

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年3月6日 (06.03.2003)

PCT

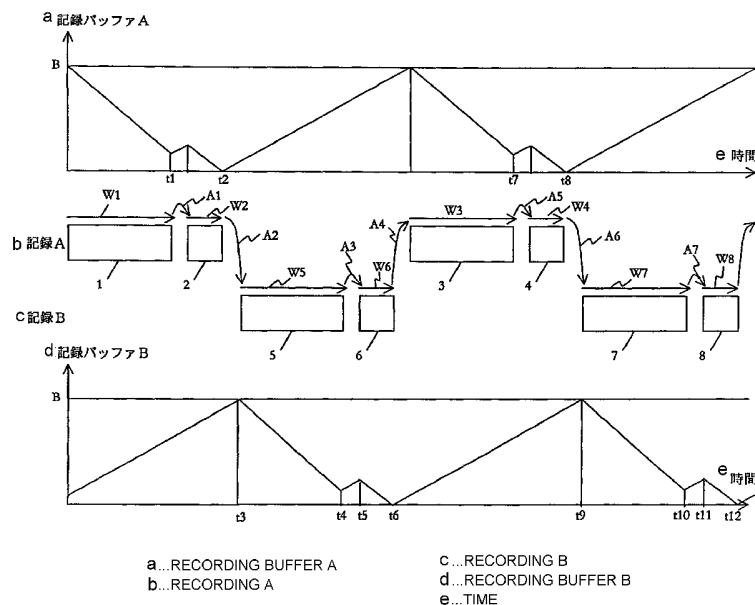
(10) 国際公開番号
WO 03/019554 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/10, 20/12, 27/034, H04N 5/85, 5/92
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/08766
- (22) 国際出願日: 2002年8月29日 (29.08.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-262481 2001年8月30日 (30.08.2001) JP
特願2001-292592 2001年9月25日 (25.09.2001) JP
特願2002-221635 2002年7月30日 (30.07.2002) JP
特願2002-238590 2002年8月19日 (19.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 芳稔 (GOTOH, Yoshiho) [JP/JP]; 〒536-0023 大阪府 大阪市 城東区 東中浜 5-1-3 Osaka (JP). 佐々木 美幸 (SASAKI, Miyuki) [JP/JP]; 〒570-0034 大阪府 守口市 西郷通 1 丁目 2 4-1 1 松健寮 4 1 1 Osaka (JP). 村瀬 薫 (MURASE, Kaoru) [JP/JP]; 〒636-0133 奈良県 生駒郡 斑鳩町 目安北 2 丁目 8 番 2 9 号 プレジール栗原 1 0 5 号 Nara (JP). 坂内 達司 (BANNAI, Tatsushi) [JP/JP]; 〒599-8123 大阪府 堺市 北野田 3 8 9-1 2 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 山本 秀策, 外 (YAMAMOTO, Shusaku et al.); 〒540-6015 大阪府 大阪市 中央区 城見一丁目 2 番 2 7 号 クリスタルタワー 1 5 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION RECORDING MEDIUM, SIMULTANEOUS RECORDING METHOD, SIMULTANEOUS REPRODUCTION METHOD, INFORMATION RECORDING APPARATUS, AND INFORMATION REPRODUCTION APPARATUS

(54) 発明の名称: 情報記録媒体、同時記録の方法、同時再生の方法、情報記録装置および情報再生装置



(57) Abstract: In order to simultaneously record a plurality of real time data, a plenty of buffer memories are required and it has been difficult to reproduce the recorded data by different apparatuses. An information recording medium, a simultaneous recording method, and an information

[続葉有]



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

recording/reproduction apparatus guaranteeing simultaneous recording can be provided by recording data in an area not smaller than a minimum size satisfying a simultaneous recording condition capable of accessing twice as many times as the number of real time data recorded and switching to another recording for performing recording when a buffer has become empty.

(57) 要約:

複数のリアルタイムデータを同時に記録するためには、多くのバッファメモリが必要で、かつ、記録されたデータを異なる装置で再生することが困難であった。記録するリアルタイムデータの数の2倍のアクセスが可能な同時記録条件を満たす最小サイズ以上の領域毎にデータを記録を記録し、バッファ内のデータ量がエンプティになれば他の記録に切替え、記録を行なうことにより、同時記録を保証する情報記録媒体と同時記録方法と情報記録再生装置の提供を目的とする。

明 細 書

情報記録媒体、同時記録の方法、同時再生の方法、
情報記録装置および情報再生装置

5

技術分野

本発明は、複数のリアルタイム・データを同時に記録することが可能な情報記録媒体、同時記録の方法、同時再生の方法、情報記録装置および情報再生装置に関する。

10

背景技術

セクタ構造を有する情報記録媒体としてハードディスクがある。近年、大容量化、マルチメディア化が進んでおり、パソコンから民生機器まで応用が進んでいる。

15

以下、図面を参照しながら、従来のハードディスクでの同時記録を説明する。ハードディスクでは、予め記録領域のサイズをセクタよりも大きな単位に固定し、固定のブロック単位でアクセスを行なう。

20

図2は、2つのリアルタイム・データを同時記録する同時記録モデルを示す。同時記録モデルは、情報記録媒体に対してリアルタイム・データを記録再生するピックアップ74と、第1のリアルタイム・データを符号化するエンコーダA（エンコーダ70）と、符号化された第1のリアルタイム・データをピックアップ74により記録する前に一時的に保持する記録バッファA（記録バッファ72）と、第2のリアルタイム・データを符号化するエンコーダB（エンコーダ71）と、符号化された第2のリアルタイム・データをピックアップ74により記録する前に一時的に保持する記録バッファB（記録バッファ73）とを含む。

25

図38は、記録バッファA、Bを用いて連続性を確保しながら2つのリアルタ

タイム・データを情報記録媒体に記録する例を示す。この例では、第1のリアルタイム・データを情報記録媒体上の領域83、85に記録しながら、第2のリアルタイム・データを情報記録媒体上の領域81、84に記録する。

図38において、A81、A82、A83は、ピックアップ74がアクセスすべき領域間を移動する動作（アクセス動作）を示す。アクセス動作A81、A82、A83に必要な時間は、それぞれ、ピックアップ74が情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要な時間（すなわち、最大のアクセス時間 T_a ）であるとする。記録バッファA、Bとピックアップ74との間のデータ転送レートは、一定の V_t であるとする。エンコーダA、Bと記録バッファA、Bとの間のデータ転送レートは、一定の V_d であるとする。 V_d は、記録されるデータが可変レートで圧縮されている場合には、その可変レートの最大値である。

記録動作W81において、記録バッファAに蓄積されたデータは全て領域81に記録される。その後、アクセス動作A81、記録動作W86およびアクセス動作A82の間に、記録バッファAにはデータが蓄積される。記録動作W82において、記録バッファAに蓄積されたデータは全て領域84に記録される。その後、アクセス動作A83、記録動作W87および次のアクセス動作（図示せず）の間に、記録バッファAにはデータが蓄積される。

一方、記録動作W81およびアクセス動作A81の間に、記録バッファBにはデータが蓄積され、記録動作W86において、記録バッファBに蓄積されたデータは全て領域83に記録される。その後、アクセス動作A82、記録動作W82およびアクセス動作A83の間に、記録バッファBにはデータが蓄積され、記録動作W87において、記録バッファBに蓄積されたデータは全て領域85に記録される。

このように、データ転送レートが一定である場合には、記録バッファA内のデータ量は記録状態と非記録状態との間でバランスされ、記録バッファB内のデー

タ量も記録状態と非記録状態との間でバランスされる。また、第1のリアルタイム・データの記録（記録A）と第2のリアルタイム・データの記録（記録B）とが交互に行なわれるため、2つのリアルタイム・データの記録を連続して行なうことができる。

- 5 図38で示す例は、データを記録再生可能な領域の最小サイズを示す条件にもなる。すなわち、記録再生する領域がディスク上のどの場所に存在するかの規定が出来ないために、記録領域と記録領域との間のアクセスは、回転待ちを含む最大アクセス時間で考える。

- 10 図39は、可変レートのデータを記録した場合の記録バッファA、B内のデータ量の推移を示した図である。記録動作W91、アクセス動作A91、記録動作W96、アクセス動作A92の終了時点で、記録バッファA内に記録領域のサイズ以上のデータが蓄積されていない場合、記録レートが低ければ、記録するデータが途中で足りなくなるために、回転待ちを起し、記録時間が増えてしまう。この場合、もう一つのリアルタイム・データの記録領域にアクセスするアクセス
15 動作A93を行い、記録動作W97を行なう。このように、固定サイズのブロック毎にデータを記録し、固定ブロック単位でアクセスを行なう場合には、2回のアクセス時間と1つの記録領域の記録時間に蓄積されるデータ量に固定ブロックのサイズを加えたものが、記録バッファAに必要なバッファメモリのサイズとなる。また、逆に、記録バッファBも記録バッファAと同じサイズのバッファメモリ
20 が必要になる。

ハードディスクの場合には、データの転送能力が高いため、固定ブロックのサイズを小さくできるとともにバッファメモリのサイズも小さくできる。

- 25 しかしながら、上記のような方式の同時記録を光ディスクへ適用する場合、光ディスクはデータの転送レートが低く、また、アクセス時間も大きいため、大きなバッファメモリが必要になるという課題があった。また、安定して同時記録を行なう必要があるという課題もあった。さらに、記録された複数のリアルタイム

ム・データが編集されて同時に再生する必要もあった。

発明の開示

本発明の方法は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE M_iと、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファWB_iとを含み、前記方法は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けるステップと、記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行するステップと、記録動作W_iを実行している間に、記録バッファWB_iがエンプティか否かを判定し、記録バッファWB_iがエンプティであると判定された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、記録バッファWB_iがエンプティでないと判定された場合には、記録動作W_iを継続するステップとを包含し、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB_iをエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップPと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、 V_d は、

すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 T_a は、ピックアップ P が前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要な第 1 のアクセス時間と、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のうちの 1 つから他の 1 つにアクセスするのに必要な第 2 のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含してもよい。

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_i は、前記第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 T_i は、前記第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられてい

てもよい。

本発明の方法は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE M_iと、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファW B_iとを含み、前記方法は、前記情報記録媒体上のボリューム空間の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けるステップと、記録バッファW B_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行するステップと、記録動作W_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iが前記終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データD_iが前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作W_iを継続するステップとを包含し、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファW B_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、T_aは、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、V_tは、ピックアップPと記録バッファW B_iとの間のデ

ータ転送レートを示し、 V_{di} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含してもよい。

5 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y のサイズを有しており、ここで、 $Y = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d \} \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_i は、前記アクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レ
10 ートを示す。

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{di} \} \div \{ V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn}) \}$ 、 T_i は、前記アクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送
15 レートを示し、 V_{di} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

本発明の情報記録装置は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i とを含み、前記情報記録装置は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付ける手段と、記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム
20
25

ム・データ D_i を領域 A_i に記録する記録動作 W_i を実行する手段と、記録動作 W_i を実行している間に、記録バッファ A_i がエンプティか否かを判定し、記録バッファ WB_i がエンプティであると判定された場合には、記録動作 W_i を記録動作 W_j ($i \neq j$) に切り替え、記録バッファ WB_i がエンプティでないと判定された場合には、記録動作 W_i を継続する手段とを備え、領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファ WB_i をエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

本発明の情報記録装置は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i とを含み、前記情報記録装置は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付ける手段と、記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を領域 A_i に記録する記録動作 W_i を実行する手段と、記録動作 W_i において、リアルタイム・データ D_i が、領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作 W_i を記録動作 W_j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作 W_i を継続する手段とを備え、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n-1)$ 回の記録動作との間に

記録バッファWB i に蓄積されたリアルタイム・データD i を1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

5 本発明の情報記録媒体は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報記録媒体であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、リアルタイム・データD i を符号化する符号化モジュールEM i と、符号化されたリアルタイム・データD i を蓄積する記録バッファWB i とを含み、記録バッファWB i に蓄積されたリアルタイム・データD i を記録する領域A i として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB i をエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

15 領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップPと記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、
20 すべての i に対して、符号化モジュールEM i と記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示す。

 領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 T_a は、ピックアップPが前
25 記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップPと記録バッファWB i と

の間のデータ転送レートを示し、 V_{di} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_i は、ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間を見積もったもの、または、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間を見積もったものを示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、
 5
 10
 すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{di}\} \div \{V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn})\}$ 、 T_i は、ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間を見積もったもの、または、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間を見積もったものを示し、 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_{di} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。
 15
 20

領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

本発明の情報記録媒体は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報記録媒体であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を
 25

蓄積する記録バッファWB_iとを含み、記録バッファWB_iに蓄積されたりリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファWB_iに蓄積されたりリアルタイム・データD_iを1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、T_aは、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、V_tは、ピックアップPと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_{d_i}は、符号化モジュールEM_iと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y = \{(T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d)$ 、T_iは、ピックアップPが領域A_iから領域A_jにアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、V_tは、ピックアップPと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべてのiに対して、符号化モジュールEM_iと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{(T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、T_iは、ピックアップPが領域A_iから領域A_jにアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、V_tは、ピックアップPと記録バッファWB_iとの間のデータ転送

レートを示し、 V_{di} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

- 5 本発明の方法は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化
- 10 モジュール DM_i とを含み、前記方法は、リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出す再生動作 R_i を実行するステップと、再生動作 R_i を実行している間に、再生バッファ RB_i がフルか否かを判定し、再生バッファ RB_i がフルであると判定された場合には、再生動作 R_i を再生動作 R_j ($i \neq j$) に切り替え、再生バッファ RB_i がフルでないと判定された場合には、再生動作 R_i を継続するステップとを包含し、領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファ RB_i をフルにすることができると
- 15 いう同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2
- 20 以上の任意の整数である。

- 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_a は、ピックアップ P が前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップ P と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、
- 25 すべての i に対して、復号化モジュール DM_i と再生バッファ RB_i との間のデ

ータ転送レートを示す。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_i以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、T_aは、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、V_tは、ピックアップPと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_{d_i}は、復号化モジュールDM_iと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す。

ピックアップPが領域A_iから領域A_jにアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含してもよい。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d)$ 、T_iは、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、V_tは、ピックアップPと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべてのiに対して、復号化モジュールDM_iと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す。

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_i以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、T_iは、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、V_tは、ピックアップPと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_{d_i}は、復号化モジュールDM_iと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す。

領域A_iは、すべてのiに対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

リアルタイム・データD 1～D nは、映像データと複数の音声データとを含み、前記映像データの一部と前記複数の音声データのうちの少なくとも1つとが同時に再生されてもよい。

本発明の方法は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、前記同時再生モデルは、
5 前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッファR B iと、再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールD M iとを含み、前記方法は、リアルタイム・データD iが記録された領域A iからリアルタイム・データD iを読み出す再生動作R iを実行するステップと、再生動作R iにおいて、リアルタイム・データD iが、領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで読み出されたか否かを判定し、リアルタイム・データD iが前記終端まで読み出されたと判定された場合には、再生動作R iを再生動作R j（i ≠ j）に切り替え、リアルタイム・データD iが前記終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作R iを継続するステップとを包含し、領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の再生動作の間に再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と（n－1）回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y iのサイズを有しており、ここで、 $Y i = (n \times T a \times V t \times V d i) \div \{V t - (V d 1 + V d 2 + \dots + V d n)\}$ 、T aは、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周と最外周との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップPと再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示し、
 V_{d_i} は、復号化モジュールDM*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

5 ピックアップPが領域A*i*から領域A*j*にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含してもよい。

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Yのサイズを有していることであり、ここで、 $Y = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d \} \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_i は、前記アクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップPと再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての*i*に対して、復号化モジュールDM*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

10

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$ 、 T_i は、前記アクセス時間を示し、 V_t は、ピックアップPと再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示し、 V_{d_i} は、復号化モジュールDM*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

15

領域A*i*は、すべての*i*に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

20 リアルタイム・データD₁～D_nは、映像データと複数の音声データとを含み、前記映像データの一部と前記複数の音声データのうちの少なくとも1つとが同時に再生されてもよい。

本発明の情報再生装置は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する情報再生装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD*i*を蓄積する再生バ

25

ッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記情報再生装置は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_iを読み出す再生動作R_iを実行する手段と、再生動作R_iを実行している間に、再生バッファRB_iがフルか否かを判定し、再生バッファRB_iがフルであると判定された場合には、再生動作R_iを再生動作R_j ($i \neq j$) に切り替え、再生バッファRB_iがフルでないと判定された場合には、再生動作R_iを継続する手段とを備え、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

本発明の情報再生装置は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する情報再生装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記情報再生装置は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_iを読み出す再生動作R_iを実行する手段と、再生動作R_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで読み出されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iが前記終端まで読み出されたと判定された場合には、再生動作R_iを再生動作R_j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データD_iが前記終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作R_iを継続する手段とを備え、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の再生動作の間に再生バ

5 ッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

 本発明の方法は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記方法は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを包含する。

 本発明の方法は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記方法は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回

の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを包含する。

本発明の編集装置は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記編集装置は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えている。

本発明の編集装置は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記編集装置は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えている。

本発明の方法は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個の

オーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD_vを蓄積する再生バッファRB_vと、再生バッファRB_vに蓄積されたビデオデータD_vを復号化する復号化モジュールDM_vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたオーディオデータD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、前記方法は、ビデオデータD_vが記録された領域A_vから部分的にビデオデータD_vを読み出す再生動作R_vを実行するステップと、ビデオデータD_vは領域A_vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A_iにアクセスして、再生動作R_vを再生動作R_iに切り替えるステップと、オーディオデータD_iが記録された領域A_iからオーディオデータD_iを読み出す再生動作R_iを実行するステップと、同時再生条件で決まるデータ量を領域A_iから読み出した後、記録領域A_vにアクセスして、再生動作R_iを再生動作R_vに切り替えるステップとを包含し、領域A_vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読出し動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、(k-1)回の領域A_i間のアクセスと、(k-1)回の領域A_iからのデータの読出しと、領域A_iから領域A_vへのアクセスの間に、再生バッファDM_jにおいて消費されたリアルタイム・データD_jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRB_jから復号化モジュールDM_jにリアルタイム・データを転送することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iとkとnは任意の整数である。

本発明の情報再生装置は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする情報再生装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD

vを蓄積する再生バッファRB_vと、再生バッファRB_vに蓄積されたビデオデータD_vを復号化する復号化モジュールDM_vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたオーディオデータD_iを復号化する復号化モジュールDM_iと

5 を含み、前記再生装置は、ビデオデータD_vが記録された領域A_vから部分的にビデオデータD_vを読み出す再生動作R_vを実行する手段と、ビデオデータD_vは領域A_vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A_iにアクセスして、再生動作R_vを再生動作R_iに切り替える手段と、オーディオデータD_iが記録された領域A_iからオーディオデータD_iを読み出す再生動作R_iを実行す

10 る手段と、同時再生条件で決まるデータ量を領域A_iから読み出した後、記録領域A_vにアクセスして、再生動作R_iを再生動作R_vに切り替える手段とを備え、領域A_vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読出し動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、(k-1)回の領域A_i間のアクセスと、(k-1)回の領域A_iからのデータの読出しと、領域A_iから領域A_vへのアクセスの

15 間に、再生バッファDM_jにおいて消費されたリアルタイム・データD_jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRB_jから復号化モジュールDM_jにリアルタイム・データを転送することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iとkとnは任意の整数である。

20

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1の情報記録媒体における同時記録の条件を示す図である。

図2は、同時記録を実現するモデルを示す図である。

25

図3は、本発明の実施の形態1の情報記録媒体におけるディスク上のアクセスを示すレイアウト図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 の情報記録媒体における同時記録の切替え動作を示す図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 1 の情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。

5 図 6 は、本発明の実施の形態 1 の同時記録方法を示すフローチャートである。

図 7 は、記録されるデータのディレクトリ構造を示す図である。

図 8 は、スキップ記録の動作を示す図である。

図 9 は、本発明の実施の形態 2 の 2 つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図である。

10 図 10 は、本発明の実施の形態 2 のディスク上の記録領域のレイアウトを示す図である。

図 11 は、本発明の実施の形態 2 の 3 つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図である。

15 図 12 は、本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図である。

図 13 は、本発明の実施の形態 3 の 3 つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図である。

図 14 は、本発明の実施の形態 3 のアクセス時間の内訳を示す図である。

20 図 15 は、本発明の実施の形態 3 のディスクの回転数差とアクセス時間の関係を示す図である。

図 16 は、本発明の実施の形態 3 のディスクの半径位置と回転数差の関係を示す図である。

図 17 は、本発明の実施の形態 4 の同時再生を実現するモデルを示す図である。

25 図 18 は、本発明の実施の形態 4 の 1 組のカット編集されたビデオデータとオーディオデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。

図 19 は、本発明の実施の形態 4 の 2 組のカット編集されたビデオデータとオ

オーディオデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。

図 20 は、本発明の実施の形態 4 の複数のオーディオデータとビデオデータの単位でカット編集されたビデオデータとオーディオデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。

5 図 21 は、本発明の実施の形態 5 のオーディオデータを高速再生しながらサーチを行う時のアクセスを示す図である。

図 22 は、本発明の実施の形態 6 のオーディオデータとビデオデータがそれぞれ別領域に記録された場合の AV スプリット編集後のオーディオデータとビデオデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。

10 図 23 は、本発明の実施の形態 6 の AVM データの AV スプリット編集後のオーディオデータとビデオデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。

図 24 は、本発明の実施の形態 6 の別領域に記録したオーディオデータを用いた AVM データの AV スプリット編集後のオーディオデータとビデオデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。

15 図 25 は、本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時記録を行う記録領域のレイアウトを示す図である。

図 26 は、本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時記録方法を示すフローチャートである。

20 図 27 は、本発明の実施の形態 2 の 3 つのリアルタイム・データの同時記録時のアクセスと記録領域のレイアウトを示す図である。

図 28 は、本発明の実施の形態 3 のディスク上のアクセス領域とその領域内でのフルシークにかかるアクセス時間を示す図である。

図 29 は、本発明の実施の形態 4 の情報記録媒体におけるディスク上の同時再生のアクセスと可変サイズの記録領域のレイアウトを示す図である。

25 図 30 は、本発明の実施の形態 4 の可変サイズの記録領域に対する同時再生方法を示すフローチャートである。

図 3 1 は、本発明の実施の形態 4 の情報記録媒体における可変サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図である。

図 3 2 は、本発明の実施の形態 4 の同時再生におけるディスク上の再生領域のアクセスと固定サイズの記録領域のレイアウトを示す図である。

5 図 3 3 は、本発明の実施の形態 4 の固定サイズの記録領域に対する同時再生方法を示すフローチャートである。

図 3 4 は、本発明の実施の形態 4 の情報記録媒体における固定サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図である。

図 3 5 は、本発明の実施の形態 4 の編集方法を示すフローチャートである。

10 図 3 6 は、本発明の実施の形態 5 の音付きのサーチ方法を示すフローチャートである。

図 3 7 は、本発明の実施の形態 5 の音付きのサーチにおける同時再生の条件を示す図である。

図 3 8 は、従来の同時記録の条件を示す図である。

15 図 3 9 は、従来の同時記録の動作を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

(実施の形態 1)

20 以下、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に記録する方法を説明する。同時記録モデルは、記録バッファ A、B という 2 つの記録バッファを有するという点において、図 2 に示される同時記録モデルと同一である。ここで、リアルタイム・データとは、映像データおよび音声データのうちの少なくとも 1 つを含むデータをいう。情報記録媒体とは、光ディスクなどの任意のタイプの記録媒体をいう。

25

図 1 は、リアルタイム・データ A、B を情報記録媒体に同時記録する場合にお

ける、同時記録モデルの記録バッファA、B内のデータ量の推移を示す。

図1に示される例では、リアルタイム・データAを情報記録媒体上の領域1、2、3、4に記録しながら、リアルタイム・データBを情報記録媒体上の領域5、6、7、8に記録する。ここで、領域1～4は、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた領域であり、領域5～8は、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた領域である。

図1において、A1～A7は、ピックアップ74がアクセスすべき領域間を移動する動作（アクセス動作）を示す。アクセス動作A1～A7に必要な時間は、それぞれ、ピックアップ74が情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要な時間（すなわち、最大のアクセス時間 T_a ）であるとする。記録バッファA、Bとピックアップ74との間のデータ転送レートは、一定の V_t であるとする。エンコーダA、Bと記録バッファA、Bとの間のデータ転送レートは、一定の V_d であるとする。 V_d は、記録されるデータが可変レートで圧縮されている場合には、その可変レートの最大値である。

記録動作W1において、記録バッファAに蓄積されたリアルタイム・データAが領域1に記録される。領域1の終端において記録バッファAはエンプティではないため、リアルタイム・データAの記録（記録A）からリアルタイム・データBの記録（記録B）への切り替えは発生しない。アクセス動作A1の後、記録動作W2において、記録バッファAに蓄積されたリアルタイム・データAが領域2に記録される。

記録動作W2を実行している間に、記録バッファAがエンプティになる。その結果、リアルタイム・データAの記録（記録A）からリアルタイム・データBの記録（記録B）への切り替えが発生する（アクセス動作A2）。

記録動作W5において、記録バッファBに蓄積されたリアルタイム・データBが領域5に記録される。領域5の終端において記録バッファBはエンプティではないため、リアルタイム・データBの記録（記録B）からリアルタイム・データ

Aの記録（記録A）への切り替えは発生しない。アクセス動作A 3の後、記録動作W 6において、記録バッファBに蓄積されたリアルタイム・データBが領域6に記録される。

記録動作W 6を実行している間に、記録バッファBがエンプティになる。その結果、リアルタイム・データBの記録（記録B）からリアルタイム・データAの記録（記録A）への切り替えが発生する（アクセス動作A 4）。

このように、本発明の同時記録の方法は、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作とによって記録バッファA、Bをエンプティにすることができるといふ同時記録条件を満たすように設計されている。これにより、記録バッファA、Bをオーバーフローさせることなく、かつ、記録バッファA、Bをアンダーフローさせることなく、リアルタイム・データA、Bを情報記録媒体に記録することを保証することが可能になる。

例えば、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれがY以上のサイズを有し、かつ、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれがY以上のサイズを有することにより、同時記録条件を満たすことができる。従って、同時記録条件を満たすためには、Y以上のサイズを有する少なくとも1つの未割付け領域を検索し、そのようにして検索された少なくとも1つの領域をリアルタイム・データAを記録する領域として割付けるようにすればよい。リアルタイム・データBを記録する領域についても同様である。

図1に示される例では、領域1～4のそれぞれがY以上のサイズを有し、かつ、領域5～8のそれぞれがY以上のサイズを有することにより同時記録条件を満たすことができる。

ここで、記録領域の最小サイズYと、記録バッファA、Bに必要なバッファサイズBとは、以下の式に従って求められる。

$$Y = 4 \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - 2 \times V_d)$$

$$B = (4 \times T_a + Y \div V_t) \times V_d$$

記録領域の最小サイズYの式は、以下のようにして導かれる。

リアルタイム・データAを記録する記録動作において、記録バッファA内のデータは、 $V_t - V_d$ で消費され、アクセス動作およびリアルタイム・データBを記録する記録動作において、記録バッファA内のデータは、 V_d で蓄積される。

記録動作W1、アクセス動作A1および記録動作W2の間に消費される記録バッファAのデータ量と、アクセス動作A2、記録動作W5、アクセス動作A3、記録動作W6およびアクセス動作A4の間に蓄積される記録バッファAのデータ量とは等しい。従って、2つのリアルタイム・データを同時記録する場合には、以下の式が成り立つ。

$$Y \div V_t \times (V_t - V_d) - T_a \times V_d = (3 \times T_a + Y \div V_t) \times V_d$$

この式を変形することにより、記録領域の最小サイズYの式が得られる。

なお、同時記録するリアルタイム・データの数がn（nは2以上の任意の整数）である場合には、同時記録モデルとして、n個のエンコーダと、n個の記録バッファとを含む同時記録モデルが使用される。この場合、アクセス動作の回数が同時記録するリアルタイム・データの数に比例するため、 $Y \div V_t \times (V_t - V_d) - T_a \times V_d = ((2 \times n - 1) \times T_a + (n - 1) \times Y \div V_t) \times V_d$ が成立する。従って、同時記録するリアルタイム・データの数nである場合には、記録領域の最小サイズYと、記録バッファに必要なサイズBとは、以下の式に従って求められる。

$$Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$$

$$B = (2 \times n \times T_a + (n - 1) \times Y \div V_t) \times V_d$$

このように、従来例との違いの1つは、アクセス動作の回数を2倍にしたことである。本発明では、アクセス動作は、リアルタイム・データAの記録（記録A）とリアルタイム・データBの記録（記録B）とを切り替える場合と、リアルタイム・データA（または、リアルタイム・データB）を記録する領域として割

付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスする場合
とに発生する。従って、本発明では、記録バッファA（または、記録バッファ
B）がフルになってから記録バッファA（または、記録バッファB）が次にフル
になるまでに4回のアクセス動作が可能なモデルを定義している。これにより、
5 記録バッファ内のデータ量の推移に応じて動的に記録動作を切り替えることが可
能になり、記録バッファ内のデータ量の推移を安定して制御することが可能にな
る。すなわち、記録バッファAのデータ量がフルに近くなった場合には、すぐに
リアルタイム・データBの記録動作からリアルタイム・データAの記録動作に切
り替えることにより、記録バッファAのデータ量を減少させることができる。ま
10 た、記録バッファBのデータ量がフルに近くなった場合には、すぐにリアルタイ
ム・データAの記録動作からリアルタイム・データBの記録動作に切り替えるこ
とにより、記録バッファBのデータ量を減少させることができる。

図3は、ECMA 167規格で規定されたボリューム・ファイル構造により管
理されるファイルが記録された情報記録媒体（光ディスク）の領域配置の一例を
15 示す。

図3において、W1～W8は図1を参照して説明した記録動作を示し、A1～
A7は図1を参照して説明したアクセス動作を示す。

図3の上側が光ディスクの内周側を示し、図3の下側が光ディスクの外周側を
示している。ボリューム空間には、ボリューム構造領域11と、ファイル構造領
域12とが割付けられている。ファイル構造領域12は、ボリューム空間内の未
20 使用領域をセクタ単位に未割付け領域として登録しているスペースビットマップ
21と、図7に示されるディレクトリ構造に対応するデータ構造（すなわち、ル
ートディレクトリのファイルエントリ22、FILE-Aのファイル識別記述子
23、FILE-Bのファイル識別記述子24、FILE-Aのファイルエント
25 リ25、FILE-Bのファイルエントリ26）と含む。

ECMA 167規格では、ファイルのデータが記録された領域をエクステン

と呼び、エクステントの位置情報をファイルエントリに登録している。また、ディレクトリ下のファイル毎に、ファイル識別記述子をファイル構造領域 1 2 に記録している。

また、リアルタイム・データが記録された領域は、一般のデータが記録された領域と区別するために、リアルタイム・エクステントと呼ばれる。

図 3 に示される例では、FILE-A のリアルタイム・データを記録する領域として光ディスクの内周側にある記録領域 1 3、1 4、1 5 が割付けられており、FILE-B のリアルタイム・データを記録する領域として光ディスクの外周側にある記録領域 1 6、1 7、1 8 が割付けられている。なお、記録領域 1 5 と記録領域 1 6 とは、それらの領域間をアクセスするのに必要なアクセス時間が、光ディスクの最内周にある領域から最外周にある領域にアクセスするのに必要なアクセス時間に等しいくらい離れているものとする。

