

(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

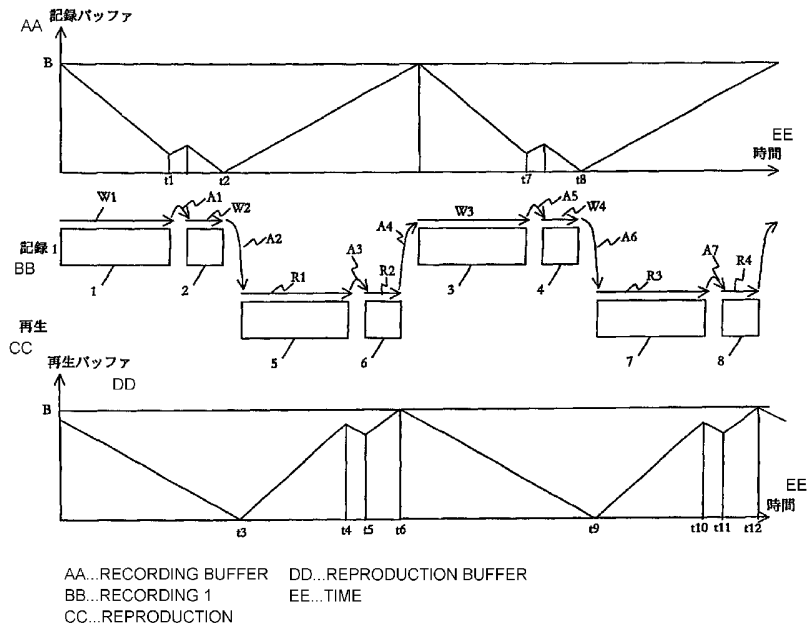
(10) 国際公開番号
WO 03/019555 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/10, (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).
- 20/12, 27/034, 27/10, H04N 5/85, 5/92
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/08767
- (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2001-262480 2001年8月30日 (30.08.2001) JP
 - 特願2001-292591 2001年9月25日 (25.09.2001) JP
 - 特願2002-221620 2002年7月30日 (30.07.2002) JP
 - 特願2002-238595 2002年8月19日 (19.08.2002) 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).

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 情報記録媒体、同時録再の方法および情報記録再生装置



(57) Abstract: In order to perform simultaneous recording, a plenty of buffers are required and it has been difficult to perform recording simultaneously with reproduction of data recorded by different apparatuses. An information recording medium, a simultaneous recording/reproduction method, and an information recording/reproduction apparatus guaranteeing simultaneous recording/reproduction are provided, wherein data recorded on an area not smaller than a minimum size satisfying a simultaneous recording/reproduction condition

[続葉有]



WO 03/019555 A1



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

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).

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

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。

capable of four times of accessing is reproduced and data is recorded on an area of size not smaller than that area. When a buffer becomes full, the buffer is switched to recording and when a buffer becomes empty, the buffer is switched to reproduction. Thus, reproduction and recording are performed alternately.

(57) 要約:

同時録再を行なうためには、多くのバッファメモリが必要で、かつ、異なる装置で記録されたデータを再生しながら、同時に記録を行なうことが困難であった。4回のアクセスが可能な同時録再条件を満たす最小サイズ以上の領域に記録されたデータを再生し、かつ、同じサイズ以上の領域にデータを記録し、バッファ内のデータ量がフルになれば記録に切替え、逆にエンプティになれば再生に切替えながら再生と記録とを交互に行なうことにより、同時録再を保証する情報記録媒体と同時録再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、同時録再の方法および情報記録再生装置

5 技術分野

本発明は、複数のリアルタイム・データを同時に録再することが可能な情報記録媒体、同時録再の方法および情報記録再生装置に関する。

背景技術

10 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。

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録再を説明する。ハードディスクでは、予め記録再生領域のサイズをセクタよりも大きな単位に固
15 定し、固定のブロック単位でアクセスを行なう。

図2は、2つのリアルタイム・データを同時録再する同時録再モデルを示す。同時録再モデルは、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
20 る前に一時的に保持する記録バッファ72と、ピックアップ74により再生された第2のリアルタイム・データを一時的に保持する再生バッファ73と、再生バッファ73から転送された第2のリアルタイム・データを復号化するデコーダ71とを含む。

図30は、記録バッファ72、再生バッファ73を用いて連続性を確保しながら
25 ら2つのリアルタイム・データを同時録再する例を示す。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81、84に記録しながら、情報記

録媒体上の領域 8 3、8 5 に記録された第 2 のリアルタイム・データを再生する。

図 3 0 において、A 8 1、A 8 2、A 8 3 は、ピックアップ 7 4 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 A 8 1、A 8 2、A 8 3 に必要な時間は、それぞれ、ピックアップ 7 4 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。ピックアップ 7 4 と記録バッファ 7 2 との間のデータ転送レートおよびピックアップ 7 4 と再生バッファ 7 3 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 7 0 と記録バッファ 7 2 との間のデータ転送レートおよびデコーダ 7 1 と再生バッファ 7 3 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、記録再生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 W 8 1 において、記録バッファ 7 2 に蓄積されたデータは全て領域 8 1 に記録される。その後、アクセス動作 A 8 1、再生動作 R 8 1 およびアクセス動作 A 8 2 の間に、記録バッファ 7 2 にはデータが蓄積される。記録動作 W 8 2 において、記録バッファ 7 2 には蓄積されたデータは全て領域 8 4 に記録される。その後、アクセス動作 A 8 3、再生動作 R 8 2 および次のアクセス動作（図示せず）の間に、記録バッファ 7 2 にはデータが蓄積される。

一方、記録動作 W 8 1 およびアクセス動作 A 8 1 の間に、再生バッファ 7 3 に蓄積されたデータは消費され、再生動作 R 8 1 において、再生バッファ 7 3 にデータが蓄積される。その後、アクセス動作 A 8 2、記録動作 W 8 2 およびアクセス動作 A 8 3 の間に、再生バッファ 7 3 に蓄積されたデータは消費され、再生動作 R 8 2 において、再生バッファ 7 3 にデータが蓄積される。

このように、記録再生されるデータの転送レートが一定である場合には、記録バッファ 7 2 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、再生バッファ 7 3 内のデータ量も再生状態と非再生状態との間でバランスされる。また、第 1 のリアルタイム・データの記録と第 2 のリアルタイム・データの再生と

が交互に行なわれるため、2つのリアルタイム・データの記録再生を連続して行なうことができる。

図30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
5 が出来ないために、記録領域と再生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。

図31は、可変レートのデータを記録再生した場合の記録バッファ72、再生
バッファ73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、再生動作R91、アクセス動作A92の終了時点で、記録バッファ
10 72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、リアルタイム・データが記録されている次の
領域にアクセスするアクセス動作A93を行い、再生動作R92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
15 スを行なう場合には、2回のアクセス時間と1つの再生領域の再生時間に蓄積さ
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72に必要な
バッファメモリのサイズとなる。また、逆に、再生バッファ73も記録バッフ
ァ72と同じサイズのバッファメモリが必要になる。

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
20 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。

しかしながら、上記のような方式の同時録再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、別の機器で記録さ
れたディスクでも同時録再を行なうためには、互換性を確保しつつ、安定して同
25 時録再を行なう必要があるという課題があった。

発明の開示

本発明の方法は、同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する方法であって、前記同時録再モデルは、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、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_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファRB_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM_j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、リアルタイム・データD_jが記録された領域A_jからリアルタイム・データD_jを読み出す再生動作R_j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を他の記録動作W_iまたは再生動作R_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、再生動作R_jを実行している間に、再生バッファRB_jがフルか否かを判定し、再生バッファRB_jがフルであると判定された場合には、再生動作R_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り替え、再生バッファRB_jがフルでないと判定された場合には、再生動作R_j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条件を満たすように構成されており、領域A_j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R

B_j をフルにすることができるという条件を満たすように構成されており、ここで、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす 1 以上の任意の整数であり、 n は同時録再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 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、領域 A_j 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
10 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示す。

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_i 以上のサイズを有しており、領域 A_j 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_j 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 $Y_j = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_j}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j 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し、 V_{d_j} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示す。
20
25

ピックアップPが領域A_kから領域A_l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_k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く、k、lは1以上n以下の任意の整数であり、k ≠
5 l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、領域A_j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_kは、前記第1のアクセス時間または前記第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およびピックアップPと再生バッファRB_jとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべてのi、j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および復号化モジュールDM_jと再生バッファRB_j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以上のサイズを有しており、領域A_j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_j以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 $Y_j = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_j}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、T_kは、前記第1のアクセス時間または前記第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およびピックアップPと再生バッファRB_j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し、V_{d_j}は、復号化モジュールDM_jと再生バッファRB_jとの間のデータ転送レートを示す。
15
20
25

領域A_iおよび領域A_jは、すべてのi、j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、同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する方法であって、前記同時録再モデルは、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、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_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファRB_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM_j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、リアルタイム・データD_jが記録された領域A_jからリアルタイム・データD_jを読み出す再生動作R_j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を他の記録動作W_iまたは再生動作W_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、再生動作R_jにおいて、リアルタイム・データD_jが、領域A_j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、リアルタイム・データD_j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_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り替え、リアルタイム・データD_j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W_j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、記録動作および再生動作の切り替えに伴うn回のア

クセス動作と (m-1) 回の記録動作と (n-m) 回の再生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条件を満たすように構成されており、領域A_j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_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを再生動作および記録動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-m-1)回の再生動作とm回の記録動作との間に消費することができるという条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上m以下の任意の整数であり、jはm+1以上n以下の任意の整数であり、mはm<nを満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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、領域A_j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_jのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 $Y_j = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_j}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、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およびピックアップPと再生バッファRB_j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し、V_{d_j}は、復号化モジュールDM_jと再生バッファRB_j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_kから領域A_l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く、k、lは1以上n以下の任意の整数であり、k≠l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のサイズを有しており、領域A_j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_k 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およびピックアップPと再生バッファRB $_j$ との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュールDM $_j$ と再生バッファRB $_j$ 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、領域A $_j$ 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_j のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$ 、 $Y_j = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_j} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$ 、 T_k 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およびピックアップPと再生バッファRB $_j$ 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し、 V_{d_j} は、復号化モジュールDM $_j$ と再生バッファRB $_j$ との間のデータ転送レートを示す。

領域A $_i$ および領域A $_j$ は、すべての i 、 j 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。

本発明の情報記録再生装置は、同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する情報記録再生装置であって、前記同時録再モデルは、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、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 $_j$ を蓄積する再生バッファRB $_j$ と、再生バッファRB $_j$ に蓄積されたリアルタイム・データD $_j$ を復号化する復号化モジュールDM

j とを含み、前記情報記録再生装置は、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、リアルタイム・データD_jが記録された領域A_jからリアルタイム・データD_jを読み出す再生動作R_j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を他の記録動作W_iまたは再生動作R_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、再生動作R_jを実行している間に、再生バッファRB_jがフルか否かを判定し、再生バッファRB_jがフルであると判定された場合には、再生動作R_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り替え、再生バッファRB_jがフルでないと判定された場合には、再生動作R_j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条件を満たすように構成されており、領域A_j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_jをフルにすることができるという条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上m以下の任意の整数であり、jはm+1以上n以下の任意の整数であり、mはm<nを満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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。

本発明の情報再生記録装置は、同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する情報記録再生装置であって、前記同時録再モデルは、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、前記情報記録媒体から読み出され
たりリアルタイム・データD_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファR
B_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM
jとを含み、前記情報記録再生装置は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内
5 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、リアルタイム・データD_jが記録された領域A_j
からリアルタイム・データD_jを読み出す再生動作R_jを実行する手段と、記録
10 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を他の記録動作W_iまたは再生動作W_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
15 継続する手段と、再生動作R_jにおいて、リアルタイム・データD_jが、領域A
j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、リアルタイム・データD_j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_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り
替え、リアルタイム・データD_jが前記終端まで読み出されていないと判定され
20 た場合には、再生動作W_jを継続する手段と備え、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、記録動作および再生動作の切り替えに
伴うn回のアクセス動作と(m-1)回の記録動作と(n-m)回の再生動作と
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条件を満たすように構成されており、領域A
25 j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_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを再生動作お

よび記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n - m - 1)$ 回の再生動作と m 回の記録動作との間に消費することができるという条件を満たすように構成されており、ここで、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m + 1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす 1 以上の任意の整数であり、 n は同時録再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。

本発明の情報記録媒体は、同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再することを可能にする情報記録媒体であって、前記同時録再モデルは、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、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_j を蓄積する再生バッファ RB_j と、再生バッファ RB_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を復号化する復号化モジュール DM_j とを含み、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条件を満たすように構成されており、リアルタイム・データ D_j が記録された領域 A_j 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_j をフルにすることができるという条件を満たすように構成されており、ここで、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m + 1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす 1 以上の任意の整数であり、 n は同時録再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、領域 A_j 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およびピックアップPと再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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、領域 A_j 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_j 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 $Y_j = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_j}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 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およびピックアップPと再生バッファ RB_j 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し、 V_{d_j} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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、領域 A_j 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_k は、ピックアップPが領域 A_k から領域 A_l 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_k 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、 k 、 l は1以上 n 以下の任意の整数であり、 $k \neq l$ であり、 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およびピックアップPと再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示し、 V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュールDM j と再生バッファRB j 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、領域A j 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_j 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 $Y_j = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_j}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 T_k は、ピックアップPが領域A k から領域A l 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 k として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうち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、 k 、 l は1以上 n 以下の任意の整数であり、 $k \neq l$ であり、 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およびピックアップPと再生バッファRB j 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し、 V_{d_j} は、復号化モジュールDM j と再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示す。

領域A i および領域A j は、すべての i 、 j 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、同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再することを可能にする情報記録媒体であって、前記同時録再モデルは、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、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_j を蓄積する再生バッファ RB_j と、再生バッファ RB_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を復号化する復号化モジュール DM_j とを含み、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前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、記録動作および再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(m-1)$ 回の記録動作と $(n-m)$ 回の再生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条件を満たすように構成されており、リアルタイム・データ D_j が記録された領域 A_j 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_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を再生動作および記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n-m-1)$ 回の再生動作と m 回の記録動作との間に消費することができるという条件を満たすように構成されており、ここで、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす 1 以上の任意の整数であり、 n は同時録再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、領域 A_j 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_j のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 $Y_j = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_j}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$ 、 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j 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し、 V_{d_j} は、復号化モジュ

ールDM j と再生バッファRB j 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のサイズを有しており、領域A j 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 k は、ピックアップPが領域A k から領域A l 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、k、l は1以上n以下の任意の整数であり、k ≠ l であり、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およびピックアップPと再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示し、V d は、すべてのi、j に対して、
 5
 10
 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および復号化モジュールDM j と再生バッファRB j 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、領域A j 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 j のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$ 、
 15
 $Y_j = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_j} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$ 、T k は、ピックアップPが領域A k から領域A l 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、k、l は1以上n以下の任意の整数であり、k ≠ l であり、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およびピックアップPと再生バッファRB j 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し、V d j は、復号化モジュールDM j と再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示す。
 20

領域A i および領域A j は、すべてのi、j 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。
 25

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録再の条件を示す図である。

図 2 は、同時録再を実現するモデルを示す図である。

5 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録再の切替え動作を示す図である。

10 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。

図 6 は、本発明の実施の形態 1 の同時録再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。

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

図 10 は、本発明の実施の形態 2 のディスク上の再生領域と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・データの同時録再時の記録再生とアクセスの動作を示す図である。

20 図 12 は、本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時録再時の記録再生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・データの同時録再時の記録再生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。

25 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 1 6 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 1 7 は、本発明の実施の形態 4 の A V M データとアフレコ用データが交互に記録される場合の記録領域の配置を示す図である。

5 図 1 8 は、本発明の実施の形態 4 の A V M データとアフレコ用データが交互に記録される場合のアフレコ時の記録再生のアクセス動作を示す図である。

図 1 9 は、本発明の実施の形態 4 の A V M データとアフレコ用データが交互に記録される場合のアフレコ後の再生のアクセス動作を示す図である。

10 図 2 0 は、本発明の実施の形態 4 の A V M データとアフレコ用データが離れて記録される場合の記録領域の配置を示す図である。

図 2 1 は、本発明の実施の形態 4 の A V M データとアフレコ用データが離れて記録される場合のアフレコ時の記録再生のアクセス動作を示す図である。

図 2 2 は、本発明の実施の形態 4 の A V M データとアフレコ用データが離れて記録される場合のアフレコ後の再生のアクセス動作を示す図である。

15 図 2 3 は、本発明の実施の形態 4 のオーディオデータとビデオデータとアフレコ用データが別々の領域に記録される場合の記録領域の配置を示す図である。

図 2 4 は、本発明の実施の形態 4 のオーディオデータとビデオデータとアフレコ用データが別々の領域に記録される場合のアフレコ時の記録再生のアクセス動作を示す図である。

20 図 2 5 は、本発明の実施の形態 4 のオーディオデータとビデオデータとアフレコ用データが別々の領域に記録される場合のアフレコ後の再生のアクセス動作を示す図である。

図 2 6 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アクセスと記録領域のレイアウトを示す図である。

25 図 2 7 は、本発明の実施の形態 3 の同時録再方法を示すフローチャートである。

図 2 8 は、本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時録再を

行う記録領域のレイアウトを示す図である。

図 29 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 30 は、従来の同時録再の条件を示す図である。

5 図 31 は、従来の同時録再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)

10 以下、同時録再のモデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する方法を説明する。同時録再モデルは、記録バッファ 72、再生バッファ 73 の 2 つのバッファを有するという点において、図 2 に示される同時録再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一方を含むデータをいう。情報記録媒体とは、光ディスクな
15 どの任意のタイプの記録媒体をいう。

図 1 は、リアルタイム・データ A、B を同時録再する場合における、同時録再モデルの記録バッファ 72、再生バッファ 73 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、情報記録媒体上の領域 5、6、7、8 に記録された
20 リアルタイム・データ B を再生する。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、
25 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、最大アクセス時間 T_a ）

であるとする。記録バッファ72、再生バッファ73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70と記録バッファ72との間のデータ転送レートおよびデコーダ71と再生バッファ73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、記録再生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72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72はエンプティでないため、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の再生動作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72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72がエンプティになる。その結果、リアルタイム・データAの記録動作からリアルタイム・データBの再生動作への切り替えが発生する（アクセス動作A2）。

再生動作R1において、領域5からリアルタイム・データBが読み出され、再生バッファ73に蓄積される。領域5の終端において再生バッファ73はフルではないため、リアルタイム・データBの再生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は発生しない。アクセス動作A3の後、再生動作R2において、領域6からリアルタイム・データBが読み出され、再生バッファ73に蓄積される。

再生動作R2を実行している間に、再生バッファ73がフルになる。その結果、リアルタイム・データBの再生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A4）。

このように、本発明の同時録再の方法は、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72をエンプティにすることができるという条件と、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作とによ

