

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 9 月 23 日 (23.09.2004)

PCT

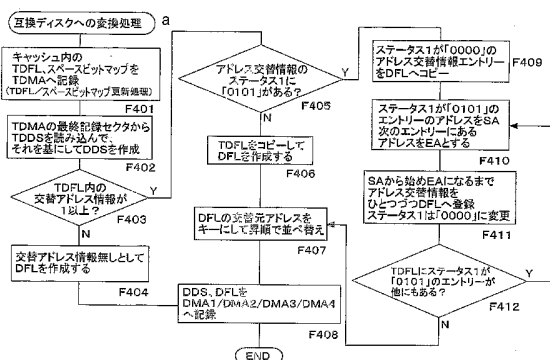
(10) 国際公開番号
WO 2004/081937 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/12, 7/00 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003230 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺田 光利 (TER-
ADA, Mitsutoshi) [JP/JP]. 小林 昭栄 (KOBAYASHI, Shoei) [JP/JP]. 倉岡 知孝 (KURAOKA, Tomotaka) [JP/JP].
(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒
1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号虎ノ門第
(26) 国際公開の言語: 日本語 一ビル 9 階 三好内外特許事務所内 Tokyo (JP).
(30) 優先権データ: 特願2003-066662 2003 年 3 月 12 日 (12.03.2003) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, 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, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: RECORDING MEDIUM, RECORDING DEVICE, REPRODUCTION DEVICE, RECORDING METHOD, AND RE-
PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 記録媒体、記録装置、再生装置、記録方法、再生方法



a...CONVERSION TO COMPATIBLE DISC
F401...RECORD TDFL, SPACE PIT MAP IN CACHE TO TDMA
(TDFL/SPACE PIT MAP UPDATE PROCESSING)
F402...READ TDFS FROM TDMA LAST RECORDING SECTOR AND
CREATE DDS BASED ON IT
F403...ONE OR MORE ALTERNATE ADDRESS INFORMATION IN
TDFL?
F404...CREATE DFL, ASSUMING THAT ALTERNATE ADDRESS
INFORMATION IS ABSENT
F405..."0101" PRESENT IN THE STATUS 1 OF THE ADDRESS
ALTERNATE INFORMATION?
F406...COPY TDFL AND CREATE DFL
F407...REARRANGE IN ASCENDING ORDER BY USING THE DFL
ALTERNATE SOURCE ADDRESS AS KEY
F408...RECORD DDS, DFL IN DMA1/DMA2/DMA3/DMA4
F409...COPY ADDRESS ALTERNATE INFORMATION HAVING
STATUS 1 WHICH IS "0000" TO DFL
F410...ADDRESS OF ENTRY HAVING STATUS 1 WHICH IS "0101" IS
MADE SA AND THE ADDRESS IN THE NEXT ENTRY IS MADE EA
F411...REGISTER ADDRESS ALTERNATE INFORMATION ONE BY
ONE INTO DFL FROM SA TO EA, AND MODIFY STATUS 1 TO "0000"
F412...TDFL CONTAINS ANOTHER ENTRY HAVING STATUS 1
"0101"?

(57) Abstract: In order to improve usefulness of a recording medium, in a write once type recording medium, there are provided a normal recording/reproduction area, an alternate area, a first alternate management information area, and a second alternate management information area, and furthermore, write presence/absence marker information is recorded. The second alternate management information area is an area for realizing rewrite of alternate management information associated with alternate processing. The alternate management information recorded in the second alternate management information area includes a first information format indicating the alternate source address and the alternate destination address of each one data unit and a second information format indicating the alternate source address and the alternate destination address of a plurality of physically continuous data units altogether. According to the second information format, a plurality of data units are effectively alternate-managed. Moreover, when recording alternate management information in the first alternate management information area, all the entire information is recorded in the first information format.

[続葉有]



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

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。

(57) 要約:

記録媒体の有用性を向上するために、ライトワンス型の記録媒体の記録媒体において、通常記録再生領域と、交替領域と、第1の交替管理情報領域と、第2の交替管理情報領域が設けられ、さらに書込有無標示情報が記録される。第2の交替管理情報領域は、交替処理に係る交替管理情報を追記していくことで交替管理情報の書換を実現する領域とする。第2の交替管理情報領域に記録される交替管理情報は、1つのデータ単位毎に、交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式によるものと、物理的に連続した複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式によるものが含まれるようにする。第2の情報形式によって複数のデータ単位を効率的に交替管理する。また第1の交替管理情報領域に交替管理情報を記録する際には、すべて第1の情報形式とする。

明細書

記録媒体、記録装置、再生装置、記録方法、再生方法

5 技術分野

本発明は、特にライトワンス型メディアとしての光ディスク等の記録媒体、およびその記録媒体に対する記録装置、記録方法、再生装置、再生方法に関するものである。

10 背景技術

デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (Compact Disk), MD (Mini-Disk), DVD (Digital Versatile Disk) などの、光ディスク (光磁気ディスクを含む) を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。

光ディスクには、例えばCD、CD-ROM、DVD-ROMなどとして知られているように再生専用タイプのものと、MD、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMなどで知られているようにユーザーデータが記録可能なタイプがある。記録可能タイプのものは、光磁気記録方式、相変化記録方式、色素膜変化記録方式などが利用されることで、データが記録可能とされる。色素膜変化記録方式はライトワンス記録方式とも呼ばれ、一度だけデータ記録が可能で書換不能であるため、データ保存用途などに好適とされる。

一方、光磁気記録方式や相変化記録方式は、データの書換が可能であり

音楽、映像、ゲーム、アプリケーションプログラム等の各種コンテンツデータの記録を始めとして各種用途に利用される。

更に近年、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc) と呼ばれる高密度光ディスクが開発され、著しい大容量化が図られている。

- 5 例えばこの高密度ディスクでは、波長 405 nm のレーザ（いわゆる青色レーザ）と NA が 0.85 の対物レンズの組み合わせという条件下でデータ記録再生を行うとし、トラックピッチ 0.32 μm 、線密度 0.12 $\mu\text{m}/\text{bit}$ で、64 KB（キロバイト）のデータブロックを1つの記録再生単位として、フォーマット効率約 82% としたとき、直径 12
- 10 cm のディスクに 23.3 GB（ギガバイト）程度の容量を記録再生できる。

このような高密度ディスクにおいても、ライトワンス型や書換可能型が開発されている。

- 光磁気記録方式、色素膜変化記録方式、相変化記録方式などの記録可能なディスクに対してデータを記録するには、データトラックに対する
- 15 トラッキングを行うための案内手段が必要になり、このために、プリグループとして予め溝（グループ）を形成し、そのグループもしくはランド（グループとグループに挟まれる断面台地状の部位）をデータトラックとすることが行われている。

- 20 またデータトラック上の所定の位置にデータを記録することができるようにアドレス情報を記録する必要もあるが、このアドレス情報は、グループをウォブリング（蛇行）させることで記録される場合がある。