記録領域 1 3 ~ 1 8 のそれぞれは、上述した同時記録条件を満たすように、記録領域の最小サイズ Y 以上のサイズを有している。これにより、例えば、リアルタイム・データが実際に記録された領域が記録領域の一部であっても、アクセス動作の後、次の記録領域にリアルタイム・データを記録することができるため、合計して Y 以上のサイズの領域にリアルタイム・データを記録することができる。また、図 1 を参照して説明した同時記録条件では、アクセス動作に必要な時間（アクセス時間）を光ディスクの最内周にある領域から最外周にある領域にアクセスするのに必要なアクセス時間としているために、記録領域が光ディスク上のどこに配置されていても、同時記録を保証することができる。

図 4 は、記録バッファ A、B 内のデータ量の推移を示す。

以下、図 4 を参照して、記録するデータのデータレートの変動と記録バッファ内のデータ量の推移との関係を説明する。

リアルタイム・データ A を記録する領域として、記録領域 3 0、3 1 が割付けられており、リアルタイム・データ B を記録する領域として、記録領域 3 5、3

6 が割付けられているとする。記録領域 3 1 は、領域 3 2、領域 3 3、領域 3 4 を含む。記録領域 3 6 は、領域 3 7、領域 3 8、領域 3 9 を含む。

リアルタイム・データ A の記録時、記録バッファ A に転送されるデータのレートが最大レートの場合には、記録動作 W 1 1、アクセス動作 A 1 1、記録動作 W 1 3 を行った結果、時刻 t_{24} で記録バッファ A がエンプティになる。記録バッファ A に転送されるデータのレートが最大レートより小さい場合には、エンコーダ A から記録バッファ A に転送されるデータが少ないために、記録動作 W 1 1、アクセス動作 A 1 1、記録動作 W 1 2 を行った結果、時刻 t_{24} より早い時刻 t_{23} で記録バッファ A がエンプティになる。すなわち、エンコーダ A から記録バッファ A へのデータ転送レートが小さい場合には、早い時刻で記録バッファ A がエンプティになる。時刻 t_{23} において、リアルタイム・データ A の記録動作からリアルタイム・データ B の記録動作に切り替えた場合には、次に記録動作が切り替わるまでの時間が、3 回のアクセス動作に必要な時間と 2 つの記録領域にデータを記録する 2 回の記録動作に必要な時間との合計以下であるために、記録バッファ A がオーバーフローすることがない。また、次の記録動作において、最大レートのデータを記録しなければならないとしても、同時記録の条件から求められた Y のサイズを有する領域にそのデータを記録することができる。

他方、リアルタイム・データ B の記録時においても、記録バッファ B に転送されるデータのレートが最大レートの場合には、一回の記録動作で Y のサイズの領域にデータを記録することができる。記録バッファ B に転送されるデータのレートが最大レートの場合には、記録動作 W 1 4、アクセス動作 A 1 4、記録動作 W 1 6 を行った結果、時刻 t_{29} で記録バッファ B がエンプティになる。記録バッファ B に転送されるデータのレートが最大レートより小さい場合には、エンコーダ B から記録バッファ A に転送されるデータが少ないために、記録動作 W 1 4、アクセス動作 A 1 4、記録動作 W 1 5 を行った結果、時刻 t_{29} より早い時刻 t_{28} で記録バッファ B がエンプティになる。すなわち、エンコーダ B から記録バ

5 ッファBへのデータ転送レートが小さい場合には、早い時刻で記録バッファBがエンプティになる。時刻t28において、リアルタイム・データBの記録動作からリアルタイム・データAの記録動作に切り替えた場合には、次に記録動作が切り替わるまでの時間が、3回のアクセス動作に必要な時間と2つの記録領域にデータを記録する2回の記録動作に必要な時間との合計以下であるために、記録バッファBがオーバーフローすることがない。また、次の記録動作において、最大レートのデータを記録しなければならないとしても、同時記録の条件から求められたYのサイズを有する領域にそのデータを記録することができる。

10 次に、図3、図5、図6を用いて、本発明の実施の形態の情報記録再生装置と同時記録の方法とを説明する。

図5は、本発明の実施の形態の情報記録再生装置の構成を示す。

15 情報記録再生装置は、システム制御部501と、I/Oバス521と、光ディスクドライブ531と、記録モードの指定や同時記録の開始を指示する入力手段532と、TV放送を受信するチューナA、B（チューナ535、536）と、チューナA、Bでそれぞれ選曲されたオーディオビデオ信号を符号化するエンコーダA、B（エンコーダ533、534）と、オーディオビデオデータを復号化するデコーダA（デコーダ540）と、デコーダAからのオーディオビデオ出力を再生するモニタ542と、オーディオデータを復号化するデコーダB（デコーダ541）と、デコーダBからのオーディオ出力を再生するスピーカ543とを含む。

20 システム制御部501は、例えば、マイコンとメモリとによって実現される。システム制御部501に含まれる各手段は、例えば、マイコンが各種のプログラムを実行することによって実現される。システム制御部501に含まれる各メモリは、例えば、単一のメモリの領域を用途ごとに使い分けることによって実現される。

25 記録切替手段502は、複数のリアルタイム・データの記録処理をバッファメ

メモリ内のデータ量をチェックしながら切り替える。未割付け領域検索手段 5 0 3 は、ボリューム空間内の未割付け領域から同時記録条件を満足する領域を検索する。ファイル構造処理手段 5 0 4 は、ファイル構造領域 1 2 からデータを読み出し、ファイル構造を解析する。データ記録手段 5 0 5 は、光ディスクドライブ 5 3 1 にデータの記録を指示する。データ再生手段 5 0 6 は、光ディスクドライブ 5 3 1 にデータの再生を指示する。

割付け領域用メモリ 5 0 7 は、未割付け領域検索手段 5 0 3 で検索された記録可能領域の位置情報を一時的に保持する。ファイル構造用メモリ 5 0 8 は、ファイル構造領域 1 2 から読み出したデータを一旦バッファメモリ上に保持するためのものである。ビットマップ用メモリ 5 0 9 は、スペースビットマップ 2 1 より読み出したデータを保持することにより、ディスクへのアクセスを減らすためのものである。記録バッファメモリ A（記録バッファメモリ 5 1 0）と記録バッファメモリ B（記録バッファメモリ 5 1 1）とは、それぞれ、同時記録モデルの記録バッファ A（記録バッファ 7 2）と記録バッファ B（記録バッファ 7 3）とに対応しており、同時記録条件で算出したサイズ以上のバッファメモリを持つ。再生バッファメモリ A（再生バッファメモリ 5 1 2）と再生バッファメモリ B（再生バッファメモリ 5 1 3）とは、それぞれ、2つのデータを同時に再生する場合のそれぞれのデータを一時的に保持するバッファである。

なお、図 5 に示される情報記録再生装置は、複数のリアルタイム・データを同時に情報記録媒体に記録する機能と、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する機能とを併せもつものであるが、図 5 に示される情報記録再生装置から同時記録に関連する手段を抽出することにより、複数のリアルタイム・データを同時に情報記録媒体に記録する機能を有する情報記録装置を構成することができ、図 5 に示される情報記録再生装置から同時再生に関連する手段を抽出することにより、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する機能を有する情報再生装置を構成することができること

はいうまでもない。さらに、図 5 に示される情報記録再生装置からリアルタイム・データの編集に関連する手段を抽出することにより、編集済みのリアルタイム・データを含む複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証する機能を有する編集装置を構成することができる。

- 5 図 6 は、同時記録の方法の手順を示す。このような方法は、例えば、プログラムの形式でシステム制御部 5 0 1 内のメモリに格納され得る。そのようなプログラムは、例えば、システム制御部 5 0 1 内のマイコンによって実行され得る。

ユーザは、入力手段 5 3 2 を用いて、同時記録の指示を情報記録再生装置に入力する。同時記録の指示に従って、記録するデータの最大データレートに応じた
10 記録領域の最小サイズ Y が決定される。記録領域の最小サイズ Y の求め方は、図 1 を参照して説明したとおりである ($Y = 4 \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - 2 \times V_d)$)。また、映画などの特定の番組を記録する場合には、ユーザが記録時間を設定する。このようにして、記録パラメータが決定される (ステップ S 6 0 1)。

- 15 未割付け領域検索手段 5 0 3 は、記録するリアルタイム・データ毎に、ステップ S 6 0 1 で求められた記録領域の最小サイズ Y 以上のサイズを有する未割付け領域を、ビットマップ用メモリ 5 0 9 に保持されたデータをもとに検索する。ユーザが記録時間を指定した場合には、未割付け領域のサイズの合計が最大レートと記録時間の積以上になるまで、ボリューム空間内の未割付け領域を検索し、ボ
20 リューム空間内の少なくとも 1 つの未割付け領域をリアルタイム・データを記録する領域として割付ける (ステップ S 6 0 2)。従って、リアルタイム・データを記録する領域として割付けられた少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、Y 以上のサイズを有していることになる。これにより、同時記録条件を満たすことが可能になる。

- 25 図 3 では、リアルタイム・データ A を記録する領域として、記録領域 1 3、1 4、1 5 が割付けられており、リアルタイム・データ B を記録する領域として、

記録領域 16、17、18 が割付けられている。記録領域 13～18 のそれぞれは、Y 以上のサイズを有している。記録領域 13～18 の位置情報が、割付け領域用メモリ 507 に格納される。

5 データ記録手段 505 は、記録バッファメモリ A に蓄積されたリアルタイム・データ A を光ディスクに記録するように光ディスクドライブ 531 に指示するとともに、記録するリアルタイム・データ A を光ディスクドライブ 531 に転送する（ステップ S603）。

10 図 3 では、記録動作 W1 において記録領域 13 の一部にリアルタイム・データ A が記録される。後述するステップ S605 で記録動作を継続するように判定された場合には、アクセス動作 A1 の後、記録動作 W2 において記録領域 14 の先頭からリアルタイム・データ A が記録される。

なお、図 3 では、記録領域 13 の途中からリアルタイム・データ A を記録する例を示しているが、記録領域 13 から記録を開始する場合には、記録領域 13 の先頭からリアルタイム・データ A を記録するようにしてもよい。

15 記録切替手段 502 は、ユーザが、入力手段 532 を用いて、記録終了の指示を情報記録再生装置に入力した場合には、記録動作を終了する（ステップ S604）。

20 記録切替手段 502 は、記録バッファメモリ A がエンプティか否かを判定し、記録バッファ A がエンプティであると判定された場合には、リアルタイム・データ A の記録動作をリアルタイム・データ B の記録動作に切り替え、記録バッファ A がエンプティでないと判定された場合には、リアルタイム・データ A の記録動作を継続する（ステップ S605）。

25 図 3 では、記録動作 W2 において記録バッファメモリ A がエンプティになるため、リアルタイム・データ A の記録動作からリアルタイム・データ B の記録動作への切り替えが発生する。その結果、アクセス動作 A2 の後、記録動作 W5 において記録領域 17 の一部にリアルタイム・データ B が記録される。なお、記録動

作W 5において、記録領域 1 7 の途中からリアルタイム・データ B の記録を開始することは何ら問題がない。もし必要なら、別の記録領域にアクセスして、リアルタイム・データ B の記録動作を継続することができるからである。図 3 では、アクセス動作 A 3 の後、記録動作 W 6 においてリアルタイム・データ B の記録動作が継続される。

データ記録手段 5 0 5 は、記録バッファメモリ B に蓄積されたリアルタイム・データ B を光ディスクに記録するように光ディスクドライブ 5 3 1 に指示するとともに、記録するリアルタイム・データ B を光ディスクドライブ 5 3 1 に転送する（ステップ S 6 0 6）。

10 記録切替手段 5 0 2 は、記録バッファメモリ B がエンプティか否かを判定し、記録バッファ B がエンプティであると判定された場合には、リアルタイム・データ B の記録動作をリアルタイム・データ A の記録動作に切り替え、記録バッファ B がエンプティでないと判定された場合には、リアルタイム・データ B の記録動作を継続する（ステップ S 6 0 7）。

15 図 3 では、記録動作 W 6 において記録バッファメモリ B がエンプティになるため、リアルタイム・データ B の記録動作からリアルタイム・データ A の記録動作への切り替えが発生する。その結果、アクセス動作 A 4 の後、記録動作 W 3 において記録領域 1 4 の残りの領域にリアルタイム・データ A が記録される。なお、記録動作 W 3 において、記録領域 1 4 の途中からリアルタイム・データ A の記録

20 を開始することは何ら問題がない。もし必要なら、別の記録領域にアクセスして、リアルタイム・データ A の記録動作を継続することができるからである。図 3 では、アクセス動作 A 5 の後、記録動作 W 4 においてリアルタイム・データ A の記録動作が継続される。

すべてデータの記録が終了した場合には、ファイル構造処理手段 5 0 4 は、リアルタイム・データが記録された領域をリアルタイム・エクステンツとして管理

25 するために、ファイル構造領域 1 2 の中にファイルエントリを記録する（ステッ

プS608)。

このように、記録バッファメモリA、B内のデータの蓄積状態をチェックしながら、リアルタイム・データAの記録動作とリアルタイム・データBの記録動作とが切り替えられる。

- 5 なお、2つのリアルタイム・データを連続して記録する例を示したが、リアルタイム・データの数の2倍の回数のアクセス動作が可能なサイズ以上の記録領域にデータを記録することで、3つ以上のリアルタイム・データを連続して記録することもできる。

- 10 なお、n個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合には、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE M_iと、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファW B_iとを含む同時記録モデル（以下、「n-同時記録モデル」という）が使用される。この場合には、上述した各ステップにおいて以下の動作を行うようにすればよい。

- 15 ステップS602：未割付け領域検索手段503は、情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付ける。

- 20 ステップS603、S606：光ディスクドライブ531は、データ記録手段505からの記録指示に従って、記録バッファW B_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行する。

- 25 ステップS605、S607：記録切替手段502は、記録動作W_iを実行している間に、記録バッファW B_iがエンプティか否かを判定し、記録バッファW B_iがエンプティであると判定された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、記録バッファW B_iがエンプティでないと判定された場合には、記録動作W_iを継続する。

ここで、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多

くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB_iをエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されている。

例えば、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有することにより、同時記録条件を満たすことができる。記録領域の最小サイズYの求め方は、図1を参照して説明したとおりである。

$$Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$$

T_aは、ピックアップPが情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

V_tは、ピックアップPと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

V_dは、すべてのiに対して、符号化モジュールEM_iと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

なお、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

なお、予め割り当てた領域に対し、スキップ記録を行なってもよい。スキップ記録とは、予め検出された欠陥セクタ又はデータの記録中に検出された欠陥セクタを避けて記録する方法である。例えば、スキップ記録の動作を示す図8において、記録する前に領域40内には欠陥セクタが検出されておらず、記録時に欠陥領域41と42と43が検出されたとする。この場合、欠陥領域を避けて記録するために、欠陥領域に記録しようとしたデータは欠陥領域の次の領域に記録する。図8の例では、データはスキップ記録SW1、SW2、SW3、SW4の順番で記録される。スキップ記録は、アクセス時間が小さいためにセクタ単位ではなくECCブロック単位で欠陥領域を含む領域を回避しながらスキップ記録を行なっても良い。ECCブロックのサイズがEとすると、ECCブロック単位のスキップ記録においてECCブロックのアクセス時間は、 $E \div V_t$ となる。同時記録において、機器間の互換性を確保する場合には、スキップするECCブロックの数

に制限をかけてもよい。例えば、スキップ記録においてスキップ可能な領域の比率を e とする。図1に示した同時記録の条件において、スキップ記録を適用する場合には、記録領域の最小サイズを Y_e として、 $Y_e \times (1 - e)$ の領域に記録が行われ、 $Y_e \times e$ の領域はスキップされるために、アクセスのみが行なわれる。

- 5 特定の比率以内とした場合のスキップ記録を考慮した同時記録の条件は、記録するリアルタイム・データの数 2 つとして、 $Y_e \times (1 - e) \div V_t \times (V_t - V_d) - T_a \times V_d - Y_e \times e \div V_t \times V_d = (3 \times T_a + Y_e \times (1 - e) \div V_t) \times V_d + Y_e \times e \div V_t \times V_d$ となり、 $Y_e = 4 \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - e \times V_t - 2 \times V_d)$ となる。この場合に必要なバッファサイズ B_e は、
 10 $B_e = (4 \times T_a + Y_e \times (1 - e) \div V_t) \times V_d + 2 \times Y_e \times e \div V_t \times V_d$ となる。

なお、セクタ単位の記録ではなくECCブロック単位の記録を行なってもよい。

- なお、図示していないが、予め決めたバッファ内の閾値をバッファがエンプティと判定する値と決めて、この値を下回れば、バッファがエンプティであると判断している。このため、バッファメモリのサイズは、最小の読み出し、書き込み
 15 単位のマージンまたは回転待ち分のマージンをもっても良い。

なお、記録処理が最適なタイミングで切替わるために、記録動作中にエラーが発生して、一定の期間、記録再生が出来ない状態になっても、定常状態への引き込みが早い。

- 20 なお、図2における図はモデルであり、エンコーダやデコーダは必ずしも必要ない。ストリーマのようなデジタル信号のみを扱うシステムでは、エンコーダやデコーダを持たないが、本発明をストリーマに適用することで、途切れなくAVデータを転送できるという効果が得られる。

(実施の形態2)

- 25 リアルタイム・データの転送レートが異なる場合の実施例について説明する。実施の形態1では、転送レートが同じとして、同時記録の条件を説明した。本実

施の形態では、転送レートの高いデータと転送レートの低いデータに対し同時記録の条件を定めることで、小さな連続空き領域にも転送レートの低いデータを記録することが出来、さらに、バッファメモリも小さく出来る。

図 9 は、転送レートの高いリアルタイム・データ A の記録を記録 A、転送レートの低いリアルタイム・データ B の記録を記録 B として、2 つのリアルタイム・データの記録動作とアクセス動作とを示す。同時記録モデルは、実施の形態 1 で説明した図 2 に示されるものと同一である。同時記録動作時における記録バッファ内のデータ量の推移は、実施の形態 1 で説明したので、割愛する。

図 10 はディスク上の記録領域のレイアウトであり、左側がディスクの内周側、右側がディスクの外周側を表している。図 10 では、記録領域 111、112、113 は、リアルタイム・データ A を記録する領域として割付けられた領域であり、記録領域 114、115、116 は、リアルタイム・データ B を記録する領域として割付けられた領域である。リアルタイム・データ A は、実際には、記録領域 111 の部分 101、記録領域 112 の部分 102、103、記録領域 113 の部分 104 に記録される。リアルタイム・データ B は、実際には、記録領域 114 の部分 105、記録領域 115 の部分 106、107、記録領域 116 の部分 108 に記録される。

図 9 において、A21～A27 は、ピックアップ 74 がアクセスすべき領域間を移動する動作（アクセス動作）を示す。アクセス動作 A1～A27 に必要な時間は、それぞれ、ピックアップ 74 がディスクの最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要な時間（すなわち、最大のアクセス時間 T_a ）であるとする。記録バッファ A、B とピックアップ 74 との間のデータ転送レートは、一定の V_t であるとする。エンコーダ A と記録バッファ A との間のデータ転送レートは、可変レートの最大値である V_{d1} であるとし、エンコーダ B と記録バッファ B との間のデータ転送レートは、可変レートの最大値である V_{d2} であるとする。

記録動作W 2 1において、リアルタイム・データAが領域1 0 1に記録される。
アクセス動作A 2 1の後、記録動作W 2 2において、リアルタイム・データAが
領域1 0 2に記録される。その後、リアルタイム・データAの記録動作からリア
ルタイム・データBの記録動作への切り替えが発生する（アクセス動作A 2 2）。

5 記録動作W 2 5において、リアルタイム・データBが領域1 0 5に記録される。
アクセス動作A 2 3の後、記録動作W 2 6において、リアルタイム・データBが
領域1 0 6に記録される。その後、リアルタイム・データBの記録動作からリア
ルタイム・データAの記録動作への切り替えが発生する（アクセス動作A 2 4）。

10 このように本発明の同時記録の方法は、多くとも1回のアクセス動作と多くと
も2回の記録動作とによって記録動作の切り替えが発生するという同時記録条件
を満たすように設計されている。

リアルタイム・データAを記録する記録動作において、記録バッファA内のデ
ータは、 $V_t - V_{d1}$ で消費され、アクセス動作およびリアルタイム・データB
を記録する記録動作において、記録バッファA内のデータは、 V_{d1} で蓄積され
15 る。記録動作W 2 1、アクセス動作A 2 1および記録動作W 2 2の間に消費され
る記録バッファAのデータ量と、アクセス動作A 2 2、記録動作W 2 5、アクセ
ス動作A 2 3、記録動作W 2 6およびアクセス動作A 2 4の間に蓄積される記録
バッファAのデータ量とは等しい。従って、リアルタイム・データAを記録する
領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の最小サイズを Y_1 、リアル
20 タイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域
の最小サイズを Y_2 とすると、以下の式が成り立つ。

$$Y_1 \div V_t \times (V_t - V_{d1}) = (4 T_a + Y_2 \div V_t) \times V_{d1}$$

$$Y_2 \div V_t \times (V_t - V_{d2}) = (4 T_a + Y_1 \div V_t) \times V_{d2}$$

この式を変形することにより、記録領域の最小サイズ Y_1 、 Y_2 の式が得られ
25 る。

$$Y_1 = (4 T_a \times V_t \times V_{d1}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2})$$

$$Y2 = (4Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2)$$

リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれがY1以上のサイズを有し、かつ、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれがY2
5 以上のサイズを有することにより、異なるデータ転送レートの2つのリアルタイム・データを欠落なく記録するための同時記録条件を満たすことができる。

記録バッファAに必要なバッファサイズB1と、記録バッファBに必要なバッファサイズB2とは、以下の式に従って求められる。

$$B1 = (4Ta + Y2 \div Vt) Vd1$$

10
$$B2 = (4Ta + Y1 \div Vt) Vd2$$

このように、 $Vd1 > Vd2$ とすれば、Y2およびB2は、それぞれ、Y1およびB1より小さく出来る。

リアルタイム・データを記録するときに、あらかじめ記録するデータの最大転送レートがわかっていれば、上記の同時記録条件を満たすサイズより大きな連続
15 空き領域を記録領域に割り付けることでデータの記録が可能になる。

このように、実施の形態1の図6で説明した同時記録の方法において、未割付け領域の探索で同時記録の条件の式を変えることで、本実施の形態の同時記録が出来る。

また、記録する直前まで転送レートがわからなければ、はじめに記録するデータはその転送レートの最大値、将来記録するデータの転送レートはシステムで許
20 される最大値として、記録するデータの記録領域は同時記録の条件を満たすように検索することが出来る。2つ目のデータを記録する場合は、その転送レートがわかるので、最適なサイズの記録領域を検索できる。

なお、情報記録再生装置の構成は、記録バッファメモリA、Bのサイズを除いて、実施の形態1で説明した構成と同じである。リアルタイム・データAの記録
25 動作とリアルタイム・データBの記録動作とを切り替えるアルゴリズムは実施の

形態１で説明したものと同一である。すなわち、記録バッファメモリＡがエンプティになれば、リアルタイム・データＡの記録動作をリアルタイム・データＢの記録動作に切り替え、記録バッファメモリＢがエンプティになれば、リアルタイム・データＢの記録動作をリアルタイム・データＡの記録動作に切り替える。

- ５ 本発明は複数チャンネルのデジタル放送を録画する場合にも適用可能である。ハイビジョンの映像データと携帯端末用の低レートの映像データを録画する場合に、それぞれの最大転送レートを用いることで、何度も記録と消去が繰り返されたディスク上の空き領域を有効に利用することが出来る。また、低レートのデータをレートの高いデータにインターリーブして記録する必要があるため、低
- １０ レートのデータを出来るだけ近い場所に記録することも出来、携帯端末に低レートのデータを転送する場合に、アクセスが少なくなり高速でデータを転送できるメリットもある。

- 図１１は、異なるデータ転送レートの３つのリアルタイム・データの記録動作とアクセス動作とを示す。図９と同様に、Ｗ３１～Ｗ４２は記録動作、Ａ３１～
- １５ Ａ４０はアクセス動作、１２１～１３２はリアルタイム・データが実際に記録される記録領域の部分を示している。図１１に基づいて、２つのリアルタイム・データを同時記録する場合と同様に、３つのリアルタイム・データを同時記録するための条件を求めると、

$$\begin{aligned}
 Y1 &= (6Ta \times Vt \times Vd1) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3) \\
 Y2 &= (6Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3) \\
 Y3 &= (6Ta \times Vt \times Vd3) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3) \\
 B1 &= (6Ta + Y2 \div Vt + Y3 \div Vt) Vd1 \\
 B2 &= (6Ta + Y3 \div Vt + Y1 \div Vt) Vd2 \\
 B3 &= (6Ta + Y1 \div Vt + Y2 \div Vt) Vd3
 \end{aligned}$$

２０

- ２５ となる。ここで、Ｙ、Ｙｄ、Ｂはそれぞれ、記録領域の最小サイズ、記録するデータの転送レート、記録バッファのバッファサイズを示し、添え字は、記録する

リアルタイム・データの番号を示す。

さらに、 n 個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合には、上述した「 n －同時記録モデル」が使用される。リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれの
 5 最小サイズ Y_i と、リアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i のサイズ B_i とは、以下の式に従って求められる。

$$Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{di}) \div \{V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn})\}$$

$$B_i = \{2 \times n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\}$$

10 V_{di}

T_a は、ピックアップ P が情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

15 V_{di} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

20 なお、上記の同時記録の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $V_{d1} = V_{d2} = \dots = V_{dn}$ の場合）にも適用可能である。

（実施の形態3）

リアルタイム・データの転送レートが異なり、固定の転送レートのリアルタイム・データの同時記録の場合の実施例について説明する。デジタルビデオカメラに用いられているDVフォーマットのデータでは、MPEGのように可変レートのデータではなく固定の転送レートである。固定レートのリアルタイム・データの
 25 場合には、最適な記録領域のサイズを決めることが出来れば記録領域単位で記

録動作を切換えることが出来、切換え動作を簡単化できるとともに、記録領域のサイズを小さくすることが出来る。

図 2 5 は、2つのリアルタイム・データの同時記録を行う記録領域のレイアウトを示す図である。図に示すように各記録領域のサイズは記録するデータの種類
5 毎に異なる固定のサイズで記録されている。

図 1 2 は、異なるデータ転送レートでの2つのリアルタイム・データの記録動作とアクセス動作とを示す。図 9 と同様に、W 5 1 ~ W 5 4 は記録動作、A 5 1 ~ A 5 3 はアクセス動作、1 5 1 ~ 1 5 4 は記録領域を示している。固定レートであるので記録動作の切り替えは領域単位で行うことが出来る。従って、1つの記録領域への記録が完了した時点で、記録動作を切り替えることが出来る。
10

なお、情報記録再生装置の構成は、未割付け領域検索手段 5 0 3 の動作と記録切替手段 5 0 2 の動作とが異なる点を除いて、図 5 に示される情報記録再生装置の構成と同じである。

図 2 6 は、同時記録の方法の手順を示す。このような方法は、例えば、プログラムの形式でシステム制御部 5 0 1 内のメモリに格納され得る。そのようなプログラムは、例えば、システム制御部 5 0 1 内のマイコンによって実行され得る。
15

図 2 6 に示される同時記録の手順は、未割付け領域の探索ステップ (S 7 0 1) における同時記録の条件式が異なる点と、データ記録 A とデータ記録 B とを切り替える条件 (S 7 0 2、S 7 0 3) が異なる点を除いて、実施の形態 1 (図 2 6) に示される同時記録の手順と同一である。
20

ステップ S 7 0 1 では、未割付け領域検索手段 5 0 3 は、Y 1 (または、Y 2) のサイズを有する未割付け領域を検索し、そのようにして検索された少なくとも 1 つの未割付け領域をリアルタイム・データを記録する領域として割付ける。Y 1、Y 2 の求め方は後述する。

ステップ S 7 0 2 では、記録切替手段 5 0 2 は、リアルタイム・データ A の記録動作において、リアルタイム・データ A が、リアルタイム・データ A を記録す
25

る領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データAがその記録領域の終端まで記録されたと判定された場合には、リアルタイム・データAの記録動作をリアルタイム・データBの記録動作に切り替え、リアルタイム・データAがその記録領域の終端まで記録されていないと判定された場合には、リアルタイム・データAの記録動作を継続する。

ステップS703では、記録切替手段502は、リアルタイム・データBの記録動作において、リアルタイム・データBが、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データBがその記録領域の終端まで記録されたと判定された場合には、リアルタイム・データBの記録動作をリアルタイム・データAの記録動作に切り替え、リアルタイム・データBがその記録領域の終端まで記録されていないと判定された場合には、リアルタイム・データBの記録動作を継続する。

記録動作W51の間に消費される記録バッファAのデータ量と、アクセス動作A51、記録動作W53、アクセス動作A52の間に蓄積される記録バッファAのデータ量とは等しい。従って、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のサイズをY1、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のサイズをY2とすると、以下の式が成り立つ。

$$Y1 \div Vt \times (Vt - Vd1) = (2Ta + Y2 \div Vt) \times Vd1$$

$$Y2 \div Vt \times (Vt - Vd2) = (2Ta + Y1 \div Vt) \times Vd2$$

この式を変形することにより、記録領域のサイズY1、Y2の式が得られる。

$$Y1 = (2Ta \times Vt \times Vd1) \div (Vt - Vd1 - Vd2)$$

$$Y2 = (2Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2)$$

記録バッファAに必要なバッファサイズB1と、記録バッファBに必要なバッ

ファサイズ B_2 とは、以下の式に従って求められる。

$$B_1 = (2T_a + Y_2 \div V_t) V_{d1}$$

$$B_2 = (2T_a + Y_1 \div V_t) V_{d2}$$

5 このように、記録レートが異なることを利用して、固定レートのリアルタイム・データに対して同時記録の条件を設定することにより、レートの低いデータでは、より小さな記録領域にリアルタイム・データを記録可能になり、ディスク上の空き領域を有効に利用できるようになる。

また、同様な考察で、3つのリアルタイム・データを記録する場合を考えると、記録動作とアクセス動作とを示す図は、図13となり、同時記録の条件を求める
10 と、

$$Y_1 = (3T_a \times V_t \times V_{d1}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2} - V_{d3})$$

$$Y_2 = (3T_a \times V_t \times V_{d2}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2} - V_{d3})$$

$$Y_3 = (3T_a \times V_t \times V_{d3}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2} - V_{d3})$$

$$B_1 = (3T_a + Y_2 \div V_t + Y_3 \div V_t) V_{d1}$$

$$15 \quad B_2 = (3T_a + Y_3 \div V_t + Y_1 \div V_t) V_{d2}$$

$$B_3 = (3T_a + Y_1 \div V_t + Y_2 \div V_t) V_{d3}$$

となる。

さらに、 n 個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合には、上述した「 n -同時記録モデル」が使用される。この場合には、図26に示
20 されるステップS701、S603、S606、S702、S703において以下の動作を行うようにすればよい。

ステップS701：未割付け領域検索手段503は、情報記録媒体上のボリューム空間の未割付け領域を検索し、ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付ける。

25 ステップS603、S606：光ディスクドライブ531は、データ記録手段505からの記録指示に従って、記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム

ム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行する。

ステップS702、S703：記録切替手段502は、記録動作W_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iがその記録領域の終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、リアルタイム・データD_iがその記録領域の終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作W_iを継続する。

ここで、リアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれは、記録動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と（n-1）回の記録動作との間に記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすように構成されている。

例えば、リアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有することにより、同時記録条件を満たすことができる。