って再生バッファ73をフルにすることができるという条件との両方を満たすように設計されている。すなわち、同時録再の条件は、これらの2つの条件の両方を満たすことである。これにより、記録バッファ72、再生バッファ73をオーバーフローさせることなく、記録バッファ72、再生バッファ73をアンダーフ
 5 ローさせることなく、リアルタイム・データAを情報記録媒体に記録しつつ、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データBを再生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つの記録領域のそれぞれがY以上のサイズを有し、かつ、リアルタイム・デ
 10 ータBが記録された領域として割付けられた少なくとも1つの再生領域のそれぞれがY以上のサイズを有することにより、同時録再条件を満たすことができる。従って、同時録再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つの記録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。
 15 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録再条件を満たすことができる。

ここで、記録領域、再生領域の最小サイズYと、記録バッファ72、再生バッ
 20 ファ73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、再生領域の最小サイズ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の記録動作において、記録バッファ72内のデータは、
 25 $V_t - V_d$ で消費され、アクセス動作およびリアルタイム・データBの再生動作において、記録バッファ72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A 1、記録動作W 2の間に消費される記録バッファ7 2のデータ量と、アクセス動作A 2、再生動作R 1、アクセス動作A 3、再生動作R 2およびアクセス動作A 4の間に蓄積される記録バッファ7 2のデータ量とは等しい。従って、2つのリアルタイム・データを同時録再する場合には、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、再生領域の最小サイズYの式が得られる。

なお、同時録再するリアルタイム・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、同時録再モデルとして、m個のエンコーダと、m個の記録バッファと、（n-m）個のデコーダと、（n-m）個の再生バッファとを含む同時録再モデルが使用される。mは、 $m < n$ を満たす1以上の任意の整数である。この場合、アクセス動作の回数が同時録再するリアルタイム・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、同時録再するリアルタイム・データの数がnである場合には、記録領域、再生領域の最小サイズYと、記録バッファ、再生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。

$$Y = 2 \times n \times T a \times V d \times V t \div (V t - n \times V d)$$

$$B = (2 \times n \times T a + (n - 1) \times Y \div V t) \times V d$$

なお、記録するリアルタイム・データの数と再生するリアルタイム・データの数は異なってもよい。このように、記録動作は別の記録動作に切り替わってもよいし、再生動作に切り替わってもよい。同様に、再生動作は別の再生動作に切り替わってもよいし、記録動作に切り替わってもよい。記録または再生するデータの転送レートが最大レートであれば、n個のリアルタイム・データの記録または再生が行われればよく、その組み合わせに制限はないことは自明である。

このように、2つのリアルタイム・データを同時録再する場合に、従来例との

5 違いの1つは、アクセス動作の回数を4回にしたことである。本発明では、アクセス動作は、リアルタイム・データAの記録動作とリアルタイム・データBの再生動作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72がフルになってから記録バッファ72が次にフルになるまでに（または、再生バッファ73がエンプティになってから再生バッファ73が次にエンプティになるまでに）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、記録バッファ、再生バッファ内のデータ量の推移に応じて動的に記録動作と再生動作とを切り替えることが可能になり、記録バッファ、再生バッファ内のデータ量の推移も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72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の再生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72内のデータ量を減少させることができる。また、再生バッファ73のデータ量がエンプティに近くなった場合には、すぐにリアルタイム・データAの記録動作をリアルタイム・データBの再生動作に切り替えることにより、再生バッファ73内のデータ量を増大させることができる。

10 図3は、ECMA167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示す。

図3において、W1～W4は図1を参照して説明した記録動作を示し、R1～R4は図1を参照して説明した再生動作を示し、A1～A7は図1を参照して説明したアクセス動作を示す。

25 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

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
5 リ25、FILE-Bのファイルエントリ26）とを含む。

ECMA167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ト
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12に記
録している。

10 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13、14、15が割付けられており、
FILE-Bのリアルタイム・データが記録された領域として再生領域16、1
15 7、18が割付けられている。なお、記録領域15と再生領域16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13～15のそれぞれは、上述した同時録再条件を満たすように、記
20 録領域の最小サイズY以上のサイズを有している。再生領域16～18のそれぞ
れは、上述した同時録再条件を満たすように、再生領域の最小サイズ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
25 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
た同時録再の条件では、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、記録領域および再生領域が光ディスク上のどこに配置されても、同時録再を保証することができる。

図4は、記録バッファ72、再生バッファ73内のデータ量の推移を示す。

5 以下、図4を参照して、記録再生するデータのデータレートの変動と記録バッファ、再生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30、31が割付けられており、リアルタイム・データBが記録された領域として、再生領域35、36が割付けられているとする。記録領域31は、領域32、領域33、領域34を含む。再生領域36は、領域37、領域38、領域39を含む。

リアルタイム・データAの記録動作において、記録バッファ72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W11、アクセス動作A11、記録動作W13を行った結果、時刻t24で記録バッファ72がエンプティになる。記録バッファ72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70から記録バッファ72に転送されるデータが少ないために、記録動作W11、アクセス動作A11、記録動作W12を行った結果、時刻t24より早い時刻t23で記録バッファ72がエンプティになる。すなわち、エンコーダ70から記録バッファ72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72がエンプティになる。時刻t23において、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の再生動作に切り替えた場合には、次の記録動作に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つの再生領域からデータを再生する2回の再生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72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、同時録再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の再生動作においても、再生バッファ73から転送されるデータのレートが最大レートの場合には、一回の再生動作でYのサイズの領域からデータを読み出すことができる。再生バッファ73から転送されるデータのレートが最大レートの場合には、再生動作R11、アクセス動作A14、再生動作R13を行った結果、時刻t29で再生バッファ73がフルになる。再生バッファ73から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、再生バッファ73からデコーダ71に転送されるデータが少ないために、再生動作R11、アクセス動作A14、再生動作R12を行った結果、時刻t29より早い時刻t28で再生バッファ73がフルになる。すなわち、再生バッファ73からデコーダ71へのデータ転送レートが小さい場合には、早い時刻で再生バッファ73がフルになる。時刻t28において、リアルタイム・データBの再生動作をリアルタイム・データAの記録動作に切り替えた場合には、次の再生動作に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、再生バッファ73がアンダーフローすることがない。また、次の再生動作において、最大レートのデータを再生しなければならないとしても、同時録再の条件から求められたYのサイズを有する領域からそのデータを再生することができる。

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録再の方法を説明する。

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。

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録再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535と、チューナ535で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533と、オーディオビデオデータを復号化するデコーダ534と、オーディオビデオ信号を再生するTV536とを含む。

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。

録再切替手段502は、記録動作と再生動作とをバッファ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503は、ボリューム空間内の未割付け領域から同時録再の条件を満足する領域を検索する。ファイル構造処理手段504は、ファイル構造領域12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505は、光ディスクドライブ531にデータの記録を指示する。データ再生手段506は、光ディスクドライブ531にデータの再生を指示する。

割付け領域用メモリ507は、未割付け領域検索手段503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508は、ファイル構造領域12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509は、スペースビットマップ21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510と再生バッファメモリ511とは、それぞれ、同時録再のモデルの記録バッファ72と再生バッファ73とに対応しており、同時録再の条件で算出したサイズ以上のバッファメモリを持つ。

図6は、同時録再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。

ユーザは、入力手段532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S601)。

5 未割付け領域検索手段503は、記録するリアルタイム・データ毎に、ステップS601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509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
10 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S602)。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、同時録再条件を満たすことが可能になる。

15 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13、14、15が割付けられている。記録領域13～15のそれぞれは、Y以上のサイズを有している。記録領域13～15の位置情報が、割付け領域用メモリ507に格納される。

20 データ記録手段505は、記録バッファメモリ510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)。

25 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。

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

10 録再切替手段502は、記録バッファメモリ510がエンプティか否かを判定し、記録バッファメモリ510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の再生動作に切り替え、記録バッファメモリ510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）。

15 図3では、記録動作W2において記録バッファメモリ510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の再生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、再生動作R1において再生領域17の一部からリアルタイム・データBが読み出される。再生領域の途中から再生するのは、編集処理により、再生順番が変わったためである。

なお、再生領域17の先頭から再生を開始してもよい。この場合、再生領域17のサイズがY以上のため、再生領域16へのアクセス動作A3は発生せずに、記録動作に切り替わる。

20 データ再生手段506は、リアルタイム・データBを光ディスクから再生するように光ディスクドライブ531に指示するとともに、再生するリアルタイム・データBを再生バッファメモリ511に転送する（ステップS606）。

25 録再切替手段502は、再生バッファメモリ511がフルであるか否かを判定し、再生バッファメモリ511がフルであると判定された場合には、リアルタイム・データBの再生動作をリアルタイム・データAの記録動作に切り替え、再生バッファメモリ511がフルでないと判定された場合には、リアルタイム・デー

タBの再生動作を継続する（ステップS607）。

図3では、再生動作R2において再生バッファメモリ511がフルになるため、リアルタイム・データBの再生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A4の後、記録動作W3において
5 記録領域14の残りの領域にリアルタイム・データAが記録される。

すべての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504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するために、ファイル構造領域12の中にファイルエントリを記録する（ステップS608）。

10 このように、記録バッファメモリ、再生バッファメモリ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の再生動作とが切り替えられる。

なお、n個のリアルタイム・データを同時録再する場合には、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、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファRB_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM_jとを含む同時録再モデル（以下、「n-同時録再モデル」という）が使用される。この場合には、上述
15 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。

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。

25 ステップS603：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・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S 6 0 5 : 録再切替手段 5 0 2 は、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 を他の記録動作W i または再生動作R 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S 6 0 6 : 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 j が記録された領域A j からリアルタイム・データD j を読み出す再生動作R j を実行する。

ステップS 6 0 7 : 録再切替手段 5 0 2 は、再生動作R j を実行している間に、再生バッファRB j がフルか否かを判定し、再生バッファRB j がフルであると判定された場合には、再生動作R j を他の再生動作R j または記録動作W i に切り替え、再生バッファRB j がフルでないと判定された場合には、再生動作R j を継続する。

図 6 では 2 つのリアルタイム・データを同時録再する方法を示したので、記録動作と再生動作とが交互に切り替わることを説明したが、n 個のリアルタイム・データを同時録再する場合には、n が奇数であってもよく、記録するリアルタイム・データの数と再生するリアルタイム・データの数が異なってもよい。このため、記録動作から別の記録動作に切り替わってもよく、再生動作から別の再生動作に切り替わってもよい。

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条件を満たすように構成されている。また、領域A j 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 j をフルにすることができるという条件を満たすように構成されている。これらの 2 つの条件の両方を満たすことが同時録再の条件を満たすことである。

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 以上のサイズを有し、かつ、領域 A_j 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、同時録再の条件を満たすことができる。記録領域、再生領域の最小サイズ 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示す。

V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示す。

なお、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす 1 以上の任意の整数であり、 n は同時録再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 SW_1 、 SW_2 、 SW_3 、 SW_4 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

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。同時録再において、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に示した同時録再の条件において、スキップ記録を適用する

 5 場合には、記録領域の最小サイズを $Y e$ として、 $Y e \times (1 - e)$ の領域に記録又は再生が行なわれ、 $Y e \times e$ 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。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録再の条件は、 $Y e \times (1 - e) \div V t \times (V t - V d) - T a \times V d - Y e \times e \div V t \times V d = (3 \times T a + Y e \times (1 - e) \div V t) \times V d + Y e \times e \div V t \times V d$

 10 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、 $B e = (4 \times T a + Y e \times (1 - e) \div V t) \times V d + 2 \times Y e \times e \div V t \times V d$ 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

 15 断おり、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、この値を上回れば、バッファがフルであると判断しており、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。

20 なお、記録と再生が最適なタイミングで切替わるために、記録再生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。

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

 25 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)

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、同時録再の条件を説明した。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録再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を再生し、転送レートの低いリアルタイム・データBを記録する2つのリアルタイム・データの記録動作と再生動作とアクセス動作とを示す。同時録再モデルは、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。同時録再動作時における記録バッファ、再生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、再生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、再生領域111、112、113は、リアルタイム・データAが記録された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、再生領域111の部分101、再生領域112の部分102、103、再生領域113の104から再生される。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A21～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、最大アクセス時間T_a）であるとする。記録バッファ72、再生バッファ73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70と記録バ

ッファ72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Vd1であるとし、デコーダ71と再生バッファ73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Vd2であるとする。

再生動作R21において、領域101からリアルタイム・データAが読み出される。アクセス動作A21の後、再生動作R22において、領域102からリアルタイム・データAが読み出される。その後、リアルタイム・データAの再生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A22）。

記録動作W21において、リアルタイム・データBが領域105に記録される。アクセス動作A23の後、記録動作W22において、リアルタイム・データBが領域106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の再生動作への切り替えが発生する（アクセス動作A24）。

このように本発明の同時録再の方法は、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から再生動作への切り替えが発生し、かつ、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作とによって再生動作から記録動作への切り替えが発生という同時録再の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の再生動作において、再生バッファ73内のデータは、 $V_t - V_d1$ で蓄積され、アクセス動作およびリアルタイム・データBの記録動作において、再生バッファ73内のデータはVd1で消費される。再生動作R21、アクセス動作A21および再生動作R22の間に蓄積される再生バッファ73のデータ量と、アクセス動作A22、記録動作W21、アクセス動作A23、記録動作W22およびアクセス動作A24の間に消費される再生バッファ73のデータ量とは等しい。従って、リアルタイム・データAが記録された領域として割付けられた少なくとも1つの再生領域の最小サイズを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。

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

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

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

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

$$Y_2 = (4T_a \times V_t \times V_{d2}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2})$$

リアルタイム・データ A が記録された領域として割付けられた少なくとも 1 つ
の再生領域のそれぞれが Y_1 以上のサイズを有し、かつ、リアルタイム・デー
10 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 Y_2
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再生するための同時録再の条件を満たすことができる。

再生バッファ 73 に必要なバッファサイズ B_1 と、記録バッファ 72 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。

$$15 \quad B_1 = (4T_a + Y_2 \div V_t) V_{d1}$$

$$B_2 = (4T_a + Y_1 \div V_t) V_{d2}$$

このように、 $V_{d1} > V_{d2}$ とすれば、 Y_2 および B_2 は、それぞれ、 Y_1 お
よび B_1 より小さく出来る。

リアルタイム・データの同時録再が可能なのははじめにリアルタイム・デー
20 タ A を記録するときに、あらかじめ記録再生するデータの最大転送レートがわか
っていれば、上記の同時録再条件を満たすサイズより大きな連続空き領域を記録
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 で説明した記録再生方法において、未割付け
領域の探索で同時録再の条件の式を変えることで、本実施の形態の同時録再が出
25 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、はじめに記録するリア

リアルタイム・データ A はその転送レートの最大値、将来、リアルタイム・データ A を再生しながら記録するリアルタイム・データ B の転送レートはシステムで許される最大値として、リアルタイム・データ A を記録するときに、その記録領域は同時録再の条件を満たすように検索することが出来る。リアルタイム・データ B
5 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、再生バッファメモリのサイズを除いて、実施の形態 1 で説明した構成と同じである。記録動作と再生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。
10 すなわち、記録バッファメモリがエンプティになれば、記録動作を再生動作に切り替え、再生バッファメモリがフルになれば、再生動作を記録動作に切り替える。

本発明はオーディオデータを MPEG で圧縮された AV データに後から追加記録する場合にも適用可能である。後からアフレコするオーディオデータの転送レートを予め設定することで、MPEG データの再生領域の最小サイズを求めることが出来る。アフレコする場合には、既に記録された MPEG データを再生しながら、タイミングを見計らってオーディオデータを記録することが出来る。
15

さらに、以下で説明するように、リアルタイム・データの数を増やして同時録再の条件を定めることで、アフレコするオーディオデータのチャンネルを 2 つにすることも出来る。例えば、MPEG データで始めに記録を行い、BGM とナレーションをそれぞれ独立して記録することも出来る。
20

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再生動作とアクセス動作とを示す。図 9 と同様に、R 31 ~ R 38 は再生動作、W 31 ~ W 42 は記録動作、A 31 ~ A 40 はアクセス動作、121 ~ 128 はリアルタイム・データが実際に読み出される再生領域の部分、129 ~ 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
25 に基づいて、2 つのリアルタイム・データを同時録再する場合と同様に、3 つの

リアルタイム・データを同時録再するための条件を求めると、

$$Y_1 = (6 T_a \times V_t \times V_{d1}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2} - V_{d3})$$

$$Y_2 = (6 T_a \times V_t \times V_{d2}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2} - V_{d3})$$

$$Y_3 = (6 T_a \times V_t \times V_{d3}) \div (V_t - V_{d1} - V_{d2} - V_{d3})$$

$$5 \quad B_1 = (6 T_a + Y_2 \div V_t + Y_3 \div V_t) V_{d1}$$

$$B_2 = (6 T_a + Y_3 \div V_t + Y_1 \div V_t) V_{d2}$$

$$B_3 = (6 T_a + Y_1 \div V_t + Y_2 \div V_t) V_{d3}$$

となる。ここで、Y、V_d、Bはそれぞれ、再生領域または記録領域の最小サイズ、再生または記録するデータの転送レート、再生バッファまたは記録バッファのバッファサイズを示し、添え字は、再生また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・データを同時録再する場合には、上述した「n-同時録再モデル」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、リアルタイム・データD_jが記録された領域A_jとして割付けられた少なくとも1つの再生領域のそれぞれの最小サイズY_jと、リアルタイム・データD_jを蓄積する再生バッファWB_jのサイズB_jとは、以下の式に従って求められる。

$$20 \quad Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{di}) \div \{V_t - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn})\},$$

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

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

$$25 \quad B_j = \{2 \times n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_j \div V_t\} V_{dj}$$

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およびピックアップPと再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示す。

5 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。

V d j は、復号化モジュールDM j と再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示す。

10 なお、i は1以上m以下の任意の整数であり、j はm+1以上n以下の任意の整数であり、mは $m < n$ を満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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、上記の同時録再の条件は、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。

（実施の形態3）

15 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・データの同時録再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・データの場合には、最適な記録再生領域のサイズを決めることが出来れば記録再生領域
20 単位で再生動作と記録動作を切替えることが出来、切替え動作を単純化できるとともに、記録再生領域のサイズを小さくすることが出来る。

図28は、2つのリアルタイム・データの同時録再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毎に異なる固定のサイズで記録されている。

25 図12は、異なるデータ転送レートの2つのリアルタイム・データの記録動作と再生動作とアクセスの動作とを示す。図9と同様に、R 5 1 ~ R 5 2 は再生動

作、W51～W52は記録動作、A51～A53はアクセス動作、151～152は再生領域、153～154は記録領域を示している。固定レートであるので再生動作と記録動作との切り替えは領域単位で行うことが出来る。従って、1つの再生領域からの再生が完了した時点で、再生動作を記録動作に切り替えることが出来、1つの記録領域への記録が完了した時点で、記録動作を再生動作に切り替えることが出来る。

なお、情報記録再生装置の構成は、未割付け領域検索手段503の動作と録再切替手段502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27は、同時録再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。