- すなわち、データを記録するトラックが例えばプリグループとして予め形成されるが、このプリグループの側壁をアドレス情報に対応して
- 25 ウォブリングさせる。

このようにすると、記録時や再生時に、反射光情報として得られるウォブリング情報からアドレスを読み取ることができ、例えばアドレスを示すピットデータ等を予めトラック上に形成しておかなくても、所望の位置にデータを記録再生することができる。

- 5 このようにウォブリンググループとしてアドレス情報を付加することで、例えばトラック上に離散的にアドレスエリアを設けて例えばピットデータとしてアドレスを記録することが不要となり、そのアドレスエリアが不要となる分、実データの記録容量を増大させることができる。

10 なお、このようなウォブリングされたグループにより表現される絶対時間（アドレス）情報は、A T I P（Absolute Time In Pregroove）又はA D I P（Address In Pregroove）と呼ばれる。

15 また、これらのデータ記録可能（再生専用ではない）な記録メディアでは、交替領域を用意してディスク上でデータ記録位置を交替させる技術が知られている。即ち、ディスク上の傷などの欠陥により、データ記録に適さない箇所が存在した場合、その欠陥個所に代わる交替記録領域を用意することで、適正な記録再生が行われるようにする欠陥管理手法である。

例えば特表2002-521786、特開昭60-74020または特開平11-39801に欠陥管理技術が開示されている。

- 20 記録が可能な光記録媒体においては、当然ながら記録済みの領域に対してデータの記録を行うことは不可能である。

光記録媒体上に記録されるファイルシステムは、その多くが記録不可の再生専用媒体（ROMタイプディスク）、または書き換え可能な媒体（RAMタイプディスク）上での使用を前提に仕様が定義されている。

25 そして1回記録のライトワンス記録媒体用のファイルシステムは機能を制限し特殊な機能を追加した仕様となっている。

このことがライトワンス光記録媒体用のファイルシステムが広く普及していない原因となっている。例えば情報処理装置の各種OSに対応できるFATファイルシステムなどを、そのままライトワンスメディアに適用できない。

- 5 ライトワンスメディアはデータ保存用途などに有用とされて広く利用されているが、さらに上記FATファイルシステムなどにも、一般的な仕様のままで適用することができれば、ライトワンスメディアの有用性は一層高まることになる。

- 10 ところがFATのように広く使われているファイルシステム、RAM用またはハードディスク用のファイルシステムをそのまま適用するためには、同一アドレスに対する書き込み機能、即ちデータ書換ができることが必要になる。もちろんライトワンスメディアはデータ書換ができないことがその特徴の1つであり、従って、そもそも上記のように書換可能な記録媒体に用いられているファイルシステムをそのまま利用することはできない。

- 15 また、光ディスクをディスクドライブ装置から出し入れする際や、ディスクの保管状態や扱い方によりディスクの記録面に傷がつく場合がある。このため、上述のように欠陥管理の手法が提案されている。当然ライトワンスメディアであっても、このような傷等による欠陥に対応できなくてはならない。

- 20 また従来のライトワンス型光ディスクは、ディスクの内周側から順次詰めて記録し、記録しようとする領域と前回記録した領域との間に未記録領域を残さずに詰めて記録する。これは、従来の光記録ディスクがROMタイプをベースに開発されたものであり、未記録部分があると再生ができなくなるためである。このような事情は、ライトワンスメディアにおけるランダムアクセス記録を制限するものとなっている。

またディスクドライブ装置（記録再生装置）側にとっては、ライトワ
ンス型光ディスクに対して、ホストコンピュータから指定されたアドレ
スに対するデータの記録や読み込みは負荷の大きい処理である。

これらのことから、近年のライトワンスメディア、特に上記ブルーレ
5 イディスクのように20GBを越える高密度大容量の光ディスクとして
のライトワンスメディアについては、データ書換や欠陥管理を適切な管
理により可能とすること、ランダムアクセス性を向上させること、記録
再生装置側の処理負荷を低減すること、データ書換を可能とすること
10 汎用的なファイルシステムに対応すること、さらに書換型ディスクや再
生専用ディスク等との互換性を維持することなど、各種の要望が生じて
いる。

発明の開示

本発明はこのような事情に鑑みて、ライトワンス型の記録媒体におい
15 てデータ書換を可能とし、また適切な欠陥管理を行うことで、ライトワ
ンス型記録媒体の有用性を一層向上させるとともに、互換性を維持する
ことを目的とする。

本発明の記録媒体は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領
域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記
20 録再生領域における欠陥やデータ書換に応じた交替処理によるデータ記
録を行う交替領域と、上記交替領域を用いた交替処理を管理する交替管
理情報を記録する第1の交替管理情報領域と、更新過程にある（ファイ
ナライズ前の）上記交替管理情報を更新可能に記録する第2の交替管理
情報領域とが設けられる。そして上記第2の交替管理情報領域に記録さ
25 れる交替管理情報としては、1つのデータ単位毎に、交替元アドレスと
交替先アドレスを示す第1の情報形式によるものと、物理的に連続した

複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第 2 の情報形式によるものが含まれる。

また、上記第 1 の交替管理情報領域は、上記第 2 の交替管理情報領域における最新の交替管理情報が、全て上記第 1 の情報形式とされた状態で記録される。

また上記第 2 の情報形式は、物理的に連続した複数のデータ単位における先頭のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレス、及び終端のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレスを示す情報形式である。

また、さらに所定の領域に、上記ライトワンス記録領域の各データ単位毎について、書込済か否かを示す書込有無提示情報が記録されるとともに、上記第 2 の情報形式によって示される交替元の複数のデータ単位と、交替先の複数のデータ単位は、上記書込有無提示情報において書込済として示される。

本発明の記録装置は、上記記録媒体に対する記録装置であり、データ書込を行う書込手段と、制御手段を備える。制御手段は、他のデータ単位と物理的に非連続なデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第 2 の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際には、上記データ単位について交替元アドレスと交替先アドレスを示す第 1 の情報形式の交替管理情報の書込を上記書込手段に実行させ、一方、物理的に連続する複数のデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第 2 の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際には、上記複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第 2 の情報形式の交替管理情報の書込を上記書込手段に実行させる。

また上記制御手段は、上記書込手段により、上記第 1 の交替管理情報領域に交替管理情報を記録させる際には、上記第 2 の交替管理情報領域

に記録されている最新の交替管理情報を、全て上記第1の情報形式とした状態で記録させる。

- また上記第2の情報形式は、物理的に連続した複数のデータ単位における先頭のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレス、及び終端の
- 5 データ単位の交替元アドレスと交替先アドレスを示す情報形式である。

- また上記制御手段は、上記書込手段により、所定の領域に、上記ライトワンス記録領域の各データ単位毎について、書込済か否かを示す書込有無提示情報を記録させるとともに、上記第2の情報形式によって示される交替元の複数のデータ単位と、交替先の複数のデータ単位について
- 10 は、上記書込有無提示情報において書込済として示すようにする。