記録領域のサイズY_iと記録バッファWB_iのサイズB_iとは、以下の式に従って求められる。

$$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{di}) \div \{V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn})\}$$

$$B_i = \{n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} V_{di}$$

T_aは、ピックアップPが情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

V_tは、ピックアップPと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

Vd_i は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

なお、 i は 1 以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す 2 以上の任意の整数である。

- 5 次に、ディスクを記録再生するドライブのアクセス性能について説明する。図 14 は、目標のトラックのセクタまでアクセスする場合のドライブのアクセス時間の内訳を示す図である。アクセスする距離が大きい時には、ピックアップが移動し粗シークの分だけアクセス時間がかかる。データを記録する場合、CLV 方式（線速度一定方式）のディスクでは、アクセスする半径位置によってディスク
- 10 の回転数を変えなければならないので、ディスクを回転しているスピンドルモータの回転を加速または減速して所定の回転数に合わせるためにスピンドルロック時間がかかる。ディスクの回転数がロックすればアドレス検索が可能になるのでピックアップの光学系を主に使って複数のトラック単位でマルチジャンプを行い目的のトラックへアクセスするためのファインシーク分のアクセス時間がかかる。
- 15 その後、所定のセクタが来るまで回転待ちをすることで、記録または再生が可能になる。アクセスする距離がファインシークの範囲内であれば、アクセス時間はファインシークと回転待ち時間となり、ディスク容量の $1/3$ のアクセスであれば、その分のスピンドルロック時間と粗シーク時間をアクセス時間とすることが出来る。

- 20 このように、ドライブのアクセス性能を予め調べて決めておくことで、同時記録における各エクステンツ間のアクセス時間はフルシークではなくドライブのアクセス性能から求められるアクセス時間を使うことが出来る。このことにより、同時記録条件において、フルシーク時間より小さな値を使うことが出来るのでより小さな連続記録領域に記録することが出来る。また、編集時にエクステンツが
- 25 短くなっても連続再生可能と判定出来る場合が増える。

図 27 は、3 つのリアルタイム・データの同時記録時のアクセスと記録領域の

レイアウトを示す図である。例えば、記録領域 1 2 8 と記録領域 1 2 9 とがディスクの最内周にある領域と最外周にある領域との距離ほど離れていれば、アクセス動作 A 4 0、A 3 4、A 3 6 に必要な時間は、フルシークのアクセス時間にほぼ等しく、記録領域 1 2 2 と記録領域 1 2 1 とが 1 0 0 トラック程度の距離ほど
 5 離れていれば、アクセス動作 A 3 1 に必要な時間は、ファインシークのアクセス時間にほぼ等しい。

図 6 に示される同時記録の方法において、アクセス時間（第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間）の見積もりは、未割付け領域の検索ステップ S 6 0 2 において行われる。図 2 6 に示される同時記録の方法において、アクセス時間
 10 の見積もりは、未割付け領域の検索ステップ S 7 0 1 において行われる。アクセス時間の見積もりは、未割付け領域検索手段 5 0 3（図 5）によって行われる。

よって、実施の形態 2 で説明した同時記録の条件は、アクセス時間の見積もりを考慮すると、以下のようになる。

$$Y_i = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$$

15

$$B_i = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t \} V_{d_i}$$

ここで、 T_i は、第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間を示す。第 1 のアクセス時間とは、ピックアップ P がリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i からリアルタイム・データ D_j を記録する領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間をいう。第 2 のアクセス時間とは、リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも 1 つの記録領域のうちの 1 つから他の 1 つにアクセスするのに必要なアクセス時間をいう。
 20

なお、 i は 1 以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す 2 以上の任意の整数である。
 25

なお、上記の同時記録の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ

場合（すなわち、 $V_{d1} = V_{d2} = \dots = V_{dn}$ の場合）にも適用可能である。

また、実施の形態3で説明した同時記録の条件は、アクセス時間の見積もりを考慮すると、以下のようになる。

$$Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{di} \} \div \{ V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn}) \}$$

$$B_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t \} V_{di}$$

ここで、 T_i は、ピックアップPがリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i からリアルタイム・データ D_j を記録する領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

なお、上記の同時記録の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $V_{d1} = V_{d2} = \dots = V_{dn}$ の場合）にも適用可能である。

次に、フルシーク時間を制限することでディスクの利用効率や編集性を向上する方法について説明する。図15はドライブのスピンドルモータの回転数差とアクセス時間の関係を示す図であり、

$$TRQ = (N_1 - N_2) \cdot J / (d_t \cdot K_j)$$

とする前提において、アクセス時間 T_{acc} は、

$$\begin{aligned} T_{acc} &= (\text{スピンドルロック時間}) + (\text{回転待ち時間}) + \text{定数} \\ &= (N_1 - N_2) \times J \div (TRQ \times K_j) + T_{rev} + \text{定数} \\ &\approx A \times dN + B \end{aligned}$$

ここで、 A 、 B ：定数、 dN ：回転数差（ $=N_1 - N_2$ ）、 d_t ：スピンドルロック時間、 J ：ディスクのイナーシャ、 K_j ：換算定数、 N_1 ：アクセス前の回転数、 N_2 ：アクセス後の回転数、 T_{rev} ：回転待ち時間、 TRQ ：モータのトルクとし、ディスク回転数差とアクセス時間の関係からアクセス性能モデ

ルを設定したものである。図 1 4 で説明したようにピックアップを目標トラック
 近傍に移動させる場合に、粗シークとスピンドルモータの回転数変化が必要であ
 る。光ディスク用ドライブで用いられるスピンドルモータの性能では、アクセス
 タイムはスピンドル回転数変化が支配的になる。そこで、スピンドルロック時間
 5 が回転数の差に比例する事に注目して、アクセス時間を上記のように定式化する
 ことができる。さらに、回転待ち時間 T_{rev} がスピンドルロック時間に比べて
 十分に小さい場合は省略することができ、アクセスタイム T_{acc} は、ディスク
 の回転数差 dN に対して線形的に推定することができる。

また、ディスクの回転数並びに回転数差は、ピックアップの初期位置、目標位
 10 置がわかると、ディスクの線速度との関係から一意に求めることができる。

アクセス前のアドレスを A_1 、アクセス後のアドレスを A_2 とし、その半径位置
 を、それぞれ、 r_1 、 r_2 とし、アドレスが 0 の場所での半径位置を r_0 とする
 と、アドレスは、帯状の面積に比例するので、 C を定数として、

$$A_1 = C \cdot (\pi \cdot r_1 \cdot r_1 - \pi \cdot r_0 \cdot r_0)$$

15

$$A_2 = C \cdot (\pi \cdot r_2 \cdot r_2 - \pi \cdot r_0 \cdot r_0)$$

となり、あるアドレスでの回転数はその半径に反比例するから、 A_1 、 A_2 の回
 転数を N_1 、 N_2 、 D を定数として、

$$N_1 = D / r_1$$

$$N_2 = D / r_2$$

20 となるので、上記の関係式を用いる事で、アドレスから回転数を求める事が出来
 る。

図 1 6 は、ディスクの半径位置と回転数の関係を示す図であり、直径 12 cm、
 容量 25 GB、読出しレート 72 Mbps のディスクにおける例を示している。
 半径位置と回転数の積が一定であることから、半径方向に同じ長さの距離でアク
 セスした場合、外周側では内周側よりも回転数差が小さくなるのでアクセス時間
 25 が短くなる。ボリューム空間は半径 24 mm から 58 mm までの領域で、フルシ

ーク時間は回転数差 2 2 7 0 r p m に比例する。A V データを記録する領域を半径 3 8 mm から 5 8 mm までの領域とすると、アクセス時間は、回転数差 8 4 0 r p m に比例するので、約 2 . 7 分の 1 になる。図 2 8 に示すように、半径 2 4 mm から 5 8 mm までの領域のワーストアクセス時間が 1 0 0 0 m s e c の場合、
5 半径 3 8 mm から 5 8 mm までの範囲に記録領域を設ければ、ワーストのアクセス時間が 3 7 0 m s e c となる。なお、半径 3 8 mm から 5 8 mm までの領域の容量は、約 3 割減の 1 7 G B となり、容量に対する要求が強くなければ、A V データの記録領域を外周側に、高速アクセスゾーンとして設定することで、アクセス時間が大幅に小さく出来、同時記録の条件における必要な連続記録領域のサイズも、これに比例して小さくすることが出来る。よって、カット編集や A V スプリット編集等を行う場合には、高速アクセスゾーンを設定することでエクステン
10 トが短くなっても連続再生を行える場合が増える。

上記の特性を利用した記録を行う場合、高速アクセスゾーンを設定したディスクと設定しないディスクでクラス分けしてもよい。高速アクセスゾーンを設定した場合は、クラス 1、しない場合はクラス 0 としてどのクラスかを示す情報をリードイン領域またはボリューム空間に記録しても良い。また、高速アクセスゾーン内での最大のアクセス時間を更に、クラスの情報と共に記録して良い。このようにすることで、そのディスクが異なる機器に挿入されてもクラスに関する情報を
15 知ることが出来るので、機器間の互換性が向上する。

また、2 5 G B の光ディスクを V T R のような民生用のビデオレコーダに利用する場合に、記録時間は 1 0 時間という長時間記録が可能になり、留守録だけでなく、素材編集など様々な用途を 1 枚のディスクで行うことが出来る様になる。このような場合に、高速アクセスゾーンを複数設定することで記録後の編集性能を確保することが出来る様になる。
20

また、2 層ディスクにおいて、1 層目と 2 層目の記録面において半径位置が同じ位置になるようにそれぞれの面でゾーンを設け、これらの 2 つのゾーンから構
25

成される高速アクセスゾーンを設定することで、1層のディスクにおいて高速アクセスゾーンを設けることにより、容量減が課題となるが、2層ディスクでは解消される。なお、1層目と2層目の記録面の半径位置は物理的な交差があるために、正確に同じ半径位置とすることが出来ないが、1層目と2層目のそれぞれの記録面を切替えてアクセスする時間は、ピックアップのフォーカス切替え時間と回転待ち時間程度のため、一般にファインシークよりも小さく層間の切り替え時間は、高速アクセスゾーン内の最内周から最外周間をアクセスする時間に対して十分小さい。

なお、 n 個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合において、1以上 n 以下のすべての i に対して、リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i を情報記録媒体の外周部（例えば、高速アクセスゾーン内）に設けるようにしてもよい。これにより、アクセス時間を短縮することができる。

（実施の形態4）

本実施の形態では、関連のあるオーディオデータとビデオデータが別々の領域に記録され、記録後、カット編集が行われた場合に同時再生可能かどうかの条件に関し、図18、図19、図20で示された3つの具体的な例を用いて説明する。カット編集とは、記録されたリアルタイム・データに対し、再生開始点（以下 i_n 点）と再生終了点（以下 out 点）を順番に指定して、複数の区間を順番に再生出来る様に指定することをいう。オーディオデータとビデオデータが1つのMP EGストリームとして記録されるのではなく、それぞれが、別々の領域に記録される場合については、オーディオデータとビデオデータが2つのリアルタイム・データであるとみなすことが出来、実施の形態1、2、3で説明した方法を用いて、同時記録が出来る。

図17は、2つのリアルタイム・データを同時再生する同時再生モデルを示す。同時再生モデルは、情報記録媒体に対してリアルタイム・データを記録再生するピックアップ74と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データAを

蓄積する再生バッファA（再生バッファ78）と、再生バッファAに蓄積されたリアルタイム・データAを復号化するデコーダA（デコーダ76）と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データBを蓄積する再生バッファB（再生バッファ79）と、再生バッファBに蓄積されたリアルタイム・データBを復号化
5 化するデコーダB（デコーダ77）とを含む。

同時再生モデルと同時記録のモデルとの違いは、同時再生では、データが読み出されると再生バッファにデータが蓄積され、アクセス時に再生バッファが空にならなければ、リアルタイム・データの再生が途切れることがないのに対し、同時記録では、データが記録されると記録バッファのデータが減少し、アクセス時
10 には記録バッファにデータが蓄積されデータが記録バッファから溢れなければ、記録されるデータが欠落することがないという点である。

情報記録媒体上に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生するための同時再生の条件は、同時記録の条件と相似である。異なる点は、 V_t 、 V_d 、 V_{d1} 、 V_{d2} といったデータ転送レートの意味するところが記録に関するデータ転送レートではなく、再生に関するデータ転送レートであることである。すな
15 わち、同時再生においては、 V_t は、ピックアップ74と再生バッファA、Bとの間のデータ転送レートを意味し、 V_d は、デコーダA、Bと再生バッファA、Bとの間のデータ転送レートを意味し、 V_{d1} は、デコーダAと再生バッファAとの間のデータ転送レートを意味し、 V_{d2} は、デコーダBと再生バッファBとの間のデータ転送レートを意味する。
20

図29は、実施の形態1で説明した記録領域に記録されたデータを同時に再生する場合のディスク上の同時再生のアクセスと可変サイズの記録領域のレイアウトを示す図である。同時記録されたデータであれば、記録装置と相似の再生装置を用いて同時再生することが出来る。

25 図30は、記録するデータの記録レートが時間的に可変である場合の同時記録方法に対応した同時再生方法を示すフローチャートである。記録との違いは、記

録バッファが再生バッファになっている点と、一方の再生から他方の再生に切替える条件が異なることである。すなわち、同時再生では、再生バッファがフルになった時点で再生動作を切替える。

5 なお、情報記録媒体に記録された n 個のリアルタイム・データを同時に再生する場合には、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含む同時再生モデル（以下、「 n －同時再生モデル」という）が使用される。この場合には、図30に示されるステップ $S712$ 、 $S715$ 、 $S713$ 、 $S714$ において以下の動作を行うようにすればよい。

10 ステップ $S712$ 、 $S715$ ：光ディスクドライブ531は、データ再生手段506からの再生指示に従って、リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出す再生動作 R_i を実行する。

15 ステップ $S713$ 、 $S714$ ：再生切替手段515は、再生動作 R_i を実行している間に、再生バッファ RB_i がフルか否かを判定し、再生バッファ RB_i がフルであると判定された場合には、再生動作 R_i を再生動作 R_j （ $i \neq j$ ）に切り替え、再生バッファ RB_i がフルでないと判定された場合には、再生動作 R_i を継続する。

20 ここで、リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファ RB_i をフルにすることができるという同時再生条件を満たすように構成されている。

25 例えば、リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれが、 Y （または、 Y_i ）以上のサイズを有することにより、同時再生条件を満たすことができる。

記録領域の最小サイズ Y と再生バッファ RW_i のサイズ B とは、以下の式に従

って求められる。

$$Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$$

$$B = (2 \times n \times T_a + (n - 1) \times Y / V_t) \times V_d$$

5 T_a は、ピックアップPが情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

V_t は、ピックアップPと再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

V_d は、すべての*i*に対して、復号化モジュールDM*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

10 あるいは、記録領域の最小サイズY*i*と再生バッファRW*i*のサイズB*i*とを、以下の式に従って求めてもよい。

$$Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$$

$$B_i = \{2 \times n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\}$$

15 V_{d_i}

V_{d_i} は、復号化モジュールDM*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

あるいは、アクセス時間の見積もりを考慮して、記録領域の最小サイズY*i*と再生バッファRW*i*のサイズB*i*とを、以下の式に従って求めてもよい。

20
$$Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$$

$$B_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} V_{d_i}$$

25 T_i は、第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示す。第1のアクセス時間とは、ピックアップPがリアルタイム・データD*i*を記録する領域A*i*からリアルタイム・データD*j*を記録する領域A*j*にアクセスするのに必要なアク

セス時間をいう。第2のアクセス時間とは、リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの記録領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要なアクセス時間をいう。

5 なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

 なお、上記の同時再生の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $V_{d1} = V_{d2} = \dots = V_{dn}$ の場合）にも適用可能である。

10 図31は、可変サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図であり、各再生バッファがアンダーフローを起こすことなく連続的に、デコーダへデータを転送可能なことと、図示していないが、予め決めたバッファ内の閾値をバッファがフルと判定する値と決めて、この値を超えれば、バッファがフルであると判断している。

 なお、同時再生の条件式を図31から求めると、対応する同時記録と同じ式になる。

15 図32は、実施の形態3で説明した記録領域に記録されたデータを同時に再生する場合のディスク上の同時再生のアクセスと固定サイズの記録領域のレイアウトを示す図である。

20 図33は、記録するデータの記録レートが固定である場合の同時記録方法に対応した同時再生方法を示すフローチャートである。記録との違いは、記録バッファが再生バッファになっている点と、一方の再生から他方の再生に切替える条件が異なることである。すなわち、同時再生では、再生するデータの記録された領域の終端になるまで再生動作を継続し、終端で再生動作を切替える。

25 なお、情報記録媒体に記録された n 個のリアルタイム・データを同時に再生する場合には、上述した「 n －同時再生モデル」が使用される。この場合には、図33に示されるステップS712、S715、S717、S718において以下の動作を行うようにすればよい。

ステップS 7 1 2、S 7 1 5：光ディスクドライブ5 3 1は、データ再生手段5 0 6からの再生指示に従って、リアルタイム・データD iが記録された領域A iからリアルタイム・データD iを読み出す再生動作R iを実行する。

5 ステップS 7 1 7、S 7 1 8：再生切替手段5 0 5は、再生動作R iにおいて、リアルタイム・データD iが、領域A iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のうちの1つの終端まで読み出されたか否かを判定し、リアルタイム・データD iがその記録領域の終端まで読み出されたと判定された場合には、再生動作R iを再生動作R j（i ≠ j）に切り替え、リアルタイム・データD iがその記録領域の終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作R iを
10 継続する。

ここで、リアルタイム・データD iを記録する領域A iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の再生動作の間に再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と（n - 1）回の再生動作との間に消費することができるという同時再生
15 条件を満たすように構成されている。

例えば、リアルタイム・データD iを記録する領域A iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれが、Y iのサイズを有することにより、同時再生条件を満たすことができる。

記録領域のサイズY iと再生バッファR W iのサイズB iとは、以下の式に従
20 って求められる。

$$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$$

$$B_i = \{n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} V_{d_i}$$

25 あるいは、アクセス時間の見積もりを考慮して、記録領域のサイズY iと再生バッファR W iのサイズB iとを、以下の式に従って求めてもよい。

$$Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$$

$$B_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t \} V_{d_i}$$

5 T_i は、ピックアップPがリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i からリアルタイム・データ D_j を記録する領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

10 なお、上記の同時再生の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $V_{d_1} = V_{d_2} = \dots = V_{d_n}$ の場合）にも適用可能である。

図34は、固定サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図であり、各再生バッファがアンダーフローを起こすことなく連続的に、デコーダへデータを転送可能なことと、記録領域の終端で再生動作を切替えながら同時再生を行う。

15 なお、同時再生の条件式を図34から求めると、対応する同時記録と同じ式になる。

また、情報記録再生装置の構成は、図5に示す情報記録再生装置の構成と同一である。再生切替手段515は、リアルタイム・データの再生動作の切り替えを制御し、再生バッファメモリA、B（512、513）を用いて、再生するデータをバッファリングしながら連続したデータの再生を実現する。

図35は、リアルタイム・データを編集する方法の手順を示す。このような方法は、例えば、プログラムの形式でシステム制御部501内のメモリに格納され得る。そのようなプログラムは、例えば、システム制御部501内のマイコンによって実行され得る。

25 ファイル構造処理手段504は、ファイルのデータがどこに記録されているかを取得するために、ファイル構造の再生を行う（ステップS721）。

i n点o u t点設定手段514は、リアルタイム・データが記録された領域のうち再生したい領域の範囲をi n点とo u t点とで指定する（ステップS722）。

5 未割付け領域検索手段503は、i n点とo u t点とで指定された領域を再生する場合に同時再生の条件を満足するかどうかを判定する（ステップS723）。判定結果は、任意の方法（例えば、ディスプレイに表示）でユーザに提示される。同時再生の条件を満足する場合には、ユーザは連続再生が可能であることがわかる。同時再生の条件を満足しない場合には、ユーザは、編集点を変更して、連続再生可能なようにするか、あるいは、不連続を起こす部分のデータを移動して連続再生できるようにすることができる。

10

なお、同時再生の条件としては、上述した任意の同時再生の条件を用いることができる。同時再生の条件が満たされた場合にのみ、リアルタイム・データの編集を許可することにより、編集済みのリアルタイム・データを含む複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証することができる。

15 なお、編集済みのリアルタイム・データを含むn個のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するために、上述した「n－同時再生モデル」が使用される。この場合には、図35に示されるステップS722、S723において以下の動作を行うようにすればよい。

ステップS722：i n点o u t点設定手段514は、リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する。選択された少なくとも1つの領域は、ユーザが再生したい領域の範囲を示す。ここで、少なくとも1つの領域を選択する方法は問わない。例えば、i n点とo u t点とを用いて領域A iの範囲を指定することにより、領域A iから少なくとも1つの領域を選択することができる。

20

25 ステップS723：未割付け領域検索手段503は、ステップS722において選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、同時再生条件を満たすように

構成されているか否かを判定する。判定結果が「Y e s」の場合にのみ、リアルタイム・データD iを編集することが許可される。

なお、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

- 5 図18は、同時に記録されたビデオデータとオーディオデータをカット編集したデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。この例では、内周側にビデオデータの記録領域151と対応するオーディオデータの記録領域155が配置され、外周側にビデオデータの記録領域155と対応するオーディオデータの記録領域156が配置されている。カット編集において、ビデオとオーディオそれぞれにi n点、o u t点が指定され、ビデオの記録領域171とオーディオの記録領域172が再生されるように指定されている。アクセスの動作としては、記録領域171を再生した後(R21)、アクセス時間T fの後、記録領域172を再生し(R22)、アクセス時間T a後、記録領域155を再生する。内周側に記録されたデータの一部(記録領域171と172)を再生し、外周側に配置されたオーディオとビデオデータの記録領域155と156とが連続して再生可能かどうかについて条件を考える。ディスク上に記録されたリアルタイム・データのデータサイズは、そのデータの読み出しが開始されてからそのデータの次の記録領域へアクセスするまでの時間とそのデータのデータレートの積よりも大きければ、再生バッファがエンプティになることはない。このことから、ビデオデータに関して、

$$YV \div VdV \Rightarrow (Ta + YV \div Vt + (Tf + YA \div Vt) + (a + b) \times Ts)$$

オーディオデータに関して、

$$YA \div VdA \Rightarrow (Ta + YV \div Vt + (Tf + YA \div Vt) + (a + b) \times Ts)$$

よって、同時再生の条件は、

$$YV \div VdV = > (Ta + Tf + (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

$$YA \div VdA = > (Ta + Tf + (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

5 となり、オーディオデータを再生する時間とビデオデータを再生する時間が同じことから、

$$YA \div VdA = YV \div VdV$$

また、必要なバッファサイズは、

$$BV = > (Ta + Tf + (a + b) \times Ts + YA \div Vt) \times VdV$$

$$10 \quad BA = > (Ta + Tf + (a + b) \times Ts + YV \div Vt) \times VdA$$

ここで、YV、YA：記録領域171、172の最小サイズ、VdV：ビデオデータのデータレート、VdA：オーディオデータのデータレート、Tf：記録領域171から172へのアクセス時間、Ta：記録領域172から記録領域155へのアクセス時間、a、b：記録領域171、172内でスキップするECC
15 ブロックの数、Ts：1つのECCブロックを読み出す時間、Vt：ディスクからのデータ読み出しレート、BV：ビデオデータ用に必要な再生バッファのサイズ、BA：オーディオデータ用に必要な再生バッファのサイズである。

20 ビデオデータとオーディオデータは相関があるために、ビデオデータとオーディオデータとがランダムに記録されることは少なく、近くに記録される。例えば
ファインシーク内の距離に記録されてもよいし、隣り合う領域に記録されても良い。ファインシーク内の距離に記録される場合には、Tfは100ms程度
になり、Taをフルシーク時間1secとすれば、TfをTaとみなした場合に
くらべ、大幅に同時再生の条件が緩和される。

25 次に、2組の記録領域にin点、out点が設定される場合について同時再生の条件を説明する。図19は、2組の同時に記録されたビデオデータとオーディオデータをカット編集したデータの配置とアクセスを示す図である。記録領域1

5 1 と 1 5 3 については前の説明と同じであり、この例では、外周側のビデオデータの記録領域 1 5 5 と対応するオーディオデータの記録領域 1 5 6 にも *i n* 点、*o u t* 点が設定され、記録領域 1 7 1 と 1 7 2 に加え、記録領域 1 7 3 と 1 7 4 が再生される。アクセスの動作としては、R 2 3、T f 1、R 2 4、T a、R 2 5、T f 2、R 2 6 の順とする。ビデオデータから読み始めるのではなく、オーディオデータから読み始める理由は、出画可能になるまでの時間が短くなるためである。ビデオデータはオーディオデータよりデータレートが高いため、記録領域 1 7 1 を読み出し、記録領域 1 7 2 にアクセスしなければ、出画が出来ない。逆に、オーディオデータから読み出せば、データサイズの小さい記録領域 1 7 2
10 を読み出し、T f 1 で記録領域 1 7 1 へアクセス後、出画が出来る。他方、記録を考えると、ビデオデータから記録を行えば、必要なバッファサイズは少なくなる。なお、図示していないが、再生する方向に対し、オーディオデータの記録領域をビデオデータの記録領域の手前に配置し、ビデオデータを記録後、対応するオーディオデータを記録することで、記録時のバッファサイズが大きくなると共に、再生時のバッファサイズを小さく出来る。

オーディオビデオデータが連続して再生可能かどうかについての条件を考える。
R 2 3 から T f 2 までのアクセス動作の期間でビデオの条件を求めると、
 $YV \div VdV \Rightarrow (TcA1 + b \times Ts + Tf1 + TcV1 + a \times Ts + Ta + TcA2 + b \times Ts + Tf2)$

$$YV = TcV1 \times Vt$$

R 2 3 から T a までのアクセス動作の期間でオーディオに関する条件は、
 $YV \div VdA \Rightarrow (TcA1 + b \times Ts + Tf1 + TcV1 + a \times Ts + Ta)$
 $YA = TcA1 \times Vt$

よって、

$$YV \div VdV \Rightarrow (TcA1 + 2 \times b \times Ts + Tf1 + a \times Ts + Ta + TcA2 + Tf2) \times Vt \div (Vt - VdV)$$

$$YA \div VdA = > (b \times Ts + T_{f1} + T_{cV1} + a \times Ts + Ta) \times Vt \div (Vt - VdA)$$

これらの2つの式からYAとYVを求めることが出来る。また、必要なバッファサイズは、

$$BV = > (T_{cA1} + 2 \times b \times Ts + T_{f1} + a \times Ts + Ta + T_{cA2} + T_{f2}) \times VdV$$

$$BA = > (T_{cV1} + a \times Ts + b \times Ts + T_{f1} + Ta) \times VdA$$

ここで、YV：記録領域171と173を合計したビデオデータの記録領域の最小サイズ、YA：記録領域172と174を合計したオーディオデータの記録領域の最小サイズ、VdV：ビデオデータのデータレート、VdA：オーディオデータのデータレート、TcA1、TcV1、TcA2、TcV2：記録領域172、171、174、173からデータを読み出す正味の読み出し時間、Tf1：記録領域172から171へのアクセス時間、Ta：記録領域171から記録領域174へのアクセス時間、Tf2：記録領域174から記録領域173へのアクセス時間、a：記録領域171、173それぞれの領域内でスキップするECCブロックの数、b：記録領域172、174それぞれの領域内でスキップするECCブロックの数、Ts：1つのECCブロックを読み出す時間、Vt：ディスクからのデータ読み出しレート、BV：ビデオデータ用に必要な再生バッファのサイズ、BA：オーディオデータ用に必要な再生バッファのサイズである。

なお、記録領域にa個の欠陥ECCブロックがある場合に記録領域からデータを読み出すための時間は、スキップ記録の説明で述べたように、記録領域の有効なデータを読み出す正味の読み出し時間にa×Tsを加算した時間である。

このように、オーディオデータから読み出せばビデオデータとオーディオデータの再生開始時間が早くなる。

次に、図20を用いて、連続記録領域が複数のオーディオデータとビデオデータからなる単位でカット編集される例を説明する。オーディオデータとビデオデ

ータの各記録領域は、フルシーク時間から決めるのではなく、例えば、ファインシークのような近距離のアクセス条件から決めるものとする。カット編集で最内周から最外周へのアクセスが必要な場合には、複数の記録領域を再生後、フルシークのアクセスが可能になる。図20において、内周側から、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域が交互に配置されている。ビデオデータの記録領域は、180、182、184であり、オーディオデータの記録領域は、181、183、185である。但し、図示していないが、記録領域183と184の間に、更に複数の記録領域が存在しても良い。ビデオデータとオーディオデータのin点は、それぞれ、記録領域180、181内に設定され、out点は、それぞれ、記録領域184、185に設定されている。図20(a)で、記録領域186、187、182、183から188、189までの記録領域を再生後、Taのアクセスを行っても、オーディオデータとビデオデータの同時再生が連続する条件を考える。図20(b)はアクセス動作を模式的に示したものである。記録領域186の読出しR31、アクセスTf1、記録領域187の読出しR32、アクセスTfi、記録領域182の読出しRV、アクセスTfj、記録領域183の読出しRA、アクセスTf2、記録領域188の読出しR33、アクセスTf3、記録領域189の読出しR34、アクセスTaを考える。ここで、記録領域183と184の間に、更に複数の記録領域が存在することを想定し、記録領域182と183の読出しはP回繰り返されるものとし、ビデオの記録領域からオーディオの記録領域までのアクセスをTfj、オーディオの記録領域からビデオの記録領域までのアクセスをTfiとする。TfjとTfiは、記録領域183と184の間に存在する記録領域の配置に応じたアクセス時間となるために、添え字のi、jを用いて表している。また、R31、R32、RV、RA、R33、R34の読出しに対応した、ディスクからの正味のデータ読出し時間は、TinV、TinA、TcV、TcA、TouV、TouAとし、ビデオとオーディオの各記録領域内でスキップするECCブロックの数をa、bとす

る。ビデオデータに関する条件は、

$$YV \div VdV = > (TinV + Tfl + TinA + P \times (TcV + Tfj + Tfi + TcA) + Tf2 + ToutV + Tf3 + TuotA) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts)$$

$$5 \quad YV = (TinV + P \times TcV + ToutV) \times Vt$$

となる。

オーディオデータに関する条件は、

$$YA \div VdA = > (TinV + Tfl + TinA + P \times (TcV + Tfj + Tfi + TcA) + Tf2 + ToutV + Tf3 + TuotA) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts)$$

10

$$YA = (TinA + P \times TcA + ToutA) \times Vt$$

となり、よって、ビデオデータとオーディオデータに関する同時再生の条件は、

$$YV \div VdV = > (Tf1 + Tf2 + Tf3 + P \times (Tfj + Tfi) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

15

$$YA \div VdA = > (Tf1 + Tf2 + Tf3 + P \times (Tfj + Tfi) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

となる。

また、YAとYVのデータを再生する時間が等しいことから $YA \div VdA = YV \div VdV$ 、同様に、YcVとYcAのデータを再生する時間が等しいことから

$$20 \quad YcV \div VdV = YcA \div YdA, YcV = TcV \times Vt, YcA = TcA \times Vt$$

必要なバッファサイズは、

$$BV = > ((Tf1 + TinA) + Tf2 + (Tf3 + ToutA) + P \times (Tfj + Tfi + TcA) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts) \times VdV$$

25

$$BA = > (TinV + Tf1 + Tf2 + (ToutV + Tf3) + P \times (TcV + Tfj + Tfi) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts) \times VdA$$