図27に示される同時録再の手順は、未割付け領域の探索ステップ(S701)における同時録再の条件式が異なる点と、記録動作と再生動作とを切り替える条件(S702、S703)が異なる点を除いて、実施の形態1(図6)に示される同時録再の手順と同一である。

ステップS701では、未割付け領域検索手段503は、Y1(または、Y2)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Bを記録する領域として割付ける。記録領域のサイズY1(または、Y2)の求め方は後述する。

ステップS702では、録再切替手段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の再生動作に切り替え、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。

ステップ S 7 0 3 では、録再切替手段 5 0 2 は、リアルタイム・データ A の再生動作において、リアルタイム・データ A が、リアルタイム・データ A が記録された領域として割付けられた少なくとも 1 つの再生領域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 A 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、リアルタイム・データ A の再生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読み出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 の再生動作を継続する。

再生動作 R 5 1 の間に蓄積される再生バッファ 7 3 のデータ量と、アクセス動作 A 5 1、記録動作 W 5 1、アクセス動作 A 5 2 の間に消費される再生バッファ 7 3 のデータ量とは等しい。従って、リアルタイム・データ A が記録された領域として割付けられた少なくとも 1 つの再生領域のサイズを Y 1、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 Y 2 とすると、以下の式が成り立つ。

$$Y 1 \div V t \times (V t - V d 1) = (2 T a + Y 2 \div V t) \times V d 1$$

$$Y 2 \div V t \times (V t - V d 2) = (2 T a + Y 1 \div V t) \times V d 2$$

この式を変形することにより、再生領域のサイズ Y 1、記録領域のサイズ Y 2 の式が得られる。

$$Y 1 = (2 T a \times V t \times V d 1) \div (V t - V d 1 - V d 2)$$

$$Y 2 = (2 T a \times V t \times V d 2) \div (V t - V d 1 - V d 2)$$

再生バッファ 7 3 に必要なバッファサイズ B 1 と、記録バッファ 7 2 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。

$$B 1 = (2 T a + Y 2 \div V t) V d 1$$

$$B 2 = (2 T a + Y 1 \div V t) V d 2$$

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録再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。

- 5 また、同様な考察で、3つのリアルタイム・データを同時録再する場合を考えると、記録動作と再生動作とアクセス動作を示す図は、図13となり、同時録再の条件を求めると、

$$Y1 = (3Ta \times Vt \times Vd1) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3)$$

$$Y2 = (3Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3)$$

10 $Y3 = (3Ta \times Vt \times Vd3) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3)$

$$B1 = (3Ta + Y2 \div Vt + Y3 \div Vt) Vd1$$

$$B2 = (3Ta + Y3 \div Vt + Y1 \div Vt) Vd2$$

$$B3 = (3Ta + Y1 \div Vt + Y2 \div Vt) Vd3$$

となる。

- 15 さらに、n個のリアルタイム・データを同時録再する場合には、上述した「n-同時録再モデル」が使用される。この場合には、図27に示されるステップ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。

- 20 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Diを記録する領域Aiとして割付ける。

ステップS603：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WBiに蓄積されたリアルタイム・データDiを領域Aiに記録する記録動作Wiを実行する。

- 25 ステップS702：録再切替手段502は、記録動作Wiにおいて、リアルタイム・データDiが、領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの記録領域の

5 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 を他の記録動作 W_i または再生動作 W_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。

ステップS606：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_j が記録された領域 A_j からリアルタイム・データ D_j を読み出す再生動作 R_j を実行する。

10 ステップS703：録再切替手段502は、再生動作 R_j において、リアルタイム・データ D_j が、領域 A_j として割付けられた少なくとも1つの再生領域のうちの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_j がその再生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_j を他の再生動作 R_j または記録動作 W_i に切り替え、リアルタイム・データ D_j がその再生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 W_j を継続する。

15 図27では2つのリアルタイム・データを同時録再する方法を示したので、記録動作と再生動作とが交互に切り替わることを説明したが、 n 個のリアルタイム・データを同時録再する場合には、 n が奇数であってもよく、記録するリアルタイム・データの数と再生するリアルタイム・データの数が異なってもよい。このため、記録動作から別の記録動作に切り替わってもよく、再生動作から別の再生動作に切り替わってもよい。

25 ここで、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、記録動作および再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(m-1)$ 回の記録動作と $(n-m)$ 回の再生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条件を満たすように構成されており、領域 A_j 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_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを再生動作および記録動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-m-1)回の再生動作とm回の記録動作との間に消費することができるという条件を満たすように構成されている。これらの2つの条件の両方を満たすことが同時録再の条件を満たすことである。

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のサイズを有し、かつ、リアルタイム・データD_jを再生する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの再生領域のそれぞれが、Y_jのサイズを有することにより、同時録再の条件を満たすことができる。

記録領域のサイズY_i、再生領域のサイズY_j、記録バッファWB_iのサイズB_i、再生バッファRB_jのサイズB_jは、以下の式に従って求められる。

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

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

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

$$B_j = \{n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_j \div V_t\} V_{d_j}$$

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およびピックアップPと再生バッファRB_jとの間のデータ転送レートを示す。

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。

$V d_j$ は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示す。

5 なお、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす 1 以上の任意の整数であり、 n は同時録再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。

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。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、同時録再における各エクステント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、同時録再条件において、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トが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26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128と記録領域129とがディスク最内周側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A40、A34、A36に必要な時間は、フルシークのアクセス時間にほ
5 ぼ等しく、記録領域122と記録領域121とが100トラック程度の距離ほど離れていれば、アクセス動作A31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に示される同時録再の方法において、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S60
10 2において行われる。図27に示される同時録再の方法において、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S701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503（図5）によって行われる。

よって、実施の形態2で説明した同時録再の条件は、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。

$$15 \quad Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\}$$

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

$$20 \quad B_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} V_{d_i}$$

$$B_j = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_j \div V_t\} V_{d_j}$$

ここで、 T_k 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が領域A_kから領域A₁にアクセスするの
25 に必要なアクセス時間をいう。第2のアクセス時間とは、領域A_kとして割付けられた少なくとも1つの領域のうち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。k、lは1以上n以下の任意の整数であり、k≠lである。

5 なお、iは1以上m以下の任意の整数であり、jはm+1以上n以下の任意の整数であり、mはm<nを満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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、上記の同時録再の条件は、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}=・・・=V_{dn}の場合）にも適用可能である。

また、実施の形態3で説明した同時録再の条件は、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。

$$10 \quad Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$$

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

$$15 \quad B_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t \} V_{d_i}$$

$$B_j = \{ (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_j \div V_t \} V_{d_j}$$

20 ここで、T_kは、ピックアップPが領域A_kから領域A_lにアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。k、lは1以上n以下の任意の整数であり、k≠lである。

なお、iは1以上m以下の任意の整数であり、jはm+1以上n以下の任意の整数であり、mはm<nを満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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、上記の同時録再の条件は、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}=・・・=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、

$$TRQ = (N1 - N2) \cdot J / (dt \cdot K_j)$$

とする前提において、アクセス時間Taccは、

$$\begin{aligned} Tacc &= (\text{スピンドルロック時間}) + (\text{回転待ち時間}) + \text{定数} \\ &= (N1 - N2) \times J \div (TRQ \times K_j) + Tre v + \text{定数} \\ &\doteq A \times dN + B \end{aligned}$$

ここで、A、B：定数、dN：回転数差(=N1-N2)、dt：スピンドル
ロック時間、J：ディスクのイナーシャ、Kj：換算定数、N1：アクセス前の
10 回転数、N2：アクセス後の回転数、Tre v：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14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
15 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
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Tre v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Tacc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。

20 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
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A1、アクセス後のアドレスをA2とし、その半径位置
を、それぞれ、r1、r2とし、アドレスが0の場所での半径位置をr0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、

$$25 \quad A1 = C \cdot (\pi \cdot r1 \cdot r1 - \pi \cdot r0 \cdot r0)$$

$$A2 = C \cdot (\pi \cdot r2 \cdot r2 - \pi \cdot r0 \cdot r0)$$

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、A1、A2の回転数をN1、N2、Dを定数として、

$$N1 = D / r1$$

$$N2 = D / r2$$

5 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16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12cm、容量25GB、読出しレート72Mbps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が短くなる。ボリューム空間は半径24mmから58mmまでの領域で、フルシーク時間は回転数差2270rpmに比例する。AVデータを記録する領域を半径38mmから58mmまでの領域とすると、アクセス時間は、回転数差840rpmに比例するので、約2.7分の1になる。図29に示すように、半径24mmから58mmまでの領域のワーストアクセス時間が1000msecの場合、半径38mmから58mm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370msecとなる。なお、半径38mmから58mmまでの領域の容量は、約3割減の17GBとなり、容量に対する要求が強くなければ、AV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、同時録再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、アフレコや追っかけ再生等を行う場合には、高速アクセスゾーンを設定することでエクステントが短く

10
15
20

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

25

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知ることが出来るので、機器間の互換性が向上する。

5 また、25GBの光ディスクをVTR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10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。

10 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
15 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。

20 なお、 n 個のリアルタイム・データを同時録再する場合において、すべての i 、 j に対して、リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i およびリアルタイム・データ D_j を再生する領域 A_j 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。

25 （実施の形態4）

実施の形態1、2、3では、同時録再を実現する上での基本的な発明内容を説

明した。本実施の形態では、アフレコに関して3つの具体例を用いて同時録再を
実際的に適用した場合の例を説明する。本実施の形態で説明するアフレコは、予
め記録されたビデオデータとオーディオデータを再生しながら新しいオーディオ
データを記録する場所を確認し、オリジナルのオーディオに新しいオーディオを
5 かぶせて記録する方法について説明している。なお、オーディオデータとビデオ
データが1つのMPEG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。

10 図17、18、19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が記録されたディスクに対してアフレコを行う場合の記録
方法と再生方法について説明する。なお、アフレコ時に記録するオーディオデー
タは予め確保された記録領域に記録するものとする。また、この例では、MPE
G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
15 してエンコードされたデータをAVM (Audio Video Mix Data) と呼ぶことにする。
図17は、AVMデータとアフレコ用データのディスク上の配置を示す図である。後
でアフレコが可能なように所定の周期毎にアフレコ用のオーディオデータの記
録領域を確保する(記録領域180、182、184、190、192)。記録領域の181、183、
185、187、189、
20 191は、AVMデータが記録された領域を示している。AVMの添え字は、AVM
0からAVMp+3で示される添え字は、データの順番を示している。

アフレコでは、AVMデータを再生しながらオーディオデータを記録する。AVM
データの再生は一旦バッファにデータを蓄積して再生するので、ピックアップは
先行してデータをディスクから読み出す必要がある。このため、AVMデー
25 タの直後にアフレコ用のオーディオデータを記録することが出来ない。本発明で
は、再生時のバッファが少なくなるように、アフレコ用の記録領域をAVMデー

タの記録領域の前に確保する。こうすることで、再生開始は、オーディオを読み出し、次にビデオを読み出した直後に可能になるので、再生バッファのサイズも小さく出来る。ビデオを先に読み出す場合は、ビデオをデータを一旦読み出し、オーディオデータの読み出しが開始された後でないと再生開始が出来ない。また、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、
5 出画可能になるまでの時間が短くなるためである。AVMデータはアフレコ用のオーディオデータよりデータレートが高いため、先にAVMデータの記録領域を読み出した場合には、アフレコ用の記録領域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アフレコ用の記録領域を読み出し、AVM用の記録領域へアクセス後、出画が出来る。
10

再生開始位置は、記録領域181内に設定され、オーディオとビデオのアフレコ開始位置はそれぞれ記録領域182と183に設定されており、アフレコ終了位置は、記録領域190、191内に設定され、再生終了位置は、記録領域193内に設定される。

15 図18は、図17で説明した記録領域に対し、アフレコ時のアクセスの順番を示している。記録時は、AVMを読み出した後、手前に設定されたアフレコ用の記録領域にデータを記録するのはタイミング的に難しいので、1AVMさかのぼって対応するアフレコデータを記録する点に特徴がある。たとえば、AVM2を再生した後、1AVMさかのぼり、AVM1に対応するアフレコデータをAVM1の前に設定された記録領域に記録する。このように、AVMを読み出した後に、既に読み出した異なるAVMに対応するアフレコ用のオーディオデータを記録することで、同時録再を行うことができる。

ここで、Pは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_{pr1AV} は、再生開始位置からAVM0を読み出す正味の時間を示している。
25 P回繰り返しの意味は、例えば、 $P=3$ の場合、P回繰り返しの範囲に、A2、AVM2、A3、AVM3、A4、AVM4が存在することを示すものである。

なお、スキップ記録のところの説明したように、AVM0の記録領域にa個の欠陥ECCブロックがあれば、1ECCブロックを読み出す時間を T_s として $a \times T_s$ が T_{pr1AV} に加えて必要となる。 T_{f1} 、 T_{f2} 、 T_{fj} 、 T_{fj} は各記録領域間のアクセス時間で、ファインシーク程度の範囲のアクセスを示している。
 5 T_{pr2AV} は、AVM1の記録領域でアフレコの開始位置までを読み出す時間、 T_{inAV} は、アフレコの開始位置からAVM1記録領域の最後までを読み出す時間、 T_{outAV} は、AVMの記録領域のうちアフレコの終了位置までを読み出す時間を示している。 T_{cA} は、アフレコ用のオーディオの記録領域を読み出す正味の時間、 T_{cAV} は、AVMの記録領域を読み出す正味の時間、
 10 T_{inA} は、アフレコ用の記録領域のうちアフレコ開始位置からデータを読み出す時間、 T_{outA} はアフレコ用の記録領域のうちアフレコ終了位置までデータを読み出す時間を示している。 T_{po1AV} はアフレコ終了位置が設定された記録領域でアフレコ終了位置以降のデータを読み出す時間。 T_{po2AV} は再生終了位置が設定された記録領域内で、再生終了位置までのデータを読み出す時間を示している。なお、a、bはそれぞれ、AVMの記録領域、アフレコ用の記録領域内でスキップするECCブロックの数を示している。

図示されたアクセス順番でアフレコが可能かどうかの同時録再の条件を考える。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
 20 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、

$$Y/Vd \Rightarrow T_{pr1AV} + T_{f1} + T_{cAV} + T_{f2} + T_{cAV} + 2 * T_{fj} + T_{inA} + (P-1) * (T_{cAV} + T_{cA} + 2 * T_{fj}) + T_{cAV} + 2 * T_{fj} + T_{cA} + T_{po2AV} + (P+1) * (a+b) * T_s + 3 * a * T_s$$

25 また、

$$Y = (T_{pr1AV} + (P+2) * T_{cAV} + T_{po2AV}) * Vt$$

$$T_{inAV} * V_t * (V_{dA} / V_d) = T_{inA} * V_t, \quad T_{outAV} * V_t * (V_{dA} / V_d) = T_{outA} * V_t,$$

$$T_{cAV} * V_t * (V_{dA} / V_d) = T_{cA} * V_t, \quad T_{cAV} = T_{pr2AV} + T_{inAV} = T_{outAV} + T_{po1AV}$$

5 ここで、Yは、図17において、再生開始から再生終了までの区間に記録されているAVMのデータサイズであり、Vdは、AVMについて復号化モジュールと再生バッファとの間の転送レート、VdAはアフレコ用オーディオデータについて符号化モジュールと記録バッファとの間の転送レート、VtはピックアップPがディスクからデータを読み出すデータ転送レートである。

10 よって、

$$Y / V_d \Rightarrow (T_{f1} + T_{f2} + (P+1) * 2 * T_{fj} + (P+1) * (a+b) * T_s + 3 * a * T_s - (T_{pr1AV} + T_{pr2AV} + T_{outAV} + T_{po1AV} + T_{po2AV}) * V_{dA} / V_d) * V_t / (V_t - V_d - V_{dA})$$

となる。

15 また、AVMを読み出し、アフレコ用オーディオの記録領域へアクセスし、アフレコ用オーディオを記録し、次のAVMの記録領域へアクセスするまでのアフレコの1サイクルについて考えると、

$$Y' / V_d \Rightarrow T_{cAV} + 2 * T_{fj} + T_{cA} + (a+b) * T_s$$

$$Y' = T_{cAV} * V_t$$

20 ここで、Y'は1つのAVMの記録領域のサイズであり、例えば、領域187のサイズである。

よって、

$$Y' / V_d \Rightarrow (2 * T_{fj} + (a+b) * T_s) * V_t / (V_t - V_d - V_{dA})$$

25 また、再生開始位置が記録領域181の途中で設定されるので、この影響も考慮するため、再生開始からTf2までを考えると、

$$Y' / Vd \Rightarrow T_{pr1AV} + T_{f1} + T_{cAV} + T_{f2} + 2 * a * T_s$$

$$Y' = (T_{pr1AV} + T_{cAV}) * V_t$$

よって、

$$Y' / Vd \Rightarrow (T_{f1} + T_{f2} + 2 * a * T_s) * V_t / (V_t - V_d)$$

5

となり上記の式が全て満足されればアフレコが可能といえる。

なお、左辺が Y' / Vd で示される式が満たされなければ、P回の繰り返しの範囲で同時録再ができないことがわかる。このように、どこのアクセスで同時録再ができなくなるかを調べるために、所定の区間毎に式を設定する。

10 図19は、アフレコ後にデータを再生確認する場合のアクセスの順番を示している。再生時は、アフレコ用のデータがAVMの記録領域の手前にあるためにアクセスが発生せずにデータを読み出すことが出来る。オーディオとビデオそれぞれの再生条件は、

$$YV / VdV \Rightarrow T_{pr1AV} + T_{f1} + T_{inA} + T_{cAV} + P * (T_{cAV} + T_{cA}) + T_{outA} + T_{f2} + T_{cAV} + T_{f3} + T_{po2AV} + (P + 2) * (a + b) * T_s + 2 * a * T_s$$

15

$$YV = (T_{pr1AV} + (P + 2) * T_{cAV} + T_{po2AV}) * V_t * (V_dV / Vd)$$

20

$$YA / VdA \Rightarrow T_{pr1AV} + T_{f1} + T_{inA} + T_{cAV} + P * (T_{cAV} + T_{cA}) + T_{outA} + T_{f2} + T_{cAV} + T_{f3} + T_{po2AV} + (P + 2) * (a + b) * T_s + 2 * a * T_s$$

$$YA = (T_{pr1AV} + T_{pr2AV} + T_{po1AV} + T_{po2AV}) * V_t * (V_dA / Vd) + (T_{inA} + P * T_{cA} + T_{outA}) * V_t$$

$$T_{inAV} * V_t * (V_dA / Vd) = T_{inA} * V_t,$$

25

$$T_{outAV} * V_t * (V_dA / Vd) = T_{outA} * V_t$$

$$T_{cAV} * V_t * (V_dA / Vd) = T_{cA} * V_t$$

$$T_{cAV} = T_{pr2AV} + T_{inAV} = T_{outAV} + T_{p01AV}$$

よって、

$$YV/VdV \Rightarrow (T_{f1} + T_{f2} + T_{f3} + (P+2) * (a+b) * T_s + 2 * a * T_s - (T_{pr1AV} + T_{pr2AV} + T_{p01AV} + T_{p0AV2}) * VdA/Vd) * Vt / (Vt - VdA)$$