- 本発明の再生装置は、上記記録媒体に対する再生装置であり、データ読出を行う読出手段と、上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記第2の交替管理情報領域に記録された上記第1又は第2の情報形式による上記交替管理情報によって、該読出要求に係るアドレスが交
- 15 替処理されたアドレスであるか否かを確認する確認手段と、上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出手段により上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を実行させ、一方、上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスと確認された場合は、
- 20 上記交替管理情報に基づいて、上記読出手段により、上記交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行させる制御を行う制御手段とを備える。

- 本発明の記録方法は、上記記録媒体に対する記録方法であり、他のデータ単位と物理的に非連続なデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第2の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際に、上
- 25 記データ単位について交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情

- 報形式の交替管理情報の書込を行う第 1 の書込ステップと、物理的に連続する複数のデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第 2 の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際に、上記複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第 2 の情報形式
- 5 の交替管理情報の書込を行う第 2 の書込ステップとを備える。

また上記第 1 の交替管理情報領域に交替管理情報を記録させる際には、上記第 2 の交替管理情報領域に記録されている最新の交替管理情報を、全て上記第 1 の情報形式とした状態で記録させる第 3 の書込ステップを、さらに備える。

- 10 また上記第 2 の情報形式は、物理的に連続した複数のデータ単位における先頭のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレス、及び終端のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレスを示す情報形式である。

- また所定の領域に、上記ライトワンス記録領域の各データ単位毎について、書込済か否かを示す書込有無提示情報を記録する第 4 の書込ステップを備えるとともに、この第 4 の書込ステップにおいて、上記第 2 の
- 15 情報形式によって示される交替元の複数のデータ単位と、交替先の複数のデータ単位については、上記書込有無提示情報において書込済として示すようにする。

- 本発明の再生方法は、上記記録媒体に対する再生方法であり、上記主
- 20 データ領域からのデータの読出要求の際に、上記第 2 の交替管理情報領域に記録された上記第 1 又は第 2 の情報形式による上記交替管理情報によって、該読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスであるか否かを確認する確認ステップと、上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスではないと確認された場合
- 25 合は、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を実行する第 1 の読出ステップと、上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレ

スが交替処理されたアドレスと確認された場合は、上記交替管理情報に基づいて、上記交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行する第2の読出ステップとを備える。

即ち本発明では、ライトワンス型の記録媒体において、通常記録再生領域と、交替領域と、第1の交替管理情報領域と、第2の交替管理情報領域が設けられる。

第2の交替管理情報領域は、交替処理に係る交替管理情報を追記していくことで、交替管理情報の書換を実現する領域とされる。さらに書込有無提示情報が記録されるようにすれば、記録媒体上の各データ単位の記録状況を容易に把握できる。

そして、上記第2の交替管理情報領域に記録される交替管理情報としては、1つのデータ単位毎に、交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式によるものと、物理的に連続した複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式によるものが含まれるようにすれば、第2の情報形式によって複数のデータ単位を効率的に交替管理できる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態のディスクのエリア構造の説明図である。

第2図は、実施の形態の1層ディスクの構造の説明図である。

第3図は、実施の形態の2層ディスクの構造の説明図である。

第4図は、実施の形態のディスクのDMAの説明図である。

第5図は、実施の形態のディスクのDDSの内容の説明図である。

第6図は、実施の形態のディスクのDFLの内容の説明図である。

第7図は、実施の形態のディスクのDFL及びTDFLのディフェクトリスト管理情報の説明図である。

第8図は、実施の形態のディスクのDFL及びTDFLの交替アドレス情報の説明図である。

5 第9図は、実施の形態のディスクのTDMAの説明図である。

第10図は、実施の形態のディスクのスペースビットマップの説明図である。

第11図は、実施の形態のディスクのTDFLの説明図である。

第12図は、実施の形態のディスクのTDDSの説明図である。

10 第13図は、実施の形態のディスクのISA、OSAの説明図である。

第14図は、実施の形態のTDMA内のデータ記録順の説明図である。

第15図は、実施の形態の2層ディスクのTDMAの使用状態の説明図である。

第16図は、実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

15 第17図は、実施の形態のデータ書込処理のフローチャートである。

第18図は、実施の形態のユーザデータ書込処理のフローチャートである。

第19図は、実施の形態の上書機能処理のフローチャートである。

20 第20図は、実施の形態の交替アドレス情報生成処理のフローチャートである。

第21図は、実施の形態のデータ読出処理のフローチャートである。

第22図は、実施の形態のTDFL／スペースビットマップ更新処理のフローチャートである。

25 第23図は、実施の形態の交替アドレス情報再編処理のフローチャートである。

第24図は、実施の形態の交替アドレス情報再編処理の説明図である。

第25図は、実施の形態の互換ディスクへの変換処理のフローチャートである。

第26図は、実施の形態のディスクのTDMAの説明図である。

第27図は、実施の形態のディスクのTDDSの説明図である。

5 第28図は、実施の形態のディスクのISA, OSAの説明図である。

第29A図乃至第29B図は、実施の形態の交替領域使用可能フラグの説明図である。

第30図は、実施の形態のデータ書込処理のフローチャートである。

第31図は、実施の形態の書換機能設定処理のフローチャートである。

10 第32図は、実施の形態のデータ読出処理のフローチャートである。

第33図は、実施の形態のTDFL/スペースビットマップ更新処理のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明の実施の形態としての光ディスクを説明するとともに、その光ディスクに対する記録装置、再生装置となるディスクドライブ装置について説明していく。説明は次の順序で行う。

1. ディスク構造

2. DMA

20 3. 第1のTDMA方式

3-1 TDMA

3-2 ISA及びOSA

3-3 TDMAの使用方式

4. ディスクドライブ装置

25 5. 第1のTDMA方式に対応する動作

5-1 データ書込

- 5-2 データ読出
- 5-3 TDFL/スペースビットマップ更新
- 5-4 互換ディスクへの変換
- 6. 第1のTDMA方式による効果
- 5 7. 第2のTDMA方式
 - 7-1 TDMA
 - 7-2 ISA及びOSA
- 8. 第2のTDMA方式に対応する動作
 - 8-1 データ書込
 - 10 8-2 データ読出
 - 8-3 TDFL/スペースビットマップ更新及び互換ディスクへの変換
- 9. 第2のTDMA方式による効果
- 15 1. ディスク構造

まず実施の形態の光ディスクについて説明する。この光ディスクは、いわゆるブルーレイディスクと呼ばれる高密度光ディスク方式の範疇におけるライトワンス型ディスクとして実施可能である。

本実施の形態の高密度光ディスクの物理パラメータの一例について説明する。

本例の光ディスクは、ディスクサイズとしては、直径が120mm、ディスク厚は1.2mmとなる。即ちこれらの点では外形的に見ればCD (Compact Disc) 方式のディスクや、DVD (Digital Versatile Disc) 方式のディスクと同様となる。