ここで、 P ：カット内で完全な形で連続して読み出される連続領域の個数 ($P \geq 0$)、 T_{inV} ：ビデオデータの記録領域内の in 点からのディスク読み出し時間、 T_{outV} ：ビデオデータの記録領域内の out 点までのディスク読み出し時間、 T_{inA} ：オーディオデータの記録領域内の in 点からのディスク読み出し時間、 T_{outA} ：オーディオデータの記録領域内の out 点までのディスク読み出し時間、 YV ：再生するビデオデータの合計サイズ、 YA ：再生するオーディオデータの合計サイズ、 VdV ：ビデオデータのデータレート、 VdA ：オーディオデータのデータレート、 $Tf1$ ：記録領域 186 から 187 へのアクセス時間、 $Tf2$ ：記録領域 183 から 188 へのアクセス時間、 $Tf3$ ：記録領域 188 から 189 へのアクセス時間、 Ta ：記録領域 189 から次の記録領域へのアクセス時間、 a ：記録領域 186、182、188 それぞれの領域内でスキップする ECC ブロックの数、 b ：記録領域 187、183、189 それぞれの領域内でスキップする ECC ブロックの数、 Ts ：1 つの ECC ブロックを読み出す時間、 Vt ：ディスクからのデータ読み出しレート、 YcV ：ビデオデータの記録領域 182 のデータサイズ、 YcA ：オーディオデータの記録領域 183 のデータサイズ、 BV ：ビデオデータ用に必要な再生バッファのサイズ、 BA ：オーディオデータ用に必要な再生バッファのサイズである。

上記の同時再生の条件から P を求めることが出来るので、近距離のアクセス時間を考慮してオーディオとビデオそれぞれの記録領域の最小サイズを決めれば、カット編集に必要な単位として、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域の個数を求めることが出来る。このため、同時再生の条件の式で決まる YV と YA よりも小さな領域にオーディオデータとビデオデータとをインターリーブしながら記録することで、カット編集の in 点と out 点におけるオーディオデータの再生領域とビデオデータの再生領域との間のアクセス時間を小さくすることができる。

なお、図 20 の例では、オーディオデータとビデオデータが離れて記録される

例で考えたが、オーディオデータとビデオデータを連続した領域に記録すれば、オーディオデータとビデオデータ間のアクセスが不要になるので、同時再生の条件が緩和されるのがわかる。

(実施の形態 5)

5 実施の形態 4 では、i n 点と o u t 点を指定してカット編集を行う例を示したが、本実施の形態では、i n 点と o u t 点を見つけるためのサーチについて説明する。業務用の V T R では、高速サーチをしてもサーチしている画像に対する音を出す機能がある。これは、早回しした音声を聞き分けることで、シーンの変わり目や、ナレーションと音楽の識別ができ、i n 点と o u t 点を見つけるのに役に立つからである。そこで、本実施の形態では、オーディオデータとビデオデータが別領域に記録され、音声を早回しで出力しながら m 倍速の画像サーチをディスクで行う例について説明する。音つきサーチの場合は、m 倍速のオーディオデータと間欠再生されるビデオデータの 2 つのリアルタイム・データを同時に再生することになる。ただし、ビデオデータについては、間欠再生の為に、再生バッファ内にデータがなくなれば同じ映像を出しつづけることが出来る。すなわち、ビデオの場合は、ビデオデータの記録領域から選択的にビデオデータが読み出され、オーディオの場合は、オーディオデータの記録領域が全て読み出され、オーディオ用の再生バッファ内に蓄積されたデータは、オーディオのデータレートの m 倍の速度でデコーダへ転送される。

20 図 2 1 は、オーディオデータを高速再生しながらサーチを行う時のアクセスを示す図である。ビデオデータの記録領域は 1 9 0 と 1 9 2 であり、オーディオデータの記録領域は 1 9 1 と 1 9 3 である。同時刻のオーディオとビデオデータは相関があるので、近くに配置されるが、カット編集などが行われると、オーディオデータとビデオデータ間の距離が異なる場合があるので、この点も考慮して、
25 アクセス時間を $T f 1$ 、 $T f 2$ としている。ビデオデータの記録領域 1 9 0 内のアクセスは、図示しているように小さなアクセス ($T f j$) を行いながら所定の

ビデオデータを読み出す (R f)。5箇所からデータを読み出す時には、記録領域194、195、196、197、198からデータが読み出される。オーディオの記録領域へのアクセス時間 (T f 1) 後、オーディオデータの記録領域191が読み出される (R A)、その後、次のビデオデータの記録領域192へアクセスする (T f 2)。

図36は音つきのサーチ方法を示すフローチャートである。ビデオデータの再生を再生A、オーディオデータの再生を再生Bとして示している。まず、ビデオデータが記録された領域から部分的にビデオデータを読み出す (ステップS732)。この時、読み出されるビデオデータは、1フレームを構成する圧縮されたビデオデータである。次に、サーチする倍速数に応じて、次のビデオデータが記録された領域にアクセスする。例えば、図21において、領域194から195へのアクセスを行う (ステップS733)。ステップS732とステップS733をn回繰り返す (ステップS731)。n枚のビデオフレームを構成するビデオデータが読み出されれば、次にオーディオデータの記録された領域にアクセスする (ステップS734)。次に、オーディオデータをその記録領域から所定のサイズ読み出す (ステップS735)。次に、ビデオデータの記録された領域にアクセスする (ステップS736)。音つきサーチ方法としては、ステップS731、S732、S733、S734、S735、S736を繰り返す。

このように、所定の領域から間欠的にビデオデータを読み出し、対応するオーディオデータが記録された領域から全てのオーディオデータを読み出し、ビデオデータについては、コマを落として、すなわち、同じフレームを繰り返し出力しながら、フレームを更新し、オーディオデータについては、サーチの倍速数に応じてデコーダにオーディオデータを供給することで、音つきのサーチを実現する。

図37は、音つきのサーチにおける同時再生の条件を示す図である。再生バッファAには、ビデオデータが再生される毎にデータが蓄積される。すなわち、時間、 $t_{60}-t_{61}$ 、 $t_{62}-t_{63}$ 、 $t_{64}-t_{65}$ 、 $t_{66}-t_{67}$ 、 t_{68}

8 - t 6 9 は、それぞれ、領域 1 9 4, 1 9 5, 1 9 6, 1 9 7, 1 9 8 からデータが読み出され、再生バッファ A に蓄積される様子を示している。再生バッファ A からデコーダ A へどのタイミングでビデオデータが転送されるのかは図示していないが、サーチの倍速数に応じて読み出されたビデオデータがデコーダへ転送される。なお、t 7 2 は T f 2 のアクセス直後を示しており、t 6 0 から t 7 2 までは 1 周期なので、再生バッファ A に蓄積されたビデオデータは、T f 2 のアクセス後に次のビデオデータが読み出されると、再生バッファ A から削除される。また、再生バッファ B のデータは、R f, T f j が繰り返され、T f 1 と T f 2 の間、再生バッファ B から、サーチの倍速数でオーディオデータも倍速でデコーダ B に転送されるため、再生バッファ B 内のデータが消費される。また、R A でオーディオの記録領域からデータが読み出される期間では、サーチの倍速数でオーディオデータがデコーダ B に転送されると共に、読み出したオーディオデータが再生バッファ B に転送されるために、再生バッファ B 内のデータは、増加する。この図を用いて以下で同時再生の条件式を導出する。

ビデオデータの間欠読出しとオーディオデータの読出しを 1 周期 (T p) とすれば、 $T p = T c V + T c A + T f 2$ となり、ここで、T c V は 1 周期内のビデオデータの再生に必要な時間であり、 $T c V = n \times T 1 V + (n - 1) \times T f j + T f 1$ 、但し、n : 1 周期に出画するフレーム数、Y 1 V : ビデオデータの 1 フレームの記録サイズ、T 1 V : ビデオデータの 1 フレームのデータをディスクから読み出す時間、V t : ディスクからのデータ読出しレートである。次に、T c A は 1 周期内のオーディオデータの再生に必要な時間であり、 $T c A = Y A \div V t$ 、但し、Y A : オーディオデータが記録された連続記録領域である。

なお、ビデオデータはデジタルビデオカメラで用いられている DV (デジタルビデオ) のようにフレーム単位で圧縮が行われているとする。

そこで、m 倍速のオーディオデータが途切れない同時再生の条件は、オーディオデータの通常の再生レートを V d A として、

$$YA \div (VdA \times m) \Rightarrow n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tfl + TcA + Tf2$$

$YA = TcA \times Vt$ として、

$$YA \div (VdA \times m) \Rightarrow \{n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tfl + Tf2\} \times Vt \div (Vt - m \times VdA)$$

また、 x を m 倍速での 1 秒あたりの出画コマ数として、 $x = n \div (YA \div (VdA \times m))$ 、 $YA \div (VdA \times m) \Rightarrow n \div x$ となり、

よって、

$$m = \{YA \times Vt \div \{VdA \times (Vt \times (n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tfl + Tf2) + YA)\}$$

但し、 $(Vt - m \times VdA) > 0$

となるので、 n を与えることで、 m の値が求められる。更に、1 秒あたりのコマ数 x も求めることが出来る。

このように、音つきのサーチを実現するためには上記の条件でオーディオデータの記録領域の最小サイズを決めることが出来る。

なお、オーディオデータは、L チャンネルと R チャンネルの 2 チャンネルが 1 つの記録領域に記録されても良いし、L 1 チャンネルと R 1 チャンネルと L 2 チャンネルと R 2 チャンネルの 4 チャンネルが 1 つの連続領域に記録されてもよい。この場合には、オーディオデータのデータレートは、チャンネル数に比例する。

なお、MPEG データや DV のデータのように、オーディオとビデオがミックスされて符号化されたデータでは一般に 2 倍速ぐらいまでしか音つきのサーチができない。本発明は、これらのデータを記録するときに、同じ内容のオーディオデータを上記の条件で決まるサイズ以上の記録領域に別途、記録することで、2 倍速以上でも音つきのサーチが可能になる。この場合には同じ内容のオーディオがメインデータと別の領域にも記録されるために、オーディオデータの信頼性を向上することも出来る。

図 2 1 (a) と (b) に示すように、オーディオデータとビデオデータは、インターリーブして記録しても良いし、各データ毎に連続して記録しても良い。図 2 1 (a) のようにインターリーブして記録する場合は、オーディオの記録領域とビデオの記録領域の間のアクセス時間が短くなるので同時再生の条件が緩和される
5 メリットがあるが、サーチする倍速数を大きく取ると、オーディオデータを 1 回に連続して再生しなければならないデータサイズが大きくなり、インターリーブするオーディオの記録領域のサイズと対応するビデオデータの記録領域のサイズが大きくなる。また、図 2 1 (b) のオーディオデータとビデオデータを離れた領域に記録する場合には、オーディオデータを連続した長い領域に記録出来るため、アクセス無しにオーディオデータを 1 回に読出し可能なサイズが大きくとれる
10 ので、サーチの倍速数が大きな場合にも対応することが出来る。

なお、別領域に記録されるオーディオデータは圧縮されたオーディオであっても良い。この場合にはデータレートが小さくなるために更に音付きのサーチ速度を上げることが出来る。

15 なお、ビデオデータの読出しは 1 より大きな j フレーム単位に読み出しても良い。この場合は、 $Y1V$ は j 個のフレームのデータサイズになり、 n は 1 周期に出画するフレーム数 $\times j$ となる。また、MPEG データの場合には、GOP 単位でも良い。

20 また、1 個のビデオデータと、 k 個のオーディオデータがそれぞれ異なる領域に記録される場合には、同時再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、情報記録媒体から読み出されたビデオデータ D_v を蓄積する再生バッファ RB_v と、再生バッファ RB_v に蓄積されたビデオデータ D_v を復号化する復号化モジュール DM_v と、情報記録媒体から読み出されたオーディオデータ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたビデオデータ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、ビデオデータ D_v が記録された領域 A_v から部分的にビデオデータ D_v を読み出す再生動作
25

R_vを実行するステップ（S 7 3 2とS 7 3 3）と、ビデオデータD_vは領域A_vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A_iにアクセスして、再生動作R_vを再生動作R_iに切り替えるステップ（S 7 3 4）と、図示していないが、
 （i - 1）回、オーディオデータD_iが記録された領域A_iへアクセスし、i回、
 5 領域A_iからオーディオデータD_iを読み出すステップと、同時再生条件で決まるデータ量をそれぞれの領域A_iから読み出した後、記録領域A_vにアクセスして、再生動作R_iを再生動作R_vに切り替えるステップ（S 7 3 6）とを包含し、
 領域A_vにおいて、（n - 1）回のアクセスとn回の再生動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、（k - 1）回の領域A_i間のアクセスと、（k - 1）
 10 回の領域A_iからのデータの読出しと、領域A_iから領域A_vへのアクセスの間に、再生バッファDM_iにおいて消費されたオーディオデータD_iを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRB_iから復号化モジュールDM_iにオーディオデータを転送することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iとkとnは任意の整数
 15 数である。

この場合も同様に、オーディオデータが途切れない条件は、

$$YA \div (VdA \times m) \Rightarrow n \times T1V + (n - 1) \times Tfi + Tfl + Tf2 + (k - 1) \times Tfi + k \times TcA$$

 ここで、Tfiは、オーディオデータD_iが記録された領域A_i間のアクセス時間である。YA = TcA ÷ Vtより、同時再生の条件は、
 20
$$YA \div (VdA \times m) \Rightarrow \{n \times T1V + (n - 1) \times Tfi + Tfl + Tf2 + (k - 1) \times Tfi\} \times Vt \div (Vt - k \times m \times VdA)$$

 となる。

（実施の形態6）

25 本実施の形態では、AVスプリット編集後に同時再生可能となる条件について図22、23、24の3つの具体例を用いて説明する。AVスプリット編集とは、

オーディオデータとビデオデータを独立して編集することをいう。例えば、映像のシーンの変わり目で映像と音声を同時に切替えるよりも、映像のシーンの変わり目の数秒前に予めオーディオを先行して切り替えることで、映像のシーンの切替えを予期させることが出来、視聴者にとって映像のシーンの切替えで違和感が少なくなるという効果がある。

図22は、オーディオデータとビデオデータとが別々にエンコードされ、それぞれ別領域に記録されたディスクに対してAVスプリット編集を行う場合のディスク上のデータの配置と再生時のアクセス動作を示す図である。図22(a)はデータ配置を示している。予めビデオデータとオーディオデータは交互に記録されているとする。ビデオデータの記録領域は、221、223、224、233、235、236、237、239であり、オーディオデータの記録領域は、220、230、231、232、234、227、229、38である。記録領域232と235は編集により遠く離れていると仮定する。なお、図示していないが、記録領域220と223の間にはビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域が(P-1)個あると仮定する。これは、out点で次の記録領域にアクセスするまでに、所定のデータを再生バッファにためる必要があるので、どのくらいの記録領域を予め再生すべきかを求めるためである。ビデオデータのout点は記録領域233に設定されており、同じ時刻のオーディオデータのout点は記録領域232内になる。しかしながら、AVスプリット編集では、ビデオとオーディオのout点はそれぞれ独立して設定され、一般にオーディオのout点はビデオより前に設定され、図20(a)では、記録領域230内に設定されている。ビデオとオーディオのout点の差を大きく出来るように、図示していないが、記録領域231と233の間には、(Q-1)個のビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域があると仮定している。他方、ビデオのin点は記録領域237に設定され、同じ時刻のオーディオのin点は、記録領域229内になるが、記録領域234内に設定されている。これは、オーデ

ィオの *i n* 点は、ビデオとオーディオの *o u t* 点の再生時刻の差と、ビデオとオーディオの *i n* 点の再生時刻の差とが等しくなるように設定されるからである。同様に、図示していないが、記録領域 2 2 7 と 2 3 7 の間には、 $(Q-1)$ 個のビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域があると仮定している。

5 図 2 2 の (b) は各記録領域を再生する場合のアクセス動作を示している。記録領域 2 2 0 までのアクセスを *T f i*、記録領域 2 2 0 の読出し *R 5 0*、記録領域 2 2 1 へのアクセス *T f j*、記録領域 2 2 1 の読出し *R 5 1* が行われる。これらの領域のアクセスが *P* 回繰り返されると、ビデオの記録領域へのアクセス *T f j*、ビデオの記録領域の読出し、オーディオの記録領域へのアクセス *T f i*、これら
10 の記録領域の読出しを 1 周期として *P* 回繰り返されることとなる。次に、アクセス *T f 1*、記録領域 2 2 2 の読出し *R 5 2*、アクセス *T f 2*、記録領域 2 2 3 の読出し *R 5 3*、アクセス *T f k* の順で次々とデータが読み出される。ビデオデータの記録領域 2 2 4 の読出し *R 5 4* が次に行われるが、続くビデオの記録領域を含め、*Q* 回、ビデオ記録領域からの読出しが行われるとしている。*Q* 回とい
15 う回数はオーディオとビデオの *o u t* 点での再生時刻の差に応じて決まる。ビデオの記録領域間のアクセスを *T f k* としている。次の記録領域 2 2 5 までのアクセスを *T f 3* として、記録領域 2 2 5 の読出し *R 5 5* が行われ、次にオーディオの *i n* 点からデータを読み出すためにアクセス *T a* が行われる。次に、記録領域 2 2 6 の読出し *R 5 6*、アクセス *T f m*、オーディオデータの記録領域 2 2 7 の
20 読出し *R 5 7* が次に行われるが、続くオーディオの記録領域を含め、*Q* 回、オーディオ記録領域からの読出しが行われるとしている。これは、*o u t* 点と対応して、*Q* 回という回数はオーディオとビデオの *i n* 点での再生時刻の差に応じて決まる。オーディオの記録領域間のアクセスを *T f m* としている。次の記録領域 2 2 8 までのアクセスを *T f 4* として、記録領域 2 2 8 の読出し *R 5 8* が行われ、
25 次にアクセス *T f 5*、記録領域 2 2 9 からのデータ読出し *R 5 9* が行われる。

データの読出し *R 5 0* から *R 5 9* のデータの正味の読出し時間は、それぞれ、

T_{cV} 、 T_{cA} 、 T_{cV} 、 T_{outA} 、 T_{cV} 、 T_{outV} 、 T_{inA} 、 T_{cA} 、 T_{inV} 、 T_{cA} である。また、 a ：ビデオデータの記録領域内でスキップするECCブロックの数、 b ：オーディオデータの記録領域内でスキップするECCブロックの数である。

5 ビデオデータに関する同時再生の条件は、

$$YV \div VdV \Rightarrow P \times (T_{cA} + (a+b) \times Ts + T_{cV} + T_{fj} + T_{fi}) + T_{f1} + T_{outA} + (a+b) \times Ts + T_{f2} + T_{cV} + Q \times (T_{cV} + a \times Ts + T_{fk}) + T_{f3} + T_{outV} + a \times Ts + Ta + T_{inA} + b \times Ts + Q \times (T_{cA} + b \times Ts + T_{fm}) + T_{f4} + T_{cA} + b \times Ts + T_{f5} + T_{inV} + a \times Ts$$

$$YV = (P+1+Q) \times Y_{cV} + T_{outV} \times Vt + T_{inV} \times Vt$$

となり、オーディオデータに関する同時再生の条件は、

$$YA / VdA \Rightarrow P \times (T_{cA} + (a+b) \times Ts + T_{cV} + T_{fj} + T_{fi}) + T_{f1} + T_{outA} + (a+b) \times Ts + T_{f2} + T_{cV} + Q \times (T_{cV} + a \times Ts + T_{fk}) + T_{f3} + T_{outV} + a \times Ts + Ta + T_{inA} + b \times Ts + Q \times (T_{cA} + b \times Ts + T_{fm}) + T_{f4} + T_{cA} + b \times Ts + T_{f5} + T_{inV} + a \times Ts$$

$$YA = (P+1+Q) \times Y_{cA} + (T_{outA} + T_{inA}) \times Vt$$

から、

$$20 \quad YV \div VdV \Rightarrow (T_{outA} + T_{inA} - (T_{outV} + T_{inV}) \times VdA \div VdV + (P+Q+3) \times (a+b) \times Ts + P \times (T_{fi} + T_{fj}) + Q \times (T_{fk} + T_{fm}) + T_{f1} + T_{f2} + T_{f3} + T_{f4} + T_{f5} + Ta) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

$$25 \quad YV \div VdV \Rightarrow (T_{outV} + T_{inV} - (T_{outA} + T_{inA}) \times VdV / VdA + (P+Q+3) \times (a+b) \times Ts + P \times (T_{fi} + T_{fj}) + Q \times (T_{fk} + T_{fm}) + T_{f1} + T_{f2} + T_{f3} + T_{f4} + T_{f5} + Ta) \times$$

$$Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

となる。また、オーディオの $i n$ 点までのオーディオの同時再生条件は、

$$YA' / VdA \Rightarrow P \times (TcV + (a+b) \times Ts + TcA + Tfi + Tffj + Tffl + TcV + (a+b) \times Ts + Tff2 + ToutA + Q \times (TcV + a \times Ts + Tfk) + Tff3 + ToutV + a \times Ts + Ta$$

ここで、

$$YA' = P \times YcA + ToutA \times Vt$$

$$YA' \div VdA = (P+Q+2) \times a \times Ts + (P+1) \times b \times Ts + P \times (Tffj + Tffi) + Q \times Tfk + Tffl + Tff2 + Tff3 + Ta + TspV) \div Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

$$\text{但し、} TspV = (Q+1) \times TcV + ToutV - ToutA \times VdV \div VdA$$

となる。なお、

$$YA \div VdA = YV \div VdV, TcV \times Vt = YcV, TcA \times Vt = YcA, YcV \div VdV = YcA \div VdA \text{としている。}$$

上記の3つの条件式から、ビデオとオーディオの記録領域として必要なサイズを求めることが出来る。なお、 YA' / VdA は、 Ta のアクセスまでにディスクから読み出されるオーディオデータの再生時間を表しており、AVスプリット編集の out 点より前にどのくらいのオーディオデータが記録されるべきかの指標となる。

なお、ビデオデータの読出しを out 点までの途中で、オーディオデータの読み出しに切替えると、ビデオデータからオーディオデータへの記録領域へのアクセスで、フルシークが発生するために、スプリット点の手前に予め記録すべきデータのサイズが大きくなる。本実施例で説明した発明のように、ビデオよりもオーディオが先行して切り替わるスプリット編集では、ビデオデータを out 点まで読み出し、そのビデオデータに対応するオーディオデータが記録された領域の

先頭までアクセスしてからオーディオデータを読み出すことで、フルシークの回数を減らすことが出来る。また、逆に、オーディオがビデオよりも先行して切り替わるスプリット編集では、オーディオデータをout点まで読出し、そのオーディオデータに対応するビデオデータが記録された領域の先頭までアクセスして

5 からビデオデータを読み出すことで、フルシークの回数を減らすことが出来る。

次に、図23を用いてオーディオデータとビデオデータとがミックスしてエンコードされたデータが記録されたディスクに対してAVスプリット編集を行う場合のディスク上のデータの配置と再生時のアクセス動作について説明する。この例では、MPEGデータやDVのデータのようにオーディオデータとビデオデータとがミックスしてエンコードされたデータをAVM(Audio Video

10 Mix Data)と呼ぶことにする。図23(a)はディスク上に配置された2つのAVMデータの配置を示している。図示しているように、out点、in点はオーディオとビデオについてそれぞれ設定される。前述したように、オーディオとビデオのout点の再生時刻の差は、in点での差と同じである。AIMデータ#1の記録領域の内、記録領域201が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされ、記録領域202が読み出されてビデオデータのみがデコードされる。AIMデータ#2の記録領域の内、記録領域203が読み出されてオーディオデータのみがデコードされ、記録領域204が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされる。記録領域202、203において、全てのデータが読み出されるにもかかわらずオーディオデータまたはビデオデータのみがデコードされるのは、AIMデータはオーディオデータとビデオデータがミックスして記録されているために、どちらかのデータのみを選択的に読み出すよりも全ての領域を読み出した方が時間が少なくてすむからである。このように、

15 記録領域202と203に注目すると、同じ再生時刻のデータとなるので、2つのデータを同時に再生する必要がある。

20 図23(b)はアクセス動作を示しており、記録領域201と202が連続し

て読み出されR 4 1、アクセスT aの後、記録領域2 0 3が読み出され（R 4 2）、続けて記録領域2 0 4が読み出される。

ビデオデータについてR 4 1からR 4 2までの範囲で同時再生の条件を考えると、

$$5 \quad YV \div VdV \Rightarrow (TcY + (a+b) \times Ts + 2Ts p + Ta)$$

$$YV = (TcY + Ts p) \times Vt \times (VdV \div Vd)$$

よって、

$$YV \div VdV \Rightarrow ((a+b) \times Ts + Ts p + Ta) \times Vt \div (Vt - Vd)$$

オーディオデータについて、R 4 1からT aまでの範囲で同時再生の条件を考えると、

10

$$YA \div VdA \Rightarrow (TcY + a \times Ts + Ts p + Ta)$$

$$YA = TcY \times Vt \times (VdA \div Vd)$$

よって、

$$YA \div VdA \Rightarrow (a \times Ts + Ts p + Ta) \times Vt \div (Vt - Vd)$$

15

または、

$$YV \div VdV \Rightarrow (a \times Ts + Ts p \times Vt \div Vd + Ta) \times Vt \div (Vt - Vd)$$

となる。

必要なバッファのサイズ(B)は、

20

$$B \Rightarrow (Ta + (a+b) \times Ts + Ts p) \times Vd$$

オーディオデータ処理するためのバッファサイズ(B-extr a)は、

$$B-extr a \Rightarrow Ts p \times (Vt \times (VdA \div Vd) - VdA)$$

ここで、Ts p: スプリット期間の記録領域2 0 2または2 0 3の正味のデータ読出し時間、TcY: オーディオとビデオの両方が再生される記録領域2 0 1

25

の正味のデータ読出し時間、a: 記録領域2 0 1、2 0 2内でスキップする欠陥ECCの数、b: 記録領域2 0 3内でスキップする欠陥ECCの数、Ts: 1E

CCブロックを読み出す時間、 V_t : ディスクからのデータ読出しレート、 V_d : AVMデータをバッファからデコーダへ出力するデータレートである。

一般にAVMデータの場合、スプリット編集が困難であったが、本発明を用いることで、スプリット編集可能なスプリット時間とスプリット点の手前に予めAVMデータを記録すべき領域のサイズが求められる。

なお、スプリットする時間が短ければこの方法でAVスプリット編集が可能であるが、スプリットする時間が長くなると、記録領域203が長くなり、この領域からオーディオデータを抽出する効率が悪くなるために、記録領域201のサイズが大きくなり、実用的ではなくなる。

次に、スプリットする時間が長くなった時のAVスプリット編集の方法について説明する。本方法では記録領域203からオーディオデータを抽出する代わりに、予め同じオーディオデータを他の領域に記録しておき、このオーディオデータを用いることでAVスプリット編集を行う。図24(a)はオーディオデータとビデオデータとがミックスしてエンコードされたデータと、同じ内容のオーディオデータが別領域に記録されたディスクに対してAVスプリット編集を行う場合のディスク上のデータの配置を示す図である。図示しているように、out点、in点はオーディオとビデオについてそれぞれ設定される。特に、オーディオデータのin点がAVMデータとは別の領域に記録された記録領域213に設定される。AIMデータ#1の記録領域の内、記録領域211が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされ、記録領域212が読み出されてビデオデータのみがデコードされる。記録領域213のオーディオデータが読み出され、AIMデータ#2の記録領域の内、記録領域214が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされる。

図24(b)はアクセス動作を示しており、記録領域211と212が連続して読み出されR43、アクセスTa1の後、記録領域213が読み出され(R44)、アクセスTa2の後、記録領域214が読み出される。

ビデオデータについてR 4 3からT a 2までの範囲で同時再生の条件を考えると、

$$YV \div VdV = > (TcY + (a + c) \times Ts + Tsp + TspA + Ta1 + Ta2)$$

$$5 \quad YV = (TcY + TcV) \times Vt \times (VdV \div Vd)$$

よって、

$$YV / VdV = > ((a + c) \times Ts + TspA + Ta1 + Ta2) \times Vt \div (Vt - Vd)$$

オーディオデータについてR 4 3からT a 1までの範囲で同時再生の条件を考えると、

$$YA' \div VdA = > (TcY + a \times Ts + Tsp + Ta1)$$

$$YA' = TcY \times Vt \times (VdA \div Vd)$$

よって、

$$YA' \div VdA = > (a \times Ts + Tsp \times Vt \div Vd + Ta1) \times Vt \div (Vt - Vd)$$

AVMデータに関し必要な再生バッファサイズ(B)は、

$$B = > (Ta1 + TspA + Ta2 + (a + c) \times Ts) \times Vd$$

スプリットする分のオーディオデータに関し、必要なバッファサイズ(B - extra A)は、

$$20 \quad B - extra A = > TspA \times (Vt - VdA)$$

ここで、TspA：スプリット期間のオーディオデータの記録領域2 1 3の正味のデータ読出し時間、a：記録領域2 1 1、2 1 2内でスキップする欠陥ECCの数、c：記録領域2 1 3内でスキップする欠陥ECCの数である。

このように、スプリットする時間が長くなっても、AVMデータと別のオーディオデータを用いることで、AVスプリット編集が可能となる。

なお、オーディオデータは、LチャンネルとRチャンネルの2チャンネルが記

録されても良いし、L 1チャンネルとR 1チャンネルとL 2チャンネルとR 2チャンネルの4チャンネルが記録されていてもよい。この場合には、オーディオデータのデータレートはチャンネル数に比例する。

5 産業上の利用可能性

本発明の情報記録媒体は、記録処理の切替えタイミングをバッファメモリに蓄積されたデータ量に応じて切替えるために、記録バッファはエンプティに近い状態を保つように制御される。このため、ピックアップが所定の期間データを記録できない等の状態が発生しても、同時記録を安定して行なうことが出来る。記録
10 処理の切替タイミングが適切に切替えられることから、少ないバッファメモリで同時記録を実現できる。また、データが記録される領域がリアルタイム・データの数の2倍のアクセスを考慮した最小サイズ以上になるようにデータを割付けることにより、他の機器でも再生することが出来、再生互換性を確保することが出来る。

15 また、記録するデータの転送レートの違いを利用して最適な同時記録の条件を設定することにより、転送レートの低いデータがより小さな記録領域に記録可能になり、ディスクの利用効率が上がる。

また、エクステント間のアクセスをドライブのアクセス性能から推定することで、適切なエクステントの最小サイズを求めることが出来る。

20 また、同時記録の条件が同時再生の条件と相似であることから、サーチや編集等にも利用することが出来る。

請求の範囲

1. 同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、

- 5 前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i とを含み、
前記方法は、

- 10 前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けるステップと、

記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を領域 A_i に記録する記録動作 W_i を実行するステップと、

- 15 記録動作 W_i を実行している間に、記録バッファ WB_i がエンプティか否かを判定し、記録バッファ WB_i がエンプティであると判定された場合には、記録動作 W_i を記録動作 W_j ($i \neq j$) に切り替え、記録バッファ WB_i がエンプティでないと判定された場合には、記録動作 W_i を継続するステップと
を包含し、

- 20 領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファ WB_i をエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

- 25 2. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d),$$

T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

5 V_t は、ピックアップPと記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示し、

V_d は、すべての i に対して、符号化モジュールEM i と記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示す、請求項1に記載の方法。

10 3. 領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$$

15 T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップPと記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示し、

20 V_{d_i} は、符号化モジュールEM i と記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示す、請求項1に記載の方法。

4. ピックアップPが領域A i から領域A j にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と、領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含する、請求項1に記載の方法。

25

5. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d \} \div (V_t - n \times V_d),$$

5 T_i は、前記第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_d は、すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 4 に記載の方法。

10

6. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \},$$

15

T_i は、前記第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送
20 レートを示す、請求項 4 に記載の方法。

7. 領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項 1 に記載の方法。

25

8. 同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i とを含み、
前記方法は、

5 前記情報記録媒体上のボリューム空間の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けるステップと、

記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を領域 A_i に記録する記録動作 W_i を実行するステップと、

10 記録動作 W_i において、リアルタイム・データ D_i が、領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作 W_i を記録動作 W_j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作 W_i を継続する
15 ステップと

を包含し、

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と($n-1$)回の記録動作との間に記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を1回の記録動作で記録
20 することができるという同時記録条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

9. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i
25 のサイズを有しており、

ここで、

$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、

T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

5 V_t は、ピックアップPと記録バッファWB $_i$ との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、符号化モジュールEM $_i$ と記録バッファWB $_i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項8に記載の方法。

10 10. ピックアップPが領域A $_i$ から領域A $_j$ にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含する、請求項8に記載の方法。

11. 領域A $_i$ として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Yのサイズを有しており、

15 ここで、

$Y = \{(T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d)$ 、

T_i は、前記アクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップPと記録バッファWB $_i$ との間のデータ転送レートを示し、

20 V_d は、すべての i に対して、符号化モジュールEM $_i$ と記録バッファWB $_i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項10に記載の方法。

12. 領域A $_i$ として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y $_i$ のサイズを有しており、

25 ここで、

$Y_i = \{(T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、

$2 + \dots + V d n) \}$ 、

$T i$ は、前記アクセス時間を示し、

$V t$ は、ピックアップ P と記録バッファ $W B i$ との間のデータ転送レートを示し、

5 $V d i$ は、符号化モジュール $E M i$ と記録バッファ $W B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項 10 に記載の方法。

13. 領域 $A i$ は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項 8 に記載の方法。

10

14. 同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、リアルタイム・データ $D i$ を符号化する符号化モジュール $E M i$ と、符号化されたリアルタイム・データ $D i$ を蓄積する記録バッファ $W B i$ とを含み、
15 前記情報記録装置は、

前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも 1 つの未割付け領域をリアルタイム・データ $D i$ を記録する領域 $A i$ として割付ける手段と、

20 記録バッファ $W B i$ に蓄積されたリアルタイム・データ $D i$ を領域 $A i$ に記録する記録動作 $W i$ を実行する手段と、

記録動作 $W i$ を実行している間に、記録バッファ $A i$ がエンプティか否かを判定し、記録バッファ $W B i$ がエンプティであると判定された場合には、記録動作 $W i$ を記録動作 $W j$ ($i \neq j$) に切り替え、記録バッファ $W B i$ がエンプティで
25 ないと判定された場合には、記録動作 $W i$ を継続する手段と
を備え、

領域 A_i として割付けられた少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、多くとも 1 回のアクセス動作と多くとも 2 回の記録動作で記録バッファ WB_i をエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は 1 以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す 2 以上の任意の整数である、情報記録装置。

15 15. 同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i とを含み、前記情報記録装置は、

前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも 1 つの未割付け領域をリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付ける手段と、

記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を領域 A_i に記録する記録動作 W_i を実行する手段と、

記録動作 W_i において、リアルタイム・データ D_i が、領域 A_i として割付けられた少なくとも 1 つの領域のうちの 1 つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作 W_i を記録動作 W_j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作 W_i を継続する手段と

を備え、

25 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と ($n - 1$) 回の記録動作との間に記録

バッファWB i に蓄積されたリアルタイム・データD i を1回の記録動作で記録
することができるという同時記録条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアル
タイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報記録装置。

5

16. 同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報
記録媒体であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアッ
プPと、リアルタイム・データD i を符号化する符号化モジュールEM i と、符
号化されたリアルタイム・データD i を蓄積する記録バッファWB i とを含み、

10

記録バッファWB i に蓄積されたリアルタイム・データD i を記録する領域A
 i として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアク
セス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB i をエンプティにするこ
とができるという同時記録条件を満たすように構成されており、

15

ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアル
タイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報記録媒体。

17. 領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y
以上のサイズを有しており、

20

ここで、

$$Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d),$$

T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にあ
る領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップPと記録バッファWB i との間のデータ転送レートを示
し、

25

V_d は、すべての i に対して、符号化モジュールEM i と記録バッファWB i

との間のデータ転送レートを示す、請求項 16 に記載の情報記録媒体。

18. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、

5 ここで、

$$Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$$

T_a は、ピックアップ P が前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

10 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 16 に記載の情報記録媒体。

15 19. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

 ここで、

$$Y = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d),$$

20 T_i は、ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要な第 1 のアクセス時間を見積もったもの、または、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のうちの 1 つから他の 1 つにアクセスするのに必要な第 2 のアクセス時間を見積もったものを示し、

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

25 V_d は、すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 16 に記載の情報記録媒体。

20. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \},$$

T_i は、ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要な第 1 のアクセス時間を見積もったもの、または、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のうちの 1 つから他の 1 つにアクセスするのに必要な第 2

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 16 に記載の情報記録媒体。

21. 領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項 16 に記載の情報記録媒体。

22. 同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報記録媒体であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、リアルタイム・データ D_i を符号化する符号化モジュール EM_i と、符号化されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i とを含み、

記録バッファ WB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n-1)$ 回の記録動作との間に記録バッファ WB

i に蓄積されたりリアルタイム・データ D_i を 1 回の記録動作で記録することができるといふ同時記録条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は 1 以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す 2 以上の任意の整数である、情報記録媒体。

5

2 3. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$$

10

T_a は、ピックアップ P が前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

15

V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 2 2 に記載の情報記録媒体。

2 4. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、

20

ここで、

$$Y = \{(T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d),$$

T_i は、ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、

V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

25

V_d は、すべての i に対して、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i

との間のデータ転送レートを示す、請求項 22 に記載の情報記録媒体。

25. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、

5 ここで、

$$Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \},$$

T_i は、ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、

10 V_t は、ピックアップ P と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、符号化モジュール EM_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 22 に記載の情報記録媒体。

15 26. 領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項 22 に記載の情報記録媒体。

27. 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、

20 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、

前記方法は、

25 リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出す再生動作 R_i を実行するステップと、

再生動作R_iを実行している間に、再生バッファRB_iがフルか否かを判定し、再生バッファRB_iがフルであると判定された場合には、再生動作R_iを再生動作R_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、再生バッファRB_iがフルでないと判定された場合には、再生動作R_iを継続するステップと

5 を包含し、

領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されており、

10 ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

28. 領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

ここで、

15 $Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$ 、

T_a は、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップPと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示し、

20 V_d は、すべての i に対して、復号化モジュールDM_iと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す、請求項27に記載の方法。

29. 領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y_i 以上のサイズを有しており、

25 ここで、

$Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots$

+V d n) }、

T aは、ピックアップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

5 V tは、ピックアップPと再生バッファR B i との間のデータ転送レートを示し、

V d iは、復号化モジュールD M i と再生バッファR B i との間のデータ転送レートを示す、請求項27に記載の方法。

10 30. ピックアップPが領域A i から領域A j にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と、領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含する、請求項27に記載の方法。

15 31. 領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d),$$

T iは、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、

20 V tは、ピックアップPと再生バッファR B i との間のデータ転送レートを示し、

V dは、すべてのiに対して、復号化モジュールD M i と再生バッファR B i との間のデータ転送レートを示す、請求項30に記載の方法。

25 32. 領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y i以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$$

T_i は、前記第 1 のアクセス時間または第 2 のアクセス時間を示し、

5 V_t は、ピックアップ P と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、復号化モジュール DM_i と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 30 に記載の方法。

10 33. 領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項 27 に記載の方法。

34. リアルタイム・データ $D_1 \sim D_n$ は、映像データと複数の音声データとを含み、前記映像データの一部と前記複数の音声データのうちの少なくとも 1 つとが同時に再生される、請求項 27 に記載の方法。

15

35. 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、

20

前記方法は、

リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出す再生動作 R_i を実行するステップと、

25

再生動作 R_i において、リアルタイム・データ D_i が、領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のうちの 1 つの終端まで読み出されたか否かを

判定し、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで読み出されたと判定された場合には、再生動作 R_i を再生動作 R_j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データ D_i が前記終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作 R_i を継続するステップと

5 を包含し、

領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、1 回の再生動作の間に再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と ($n - 1$) 回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、

10 ここで、 i は 1 以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す 2 以上の任意の整数である、方法。

36. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、

15 ここで、

$$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{di}) \div \{V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn})\},$$

T_a は、ピックアップ P が前記情報記録媒体の最内周と最外周との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

20 V_t は、ピックアップ P と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{di} は、復号化モジュール DM_i と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 35 に記載の方法。

25 37. ピックアップ P が領域 A_i から領域 A_j にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含する、請求項 34 に記載の方法。

38. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y のサイズを有していることであり、

ここで、

$$Y = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d \} \div (V_t - n \times V_d),$$

T_i は、前記アクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップ P と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_d は、すべての i に対して、復号化モジュール DM_i と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 37 に記載の方法。

39. 領域 A_i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、 Y_i のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \},$$

T_i は、前記アクセス時間を示し、

V_t は、ピックアップ P と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示し、

V_{d_i} は、復号化モジュール DM_i と再生バッファ RB_i との間のデータ転送レートを示す、請求項 37 に記載の方法。

40. 領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項 35 に記載の方法。

41. リアルタイム・データ $D_1 \sim D_n$ は、映像データと複数の音声データとを

含み、前記映像データの一部と前記複数の音声データのうちの少なくとも1つとが同時に再生される、請求項35に記載の方法。

42. 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する情報再生装置であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

10 前記情報再生装置は、

リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_iを読み出す再生動作R_iを実行する手段と、

再生動作R_iを実行している間に、再生バッファRB_iがフルか否かを判定し、再生バッファRB_iがフルであると判定された場合には、再生動作R_iを再生動作R_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、再生バッファRB_iがフルでないと判定された場合には、再生動作R_iを継続する手段と

を備え、

領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されており、

20 ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報再生装置。

43. 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する情報再生装置であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアッ

プPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記情報再生装置は、

5 リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_iを読み出す再生動作R_iを実行する手段と、

再生動作R_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで読み出されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iが前記終端まで読み出されたと判定された場合
10 場合には、再生動作R_iを再生動作R_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、リアルタイム・データD_iが前記終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作R_iを継続する手段と

を備え、

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の
15 再生動作の間に再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と（n-1）回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、

ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報再生装置。

20

44. 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する
25 再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・デー

タD i を復号化する復号化モジュールDM i とを含み、

前記方法は、

リアルタイム・データD i が記録された領域A i から少なくとも1つの領域を選択するステップと、

- 5 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB i をフルにすることができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを包含する、方法。

- 10 45. 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、

- 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップP と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD i を蓄積する再生バッファRB i と、再生バッファRB i に蓄積されたリアルタイム・データD i を復号化する復号化モジュールDM i とを含み、
- 15

前記方法は、

リアルタイム・データD i が記録された領域A i から少なくとも1つの領域を選択するステップと、

- 20 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッファRB i に蓄積されたリアルタイム・データD i を再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップと

- 25 を包含する、方法。

4 6. 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、

5 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記編集装置は、

10 リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、

前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

15

4 7. 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、

20 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記編集装置は、

25 リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、

前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、回の再生動作の間に再生

バッファ RB_i に蓄積されたりアルタイム・データ D_i を再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n-1)$ 回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

5

48. 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された k 個のオーディオデータを再生しながら、1 個のビデオデータをサーチする方法であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータ D_v を蓄積する再生バッファ RB_v と、再生バッファ RB_v に蓄積されたビデオデータ D_v を復号化する復号化モジュール DM_v と、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたオーディオデータ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、

10

前記方法は、

ビデオデータ D_v が記録された領域 A_v から部分的にビデオデータ D_v を読み出す再生動作 R_v を実行するステップと、

15

ビデオデータ D_v は領域 A_v の n 箇所から間欠的に再生された後、記録領域 A_i にアクセスして、再生動作 R_v を再生動作 R_i に切り替えるステップと、

オーディオデータ D_i が記録された領域 A_i からオーディオデータ D_i を読み出す再生動作 R_i を実行するステップと、

20

同時再生条件で決まるデータ量を領域 A_i から読み出した後、記録領域 A_v にアクセスして、再生動作 R_i を再生動作 R_v に切り替えるステップと

を包含し、

領域 A_v における、 $(n-1)$ 回のアクセスと n 回の読出し動作と、領域 A_v から領域 A_i へのアクセスと、 $(k-1)$ 回の領域 A_i 間のアクセスと、 $(k-1)$ 回の領域 A_i からのデータの読出しと、領域 A_i から領域 A_v へのアクセス

25

の間に、再生バッファDM_jにおいて消費されたリアルタイム・データD_jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRB_jから復号化モジュールDM_jにリアルタイム・データを転送することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、

5 ここで、iとkとnは任意の整数である、方法。

49. 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする情報再生装置であって、

10 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD_vを蓄積する再生バッファRB_vと、再生バッファRB_vに蓄積されたビデオデータD_vを復号化する復号化モジュールDM_vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたオーディオデータD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

15 前記情報再生装置は、

ビデオデータD_vが記録された領域A_vから部分的にビデオデータD_vを読み出す再生動作R_vを実行する手段と、

ビデオデータD_vは領域A_vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A_iにアクセスして、再生動作R_vを再生動作R_iに切り替える手段と、

20 オーディオデータD_iが記録された領域A_iからオーディオデータD_iを読み出す再生動作R_iを実行する手段と、

同時再生条件で決まるデータ量を領域A_iから読み出した後、記録領域A_vにアクセスして、再生動作R_iを再生動作R_vに切り替える手段と

を備え、

25 領域A_vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読出し動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、(k-1)回の領域A_i間のアクセスと、(k-

- 1) 回の領域 A_i からのデータの読出しと、領域 A_i から領域 A_v へのアクセスの間に、再生バッファ DM_j において消費されたリアルタイム・データ D_j を 1 回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数を m として、 m 倍の速度で、再生バッファ RB_j から復号化モジュール DM_j にリアルタイム・データを転送することができるという同時再生条件を満たすように構成されており、
- 5 ここで、 i と k と n は任意の整数である、情報再生装置。