アフレコ用オーディオデータの読み出しとAVMの読み出しとをアフレコの1サイクルとしてビデオの再生条件は、

$$YV' / VdV \Rightarrow T_{cA} + T_{cAV} + (a+b) * T_s$$

$$YV' = T_{cAV} * Vt * (VdV/Vd)$$

よって、

$$Y' / Vd \Rightarrow ((a+b) * T_s) * Vt / (Vt - Vd - VdA)$$

となり、記録条件より緩い。

次に、2番目の例として、アフレコ時に記録するオーディオデータはAVMデータとは離れた別の記録領域に記録される場合の記録方法と再生方法について図20、21、22を用いて説明する。

図20は、AVMデータとアフレコ用データのディスク上の配置を示す図である。AVMデータは連続して記録され（記録領域200、201、202、203、204、205）、アフレコ用データはAVMデータとは別の離れた領域に記録される（記録領域206、207、208、209）。

再生開始位置は、記録領域200内に設定され、オーディオとビデオのアフレコ開始位置はそれぞれ記録領域201と206に設定されており、アフレコ終了位置は、記録領域204、209内に設定され、再生終了位置は、記録領域205内に設定される。

図21は、図20で説明した記録領域に対し、アフレコ時のアクセスの順番を示している。記録時は、前で説明したように、1AVMさかのぼって対応するアフレコデータを記録する点に特徴がある。前の説明では、AVMデータの記録領

域とアフレコ用の記録領域が近くに配置されていたのでこの領域間のアクセス時間は小さかったが、この場合には大きくなり、必要な記録領域のサイズも大きくなる。しかしながら、アフレコ用の記録領域の配置に自由度がある。このため、記録したアフレコデータの上書きをすることなく、古いデータをのこしたまま、
5 新たな領域に新しいアフレコ用のデータを記録できる。

図示されたアクセス順番でアフレコが可能かどうかの同時録再の条件を考える。

ここで、 T_{a1} や T_{a2} や T_{ai} や T_{aj} は i と j を添え字として、ドライブのアクセス性能から決まるそれぞれの領域間のアクセス時間を示しており、フルシークの領域に近いアクセスを示している。

10 アフレコ時の同時録再に関するビデオの条件は、

$$Y/Vd \Rightarrow T_{pr1AV} + 2 * T_{cAV} + T_{a1} + T_{inA} + (P-1) * (T_{cAV} + T_{cA} + T_{aj} + T_{ai}) + T_{a2} + T_{cAV} + T_{a3} + T_{cA} + T_{a4} + T_{po2AV} + (P+1) * (a+b) * T_s + 3 * a * T_s$$

$$Y = (T_{pr1AV} + (P+2) * T_{cAV} + T_{po2AV}) * V_t$$

15 $T_{inAV} * V_t * (V_dA/V_d) = T_{inA} * V_t$

$$T_{outAV} * V_t * (V_dA/V_d) = T_{outA} * V_t$$

$$T_{cAV} * V_t * (V_dA/V_d) = T_{cA} * V_t$$

$$T_{cAV} = T_{pr2AV} + T_{inAV} = T_{outAV} + T_{po1AV}$$

ここで、図21のP回繰り返しの意味は、 $2 \leq j \leq P$ として、例えば、 $P=3$ の場合、P回繰り返しの範囲に、AVM2、A1、AVM3、A2、AVM4、A3が存在することを示すものである。

よって、

25 $Y/Vd \Rightarrow T_{a1} + T_{a2} + (P-1) * (T_{aj} + T_{ai}) + T_{a3} + T_{a4} + (P+1) * (a+b) * T_s + 3 * a * T_s - (T_{pr1AV} + T_{pr2AV} + T_{outAV} + T_{po1AV} + T_{po2AV}) * V_dA/V_d) * V_t / (V_t - V_d - V_dA)$

また、AVM_{j+1}の読み出しと、A_jへのアクセスと、A_jの記録と、AVM_{j+2}へのアクセスとを1サイクルとして、アフレコの1サイクルについて考えると、

$$Y' / Vd \Rightarrow TcAV + T a j + T c A + T a i + (a + b) * T s$$

$$5 \quad Y' = T c A V * V t$$

よって、

$$Y' / Vd \Rightarrow (T a j + T a i + (a + b) * T s) * V t / (V t - V d - V d A)$$

さらに、再生開始位置からT a iまでの範囲で考えると、

$$10 \quad Y'' / Vd \Rightarrow T p r 1 A V + 2 * T c A V + T a 1 + T i n A + T a i + 3 * a * T s + b * T s$$

$$Y'' = (T p r 1 A V + 2 * T c A V) * V t$$

よって、

$$15 \quad Y'' / Vd \Rightarrow (T a 1 + T i n A + T a i + 3 * a * T s + b * T s) * V t / (V t - V d)$$

となり、上記の左辺が、Y/VdとY'/VdとY''/Vdである3つの条件式が全て満たされれば、アフレコが可能になる。

図22は、アフレコ後にデータを再生確認する場合のアクセスの順番を示している。再生時は、アフレコ用のデータがAVMの記録領域と離れているためにア

20 クセスが発生する。

アフレコ時のビデオの条件は、

$$YV / VdV \Rightarrow (T p r 1 A V + T a 1 + T i n A + T a 2 + T c V + P * (T c A + T a j + T c A V + T a j) + T a 3 + T o u t A + T a 4 + T c A V + T p o 2 A V + (P + 2) * (a + b) * T s + 2 * a * T s)$$

$$25 \quad YV = (T p r 1 A V + T p r 2 A V + T i n A V + P * T c A V + T c A V + T p o 2 A V) * V t * (V d V / V d)$$

また、アフレコのデータを再生する時のオーディオの条件

$$YA/VdA \Rightarrow (T_{pr1AV} + T_{a1} + T_{inA} + T_{a2} + T_{cV} + P * (T_{cA} + T_{aj} + T_{cAV} + T_{aj}) + T_{a3} + T_{outA} + T_{a4} + T_{cAV} + T_{po2AV} + (P+2) * (a+b) * Ts + 2 * a * Ts)$$

$$5 \quad YA = (T_{pr1AV} + T_{pr2AV} + T_{po1AV} + T_{po2AV}) * Vt * (VdA/Vd) + (T_{inA} + P * T_{cA} + T_{outA}) * Vt$$

$$T_{inAV} * Vt * (VdA/Vd) = T_{inA} * Vt$$

$$T_{outAV} * Vt * (VdA/Vd) = T_{outA} * Vt$$

$$T_{cAV} * Vt * (VdA/Vd) = T_{cA} * Vt$$

$$10 \quad T_{cAV} = T_{pr2AV} + T_{inAV} = T_{outAV} + T_{po1AV}$$

よって、

$$15 \quad YV/VdV \Rightarrow (T_{a1} + T_{a2} + 2 * P * T_{aj} + T_{a3} + T_{a4} + (P+2) * (a+b) * Ts + 2 * a * Ts - (T_{pr1AV} + T_{pr2AV} + T_{outAV} + T_{po1AV} + T_{po2AV}) * VdA/Vd) * Vt / (Vt - Vd - VdA)$$

また、再生開始位置から T_{a2} までの範囲でのビデオに関する条件は

$$(T_{pr1AV} * Vt * (VdV/Vd)) / VdV \Rightarrow (T_{pr1AV} + T_{a1} + T_{inA} + T_{a2} + (a+b) * Ts)$$

よって、

$$20 \quad (T_{pr1AV} * Vt * (VdV/Vd)) / VdV \Rightarrow (T_{inAV} + T_{a1} + T_{a2} + (a+b) * Ts) * Vt / (Vt - Vd)$$

また、プリロールから $A \& V_j$ の直前までのビデオの条件は、

$$YV' / VdV \Rightarrow (T_{pr1AV} + T_{a1} + T_{inA} + T_{a2} + T_{cAV} + T_{aj} + T_{cA} + T_{aj} + 2 * (a+b) * Ts)$$

$$25 \quad YV' = (T_{pr1AV} + T_{cAV}) * Vt * (VdV/Vd)$$

よって、

$$YV' / VdV \Rightarrow (T a 1 + T a 2 + 2 * T a j + 2 * (a + b) * T s + T i n A - T p r 1 A) * V t / (V t - V d - V d A)$$

となる。

記録とのちがいは、対応するオーディオデータを読み出してから、AVMを読み出す点であるが、アフレコの1サイクルと、 A_j とAVM $_j$ を読み出す1サイクルとを比べると、 $T a_j$ が異なるのみであり、 $T a_j$ がすべて同じであれば条件は同じである。

次に、3番目の例として、オーディオデータとビデオデータがそれぞれ符号化され、異なる領域に記録され、アフレコ時に記録するオーディオデータもビデオデータと離れた別の記録領域に記録される場合の記録方法と再生方法について図23、24、25を用いて説明する。

図23は、ビデオデータとオーディオデータとアフレコ用データのディスク上の配置を示す図である。ビデオデータとオーディオデータは所定の周期で交互に別の領域に記録される。(ビデオデータの記録領域は210、212、214、216、218、220、オーディオデータの記録領域は211、213、215、217、219、221)、アフレコ用データはこれらのデータとは別の離れた領域に記録される(記録領域222、223、224、225)。

オーディオとビデオの再生開始位置は、それぞれ、記録領域211、210内に設定され、オーディオとビデオのアフレコ開始位置はそれぞれ記録領域213と212に設定されており、アフレコ終了位置は、記録領域219、218内に設定され、再生終了位置は、それぞれ、記録領域221、220内に設定される。さらに、アフレコ用データのアフレコ開始位置と終了位置は記録領域222と225に設定される。

このように、アフレコの記録時には、記録領域210～211のうち再生開始から再生終了までが読み出され、アフレコ開始から終了までのオーディオデータ A_i に対し、新たなオーディオデータが加えられて、新たな領域222～225

に記録される。この場合、既に記録されたオーディオデータとビデオデータの2つのリアルタイム・データを再生しながら、アフレコ用オーディオデータを記録する同時録再となる。

図24は、図23で説明した記録領域に対し、アフレコ時のアクセスの順番と記録領域からの読み出し時間または記録領域への記録時間またはアクセス時間を示している。記録時は、やはり、前で説明したように、1ビデオデータ分さかのぼって対応するアフレコデータを記録する点に特徴がある。前の説明では、ビデオデータとオーディオデータがAVMデータとして記録されていたためにビデオデータとオーディオデータ間のアクセスがなかったが、この例では、独立に記録されるためアクセスが必要となっている。しかしながら、オーディオデータの記録領域の配置に自由度がある。このため、オーディオデータを上書きすることなく、古いデータをのこしたまま、新たな領域にオーディオデータを記録できる。また、同様にアフレコ用データも何回も新たに記録できるメリットがある。

図示されたアクセス順番でアフレコが可能かどうかの同時録再の条件を考える。アフレコ時の同時録再に関するビデオの条件は、

$$YV/VdV \Rightarrow T_{pr1A} + T_{pr1V} + T_{f1} + 2 * (T_{cA} + T_{cV} + 2 T_{fj}) + 2 * T_{aj} + T_{inA} + (P-1) * (T_{cV} + 2 * T_{cA} + T_{fj} + 2 * T_{aji}) + T_{cA} + T_{fj} + T_{cV} + T_{aj} + T_{cA} + T_{aj} + T_{po2A} + T_{f2} + T_{po2V} + (P+1) * (a+b) * T_s + 3 * a * T_s$$

ここで、図24のP回繰り返しの意味は、 $2 \leq j \leq P$ として、例えば、 $P=3$ の場合、P回繰り返しの範囲に、A2、V2、B1、A3、V3、B2、A4、V4、B3が存在することを示す。

$$YV = (T_{pr1V} + (P+2) * T_{cV} + T_{po2V}) * Vt$$

$$T_{inV} * VdA = T_{inA} * VdV$$

$$T_{outV} * VdA = T_{outA} * VdV$$

$$T_{cV} * VdA = T_{cA} * VdV$$

$$TcV = Tpr2V + TinV = ToutV + TpolV$$

$$TcA = Tpr2A + TinA = ToutA + TpolA$$

よって、

$$YV / VdV = > (Tf1 + Tf2 + (P+5) * Tfj + (2 * P + 2) Taj + (P+1) * (a+b) * Ts + 3 * a * Ts - Tpr1A - Tpri2A - ToutA - TpolA - Tpo2A) * Vt / (Vt - VdV - 2 * VdA)$$

また、 A_{j+1} の読み出しと、 V_{j+1} へのアクセスと、 V_{j+1} の読み出しと、 B_j へのアクセスと、 B_j の記録と、次の A_{j+2} へのアクセスまでを1サイクルとして、アフレコの1サイクルについて考えると、

$$YV' / VdV = > TcA + Tfj + TcV + 2 * Taj + TcA + (a + 2 * b) * Ts$$

$$YV' = TcV * Vt$$

$$よって、Y' / Vd = > (Tfj + 2 * Taj + (a + 2 * b) * Ts) * Vt / (Vt - VdV - 2 * VdA)$$

さらに、再生開始位置から V_{j+1} の直前までの範囲で考えると、

$$YV'' / VdV = > Tpr1A + Tpr1V + Tf1 + 2 * (TcA + TcV + 2 * Tfj) + 2 * Taj + TinA + TcA + Tfj + 3 * a * Ts + 5 * b * Ts$$

$$YV'' = (Tpr1V + 2 * TcV) * Vt$$

$$よって、YV'' / Vd = > (TinA + TcA + 2 * Taj + Tf1 + 5 * Tfj + 3 * a * Ts + 5 * b * Ts) * Vt / (Vt - VdV - VdA)$$

となり、以上の3つの条件式を満たすサイズ以上でオーディオデータ、ビデオデータ、アフレコ用データのそれぞれの記録領域のサイズを決めれば、同時録再が可能になる。

なお、アフレコ用データはオーディオデータビデオデータと別の離れた領域に

記録される例で説明したが、ビデオデータを記録するときに予め領域を確保するように記録し、ビデオデータ、オーディオデータ、アフレコ用データの順で交互に記録領域を配置しても良い。この場合には、予め領域が確保されるのでアフレコをしない場合には他の用途に使用することが困難であるが、アフレコ用データへのアクセス時間が短くなるので同時録再の条件が緩和される。

図25は、アフレコ後にデータを再生確認する場合のアクセスの順番を示している。記録においては、A_jを読み出してからB_jを記録する必要があったが、再生確認では、A_jへのアクセスとA_jの読み出しが不要になるため、記録条件より緩い。

10

産業上の利用可能性

本発明の情報記録媒体は、記録と再生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、再生バッファはフルに近い状態を保つように制御される。このため、ピックアップより所定の期間データが読み出せない等の状態が発生しても、同時録再を安定して行なうことができる。記録と再生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録再を実現できる。また、データが記録される領域が4回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、他の機器で記録されたディスクであっても同時録再を確実に実行することができる。

15

20

また、記録再生するデータの転送レートの違いを利用して最適な同時録再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。

請求の範囲

1. 同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する方法であって、

- 5 前記同時録再モデルは、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、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_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファRB_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM_j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、

- 15 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、

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

- 20 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を他の記録動作W_iまたは再生動作R_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、

- 25 再生動作R_jを実行している間に、再生バッファRB_jがフルか否かを判定し、再生バッファRB_jがフルであると判定された場合には、再生動作R_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り替え、再生バッファRB_jがフルでないと判定された場合には、再生動作R_j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条件を満たすように構成されており、

- 5 領域A_j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_jをフルにすることができるという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m以下の任意の整数であり、jはm+1以上n以下の任意の整数であり、mはm<nを満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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。

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、領域A_j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、

15 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、

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

V_dは、すべてのi、j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および復号化モジュールDM_jと再生バッファRB_j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。

25 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、領域A_j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_j 以上のサイズを有しており、

ここで、

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

5 $Y_j = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_{d_j}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$

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およびピックアップPと再生バッファRB $_j$ 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し、

V_{d_j} は、復号化モジュールDM $_j$ と再生バッファRB $_j$ 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。

15

4. ピックアップPが領域A $_k$ から領域A $_l$ 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 $_k$ 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、

20 ここで、 k 、 l は1以上 n 以下の任意の整数であり、 $k \neq l$ である、請求項1に記載の方法。

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、領域A $_j$ 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、

25

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_k は、前記第 1 のアクセス時間または前記第 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示し、

5 V_d は、すべての i, j 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および復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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。

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
10 以上のサイズを有しており、領域 A_j 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_j 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 $Y_j = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_j}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$

T_k は、前記第 1 のアクセス時間または前記第 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j 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し、

V_{d_j} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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。

25 7. 領域 A_i および領域 A_j は、すべての i, j 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。

8. 同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する方法であって、

前記同時録再モデルは、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、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_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファRB_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM_jとを含み、

10 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、

15 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、

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

20 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を他の記録動作W_iまたは再生動作W_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、

25 再生動作R_jにおいて、リアルタイム・データD_jが、領域A_j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、リアルタイム・データD_j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_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り替え、リアルタイム・データD_j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W_jを継続するステップと

を包含し、

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は、記録動作および再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(m-1)回の記録動作と(n-m)回の再生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条件を満たすように構成されており、

10 領域A_j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_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを再生動作および記録動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-m-1)回の再生動作とm回の記録動作との間に消費することができるという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m以下の任意の整数であり、jはm+1以上n以下の任意の整数であり、mはm<nを満たす1以上の任意の整数であり、nは同時録再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。

20 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のサイズを有しており、領域A_j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_jのサイズを有しており、

ここで、

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

25 $Y_j = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_j}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$

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およびピックアップPと再生バッファRB j 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し、

V_{d_j} は、復号化モジュールDM j と再生バッファRB j 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 k から領域A l 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、

ここで、 k 、 l は1以上 n 以下の任意の整数であり、 $k \neq l$ である、請求項8に記載の方法。

15 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、領域A j 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、

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

20 T_k 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およびピックアップPと再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示し、

V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュールDM j と再生バッファRB j 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。

25

1 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_i のサイズを有しており、領域 A_j 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_j のサイズを有しており、

ここで、

$$5 \quad Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \},$$

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

T_k は、前記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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j 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し、

15 V_{d_j} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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。

1 3. 領域 A_i および領域 A_j は、すべての i 、 j 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。

20 1 4. 同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する情報記録再生装置であって、

前記同時録再モデルは、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、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_j を蓄積する再生バッファ RB_j と、再生バッファ RB_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を復号化

25

する復号化モジュールDM_jとを含み、

前記情報記録再生装置は、

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、

5

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、

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

10

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を他の記録動作W_iまたは再生動作R_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、

15

再生動作R_jを実行している間に、再生バッファRB_jがフルか否かを判定し、再生バッファRB_jがフルであると判定された場合には、再生動作R_jを他の再生動作R_jまたは記録動作W_iに切り替え、再生バッファRB_jがフルでないと判定された場合には、再生動作R_j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条件を満たすように構成されており、