- 25 そして記録/再生のためのレーザとして、いわゆる青色レーザが用いられ、また光学系が高NA (例えば $NA=0.85$) とされ、さ

らには狭トラックピッチ（例えばトラックピッチ＝ $0.32\mu\text{m}$ ）、高線密度（例えば記録線密度 $0.12\mu\text{m}$ ）を実現することなどで、直径 12cm のディスクにおいて、ユーザーデータ容量として $23\text{G}\sim 25\text{G}$ バイト程度を実現している。

- 5 また、記録層が2層とされたいわゆる2層ディスクも開発されており、2層ディスクの場合、ユーザーデータ容量は 50G バイト程度となる。

第1図は、ディスク全体のレイアウト（領域構成）を示す。

ディスク上の領域としては、内周側からリードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンが配される。

- 10 また、記録・再生に関する領域構成としてみれば。リードインゾーンのうちの最内周側のプリレコード情報領域PICが再生専用領域とされ、リードインゾーンの管理／制御情報領域からリードアウトゾーンまでが、1回記録可能なライトワンス領域とされる。

- 再生専用領域及びライトワンス領域には、ウォブリンググループ（蛇
15 行された溝）による記録トラックがスパイラル状に形成されている。グループはレーザスポットによるトレースの際のトラッキングのガイドとされ、かつこのグループが記録トラックとされてデータの記録再生が行われる。

- なお本例では、グループにデータ記録が行われる光ディスクを想定し
20 ているが、本発明はこのようなグループ記録の光ディスクに限らず、グループとグループの間のランドにデータを記録するランド記録方式の光ディスクに適用してもよいし、また、グループ及びランドにデータを記録するランドグループ記録方式の光ディスクにも適用することも可能である。

- 25 また記録トラックとされるグループは、ウォブル信号に応じた蛇行形状となっている。そのため、光ディスクに対するディスクドライブ装置

では、グループに照射したレーザスポットの反射光からそのグループの両エッジ位置を検出し、レーザスポットを記録トラックに沿って移動させていった際におけるその両エッジ位置のディスク半径方向に対する変動成分を抽出することにより、ウォブル信号を再生することができる。

- 5 このウォブル信号は、その記録位置における記録トラックのアドレス情報（物理アドレスやその他の付加情報等）によって変調されている。そのため、ディスクドライブ装置では、このウォブル信号からアドレス情報等を復調することによって、データの記録や再生の際のアドレス制御等を行うことができる。

- 10 第1図に示すリードインゾーンは、例えば半径24mmより内側の領域となる。

そしてリードインゾーン内における半径22.2～23.1mmがプリレコーデッド情報領域PICとされる。

- 15 プリレコーデッド情報領域PICには、あらかじめ、記録再生パワー条件等のディスク情報や、ディスク上の領域情報、コピープロテクションにつかう情報等を、グループのウォブリングによって再生専用情報として記録してある。なお、エンボスピット等によりこれらの情報を記録してもよい。

- 20 なお図示していないが、プリレコーデッド情報領域PICよりさらに内周側にBCA（Burst Cutting Area）が設けられる場合もある。BCAはディスク記録媒体固有のユニークIDを、書き換えできないように記録したものである。つまり記録マークを同心円状に並べるように形成していくことで、バーコード状の記録データを形成する。

- 25 リードインゾーンにおいて、例えば半径23.1～24mmの範囲が管理／制御情報領域とされる。

管理／制御情報領域にはコントロールデータエリア、DMA (Defect Management Area)、TDMA (Temporary Defect Management Area)、テストライトエリア(OPC)、バッファエリアなどを有する所定の領域フォーマットが設定される。

- 5 管理／制御情報領域におけるコントロールデータエリアには、次のような管理／制御情報が記録される。

すなわち、ディスクタイプ、ディスクサイズ、ディスクバージョン、層構造、チャンネルビット長、BCA情報、転送レート、データゾーン位置情報、記録線速度、記録／再生レーザパワー情報などが記録される。

- 10 また同じく、管理／制御情報領域内に設けられるテストライトエリア(OPC)は、記録／再生時のレーザパワー等、データ記録再生条件を設定する際の試し書きなどに使われる。即ち記録再生条件調整のための領域である。

- 15 管理／制御情報領域内には、DMAが設けられるが、通常、光ディスクの分野ではDMAは欠陥管理のための交替管理情報が記録される。しかしながら本例のディスクでは、DMAは、欠陥箇所の交替管理のみではなく、このライトワンス型ディスクにおいてデータ書換を実現するための管理／制御情報が記録される。特にこの場合、DMAでは、後述するISA、OSAの管理情報が記録される。

- 20 また、交替処理を利用してデータ書換を可能にするためには、データ書換に応じてDMAの内容も更新されていかなければならない。このためTDMAが設けられる。

- 25 交替管理情報はTDMAに追加記録されて更新されていく。DMAには、最終的にTDMAに記録された最後(最新)の交替管理情報が記録される。

DMA及びTDMAについては後に詳述する。

- リードインゾーンより外周側の例えば半径 24.0～58.0 mm がデータゾーンとされる。データゾーンは、実際にユーザーデータが記録再生される領域である。データゾーンの開始アドレス AD_{ds}、終了アドレス AD_{de} は、上述したコントロールデータエリアのデータゾーン位置情報において示される。

データゾーンにおいては、その最内周側に I S A (Inner Spare Area) が、また最外周側に O S A (Outer Spare Area) が設けられる。I S A、O S A については後に述べるように欠陥やデータ書換 (上書) のための交替領域とされる。

- 10 I S A はデータゾーンの開始位置から所定数のクラスタサイズ (1 クラスタ = 65536 バイト) で形成される。

O S A はデータゾーンの終了位置から内周側へ所定数のクラスタサイズで形成される。I S A、O S A のサイズは上記 DMA に記述される。

- データゾーンにおいて I S A と O S A には含まれた区間がユーザーデータ領域とされる。このユーザーデータ領域が通常にユーザーデータの記録再生に用いられる通常記録再生領域である。

ユーザーデータ領域の位置、即ち開始アドレス AD_{us}、終了アドレス AD_{ue} は、上記 DMA に記述される。

- データゾーンより外周側、例えば半径 58.0～58.5 mm はリードアウトゾーンとされる。リードアウトゾーンは、管理/制御情報領域とされ、コントロールデータエリア、DMA、バッファエリア等が、所定のフォーマットで形成される。コントロールデータエリアには、例えばリードインゾーンにおけるコントロールデータエリアと同様に各種の管理/制御情報が記録される。DMA は、リードインゾーンにおける DMA と同様に I S A、O S A の管理情報が記録される領域として用意される。

第2図には、記録層が1層の1層ディスクにおける管理／制御情報領域の構造例を示している。

図示するようにリードインゾーンには、未定義区間（リザーブ）を除いて、DMA 2，OPC（テストライトエリア）、TDMA、DMA 1
5 の各エリアが形成される。またリードアウトゾーンには、未定義区間（リザーブ）を除いて、DMA 3，DMA 4の各エリアが形成される。