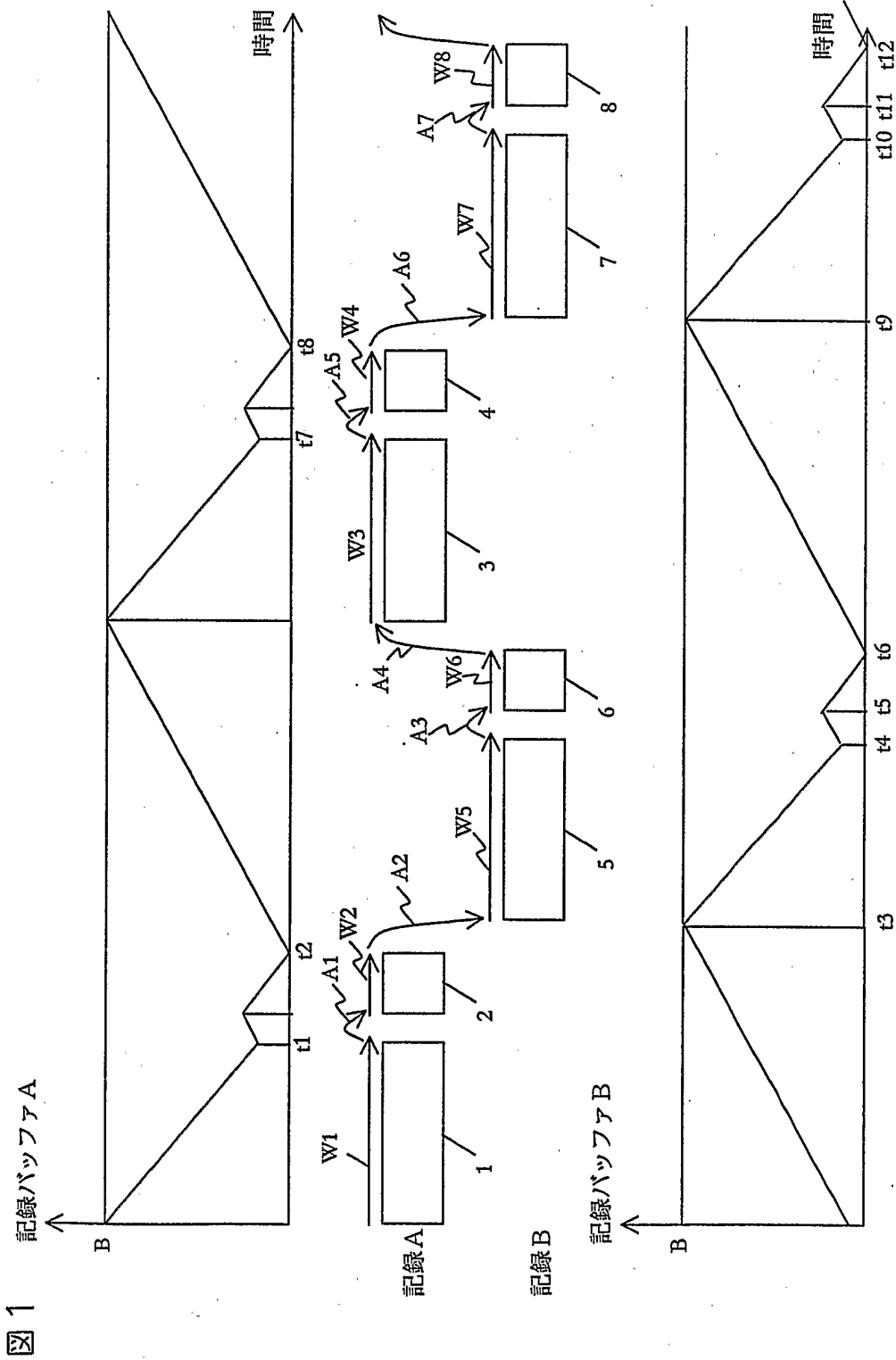


図 2

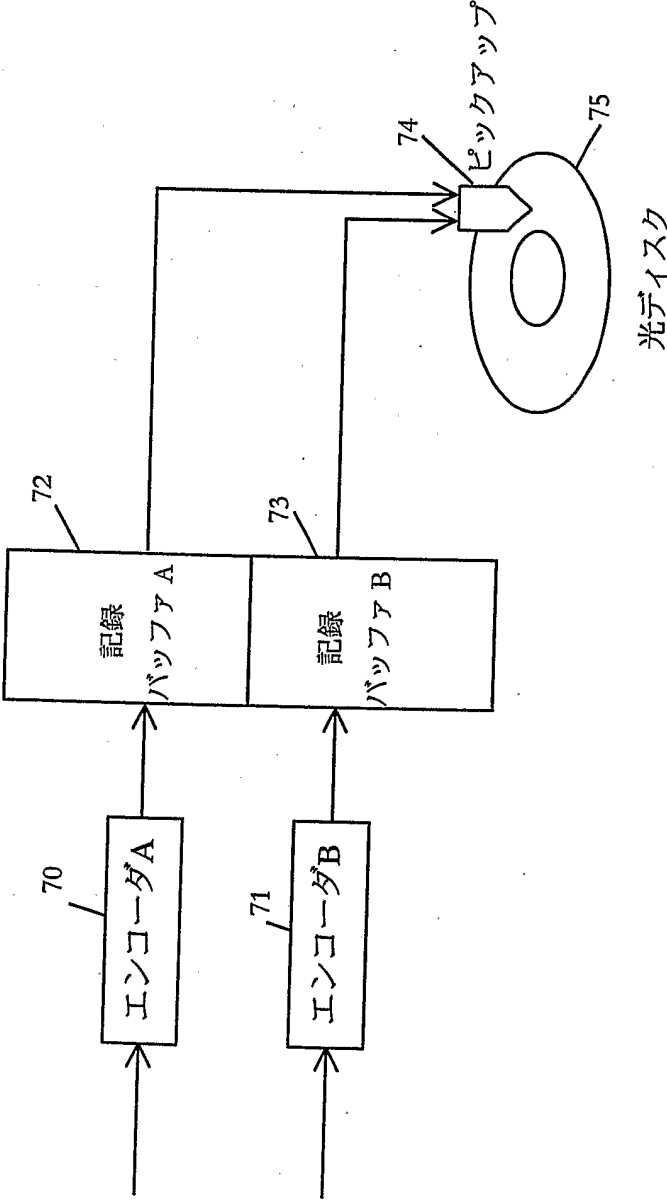


図 3

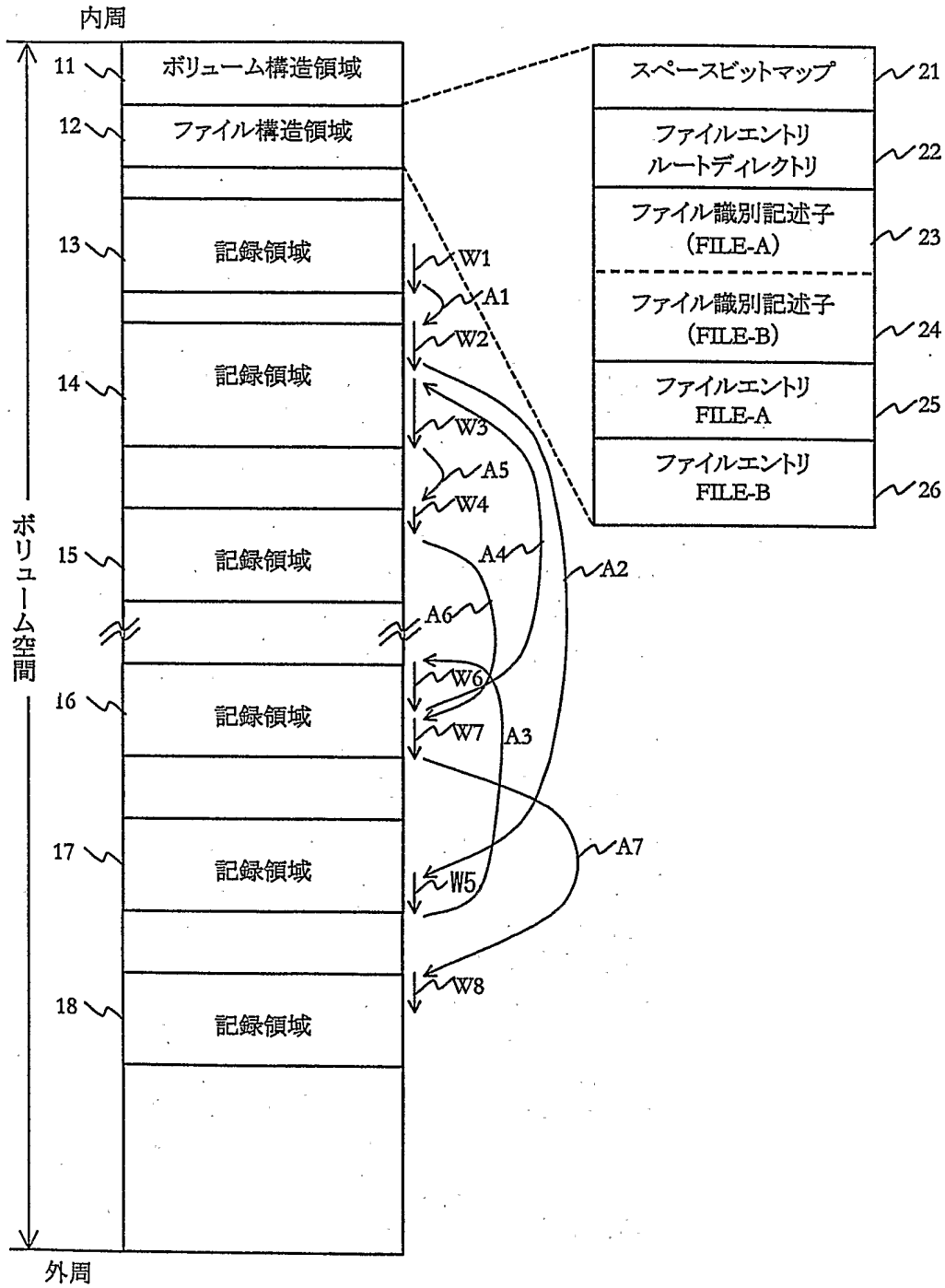


図 4

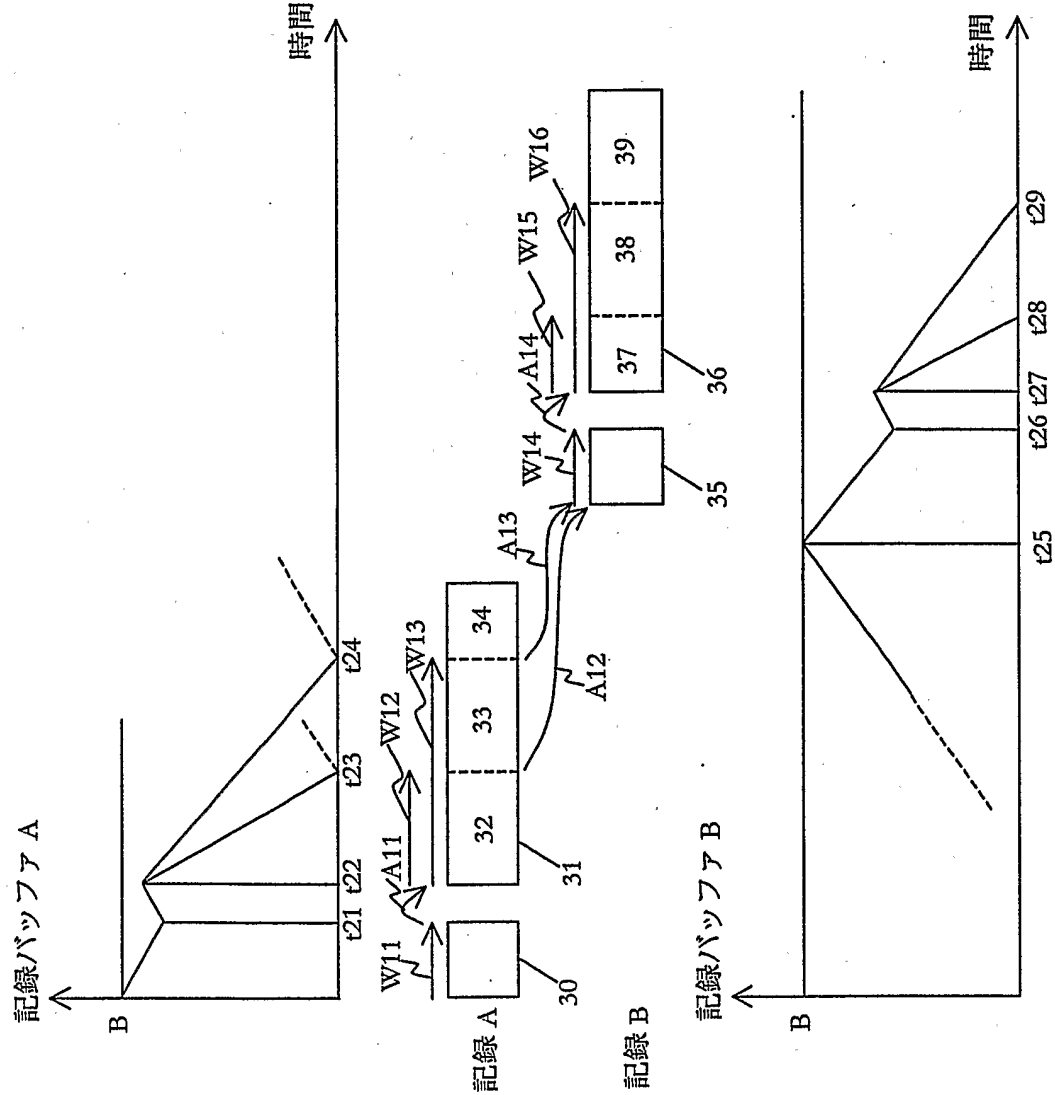


図 5

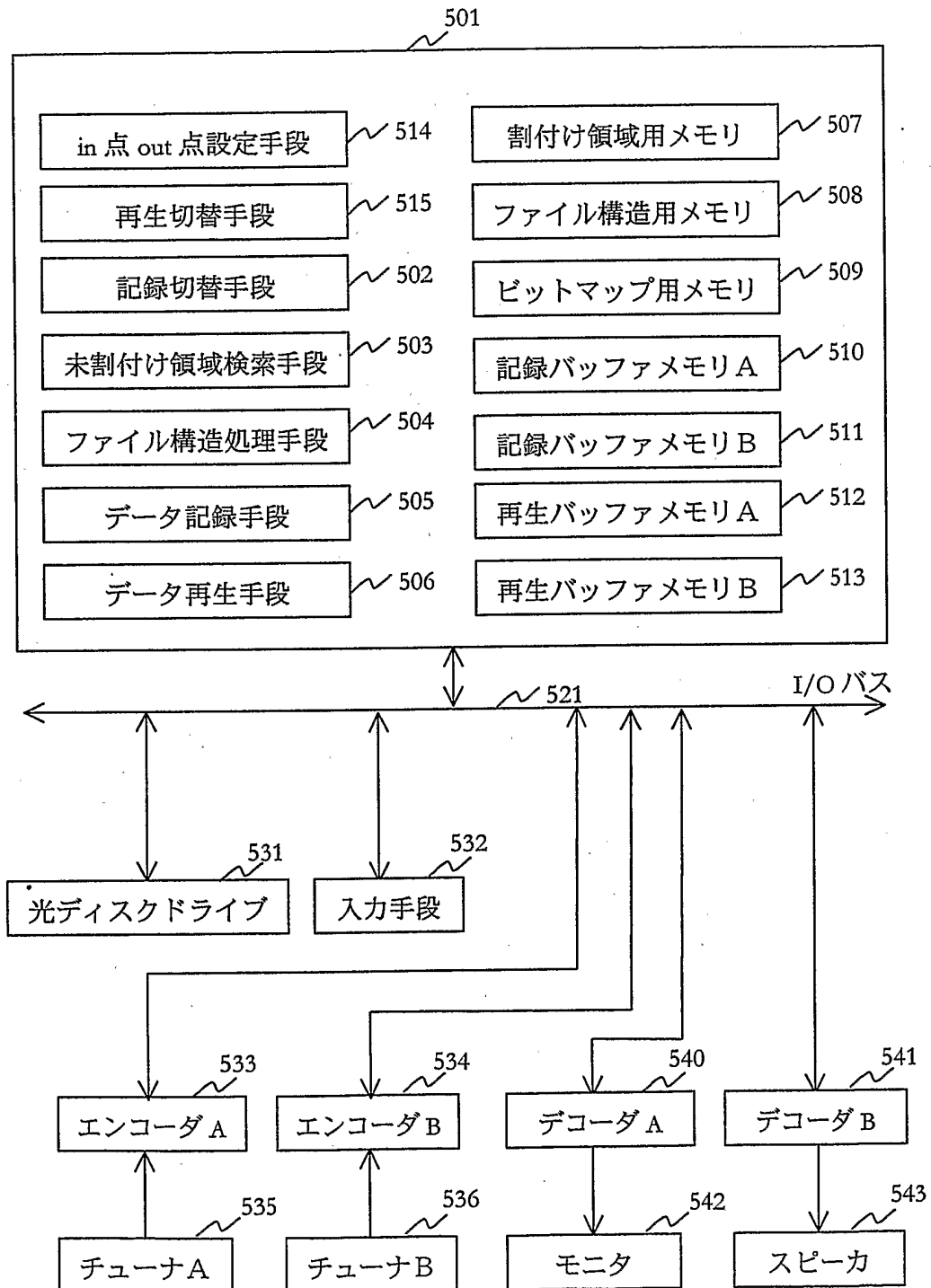


図 6

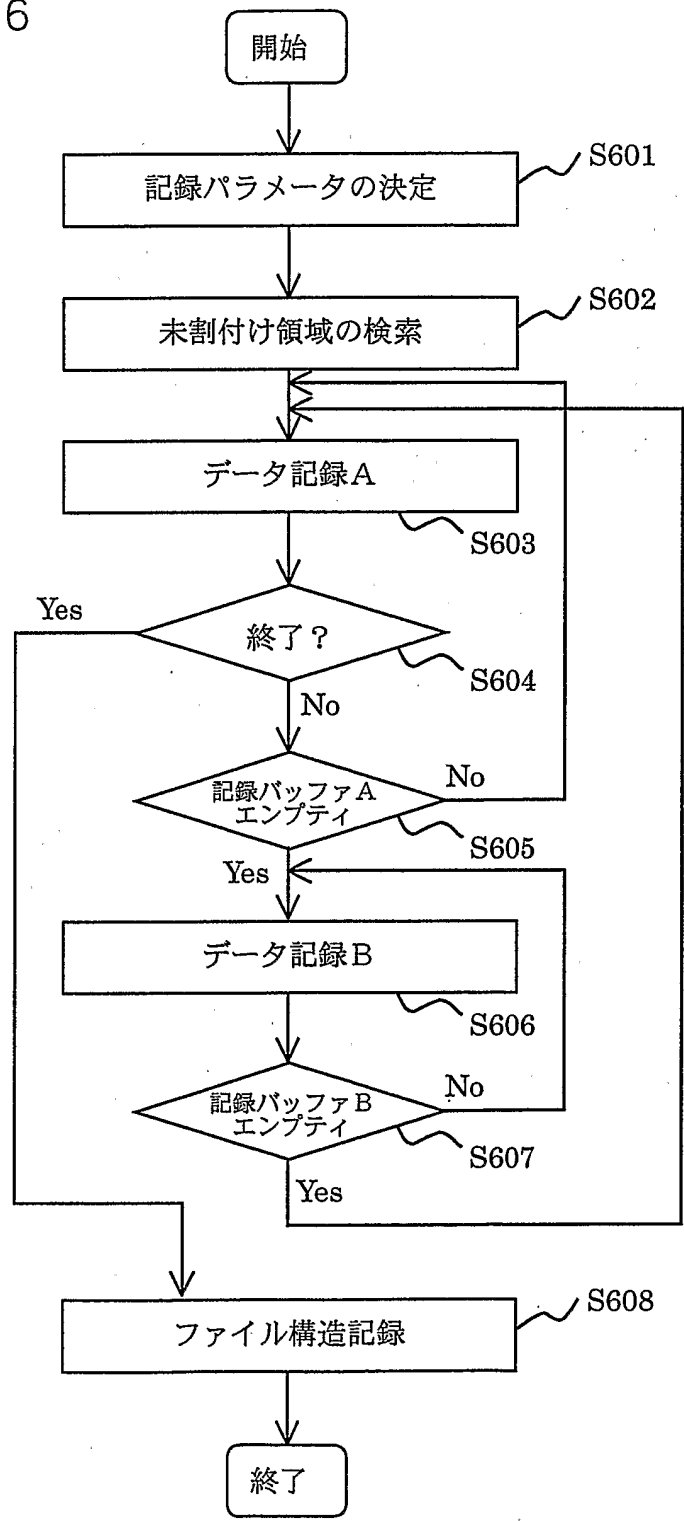


図 7

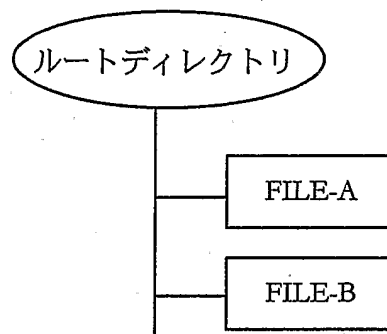


図 8

スキップ記録

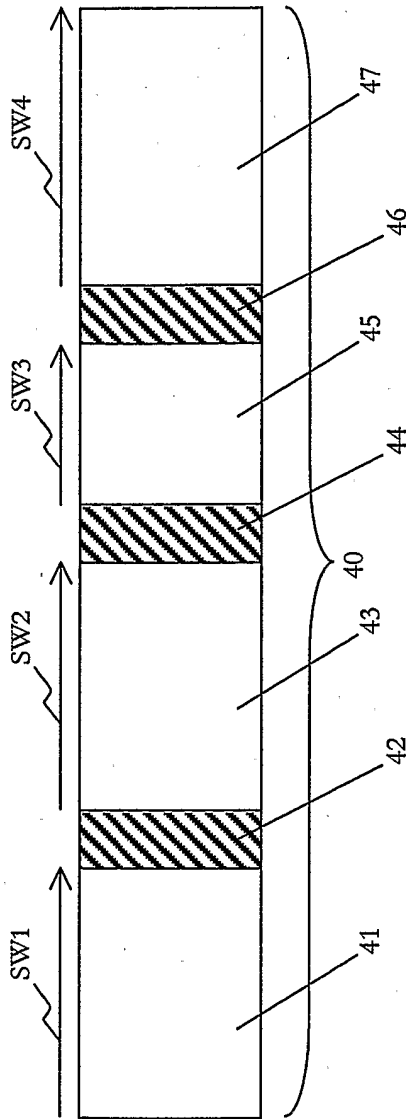


図 9

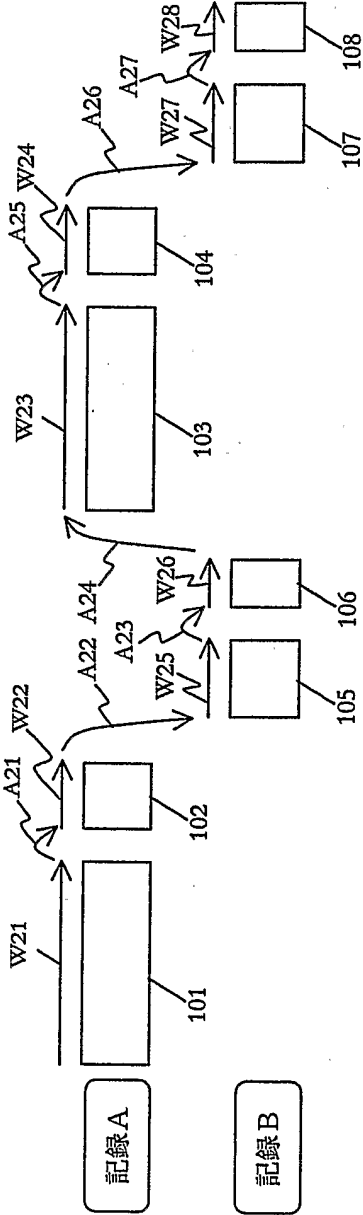


図 10

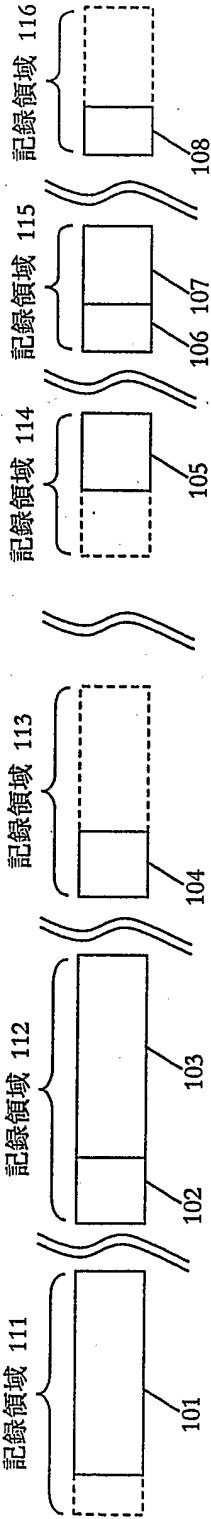
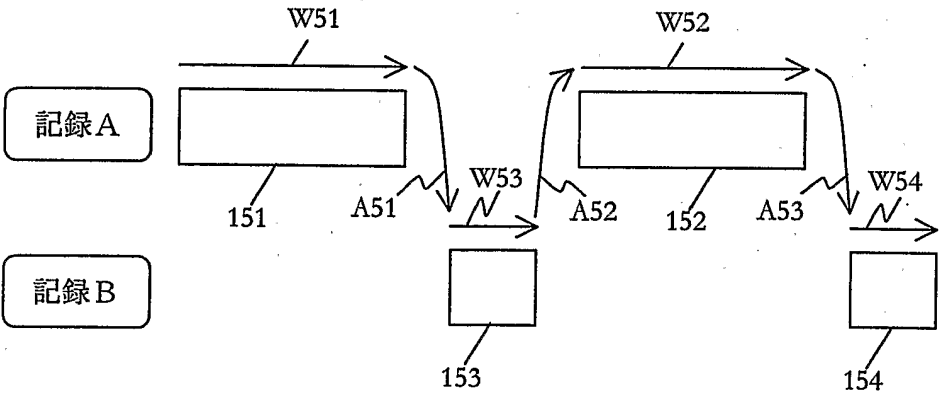
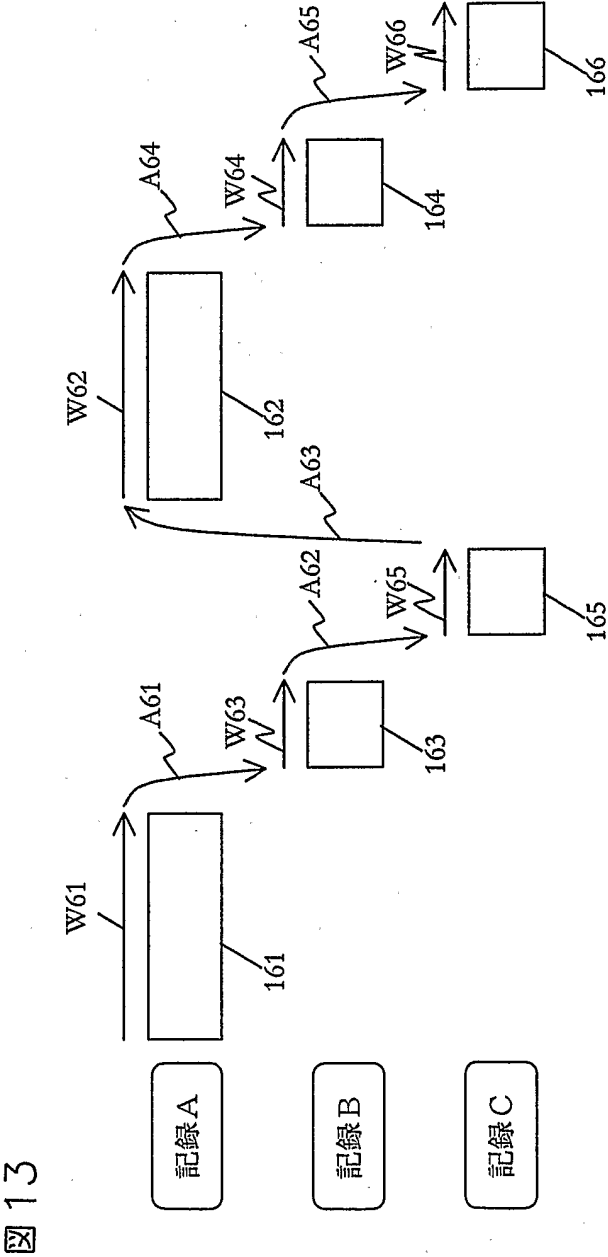


図 12





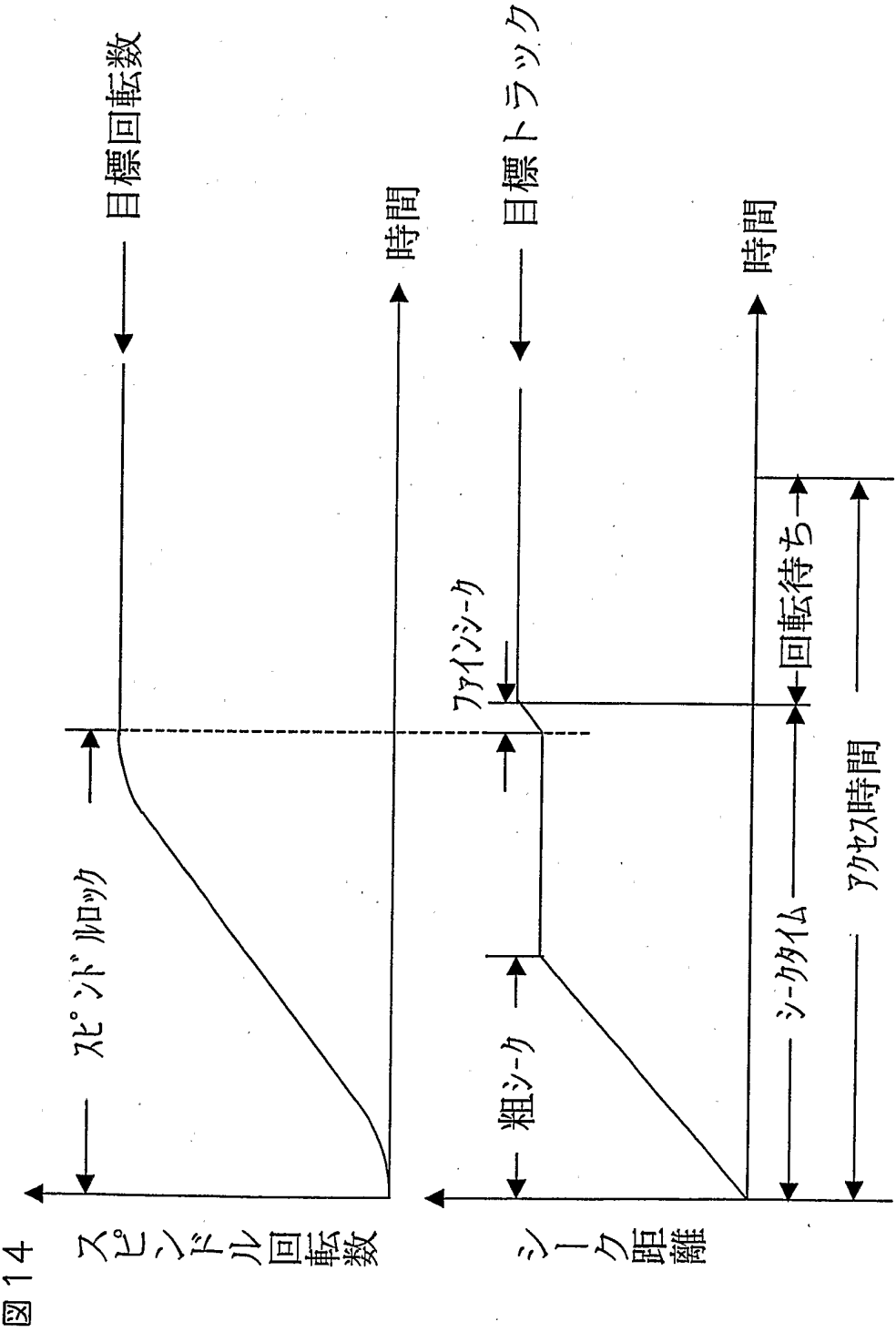


図 15

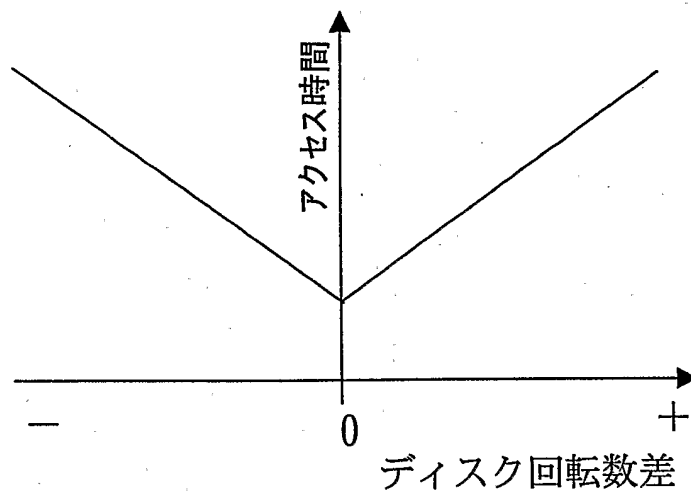
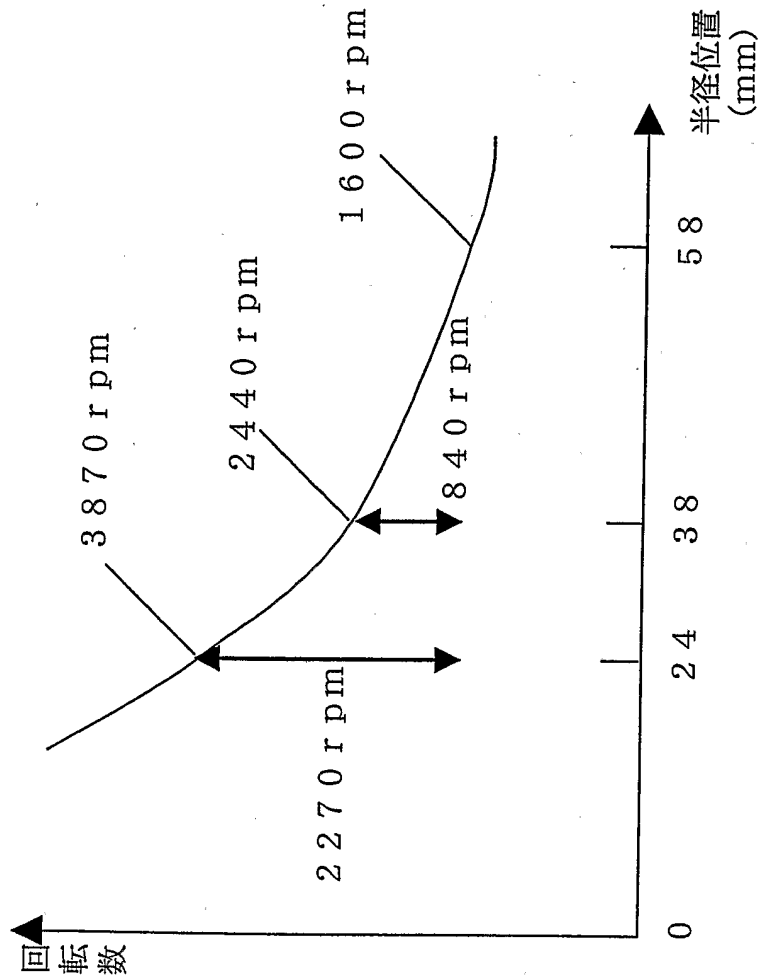
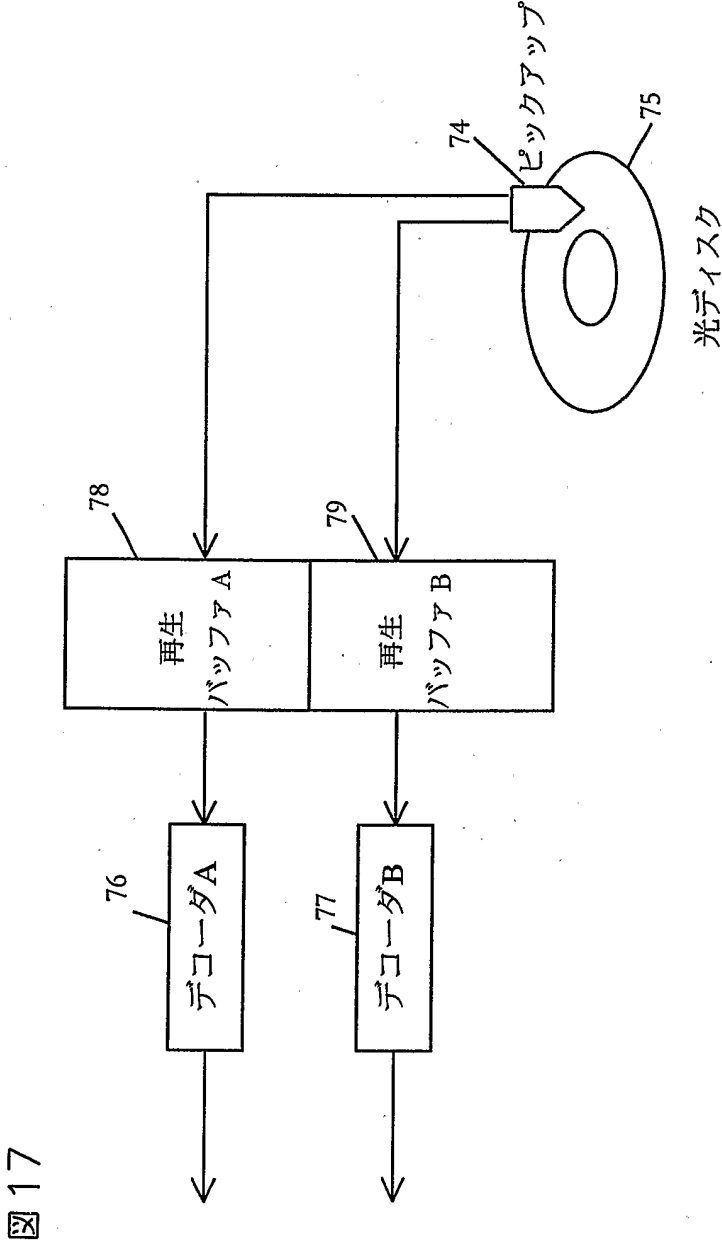