20

領域A_j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_jをフルにすることができるという条件を満たすように構成されており、

25

ここで、 i は1以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす1以上の任意の整数であり、 n は同時録再す

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、情報記録再生装置。

1 5. 同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再する
5 情報記録再生装置であって、

前記同時録再モデルは、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、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_jを蓄積する再生バッファRB_jと、再生バッファRB_jに蓄積されたリアルタイム・データD_jを復号化する復号化モジュールDM_jとを含み、

前記情報記録再生装置は、

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、

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

20 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を他の記録動作W_iまたは再生動作W_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、

再生動作R_jにおいて、リアルタイム・データD_jが、領域A_j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、リアルタイム・データ D_j 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_j を他の再生動作 R_j または記録動作 W_i に切り替え、リアルタイム・データ D_j 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 W_j を継続する手段と

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、記録動作および再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(m-1)$ 回の記録動作と $(n-m)$ 回の再生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条件を満たすように構成されており、

領域 A_j 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_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を再生動作および記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n-m-1)$ 回の再生動作と m 回の記録動作との間に消費することができるという条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は1以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす1以上の任意の整数であり、 n は同時録再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、情報記録再生装置。

16. 同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再することを可能にする情報記録媒体であって、

前記同時録再モデルは、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、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_j を蓄積する再生バッファ RB_j と、再生バッファ RB_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を復号化する復号化モジュール DM_j とを含み、

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
 5 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条件を満たすように構成されており、

リアルタイム・データ D_j が記録された領域 A_j として割付けられた少なくとも
 10 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_j をフルにすることができるという条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は1以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意の整数であり、 m は $m < n$ を満たす1以上の任意の整数であり、 n は同時録再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
 15 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、領域 A_j 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j との間のデータ転送レートを示し、
 25

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

B_i との間のデータ転送レートおよび復号化モジュール DM_j と再生バッファ $R B_j$ 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、領域 A_j 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_j 以上のサイズを有しており、

ここで、

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

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

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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j 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し、

V_{d_j} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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

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、領域 A_j 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_k は、ピックアップ P が領域 A_k から領域 A_l 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_k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、k、lは1以上n以下の任意の整数であり、k≠lであり、

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およびピックアップPと再生バッファRB_jとの間のデータ転送レートを示し、

V_dは、すべてのi、j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および復号化モジュールDM_jと再生バッファRB_j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。

10

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、領域A_j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_j以上のサイズを有しており、

ここで、

15
$$Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i}\} \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$$

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

20 T_kは、ピックアップPが領域A_kから領域A_l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_k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、k、lは1以上n以下の任意の整数であり、k≠lであり、

25 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およびピックアップPと再生バッファRB_j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

レートを示し、

V_{dj} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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。

5 21. 領域 A_i および領域 A_j は、すべての i 、 j 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. 同時録再モデルに従って、複数のリアルタイム・データを同時に録再することを可能にする情報記録媒体であって、

10 前記同時録再モデルは、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、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_j を蓄積する再生バッファ RB_j と、再生バッファ RB_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を復号化する復号化モジュール DM_j とを含み、

15 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前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれは、記録動作および再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(m-1)$ 回の記録動作と $(n-m)$ 回の再生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条件を満たすように構成されており、

リアルタイム・データ D_j が記録された領域 A_j 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_j に蓄積されたリアルタイム・データ D_j を再生動作および記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と $(n-m-1)$ 回の再生動作と m 回の記録動作との間に消
25 費することができるという条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は 1 以上 m 以下の任意の整数であり、 j は $m+1$ 以上 n 以下の任意

の整数であり、 m は $m < n$ を満たす1以上の任意の整数であり、 n は同時録再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 23. 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、領域 A_j 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_j のサイズを有しており、

ここで、

$$10 \quad Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_{d_i}) \div \{V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n})\},$$

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

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、

- 15 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およびピックアップ P と再生バッファ RB_j 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し、

- 20 V_{d_j} は、復号化モジュール DM_j と再生バッファ RB_j 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。

24. 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、領域 A_j 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、

- 25 ここで、

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

T_k は、ピックアップPが領域A k から領域A l 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、 k 、 l は1以上 n 以下の任意の整数であり、 $k \neq l$ であり、

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およびピックアップPと再生バッファRB j との間のデータ転送レートを示し、

V_d は、すべての i 、 j 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および復号化モジュールDM j と再生バッファRB j 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。

10 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、領域A j 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_j のサイズを有しており、

ここで、

15 $Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_{d_i} \} \div \{ V_t - (V_{d_1} + V_{d_2} + \dots + V_{d_n}) \}$ 、

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

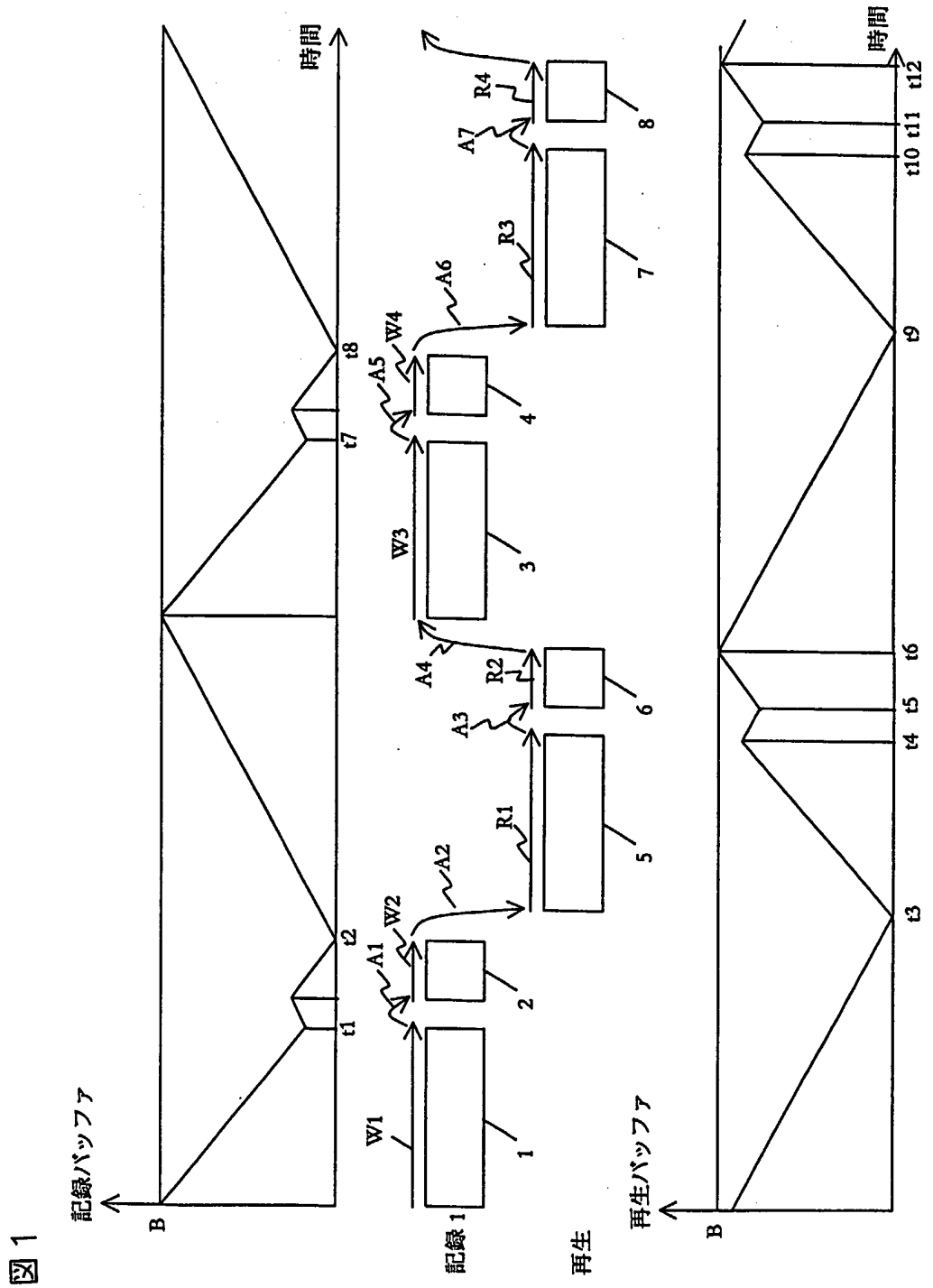
20 T_k は、ピックアップPが領域A k から領域A l にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、 k 、 l は1以上 n 以下の任意の整数であり、 $k \neq l$ であり、

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およびピックアップPと再生バッファRB j 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し、