なお、上述したコントロールデータエリアは示していないが、例えば実際にはコントロールデータエリアの一部がDMAとなること、及びDMAに関する構造が本発明の要点となることから、図示を省略した。

10 このようにリードインゾーン、リードアウトゾーンにおいて4つのDMAが設けられる。各DMA 1～DMA 4は、同一の交替管理情報が記録される。

但し、TDMAが設けられており、当初はTDMAを用いて交替管理情報が記録され、またデータ書換や欠陥による交替処理が発生すること
15 に応じて、交替管理情報がTDMAに追加記録されていく形で更新されていく。

従って、例えばディスクをファイナライズするまでは、DMAは使用されず、TDMAにおいて交替管理が行われる。ディスクをファイナライズすると、その時点においてTDMAに記録されている最新の交替管
20 理情報が、DMAに記録され、DMAによる交替管理が可能となる。

第3図は、記録層が2つ形成された2層ディスクの場合を示している。第1の記録層をレイヤ0、第2の記録層をレイヤ1ともいう。

レイヤ0では、記録再生はディスク内周側から外周側に向かって行われる。つまり1層ディスクと同様である。

25 レイヤ1では、記録再生はディスク外周側から内周側に向かって行われる。

物理アドレスの値の進行も、この方向のとおりとなる。つまりレイヤ 0 では内周→外周にアドレス値が増加し、レイヤ 1 では外周→内周にアドレス値が増加する。

レイヤ 0 のリードインゾーンには、1 層ディスクと同様に DMA 2, OPC (テストライトエリア)、TDMA 0、DMA 1 の各エリアが形成される。レイヤ 0 の最外周側はリードアウトとはならないため、単にアウターゾーン 0 と呼ばれる。そしてアウターゾーン 0 には、DMA 3, DMA 4 が形成される。

レイヤ 1 の最外周は、アウターゾーン 1 となる。このアウターゾーン 1 にも DMA 3, DMA 4 が形成される。レイヤ 1 の最内周はリードアウトゾーンとされる。このリードアウトゾーンには、DMA 2, OPC (テストライトエリア)、TDMA 1、DMA 1 の各エリアが形成される。

このようにリードインゾーン、アウターゾーン 0、1、リードアウトゾーンにおいて 8 つの DMA が設けられる。また TDMA は各記録層にそれぞれ設けられる。

レイヤ 0 のリードインゾーン、及びレイヤ 1 のリードアウトゾーンのサイズは、1 層ディスクのリードインゾーンと同じとされる。

またアウターゾーン 0、アウターゾーン 1 のサイズは、1 層ディスクのリードアウトゾーンと同じとされる。

2. DMA

リードインゾーン、リードアウトゾーン（及び 2 層ディスクの場合はアウターゾーン 0, 1）に記録される DMA の構造を説明する。

第 4 図に DMA の構造を示す。

ここではDMAのサイズは32クラスタ（ 32×65536 バイト）とする例を示す。なお、クラスタとはデータ記録の最小単位である。

- もちろんDMAサイズが32クラスタに限定されるものではない。第4図では、32クラスタの各クラスタを、クラスタ番号1～32として
- 5 DMAにおける各内容のデータ位置を示している。また各内容のサイズをクラスタ数として示している。

DMAにおいて、クラスタ番号1～4の4クラスタの区間にはDDS (disc definition structure)としてディスクの詳細情報が記録される。

- 10 このDDSの内容は第5図で述べるが、DDSは1クラスタのサイズとされ、当該4クラスタの区間において4回繰り返し記録される。

- クラスタナンバ5～8の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDFLの1番目の記録領域（DFL#1）となる。ディフェクトリストDFLの構造は第6図で述べるが、ディフェクトリストDFLは4クラスタ
- 15 サイズのデータとなり、その中に、個々の交替アドレス情報をリストアップした構成となる。

クラスタナンバ9～12の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDFLの2番目の記録領域（DFL#2）となる。

- さらに、4クラスタづつ3番目以降のディフェクトリストDFL#3
- 20 ～DFL#6の記録領域が用意され、クラスタナンバ29～32の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDFLの7番目の記録領域（DFL#7）となる。

つまり、32クラスタのDMAには、ディフェクトリストDFL#1～DFL#7の7個の記録領域が用意される。

- 25 本例のように1回書き込み可能なライトワンス型光ディスクの場合、このDMAの内容を記録するためには、ファイナライズという処理を行

う必要がある。その場合、DMAに書き込む7つのディフェクトリスト DFL # 1 ~ DFL # 7 は全て同じ内容とされる。

上記第4図のDMAの先頭に記録されるDDSの内容を第5図に示す。

上記のようにDDSは1クラスタ (= 6 5 5 3 6 バイト) のサイズと
5 される。

第5図においてバイト位置は、6 5 5 3 6 バイトであるDDSの先頭
バイトをバイト0として示している。バイト数は各データ内容のバイト
数を示す。

バイト位置0 ~ 1の2バイトには、DDSのクラスタであることを認
10 識するための、DDS識別子 (DDS Identifier) = 「DS」が記録さ
れる。

バイト位置2の1バイトに、DDS形式番号 (フォーマットのバージ
ョン) が示される。

バイト位置4 ~ 7の4バイトには、DDSの更新回数が記録される。
15 なお、本例ではDMA自体はファイナライズ時に交替管理情報が書き込
まれるものであって更新されるものではなく、交替管理情報はTDMA
において行われる。従って、最終的にファイナライズされる際に、TD
MAにおいて行われたDDS (TDDS : テンポラリDDS) の更新回
数が、当該バイト位置に記録されるものとなる。

20 バイト位置16 ~ 19の4バイトには、DMA内のドライブエリアの
先頭物理セクタアドレス (AD DRV) が記録される。

バイト位置24 ~ 27の4バイトには、DMA内のディフェクトリス
トDFLの先頭物理セクタアドレス (AD DFL) が記録される。

バイト位置32 ~ 35の4バイトは、データゾーンにおけるユーザー
25 データ領域の先頭位置、つまりLSN (logical sector number : 論

理セクタアドレス) ” 0 ” の位置を、P S N (phisical sector number : 物理セクタアドレス) によって示している。

バイト位置 3 6 ~ 3 9 の 4 バイトは、データゾーンにおけるユーザーデータエリアの終了位置をL S N (論理セクターアドレス) によって示している。

バイト位置 4 0 ~ 4 3 の 4 バイトには、データゾーンにおける I S A (1 層ディスクの I S A 又は 2 層ディスクのレイヤ 0 の I S A) のサイズが示される。

バイト位置 4 4 ~ 4 7 の 4 バイトには、データゾーンにおける O S A のサイズが示される。

バイト位置 4 8 ~ 5 1 の 4 バイトには、データゾーンにおける I S A (2 層ディスクのレイヤ 1 の I S A) のサイズが示される。

バイト位置 5 2 の 1 バイトには、I S A、O S A を使用してデータ書換が可能であるか否かを示す交替領域使用可能フラグが示される。交替領域使用可能フラグは、I S A 又は O S A が全て使用された際に、それを示すものとされる。