図16





81

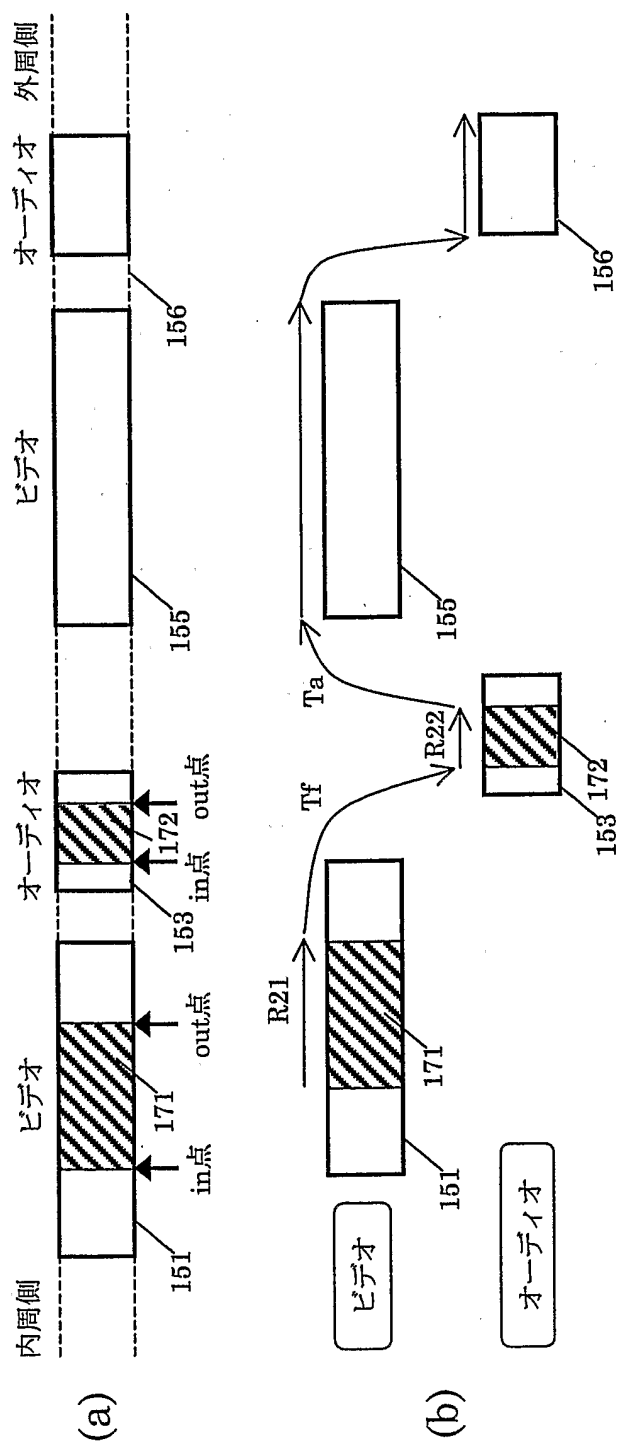


図 19

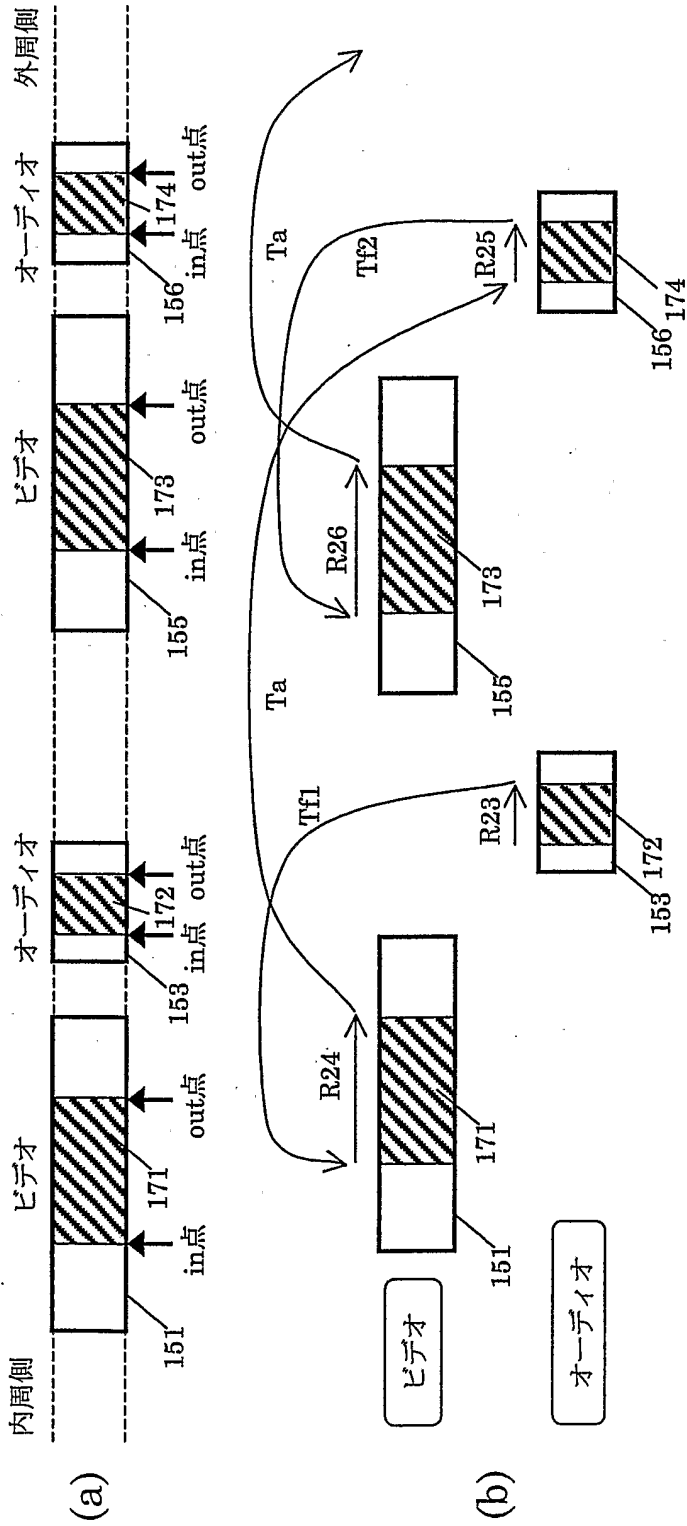


図 20

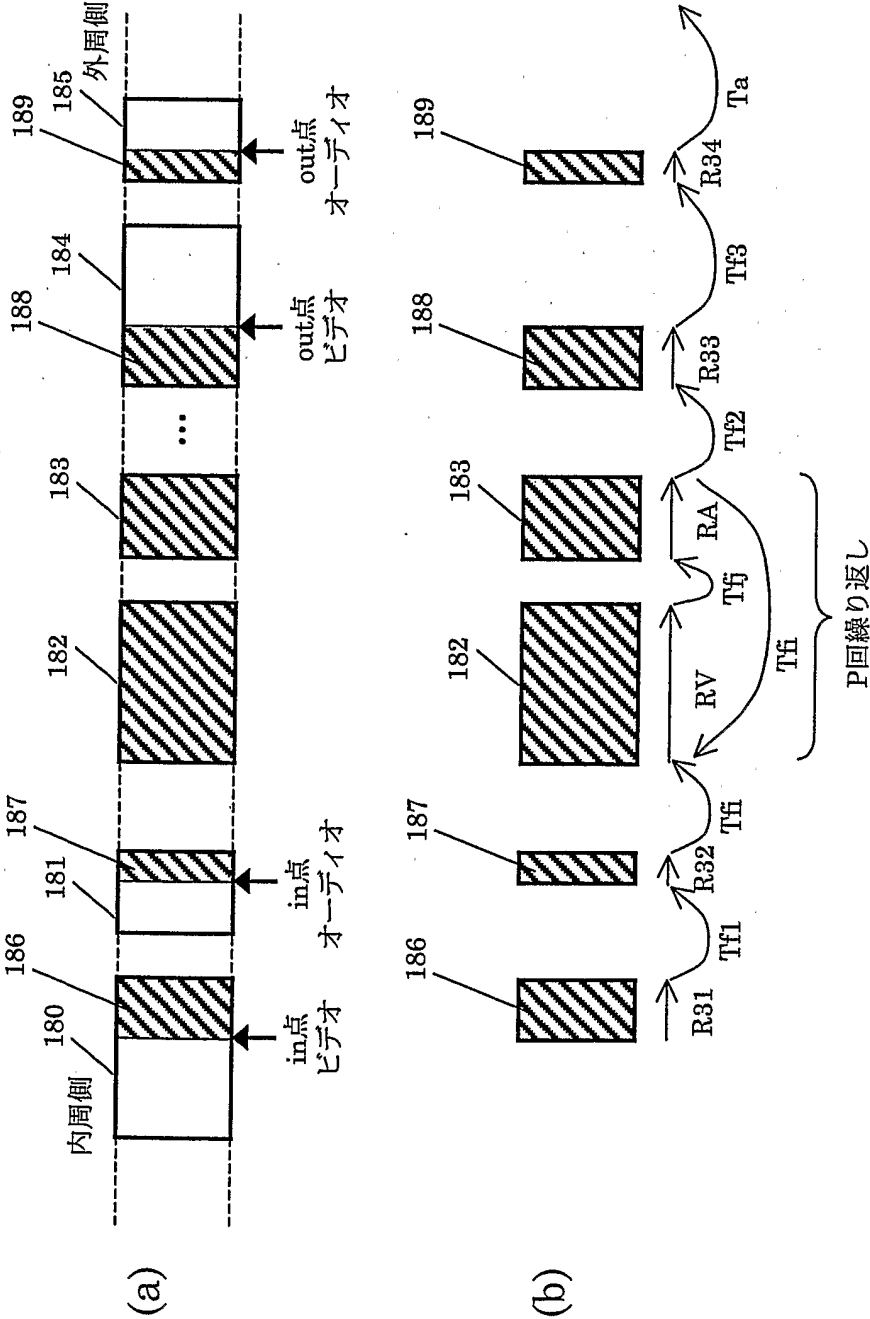


図 21

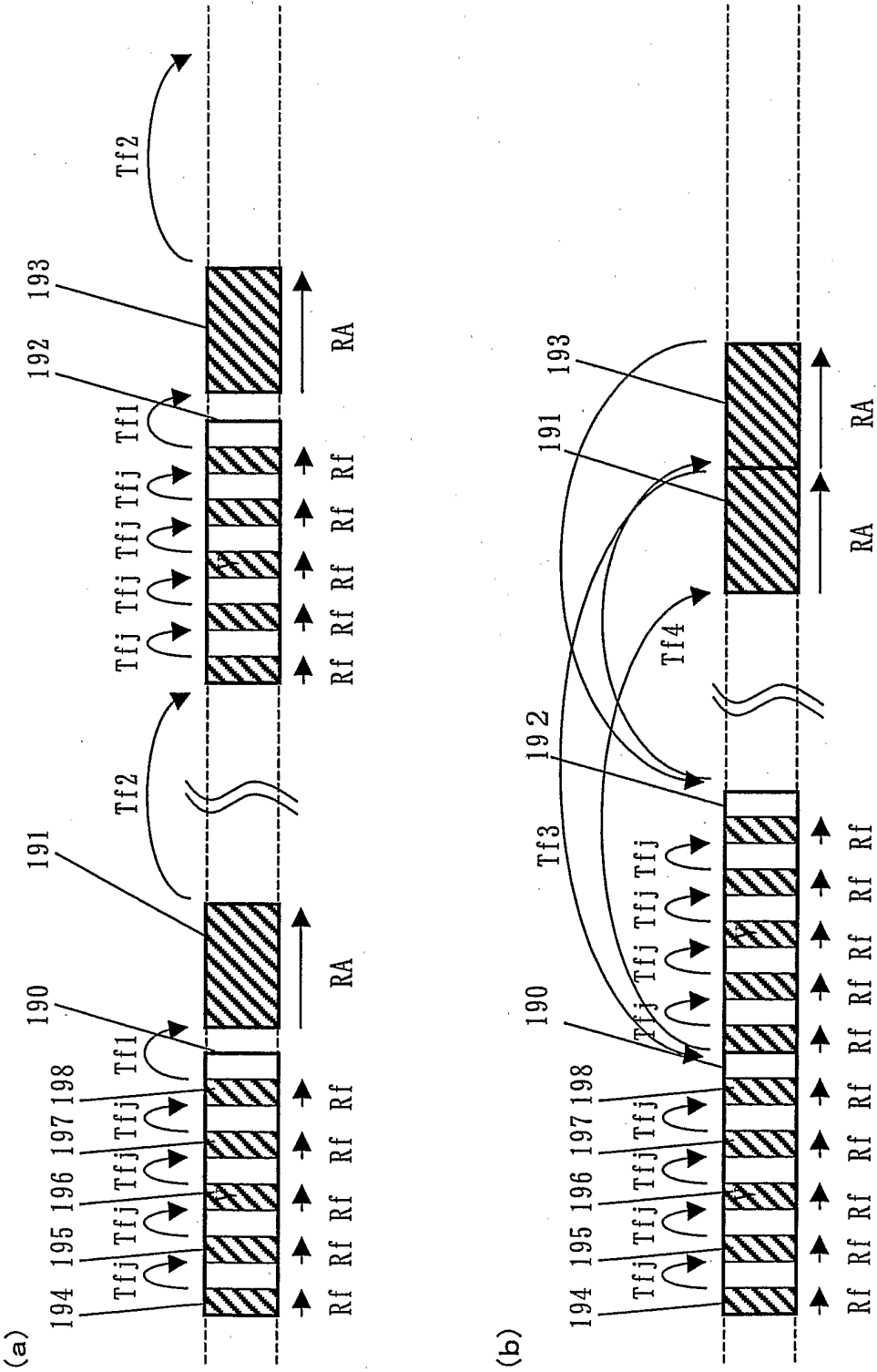


図 22

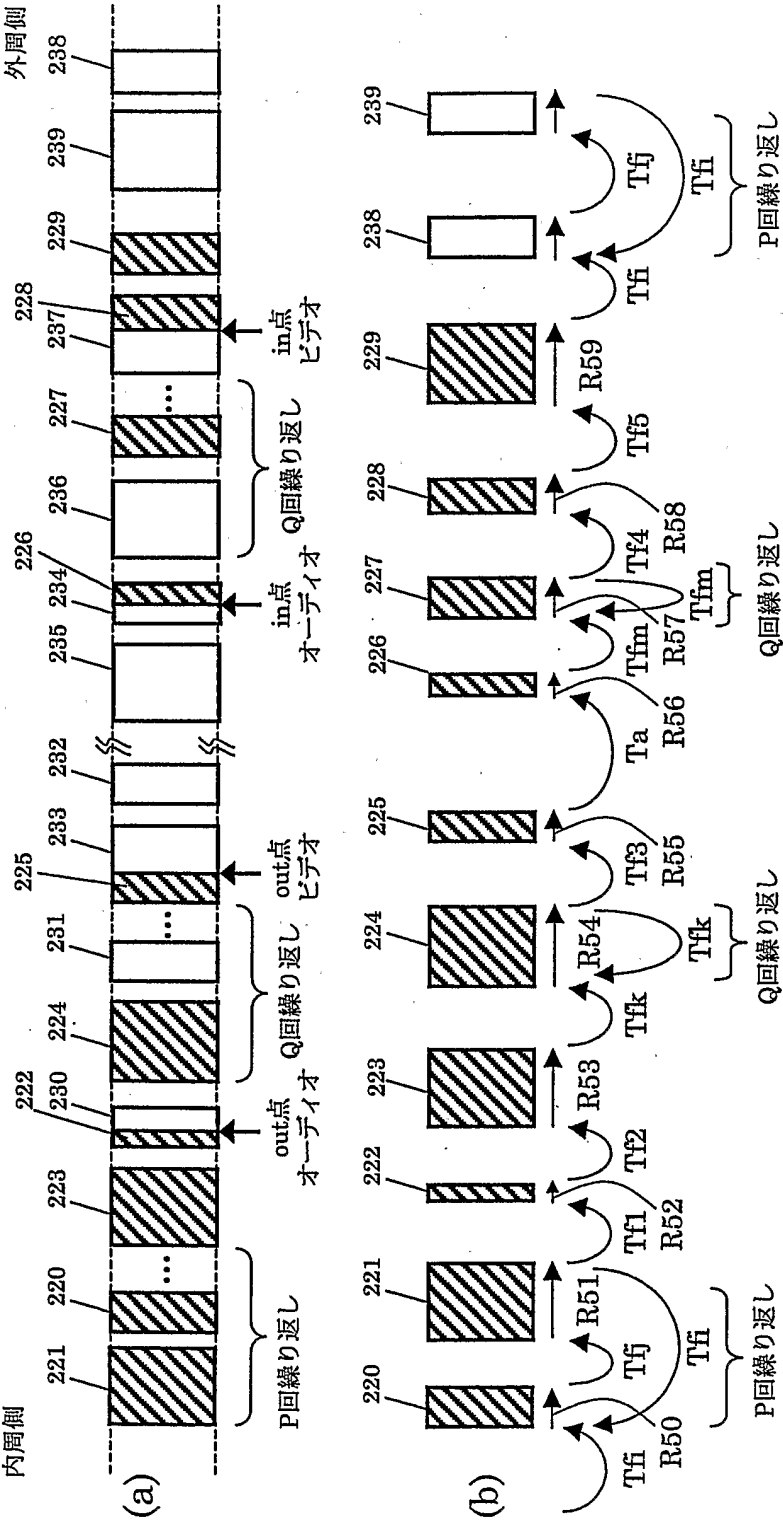


図 23

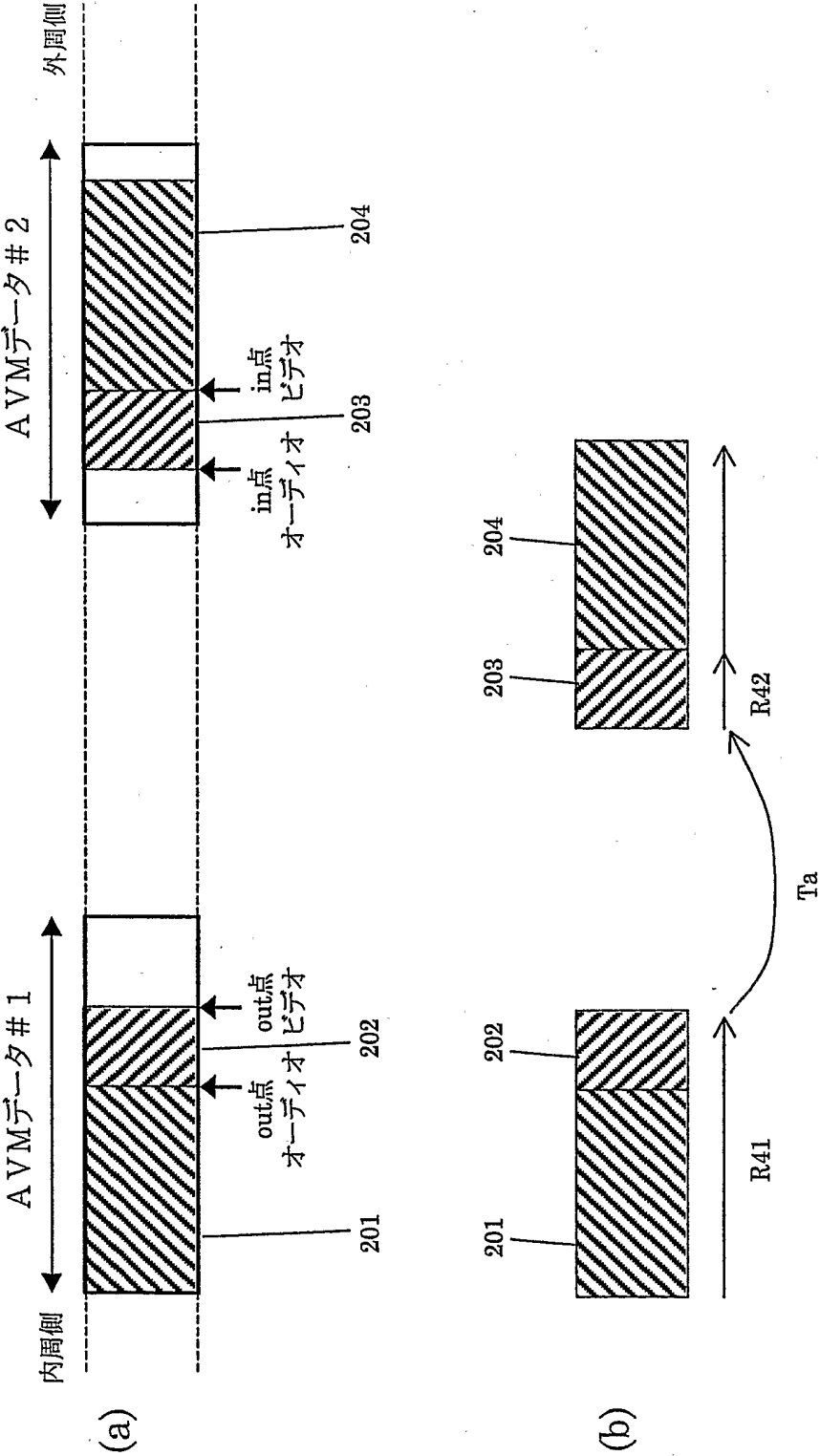


図 24

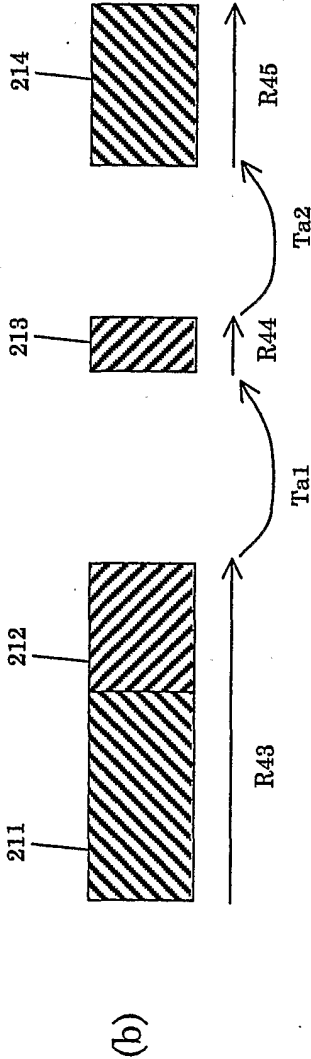
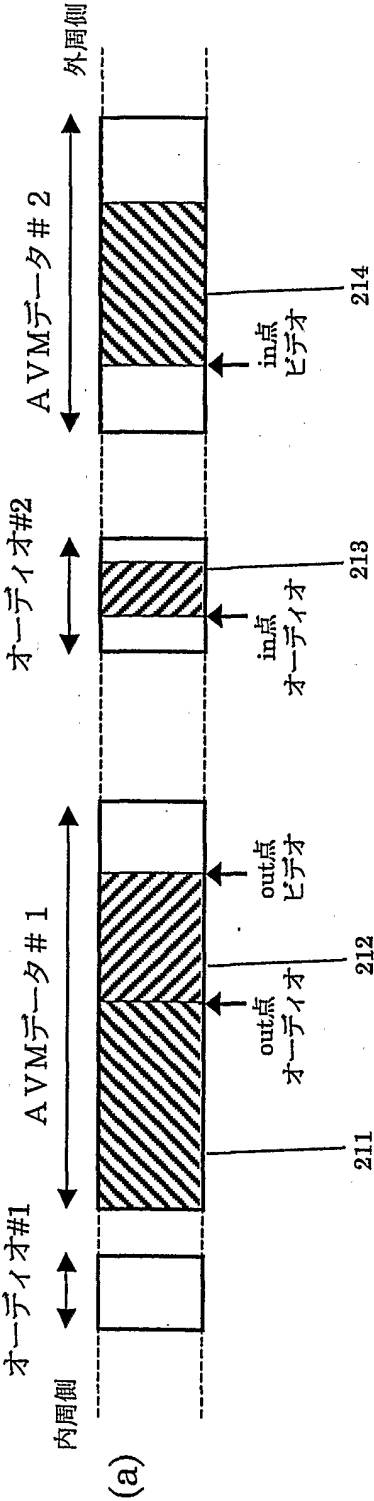