25 V_{d_j} は、復号化モジュールDM j と再生バッファRB j 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。

26. 領域A_iおよび領域A_jは、すべてのi、j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。



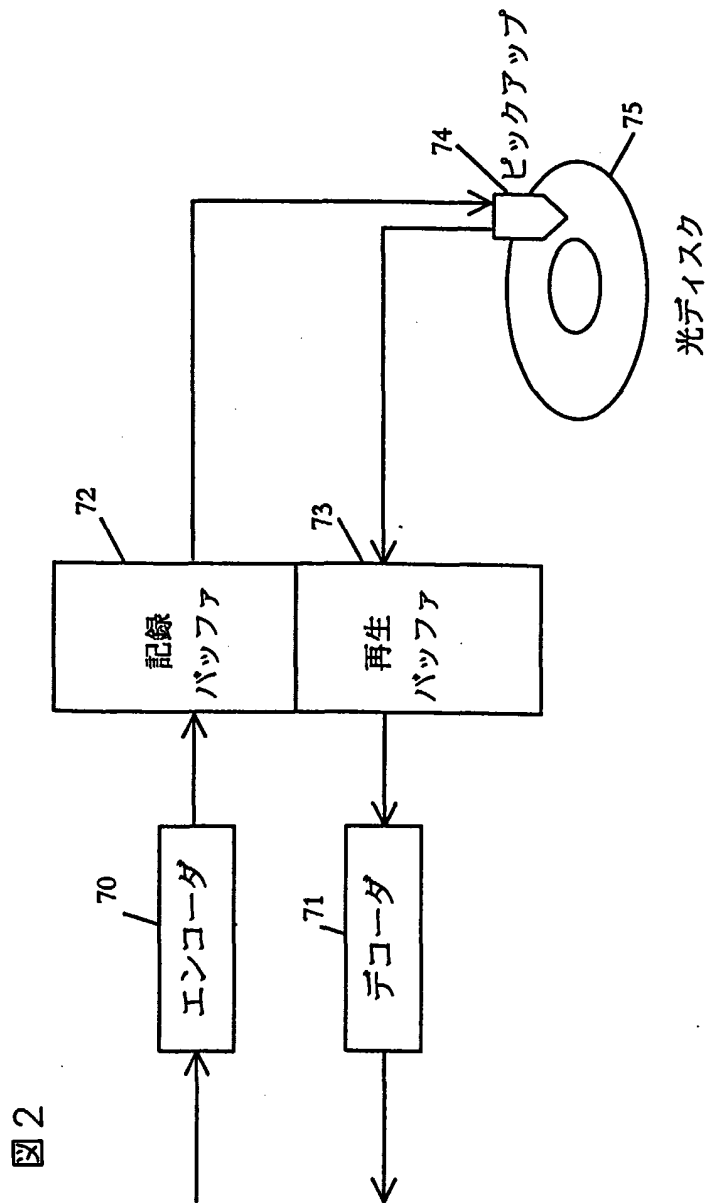


図 2

図 3

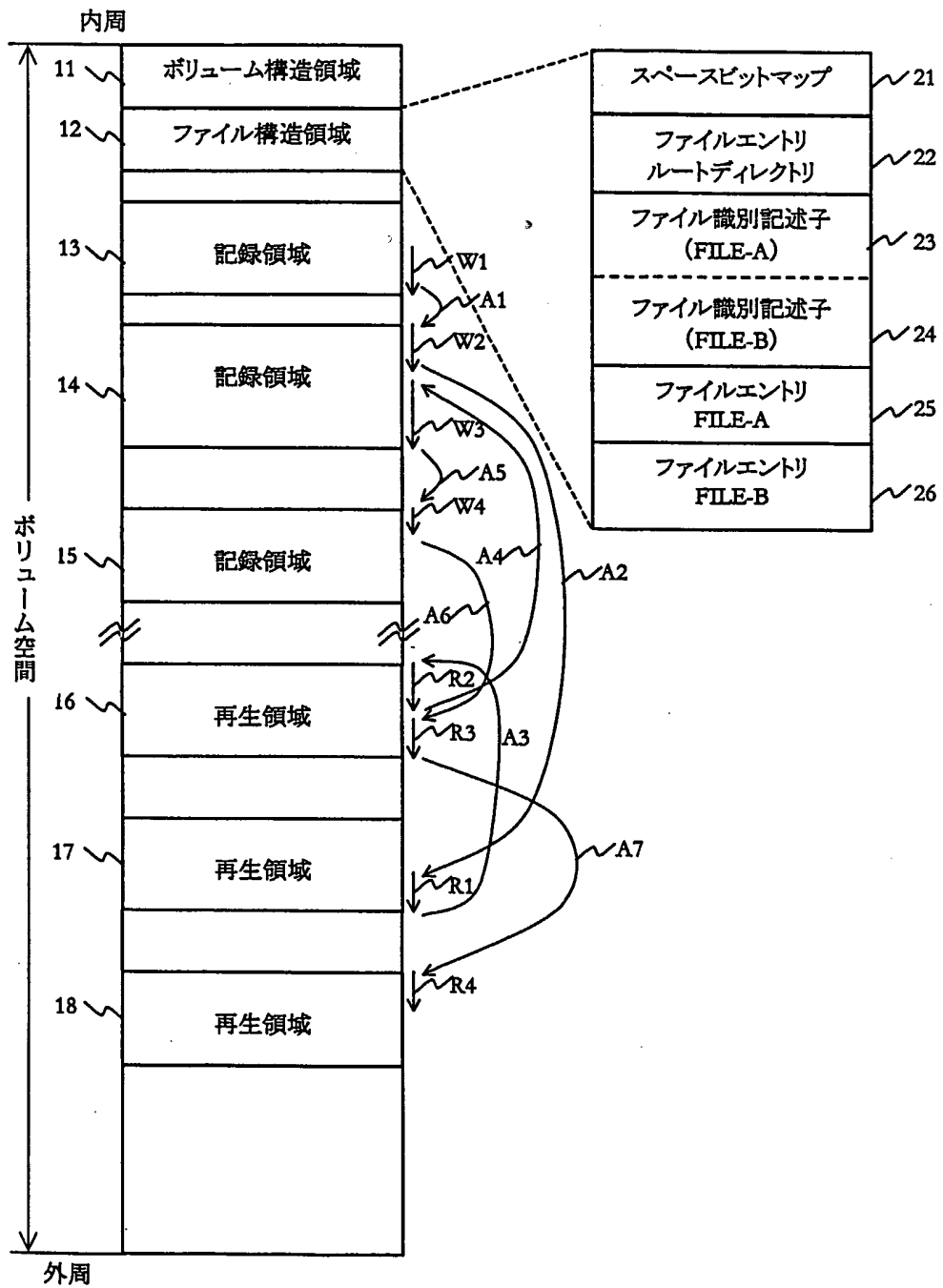


図 4

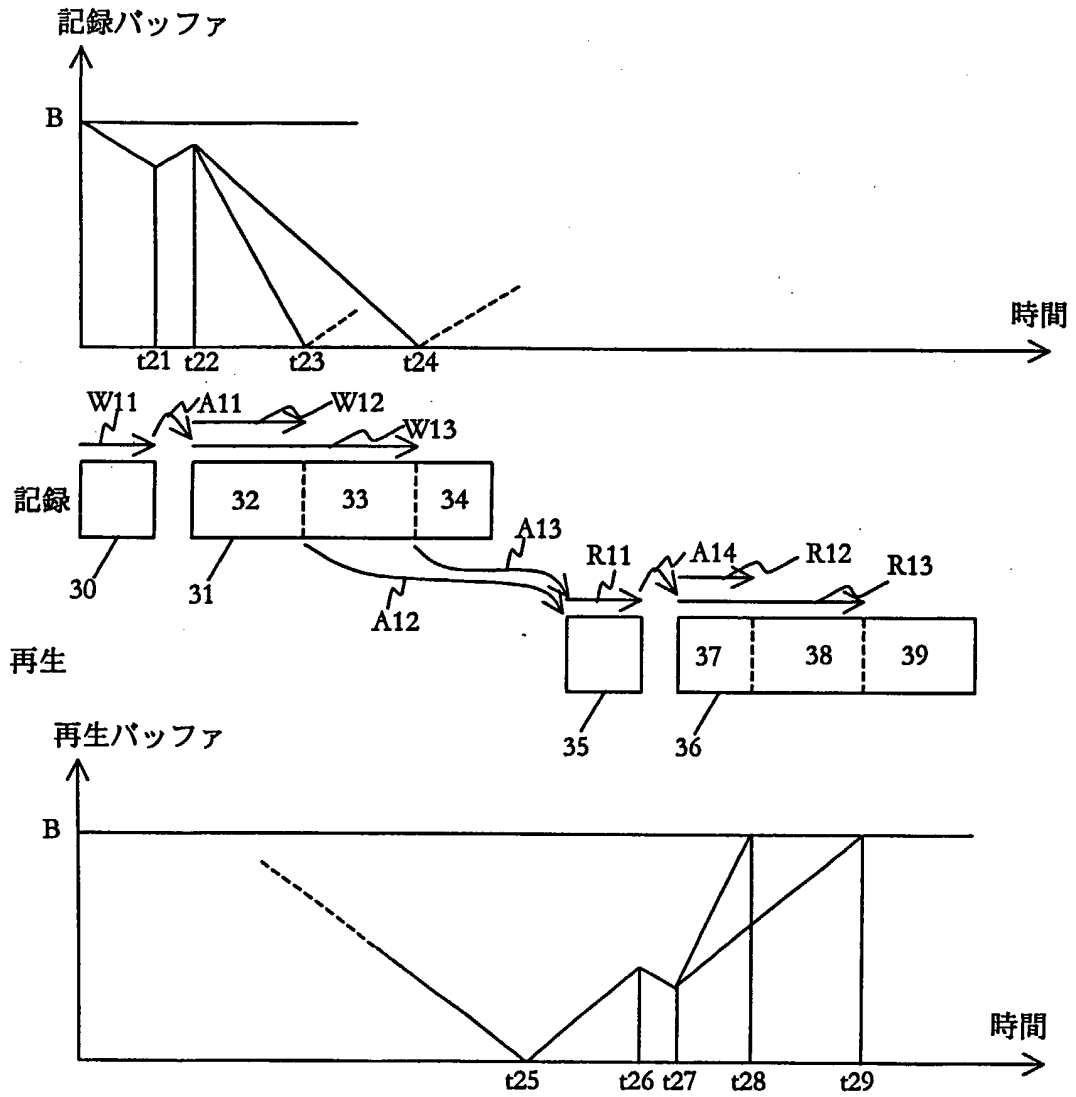


図5

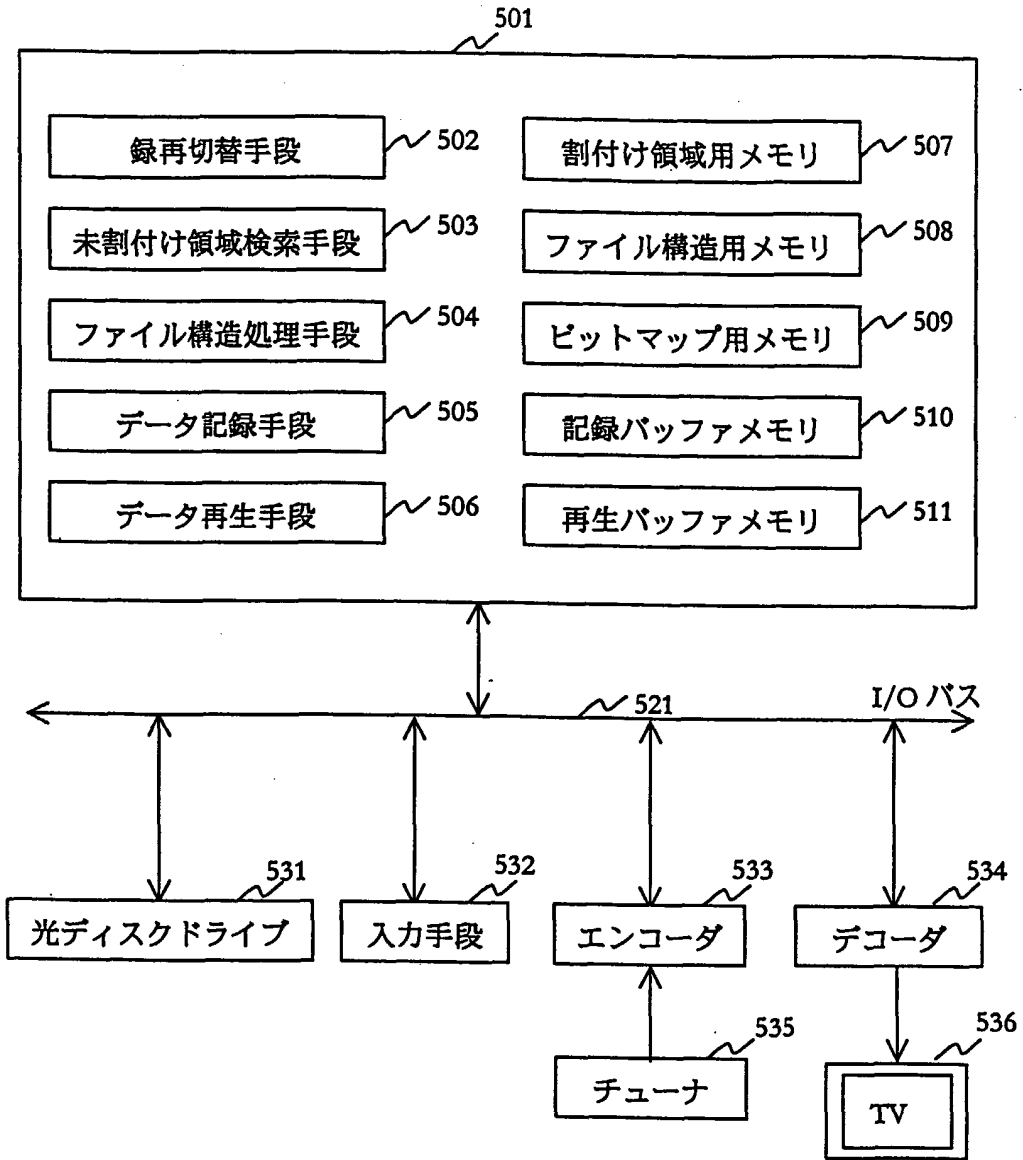


図 6

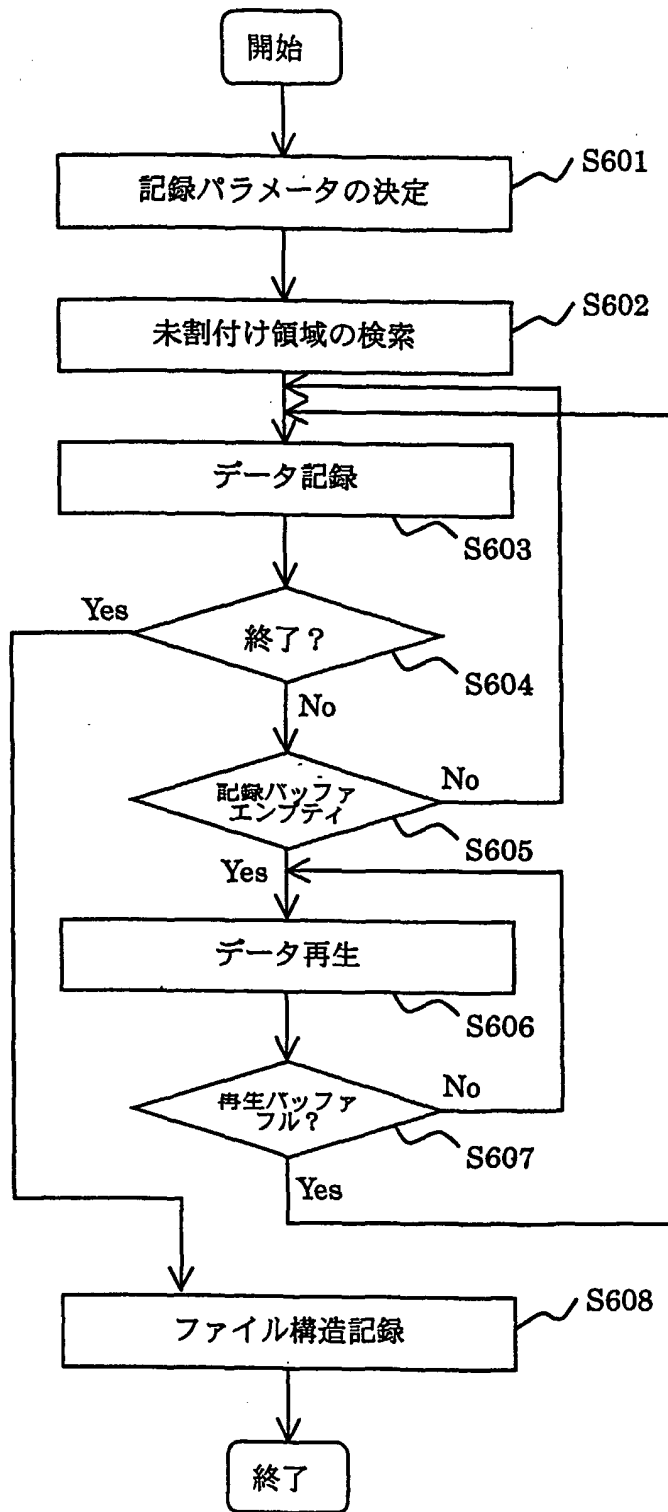
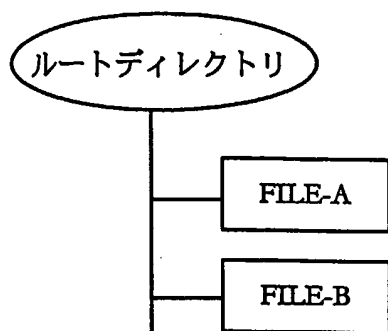


図 7



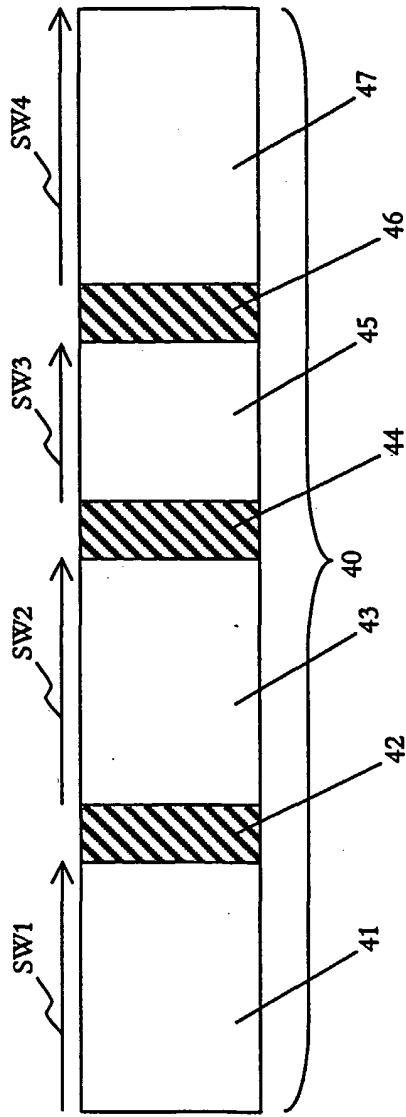


図 8

スキップ記録

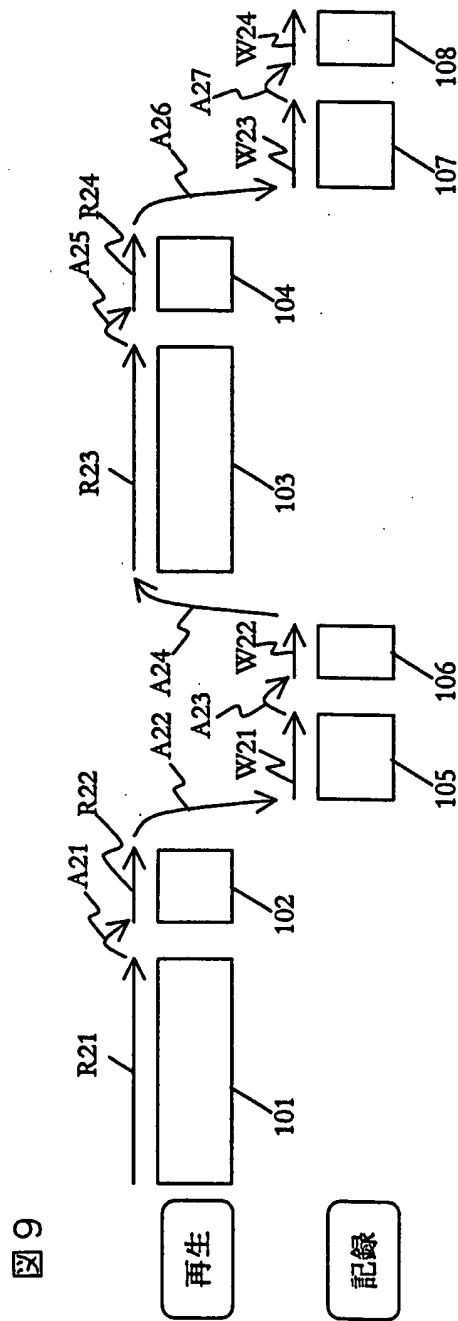


図 9

図10

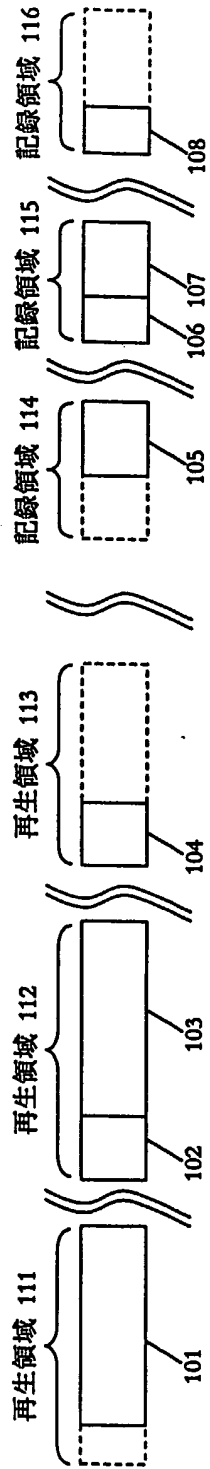


図 11

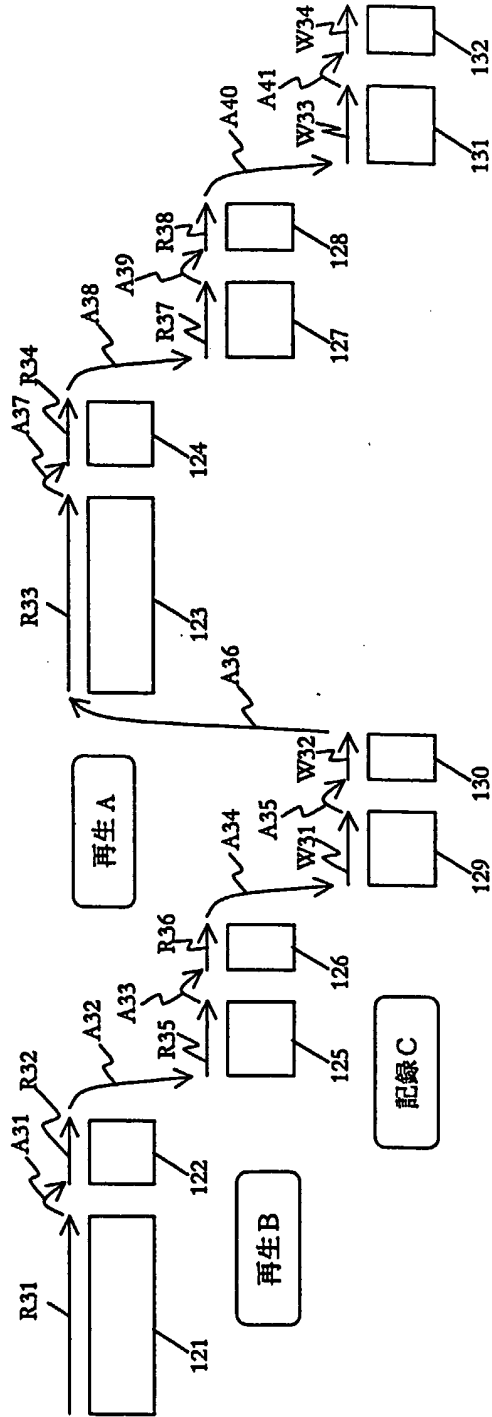


図 12

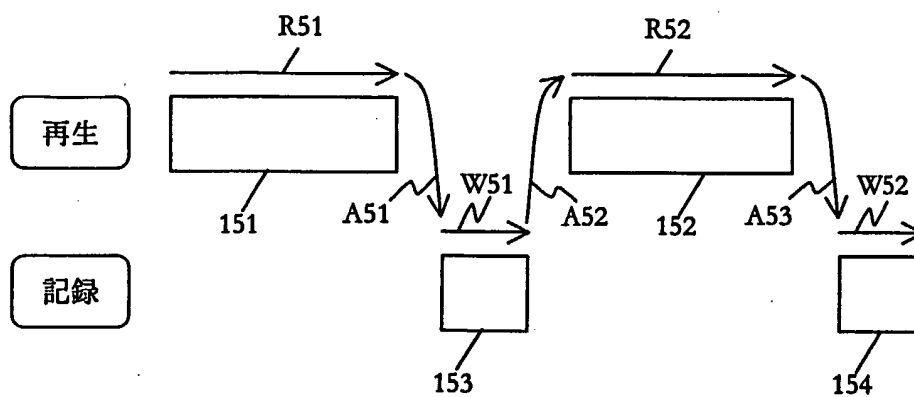
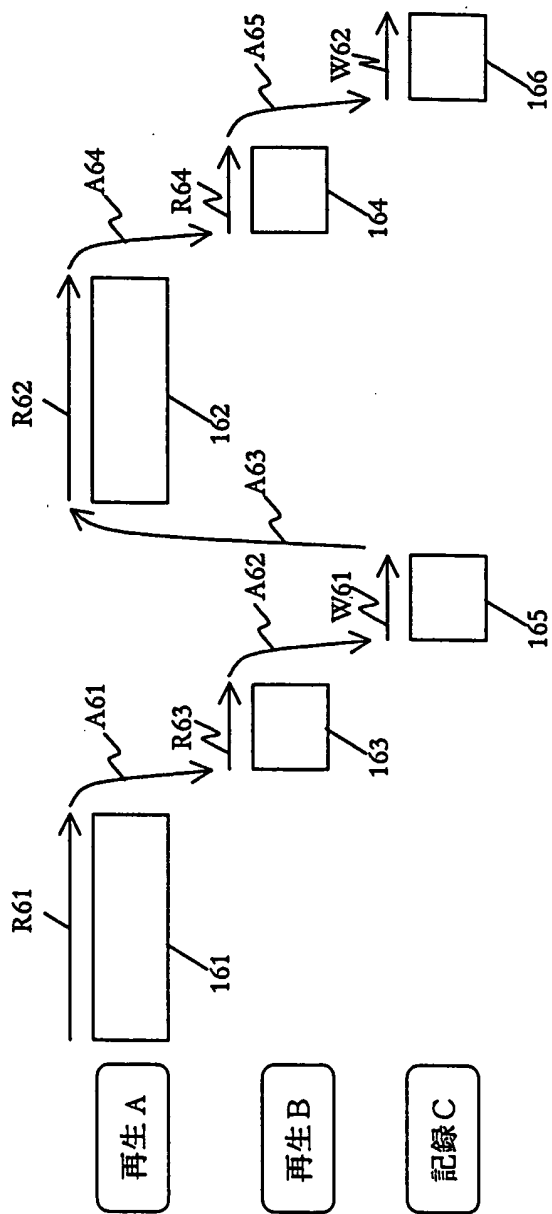