これら以外のバイト位置はリザーブ (未定義) とされ、全て 0 0 h とされる。

このように、D D S はユーザーデータ領域のアドレスと I S A、O S A のサイズ、及び交替領域使用可能フラグを含む。つまりデータゾーンにおける I S A、O S A の領域管理を行う管理 / 制御情報とされる。

次に第 6 図にディフェクトリスト D F L の構造を示す。

第 4 図で説明したように、ディフェクトリスト D F L は 4 クラスタの記録領域に記録される。

第 6 図においては、バイト位置として、4 クラスタのディフェクトリスト D F L における各データ内容のデータ位置を示している。なお 1 ク

ラスト＝3 2セクタ＝6 5 5 3 6バイトであり、1セクター＝2 0 4 8バイトである。

バイト数は各データ内容のサイズとしてのバイト数を示す。

- 5 ディフェクトリストD F Lの先頭の6 4バイトはディフェクトリスト管理情報とされる。

このディフェクトリスト管理情報には、ディフェクトリストのクラスタであることを認識する情報、バージョン、ディフェクトリスト更新回数、ディフェクトリストのエントリー数などの情報が記録される。

- 10 またバイト位置6 4以降は、ディフェクトリストのエントリー内容として、各8バイトの交替アドレス情報a t iが記録される。

そして有効な最後の交替アドレス情報a t i # Nの直後には、交替アドレス情報終端としてのターミネータ情報が8バイト記録される。

このD F Lでは、交替アドレス情報終端以降、そのクラスタの最後までが0 0 hで埋められる。

- 15 6 4バイトのディフェクトリスト管理情報は第7図のようになる。

バイト位置0から2バイトには、ディフェクトリストD F Lの識別子として文字列「D F」が記録される。

バイト位置2の1バイトはディフェクトリストD F Lの形式番号を示す。

- 20 バイト位置4からの4バイトは ディフェクトリストD F Lを更新した回数を示す。なお、これは後述するテンポラリディフェクトリストT D F Lの更新回数を引き継いだ値とされる。

バイト位置1 2からの4バイトは、ディフェクトリストD F Lにおけるエントリー数、即ち交替アドレス情報a t iの数を示す。

- 25 バイト位置2 4からの4バイトは、交替領域I S A 0、I S A 1、O S A 0、O S A 1のそれぞれの空き領域の大きさをクラスタ数で示す。

これら以外のバイト位置はリザーブとされ、すべて 0 0 h とされる。

第 8 図に、交替アドレス情報 a t i の構造を示す。即ち交替処理された各エントリー内容を示す情報である。

5 交替アドレス情報 a t i の総数は 1 層ディスクの場合、最大 3 2 7 5 9 個である。

1 つの交替アドレス情報 a t i は、8 バイト (6 4 ビット) で構成される。各ビットをビット b 6 3 ~ b 0 として示す。

ビット b 6 3 ~ b 6 0 には、エントリーのステータス情報 (status 1) が記録される。

10 D F L においては、ステータス情報は「 0 0 0 0 」とされ、通常の交替処理エントリーを示すものとなる。

他のステータス情報値については、後に T D M A における T D F L の交替アドレス情報 a t i の説明の際に述べる。

15 ビット b 5 9 ~ b 3 2 には、交替元クラスタの最初の物理セクターアドレス P S N が示される。即ち欠陥又は書換により交替されるクラスタを、その先頭セクターの物理セクターアドレス P S N によって示すものである。

20 ビット b 3 1 ~ b 2 8 は、リザーブとされる。なおエントリーにおけるもう一つのステータス情報 (status 2) が記録されるようにしてもよい。

ビット b 2 7 ~ b 0 には、交替先クラスタの先頭の物理セクターアドレス P S N が示される。

25 即ち、欠陥或いは書換によりクラスタが交替される場合に、その交替先のクラスタを、その先頭セクターの物理セクターアドレス P S N によって示すものである。

以上のような交替アドレス情報 *a t i* が 1 つのエントリーとされて 1 つの交替処理に係る交替元クラスタと交替先クラスタが示される。

そして、このようなエントリーが、第 6 図の構造のディフェクトリスト D F L に登録されていく。

- 5 DMAにおいては、以上のようなデータ構造で、交替管理情報が記録される。但し、上述したように、DMAにこれらの情報が記録されるのはディスクをファイナライズした際であり、そのときは、TDMAにおける最新の交替管理情報が反映されるものとなる。

10 欠陥管理やデータ書換のための交替処理及びそれに応じた交替管理情報の更新は、次に説明するTDMAにおいて行われることになる。

3. 第 1 の TDMA 方式

3-1 TDMA

15 続いて、第 2 図、第 3 図に示したように管理／制御情報領域に設けられるTDMAについて説明する。TDMA（テンポラリDMA）は、DMAと同じく交替管理情報を記録する領域とされるが、データ書換や欠陥の検出に応じた交替処理が発生することに応じて交替管理情報が追加記録されることで更新されていく。

第 9 図にTDMAの構造を示す。

20 TDMAのサイズは、例えば 2 0 4 8 クラスタとされる。

図示するようにクラスタ番号 1 の最初のクラスタには、レイヤ 0 のためのスペースビットマップが記録される。

スペースビットマップとは、主データ領域であるデータゾーン、及び管理／制御領域であるリードインゾーン、リードアウトゾーン（アウトゾーン）の各クラスタについて、それぞれ 1 ビットが割り当てられ、
25 1 ビットの値により各クラスタが書込済か否かを示すようにされた書込

有無標示情報である。スペースビットマップでは、リードインゾーンからリードアウトゾーン（アウターゾーン）までの全てのクラスタが1ビットに割り当てられるが、このスペースビットマップは1クラスタのサイズで構成できる。

- 5 クラスタ番号2のクラスタには、レイヤ1のためのスペースビットマップとされる。なお、もちろん1層ディスクの場合は、レイヤ1（第2層）のためのスペースビットマップは必要ない。

- TDMAにおいては、データ内容の変更等で交替処理があった場合、TDMA内の未記録エリアの先頭のクラスタにTD F L（テンポラリディフェクトリスト）が追加記録される。従って、2層ディスクの場合は、
10 図示するようにクラスタ番号3の位置から最初のTD F Lが記録される。1層ディスクの場合は、レイヤ1のためのスペースビットマップは不要であるので、クラスタ番号2の位置から最初のTD F Lが記録されることになる。そして、交替処理の発生に応じて、以降、間を空けないクラ
15 スタ位置にTD F Lが追加記録されていく。

TD F Lのサイズは、1クラスタから最大4クラスタまでとされる。

- またスペースビットマップは各クラスタの書込状況を示すものであるため、データ書込が発生することに応じて更新される。この場合、新たなスペースビットマップは、TD F Lと同様に、TDMA内の空き領域
20 の先頭から行われる。