図 25

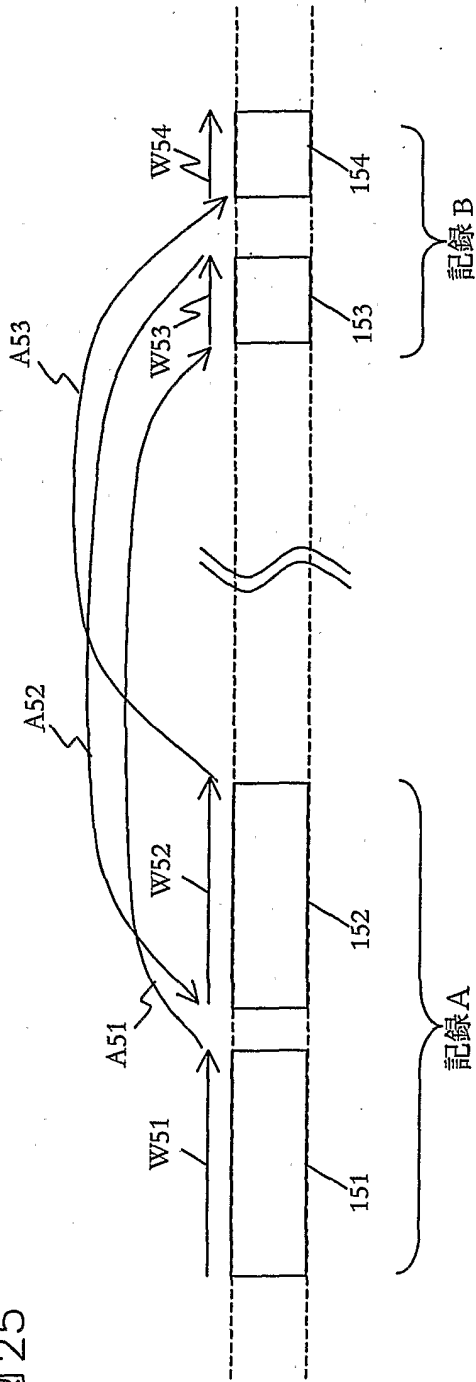


図 26

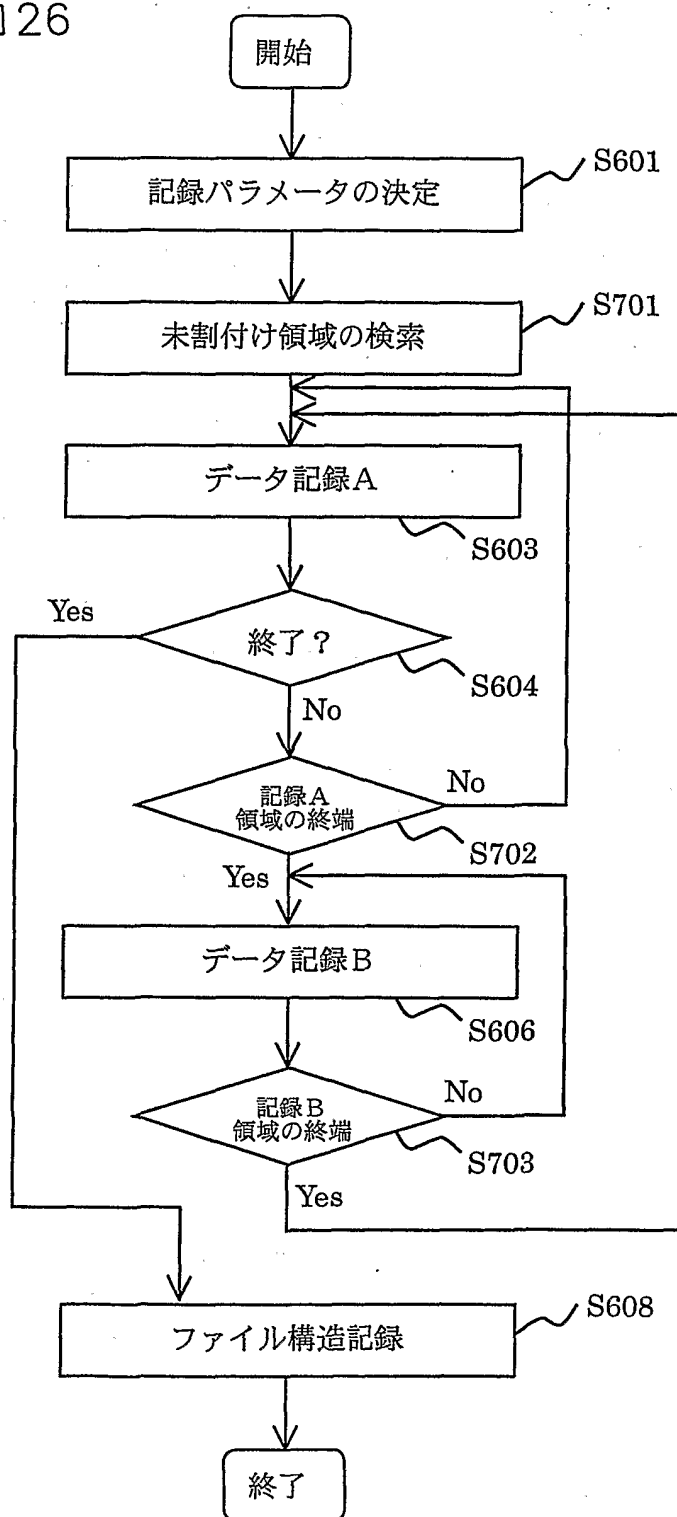


図 27

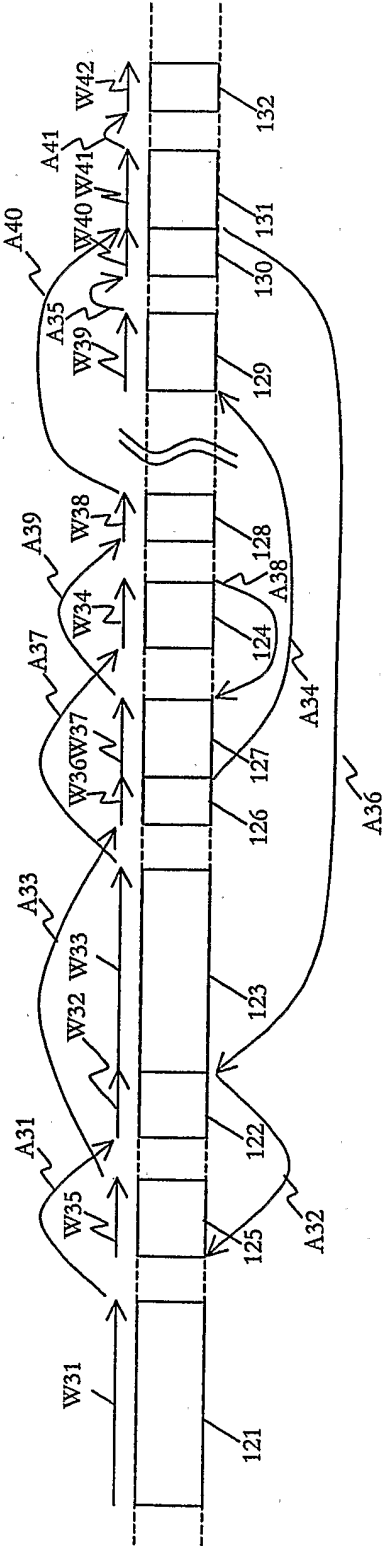


図 28

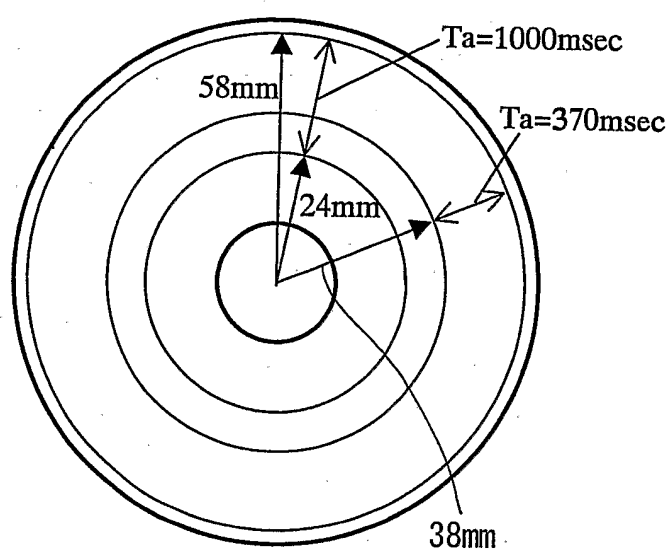


図 29

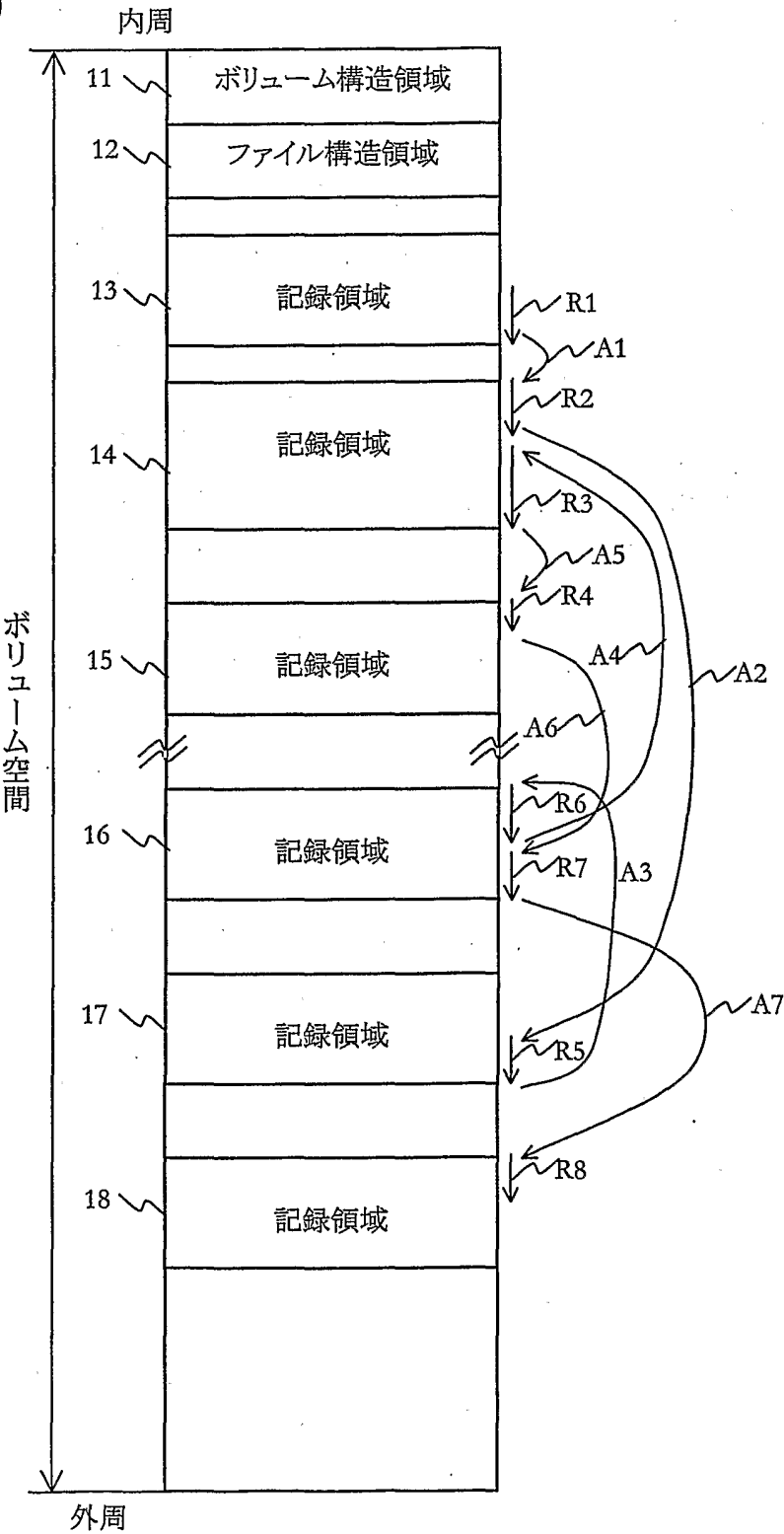


図 30

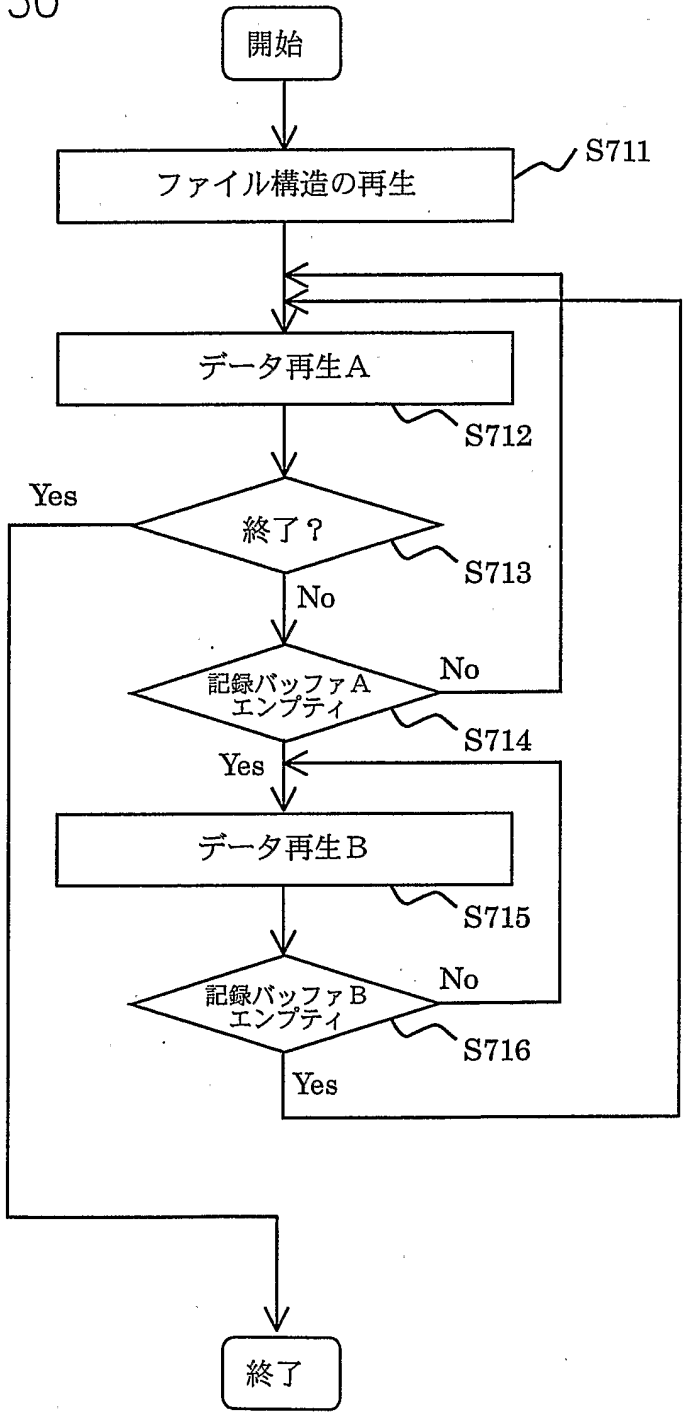


図31 再生バッファA

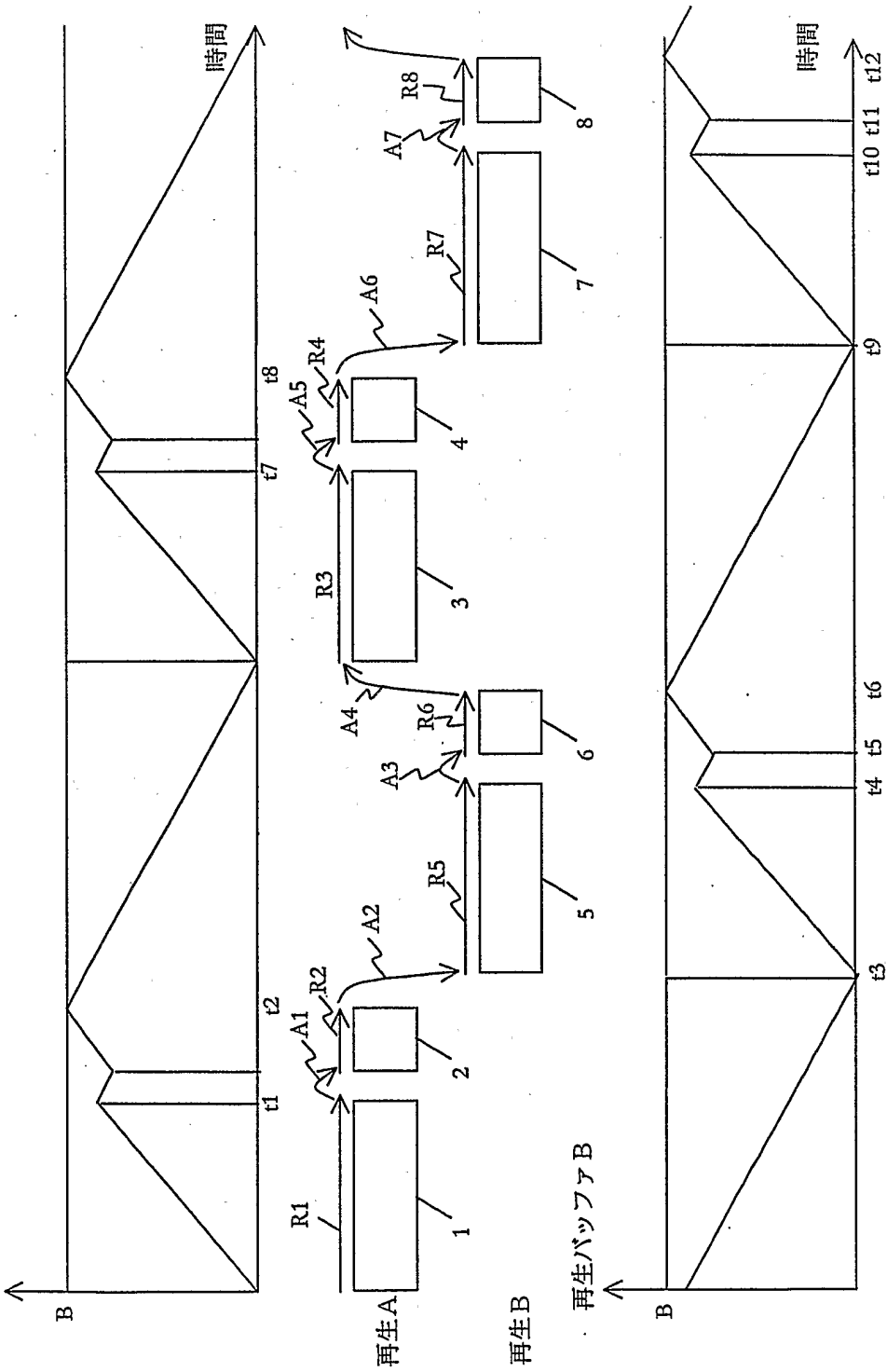


图 32

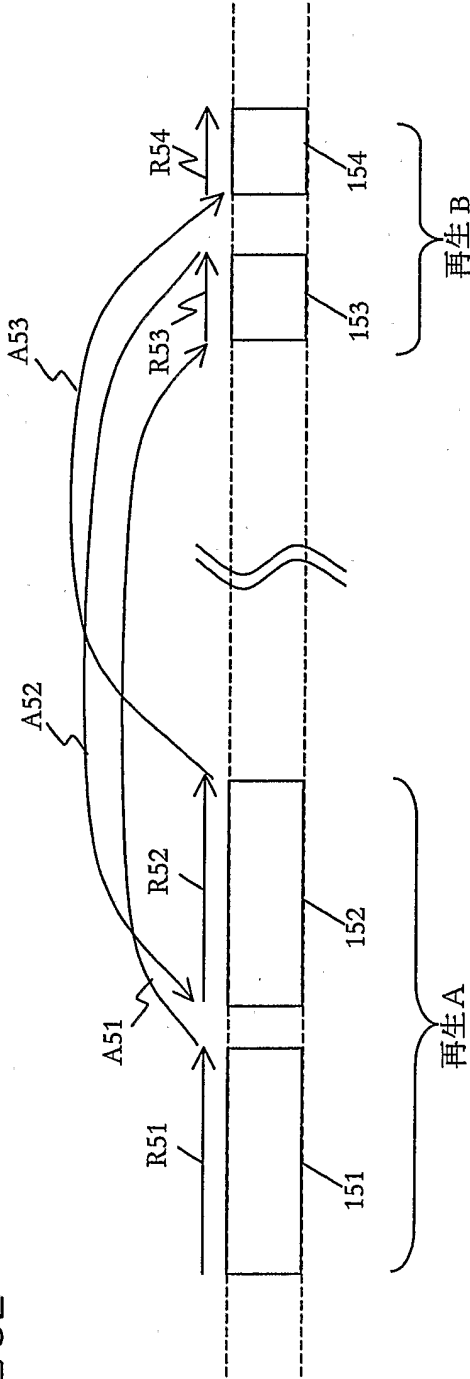
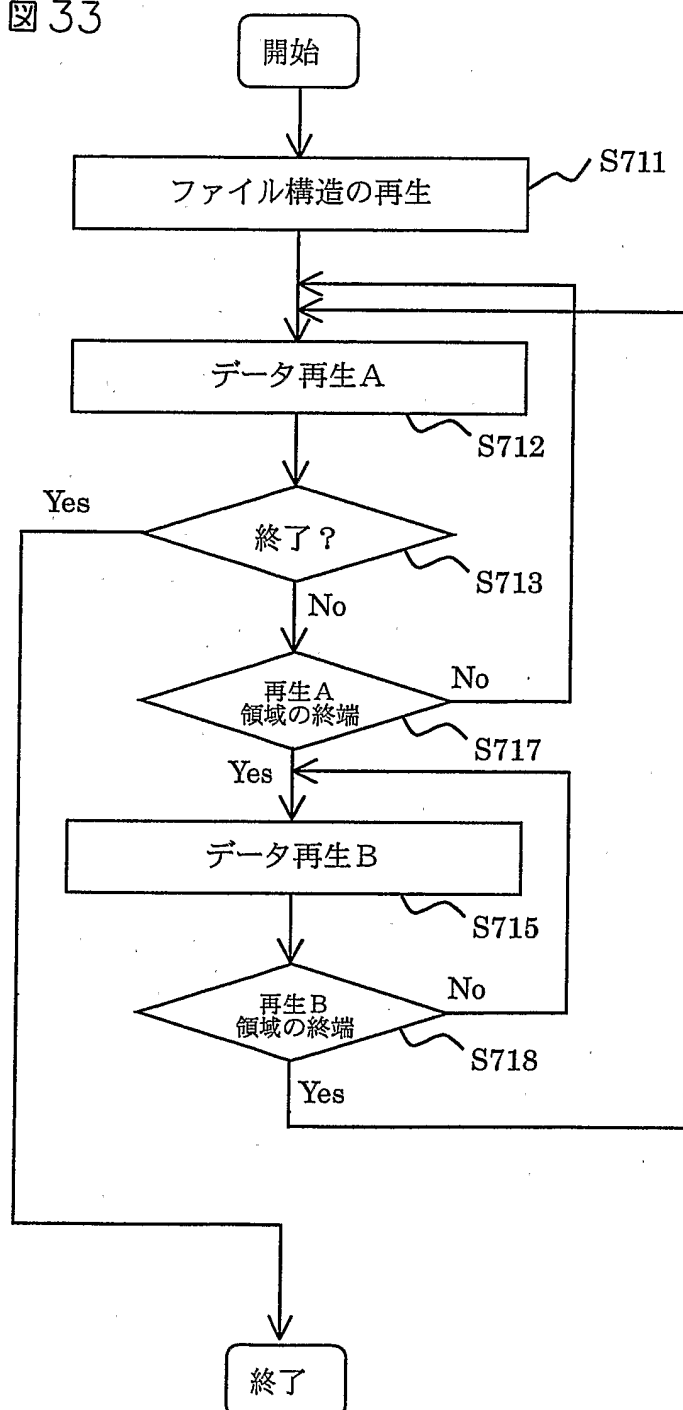


図 33



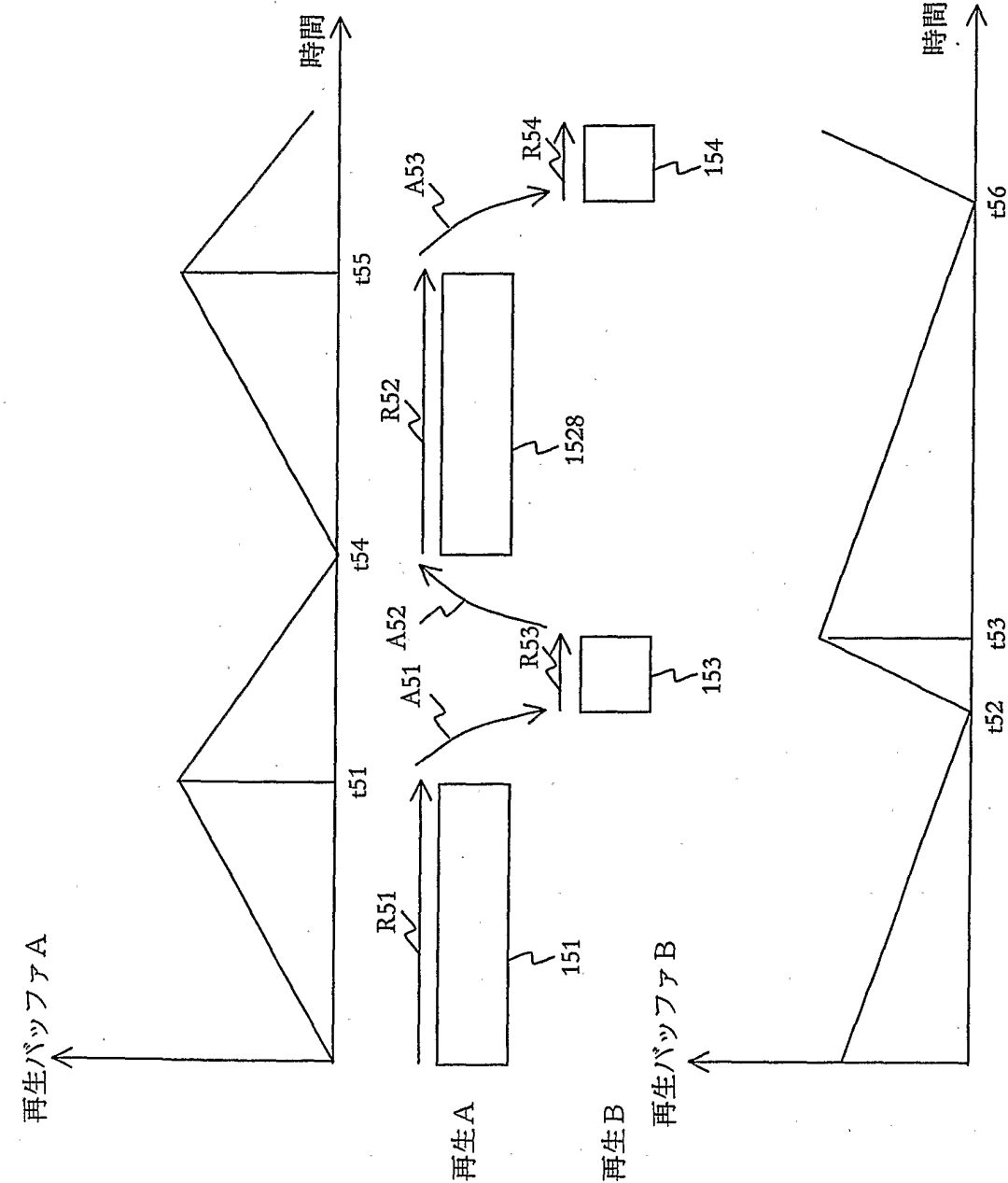


図34

図 35

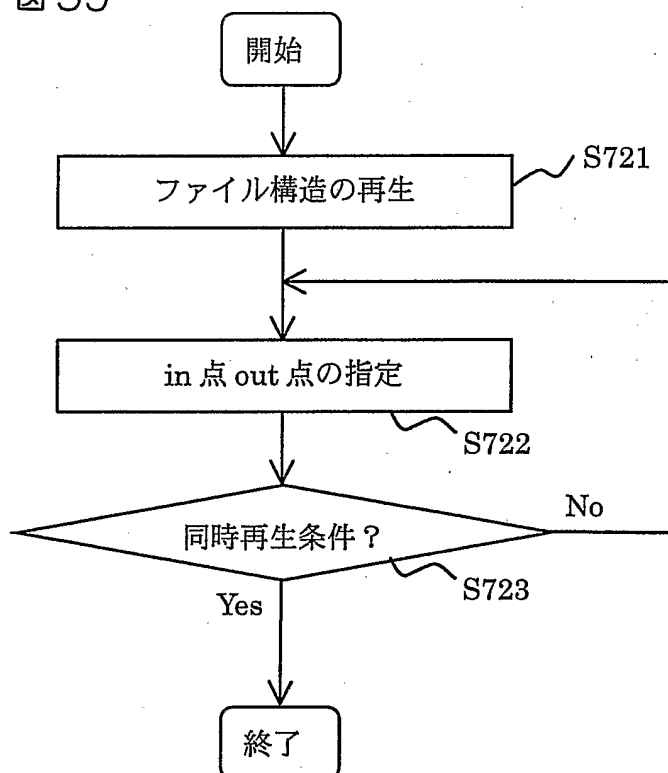


図 36

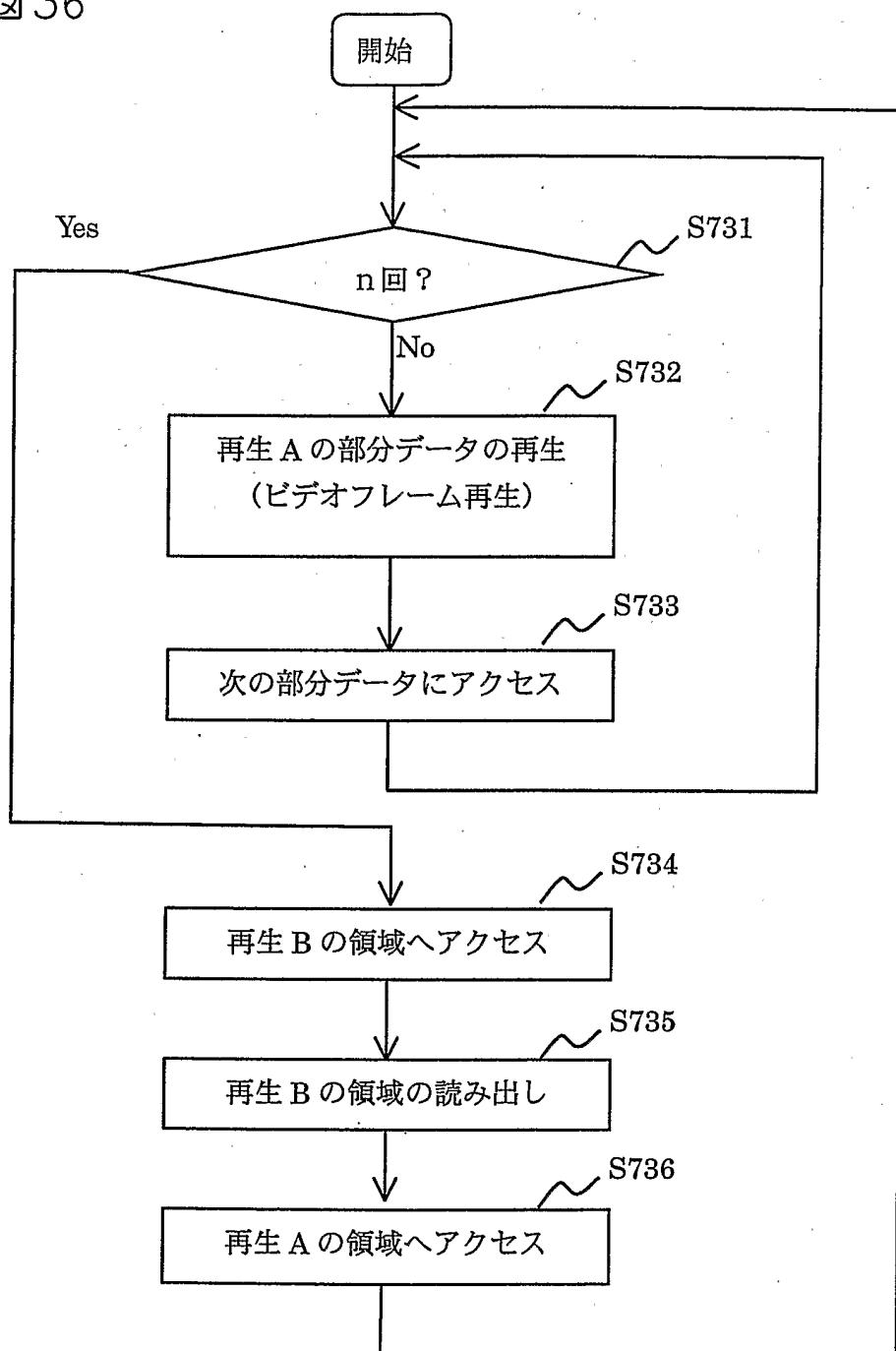


図 37

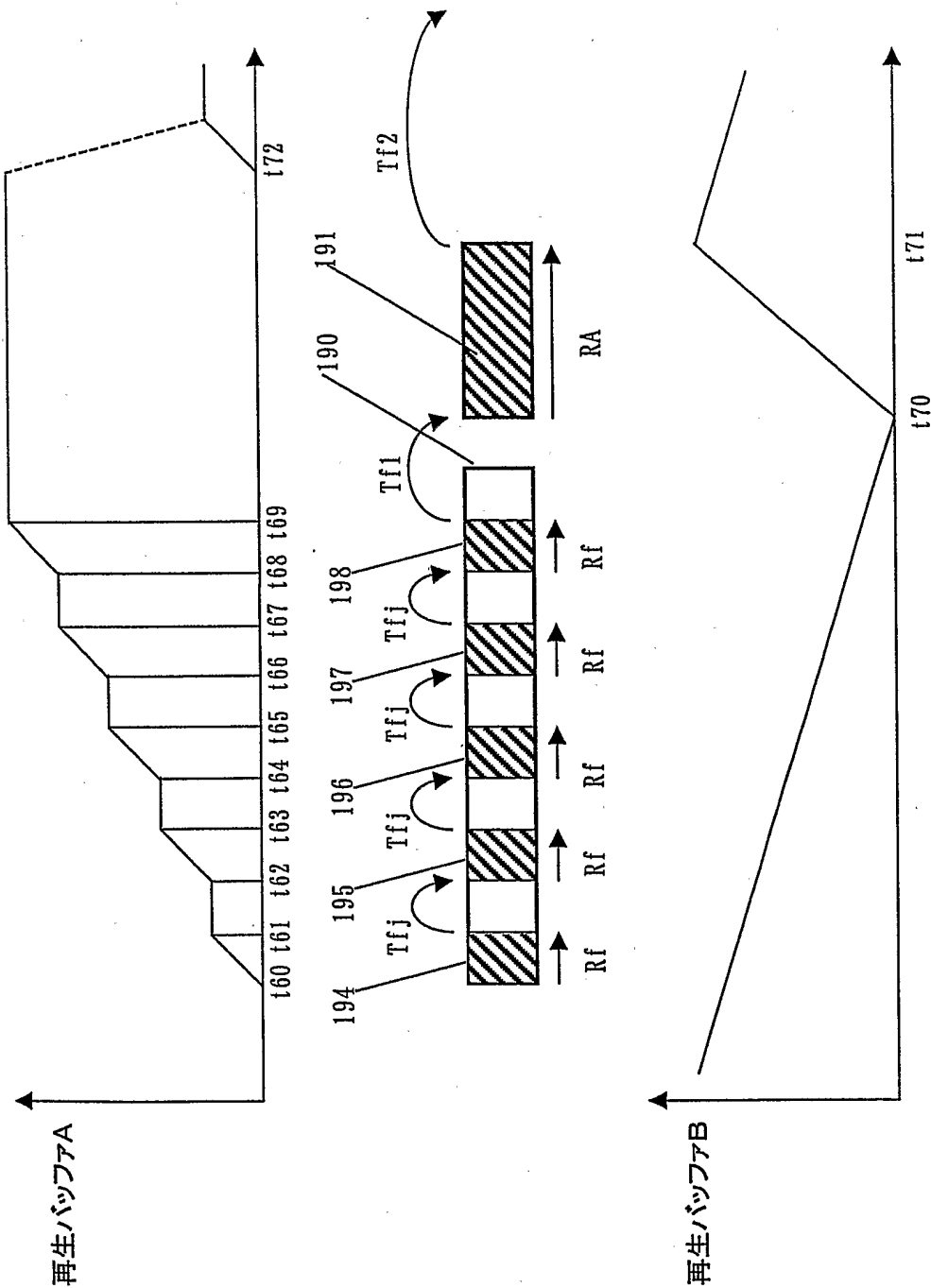
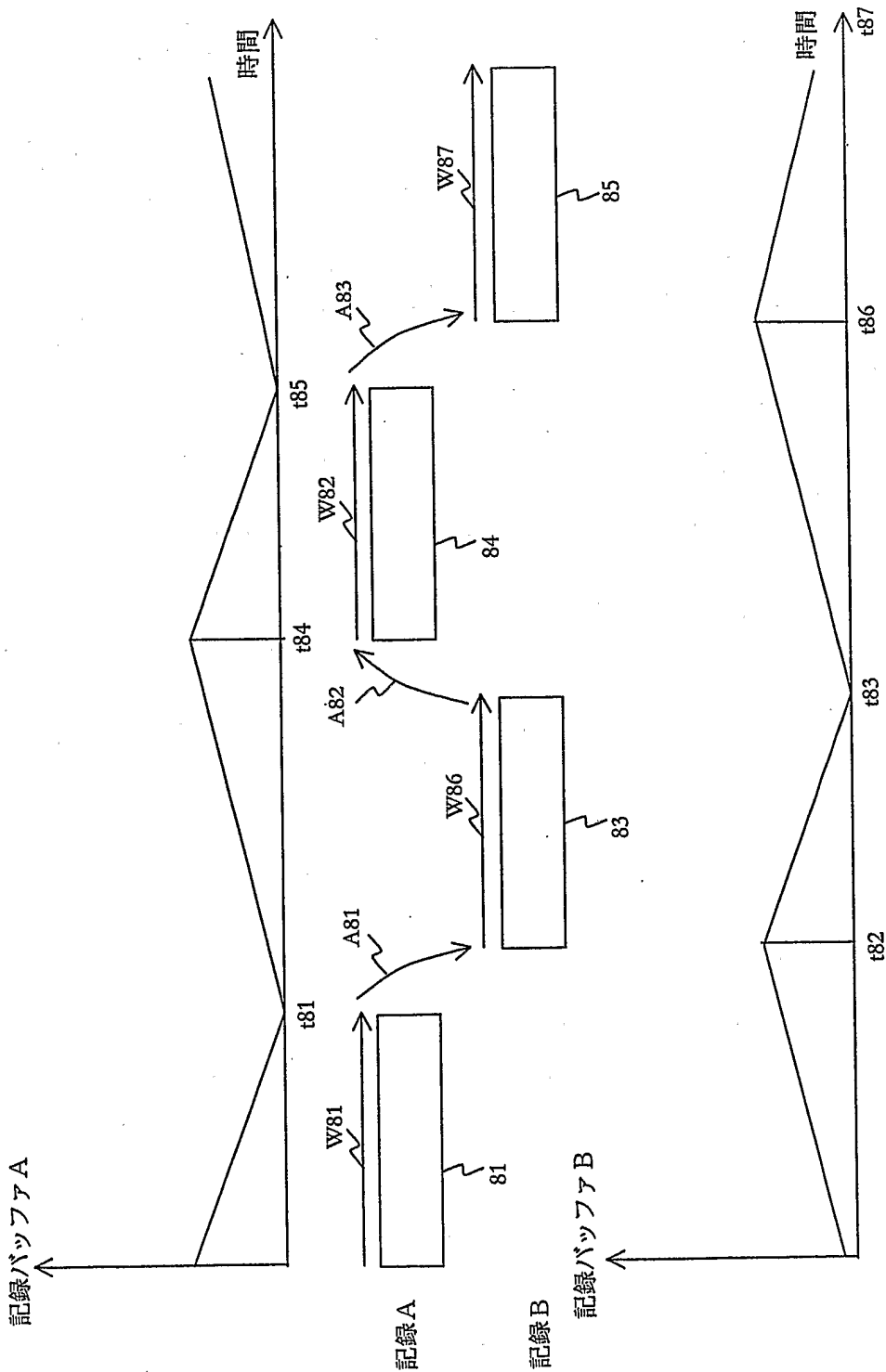
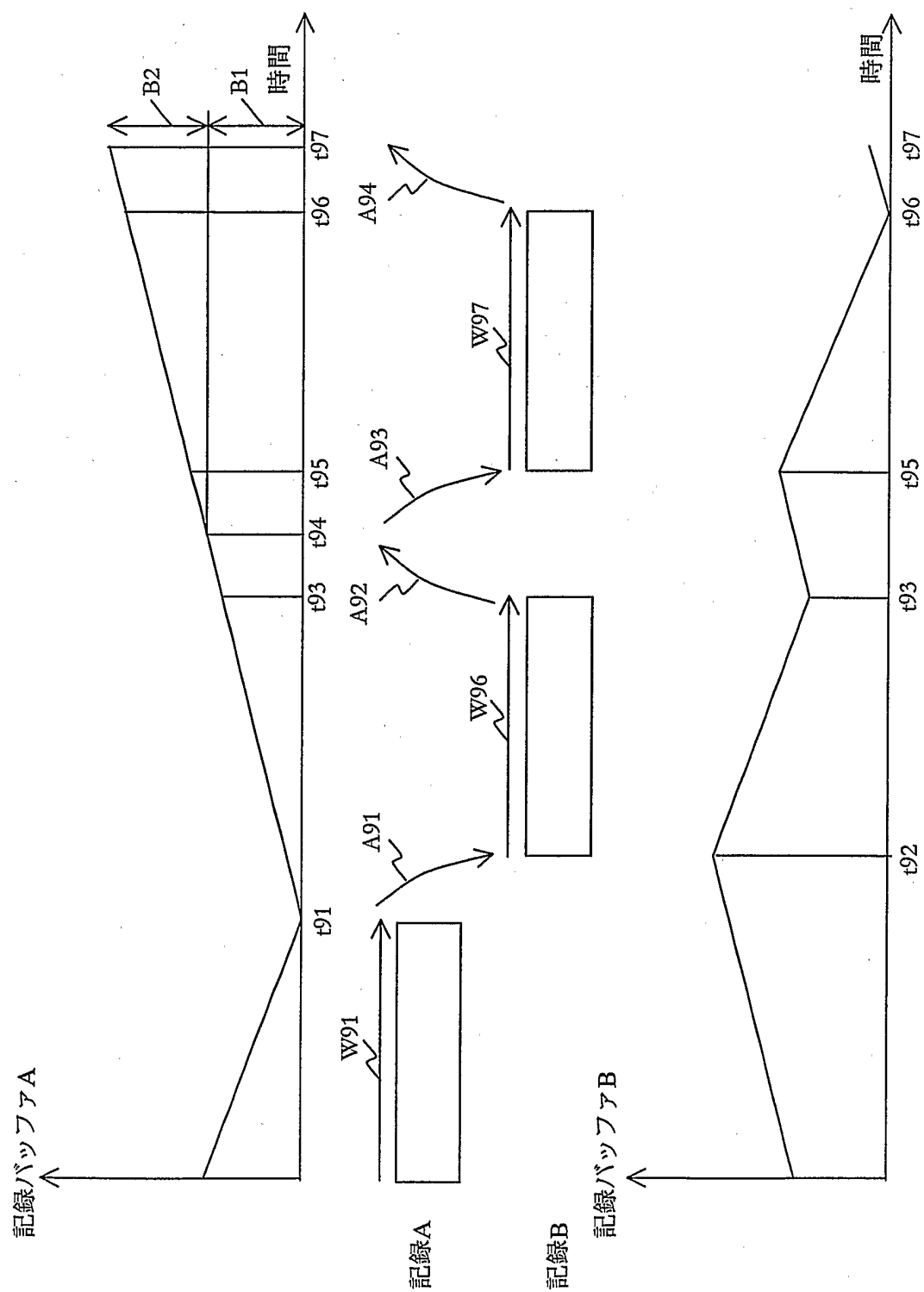


図 38



39



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/08766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/10, G11B20/12, G11B27/034, H04N5/85, H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/10, G11B20/12, G11B27/034, H04N5/85, H04N5/92

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-322662 A (Toshiba Corp.), 04 December, 1998 (04.12.98), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 000866446 A2 & US 006240244 B1	1-49
Y	JP 9-63190 A (Sony Corp.), 07 March, 1997 (07.03.97), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-49
Y	WO 99/48094 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 23 September, 1999 (23.09.99), Full text; Figs. 1 to 13 & EP 000988632 A & AU 002437099 A	1-49

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2002 (02.12.02)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2002 (17.12.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08766

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-43631 A (Sharp Corp.), 16 February, 2001 (16.02.01), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-49

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08766

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet for the reason why the present application lacks in the unity of invention.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08766

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

The inventions of claims 1 to 7, 14, 16 to 21, 27 to 34, 42, 44, and 46 relate to a method, an information recording apparatus, an information reproduction apparatus, and an information recording medium characterized in that

check is made to determine whether the recording buffer is empty and each of areas allocated as areas A_i on the recording medium satisfies a simultaneous recording condition that the recording buffer can be made empty by one access operation at the most and two recording operations at the most,

or check is made to determine whether the reproduction buffer is full and each of areas allocated as areas A_i on the recording medium satisfies a simultaneous reproduction condition that the recording buffer can be made full by one access operation at the most and two reproduction operations at the most.

The inventions of claims 8 to 13, 15, 22 to 26, 35 to 41, 43, 45, and 47 relate to a method, an information recording apparatus, an information reproduction apparatus, and an information recording medium characterized in that

check is made to determine in recording operation whether recording operation has been performed to one end of at least one area where real time data is allocated and each of the areas allocated as areas A_i on the recording medium satisfies a simultaneous recording condition that real time data accumulated in a recording buffer between the n -th access operation accompanying switching of recording processing and the $(n - 1)$ -th recording operation can be recorded by one recording operation,

or check is made to determine in reproduction operation whether reading operation has been performed to one end of at least one area where real time data is allocated as areas A_i on the recording medium and each of the areas allocated as areas A_i satisfies a simultaneous reproduction condition that it can be consumed between the n -th access operation accompanying switching of reproduction processing and the $(n - 1)$ -th reproduction operation.

The inventions of claims 48 and 49 relate to a method and an information reproduction apparatus characterized in that one video data set is searched while reproducing k audio data sets recorded in the information recording medium according to a simultaneous reproduction model and this method satisfies a simultaneous reproduction condition that during the $(n - 1)$ -th access and n -th read out operation in the area A_v , access from the area A_v to the area A_i , the $(k - 1)$ -th access between areas A_i , the $(k - 1)$ data read out from the area A_i , and access from the area A_i to the area A_v , the real time data which has been consumed in the reproduction buffer is read out by one reproduction operation and the real time data can be transferred from a reproduction buffer to a decoding module at a speed multiplied by m which is a search speed multiplier.

These groups of inventions are not united into one invention nor so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B 20/10、G11B 20/12、G11B 27/034、H04N 5/85、 H04N 5/92		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B 20/10、G11B 20/12、G11B 27/034、H04N 5/85、 H04N 5/92		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-322662 A (株式会社東芝) 1998. 12. 04 , 全文, 第1-7図 & E P 000866446 A2 & U S 006240244 B1	1-49
Y	J P 9-63190 A (ソニー株式会社) 1997. 03. 07 , 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-49
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02. 12. 02	国際調査報告の発送日 17.12.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 達也	 5Q 2946 電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 99/48094 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 1999. 09. 23 , 全文 , 第1-13図 & EP 000988632 A & AU 002437099 A	1-49
Y	J P 2001-43631 A (シャープ株式会社) 2001. 02. 16 , 全文 , 第1-11図 (ファミリーなし)	1-49

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

発明の単一性が欠如している理由は特別ページに記載した。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲 1-7、14、16-21、27-34、42、44、46に係る発明は、記録バッファがエンプティかどうかを判定し、記録媒体上の領域A_iとして割り付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファをエンプティにすることができるという同時記録条件を満たすこと、

または、再生バッファがフルかどうかを判定し、記録媒体上の領域A_iとして割り付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファをフルにすることができるという同時再生条件を満たすように構成したことに特徴を有する、方法、情報記録装置、情報再生装置、情報記録媒体に関するものである。

請求の範囲 8-13、15、22-26、35-41、43、45、47に係る発明は、記録動作において、リアルタイム・データが領域として割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、記録媒体上の領域A_iとして割り付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファに蓄積されたリアルタイム・データを1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすこと、

または、再生動作において、リアルタイム・データが記録媒体上の領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで読み出されたか否かを判定し、領域A_iとして割り付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、再生処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができるという同時再生条件を満たすことよう構成したことに特徴を有する、方法、情報記録装置、情報再生装置、情報記録媒体に関するものである。

請求の範囲 48-49に係る発明は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする方法であって、領域A_vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読み出し動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、(k-1)回の領域A_i間のアクセスと、(k-1)回の領域A_iからのデータの読み出しと、領域A_iから領域A_vへのアクセスの間に、再生バッファにおいて消費されたリアルタイム・データを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で再生バッファから復号化モジュールにリアルタイム・データを転送することができるという同時再生条件を満たすように構成されたことに特徴を有する、方法、情報再生装置に関するものである。

これらは、一の発明であるとも、単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとも認められない。