図 13



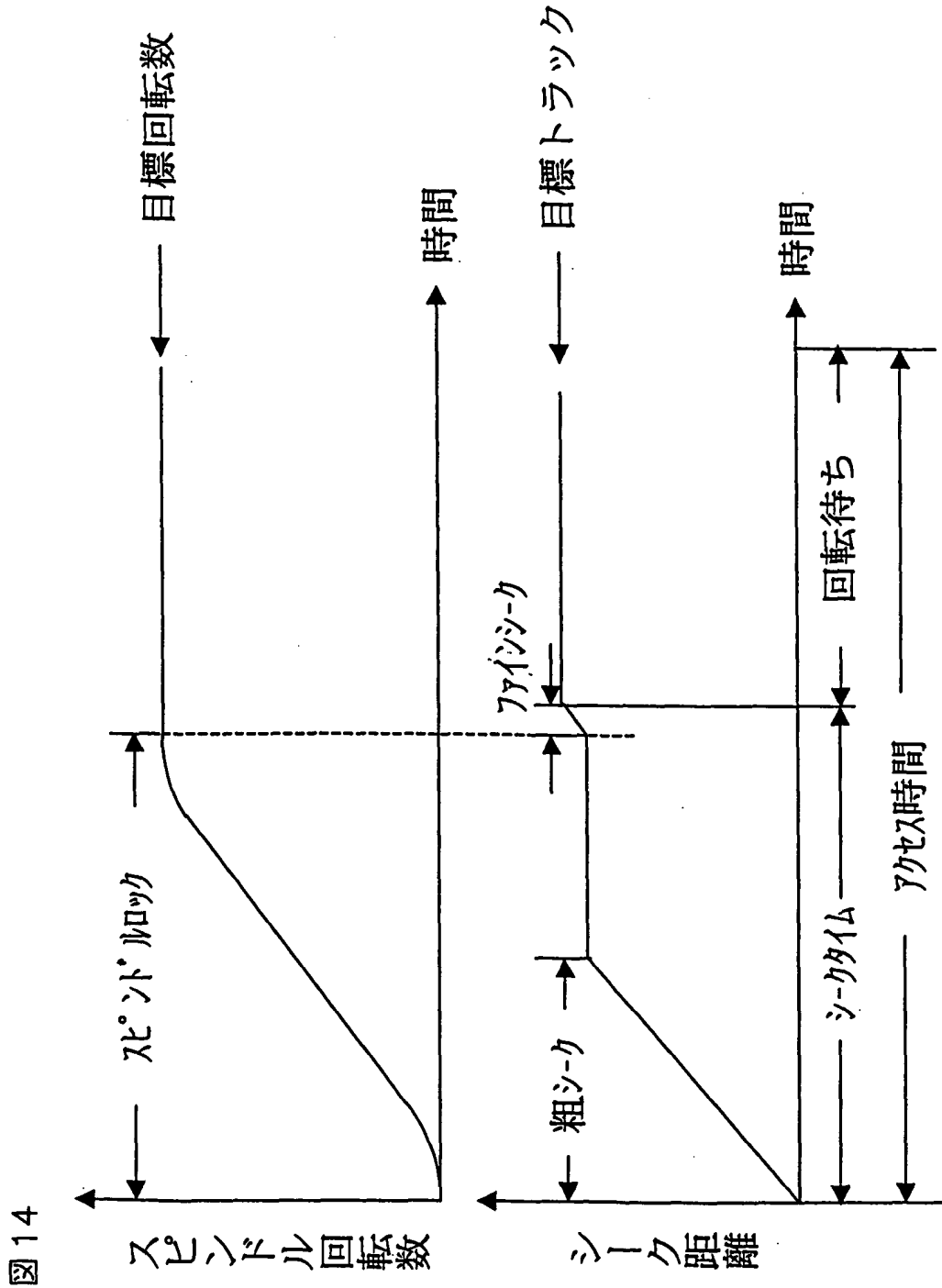
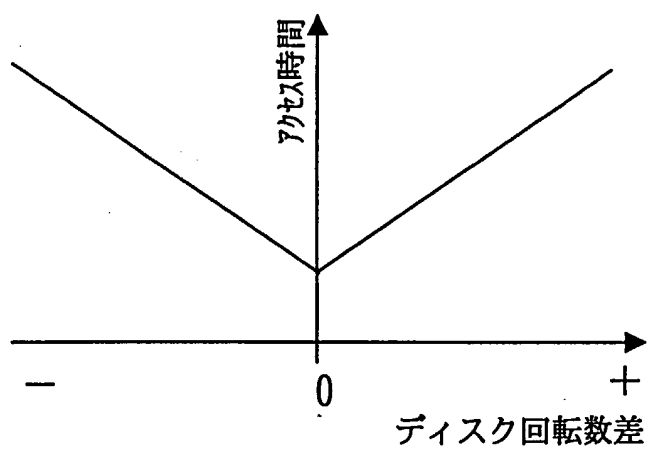


図 15



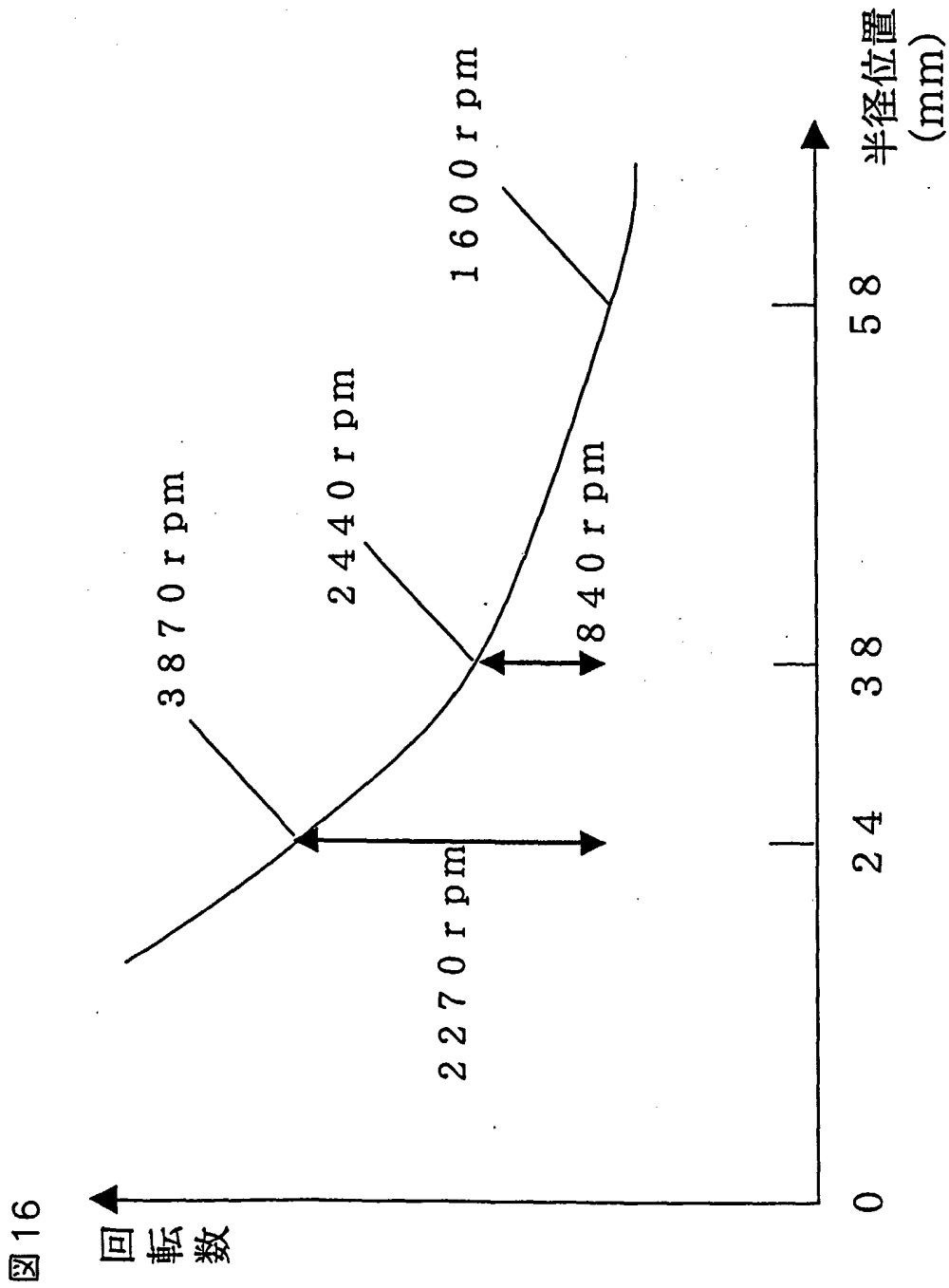
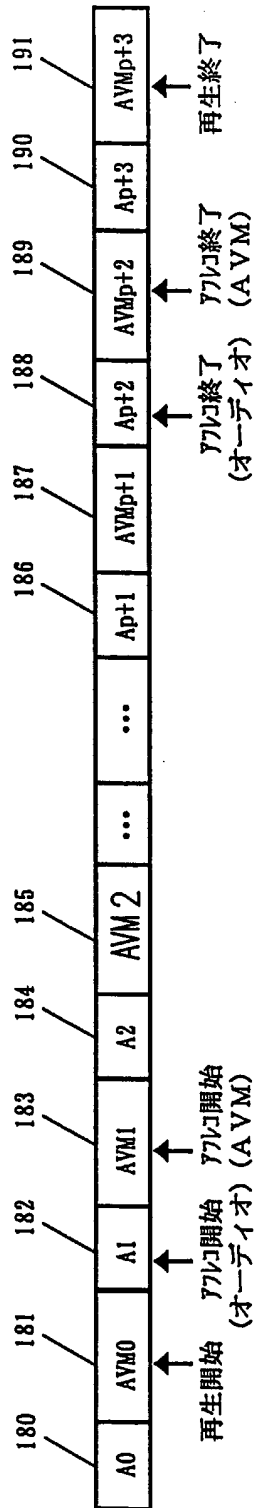


図 17



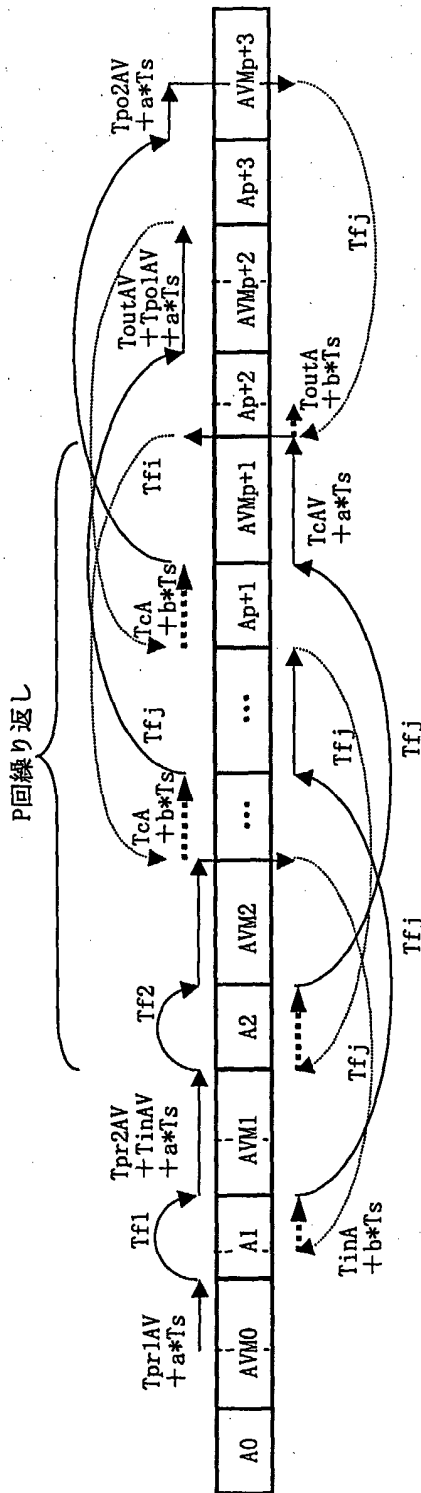


図 18

図 19

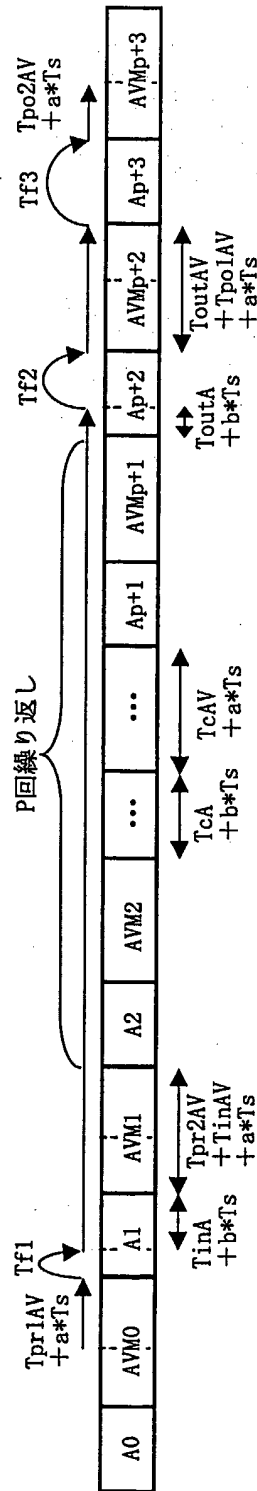
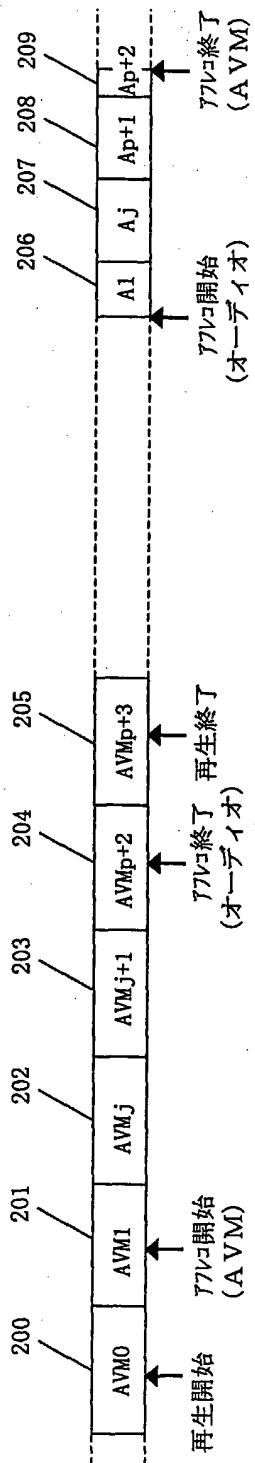