つまり、TDMA内では、スペースビットマップもしくはTD F Lが、随時追記されていくことになる。

- なお、スペースビットマップ及びTD F Lの構成は次に述べるが、スペースビットマップとされる1クラスタの最後尾のセクタ（2048バ
25 イト）及びTD F Lとされる1～4クラスタの最後尾のセクタ（204

8 バイト) には、光ディスクの詳細情報である T D D S (テンポラリ D D S (temporary disc definition structure) が記録される。

第 10 図にスペースビットマップの構成を示す。

5 上述のようにスペースビットマップは、ディスク上の 1 クラスタの記録/未記録状態を 1 ビットで表し、クラスタが未記録状態の場合に対応したビットに例えば「1」をセットするビットマップである。なお、2 層ディスクの場合は、各層ごとに独立した情報を保持するビットマップの例とする。

10 1 セクタ = 2048 バイトの場合、1 つの記録層の 25 GB の容量は 25 セクタの大きさのビットマップで構成することができる。つまり 1 クラスタ (= 32 セクタ) のサイズでスペースビットマップを構成できる。

15 第 10 図では、セクタ 0 ~ 31 として、1 クラスタ内の 32 セクタを示している。またバイト位置は、セクタ内のバイト位置として示している。

先頭のセクタ 0 には、スペースビットマップの管理情報が記録される。

セクタ 0 のバイト位置 0 からの 2 バイトには、スペースビットマップ I D (Un-allocated Space Bitmap Identifier) として “UB” が記録される。

20 バイト位置 2 の 1 バイトには、フォーマットバージョン (形式番号) が記録され、例えば「00h」とされる。

バイト位置 4 からの 4 バイトには、レイヤナンバが記録される。即ちこのスペースビットマップがレイヤ 0 に対応するのか、レイヤ 1 に対応するのかが示される。

25 バイト位置 16 からの 48 バイトには、ビットマップインフォメーション (Bitmap Information) が記録される。

ビットマップインフォメーションは、インナーゾーン、データゾーン、
アウターゾーンの3つの各ゾーンに対応するゾーンインフォメーション
から構成される (Zone Information for Inner Zone) (Zone
Information for Data Zone) (Zone Information for Outer
5 Zone)。

各ゾーンインフォメーションは、ゾーンの開始位置 (Start
Cluster First PSN)、ビットマップデータの開始位置 (Start Byte
Position of Bitmap data)、ビットマップデータの大きさ

(Validate Bit Length in Bitmap data)、及びリザーブが、それ
10 ぞれ4バイトとされた16バイトで構成される。

ゾーンの開始位置 (Start Cluster First PSN) では、ディスク上
のゾーンの開始位置、即ち各ゾーンをビットマップ化する際のスタート
アドレスが、PSN (物理セクタアドレス) により示される。

ビットマップデータの開始位置 (Start Byte Position of Bitmap
15 data) は、そのゾーンに関するビットマップデータの開始位置を、ス
ペースビットマップの先頭の Un-allocated Space Bitmap
Identifier からの相対位置としてのバイト数で示したものである。

ビットマップデータの大きさ (Validate Bit Length in Bitmap
data) は、そのゾーンのビットマップデータの大きさをビット数で表
20 したものである。

そしてスペースビットマップの第2セクタ (=セクタ1) のバイト位
置0から実際のビットマップデータ (Bitmap data) が記録される。

ビットマップデータの大きさは1GBあたり1セクタである。

最後のビットマップデータ以降の領域は最終セクタ (セクタ31) の
25 手前までがリザーブとされ「00h」とされる。

そしてスペースビットマップの最終セクタ（セクタ 3 1）には、T D D S が記録される。

上記ビットマップインフォメーションによる管理は次のようになる。

- まず、バイト位置 4 のレイヤナンバとしてレイヤ 0 が示されたスペースビットマップ、つまり 1 層ディスク、又は 2 層ディスクのレイヤ 0 に
5 対するスペースビットマップの場合を述べる。

この場合、Zone Information for Inner Zone によってレイヤ 0 のインナーゾーン、つまりリードインゾーンの情報が示される。

- ゾーンの開始位置（Start Cluster First PSN）では、実線矢印で
10 示すようにリードインゾーンの開始位置の P S N が示される。

ビットマップデータの開始位置（Start Byte Position of Bitmap data）では、破線で示すように、当該スペースビットマップ内でのリードインゾーンに対応するビットマップデータの位置（セクタ 1 のバイト位置 0 を示す情報）が示される。

- 15 ビットマップデータの大きさ（Validate Bit Length in Bitmap data）は、リードインゾーン用のビットマップデータのサイズが示される。

Zone Information for Data Zone では、レイヤ 0 のデータゾーンの情報が示される。

- 20 ゾーンの開始位置（Start Cluster First PSN）では、実線矢印で示すようにデータゾーンの開始位置の P S N が示される。

- ビットマップデータの開始位置（Start Byte Position of Bitmap data）では、破線で示すように、当該スペースビットマップ内でのデータゾーンに対応するビットマップデータの位置（セクタ 2 のバイト位置 0 を示す情報）が示される。
25

ビットマップデータの大きさ (Validate Bit Length in Bitmap data) は、データゾーン用のビットマップデータのサイズが示される。

Zone Information for Outer Zone によってレイヤ 0 のアウターゾーン、つまり 1 層ディスクのリードアウトゾーン、又は 2 層ディスク
5 のアウターゾーン 0 の情報が示される。

ゾーンの開始位置 (Start Cluster First PSN) では、実線矢印で示すようにリードアウトゾーン (又はアウターゾーン 0) の開始位置の P S N が示される。

ビットマップデータの開始位置 (Start Byte Position of Bitmap data) では、破線で示すように、当該スペースビットマップ内でのリ
10 ードアウトゾーン (又はアウターゾーン 0) に対応するビットマップデータの位置 (セクタ N のバイト位置 0 を示す情報) が示される。

ビットマップデータの大きさ (Validate Bit Length in Bitmap data) は、リードアウトゾーン用 (又はアウターゾーン 0 用) のビット
15 ャップデータのサイズが示される。

次に、バイト位置 4 のレイヤナンバとしてレイヤ 1 が示されたスペースビットマップ、つまり 2 層ディスクのレイヤ 1 に対するスペースビットマップの場合を述べる。

この場合、Zone Information for Inner Zone によってレイヤ 1
20 のインナーゾーン、つまりリードアウトゾーンの情報が示される。

ゾーンの開始位置 (Start Cluster First PSN) では、一点鎖線矢印で示すようにリードアウトゾーンの開始位置の P S N が示される (レイヤ 1 ではアドレス方向は外周→内周であるため、一点鎖線矢印で示す位置が開始位置となる) 。

25 ビットマップデータの開始位置 (Start Byte Position of Bitmap data) では、破線で示すように、当該スペースビットマップ内でのリ

ードアウトゾーンに対応するビットマップデータの位置（セクタ1のバイト位置0を示す情報）が示される。

- 5 ビットマップデータの大きさ（Validate Bit Length in Bitmap data）は、リードアウトゾーン用のビットマップデータのサイズが示される。

