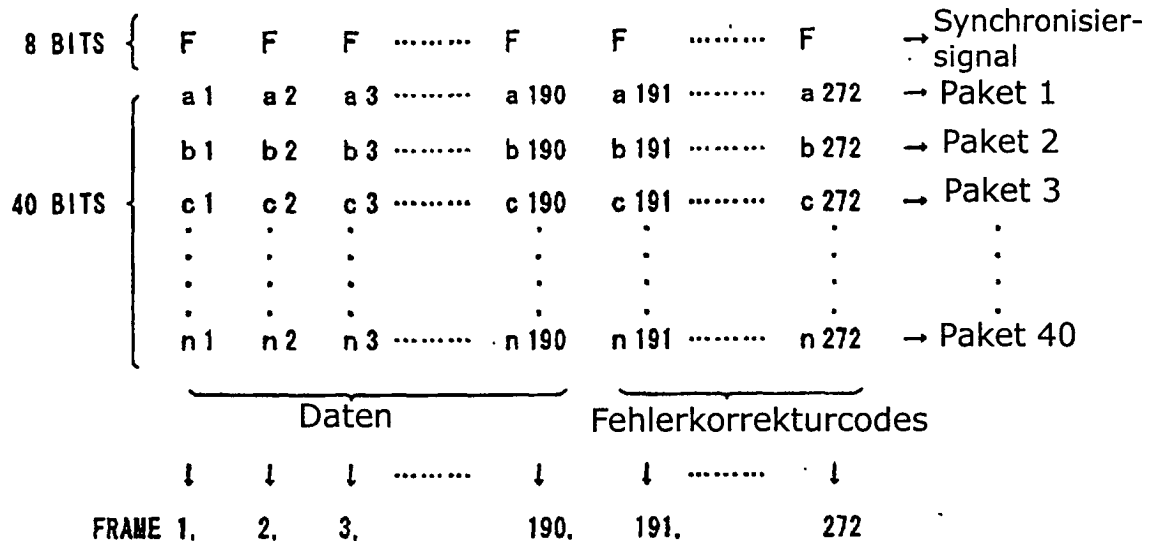


FIG. 5

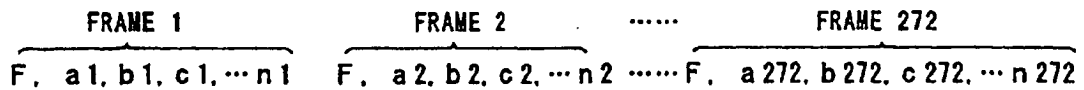


F I G. 6



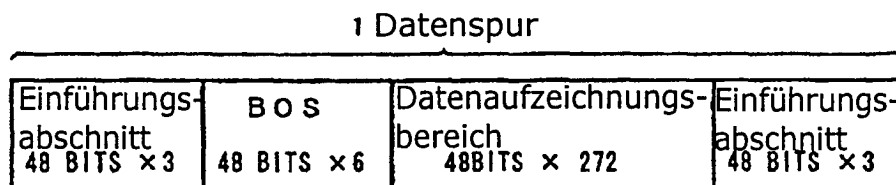
(Stand der Technik)

FIG. 7



(Stand der Technik)

FIG. 8



(Stand der Technik)

FIG. 9