図 20



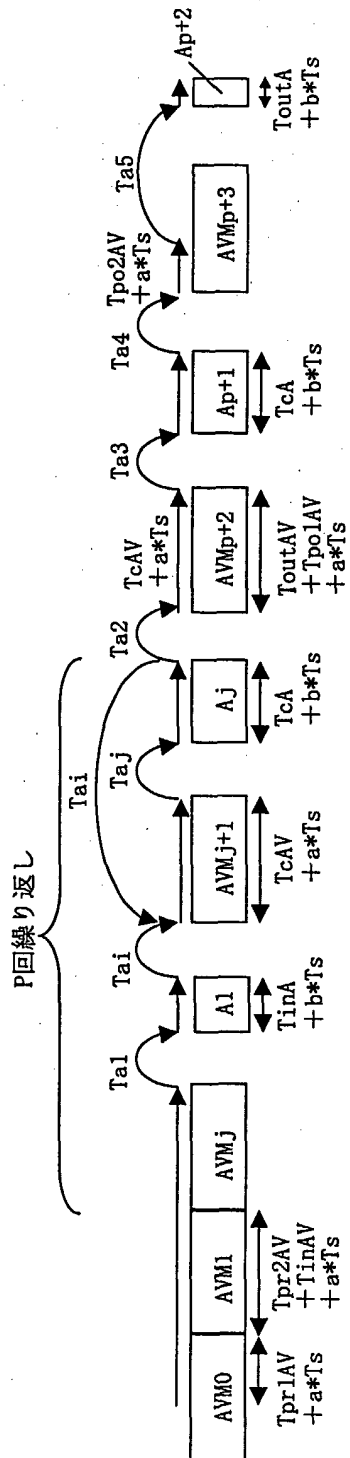


図 21

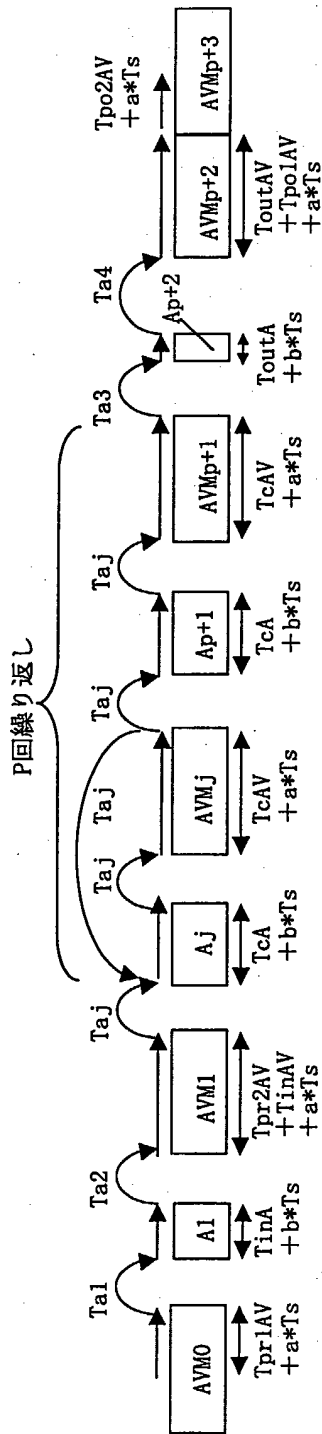


図 22

図 25

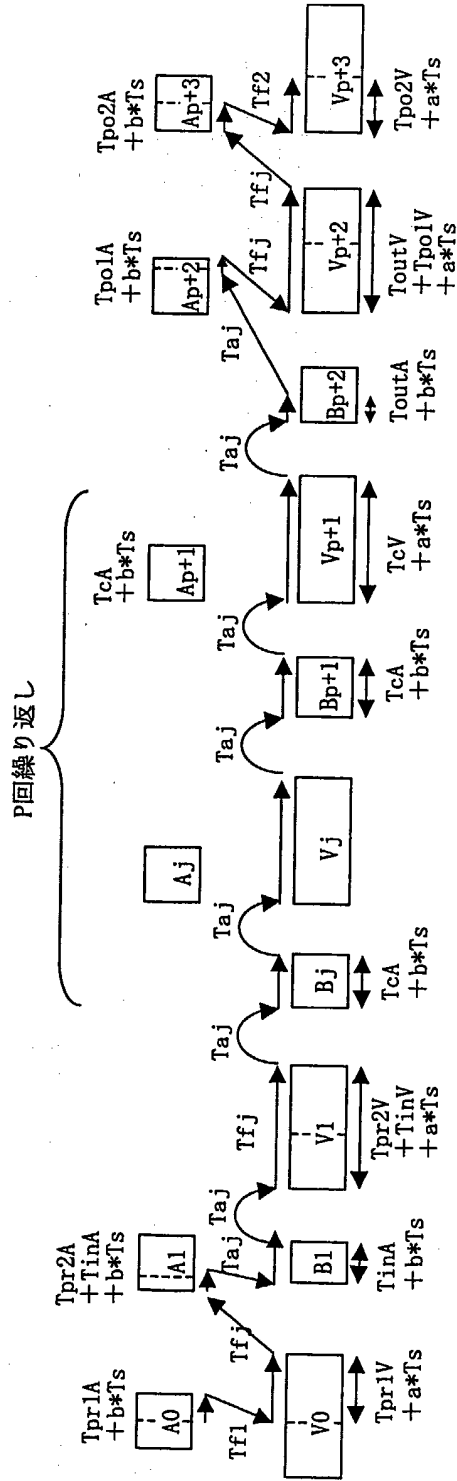


図 26

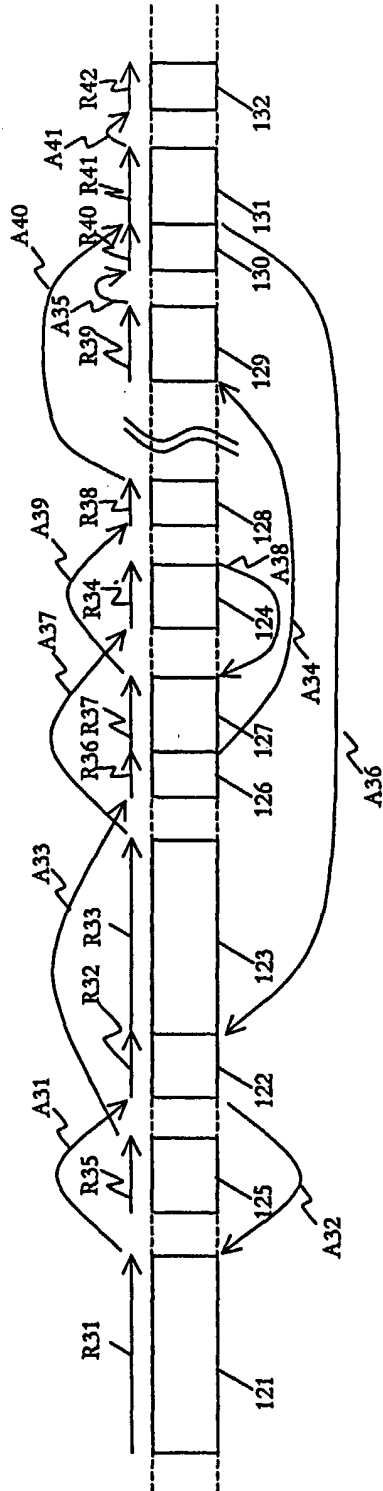
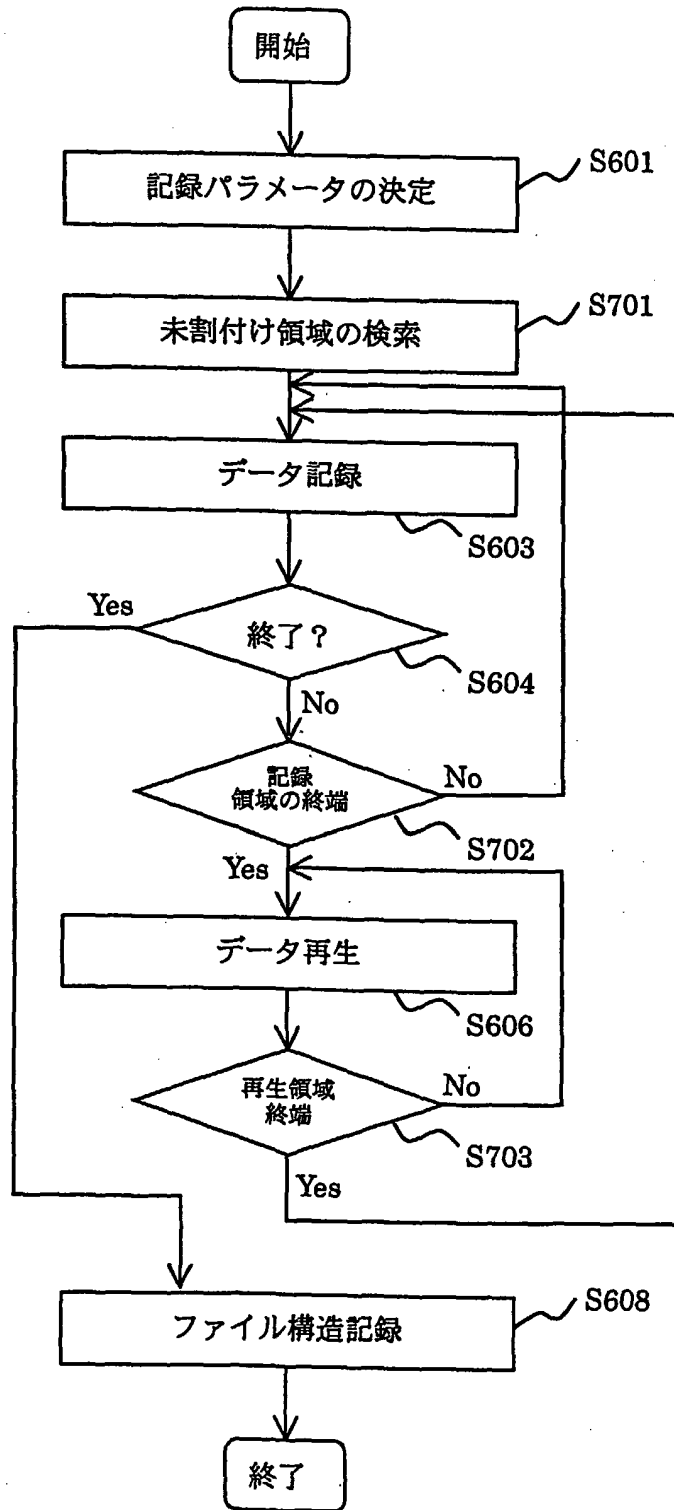


図 27



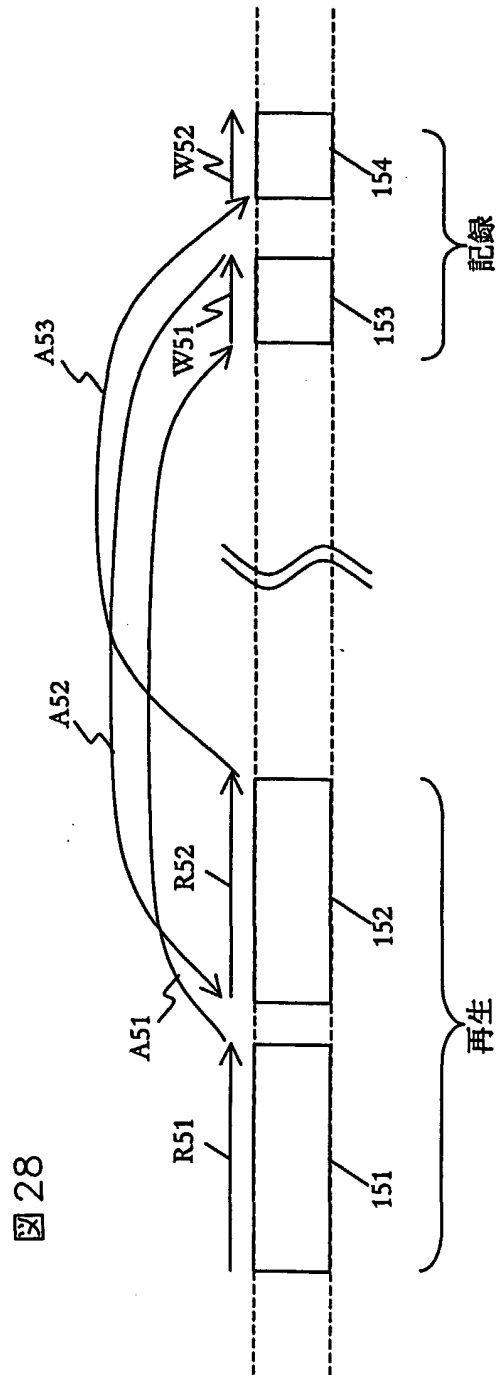


図 28

図 29

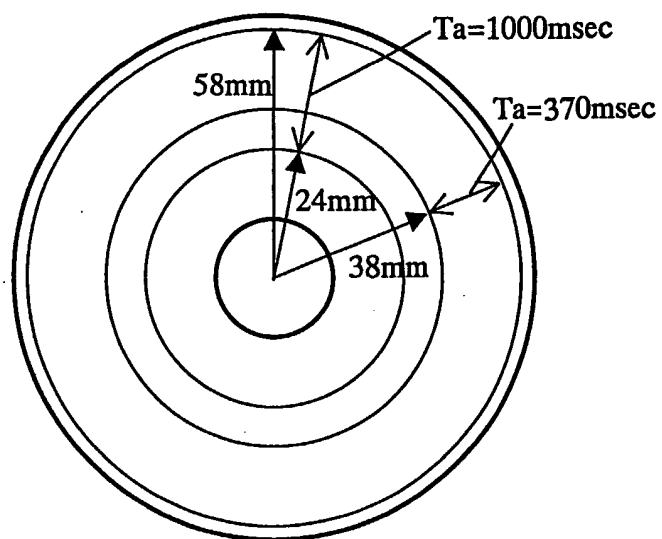


図 30

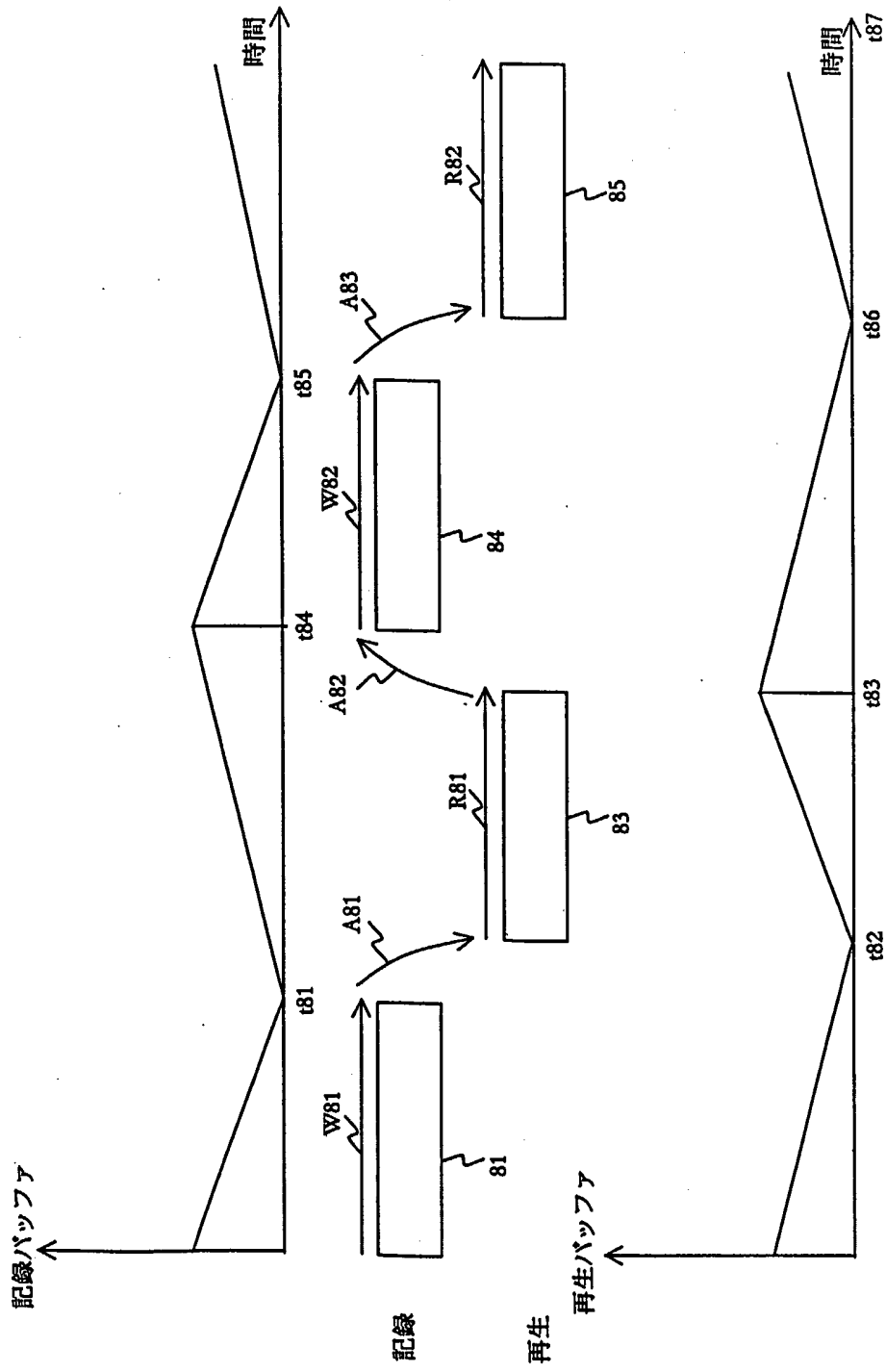
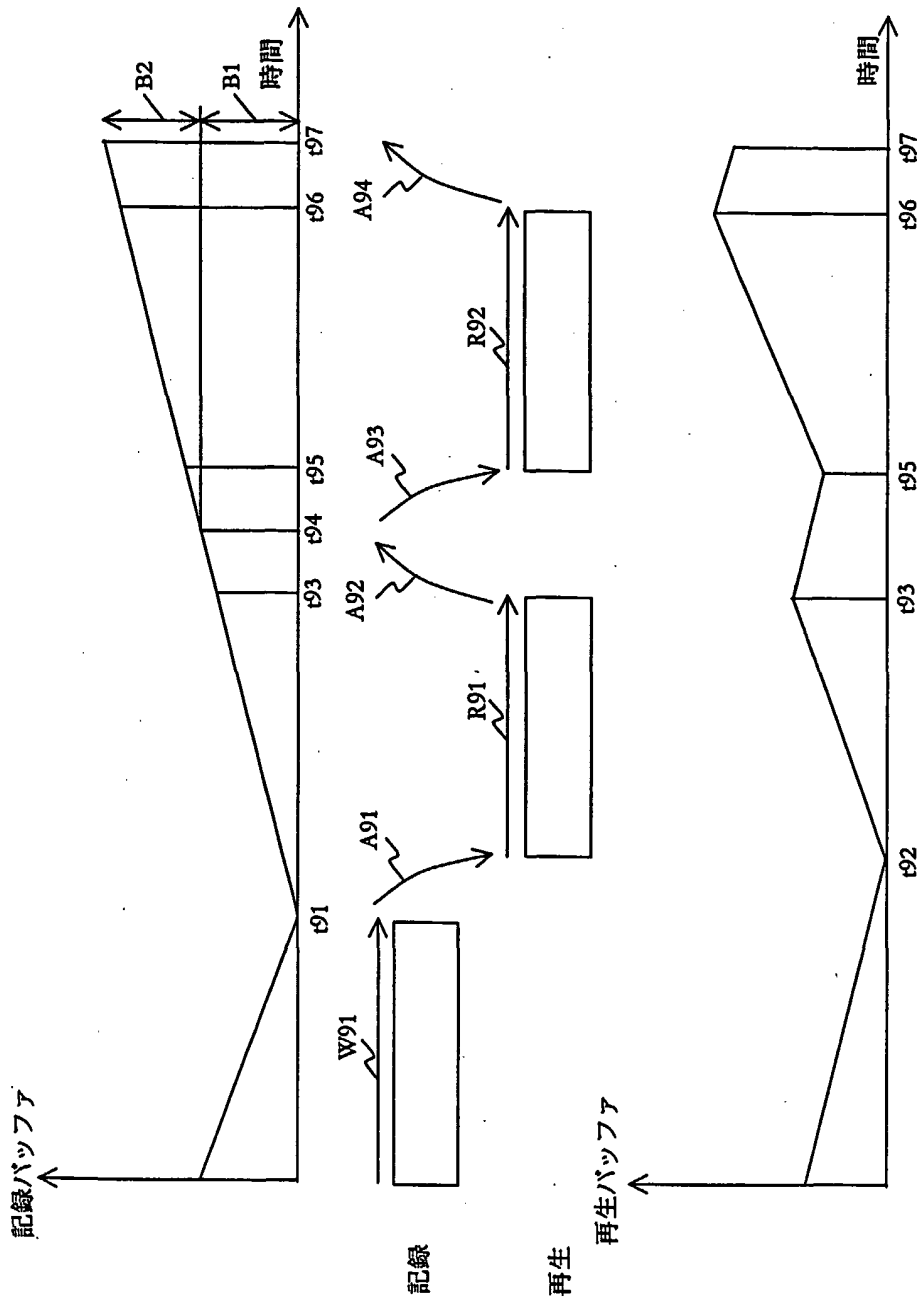


図 31



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/10, G11B20/12, G11B27/034, G11B27/10, 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, G11B27/10, 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	1-26
Y	JP 9-63190 A (Sony Corp.), 07 March, 1997 (07.03.97), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-26
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	1-26

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

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/JP02/08767

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)	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08767

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:

(The present application lacks in unity of invention because of the reason described on the extra sheet.)

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/JP02/08767

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

The inventions of claims 1 to 7, 14, and 16 to 21 relate to a method, an information recording/reproduction apparatus, and an information recording medium characterized in that when simultaneously recording/reproduction a plurality of real time data sets, control is performed according to whether recording buffer and the reproduction buffer are full or empty, and there are conditions that each of the areas allocated as areas A_i on the recording medium can make the recording buffer empty by one access operation at the most and two recording operations at the most and can make the reproduction buffer full by one access operation at the most and two reproduction operations.

The inventions of claims 8 to 13, 15, and 22 to 26 relate to a method, and information recording/reproduction apparatus, and an information recording medium characterized in that when simultaneously recording/reproducing a plurality of real time data sets, check is made to determine whether real time data has been recorded to an one end of at least one area allocated as an area A_i on the recording medium and there are a condition that during n access operations accompanying switching between recording and reproduction, $(m - 1)$ recording operations, and $(n - m)$ access operations, the real time data sets accumulated in the recording buffer can be recorded by one recording operation and a condition that the real time data sets accumulated in the reproduction buffer during one reproduction operation can be consumed during n access operations accompanying switching between reproduction and recording, $(n - m - 1)$ reproduction operations, and m recording operations.

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

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int. Cl⁷ G11B 20/10、G11B 20/12、G11B 27/034、G11B 27/10、 H04N 5/85、H04N 5/92</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int. Cl⁷ G11B 20/10、G11B 20/12、G11B 27/034、G11B 27/10、 H04N 5/85、H04N 5/92</p>											
<p>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</p> <p>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</p>											
<p>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)</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>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 B 1</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>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)</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			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 B 1	1-26	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)	1-26
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 B 1	1-26									
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)	1-26									
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p>02. 12. 02</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>17.12.02</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>山崎 達也</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3590</p>	<p>5Q 2946</p> 									

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	1-26
Y	JP 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)	1-26

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 (PCT 17 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ため、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ため、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に係る発明は、複数のリアルタイム・データを同時に録再する際に、記録バッファと再生バッファがフルかエンptyかに応じた制御をすること、及び、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ptyにすることができるという条件、多くとも1回のアクセス動作と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条件に特徴を有する、方法、情報記録再生装置、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に係る発明は、複数のリアルタイム・データを同時に録再する際に、リアルタイムデータが記録媒体上の領域A_iとして割り付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定すること、及び、記録動作および再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(m-1)回の記録動作と(n-m)回の再生動作との間に、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条件、1回の再生動作との間に再生バッファに蓄積されたリアルタイム・データを再生動作および記録動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-m-1)回の再生動作とm回の記録動作との間に消費することができるという条件に特徴を有する、方法、情報記録再生装置、情報記録媒体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。