Zone Information for Data Zone では、レイヤ1のデータゾーンの情報が示される。

ゾーンの開始位置（Start Cluster First PSN）では、一点鎖線矢印で示すようにデータゾーンの開始位置のPSNが示される。

- 10 ビットマップデータの開始位置（Start Byte Position of Bitmap data）では、破線で示すように、当該スペースビットマップ内でのデータゾーンに対応するビットマップデータの位置（セクタ2のバイト位置0を示す情報）が示される。

- 15 ビットマップデータの大きさ（Validate Bit Length in Bitmap data）は、データゾーン用のビットマップデータのサイズが示される。

Zone Information for Outer Zone によってレイヤ1のアウトゾーン1の情報が示される。

ゾーンの開始位置（Start Cluster First PSN）では、一点鎖線矢印で示すようにアウトゾーン1の開始位置のPSNが示される。

- 20 ビットマップデータの開始位置（Start Byte Position of Bitmap data）では、破線で示すように、当該スペースビットマップ内でのアウトゾーン1に対応するビットマップデータの位置（セクタNのバイト位置0を示す情報）が示される。

- 25 ビットマップデータの大きさ（Validate Bit Length in Bitmap data）は、アウトゾーン1用のビットマップデータのサイズが示される。

次にTDFL（テンポラリDFL）の構成を述べる。上記のようにTDFLは、TDMAにおいてスペースビットマップに続く空きエリアに記録され、更新される毎に空きエリアの先頭に追記されていく。

第11図にTDFLの構成を示す。

- 5 TDFLは1～4クラスタで構成される。その内容は第6図のDFLと比べてわかるように、先頭の64バイトがディフェクトリスト管理情報とされ、バイト位置64以降に各8バイトの交替アドレス情報a t iが記録されていく点、及び最後の交替アドレス情報a t i # Nの次の8バイトが交替アドレス情報終端とされることは同様である。
- 10 但し、1～4クラスタのTDFLにおいては、その最後のセクターとなる2048バイトにテンポラリDDS（TDDS）が記録される点がDFLと異なる。

- なお、TDFLの場合、交替アドレス情報終端が属するクラスタの最終セクタの手前まで00hで埋める。そして最終セクタにTDDSが記録される。もし交替アドレス情報終端が、クラスタの最終セクタに属する場合には、次のクラスタの最終セクタ手前まで0で埋め、最終セクタにTDDSを記録することになる。
- 15

64バイトのディフェクトリスト管理情報は、第7図で説明したDFLのディフェクトリスト管理情報と同様である。

- 20 ただしバイト位置4からの4バイトのディフェクトリスト更新回数としては、ディフェクトリストの通し番号が記録される。これによって最新のTDFLにおけるディフェクトリスト管理情報の通し番号が、ディフェクトリスト更新回数を示すものとなる。

- また、バイト位置12からの4バイトの、ディフェクトリストDFLにおけるエントリー数、即ち交替アドレス情報a t iの数や、バイト位置24からの4バイトの交替領域ISA0、ISA1、OSA0、OS
- 25

A 1 のそれぞれの空き領域の大きさ（クラスタ数）は、その T D F L 更新時点の値が記録されることになる。

T D F L における交替アドレス情報 a t i の構造も、第 8 図で示した D F L における交替アドレス情報 a t i の構造と同様であり、交替アドレス情報 a t i が 1 つのエントリーとされて 1 つの交替処理に係る交替元クラスタと交替先クラスタが示される。そして、このようなエントリーが、第 1 1 図の構造のテンポラリディフェクトリスト T D F L に登録されていく。

但し T D F L の交替アドレス情報 a t i のステータス 1 としては、
10 「0 0 0 0」以外に、「0 1 0 1」「1 0 1 0」となる場合がある。

ステータス 1 が「0 1 0 1」「1 0 1 0」となるのは、物理的に連続する複数クラスタをまとめて交替処理した際に、その複数クラスタをまとめて交替管理（バースト転送管理）する場合である。

即ちステータス 1 が「0 1 0 1」の場合、その交替アドレス情報 a t
15 i の交替元クラスタの先頭物理セクタアドレスと交替先クラスタの先頭物理セクタアドレスは、物理的に連続する複数のクラスタの先頭のクラスタについての交替元、交替先を示すものとなる。

またステータス 1 が「1 0 1 0」の場合、その交替アドレス情報 a t
i の交替元クラスタの先頭物理セクタアドレスと交替先クラスタの先頭
20 物理セクタアドレスは、物理的に連続する複数のクラスタの最後のクラスタについての交替元、交替先を示すものとなる。

従って、物理的に連続する複数のクラスタをまとめて交替管理する場合は、その複数個の全てのクラスタ 1 つずつ交替アドレス情報 a t i をエントリする必要はなく、先頭クラスタと終端クラスタとについての 2
25 つの交替アドレス情報 a t i をエントリすればよいものとなる。

TDFLでは、以上のように、基本的にDFLと同様の構造とされるが、サイズが4クラスタまで拡張可能なこと、最後のセクターにTDDSが記録されること、交替アドレス情報 *ati* としてバースト転送管理が可能とされていることなどの特徴をもつ。

- 5 TDMAでは第9図に示したようにスペースビットマップとTDFLが記録されるが、上記のようにスペースビットマップ及びTDFLの最後のセクターとしての2048バイトにはTDDS (temporary disc definition structure) が記録される。

このTDDSの構造を第12図に示す。

- 10 TDDSは1セクタ(2048バイト)で構成される。そして上述したDMAにおけるDDSと同様の内容を含む。なお、DDSは1クラスタ(65536バイト)であるが、第5図で説明したようにDDSにおける実質的内容定義が行われているのはバイト位置52までである。つまり1クラスタの先頭セクタ内に実質的内容が記録されている。このためTDDSが1セクタであっても、DDS内容を包含できる。
- 15

- 第12図と第5図を比較してわかるように、TDDSは、バイト位置0～53まではDDSと同様の内容となる。ただし、バイト位置4からはTDDS通し番号、バイト位置16からはTDMA内のドライブエリア開始物理アドレス、バイト位置24からはTDMA内のTDFLの開始物理アドレス(ADDFL)となる。
- 20

TDDSのバイト位置1024以降には、DDSには無い情報が記録される。

バイト位置1024からの4バイトには、ユーザーデータ領域でのデータ記録されている最外周の物理セクタアドレスLRAが記録される。

バイト位置 1 0 2 8 からの 4 バイトには、T D M A 内の最新のレイヤ 0 用のスペースビットマップの開始物理セクタアドレス (AD BP0) が記録される。

5 バイト位置 1 0 3 2 からの 4 バイトには、T D M A 内の最新のレイヤ 1 用のスペースビットマップの開始物理セクタアドレス (AD BP1) が記録される。

バイト位置 1 0 3 6 の 1 バイトは、上書き機能の使用を制御する為のフラグが記録される。

10 これらのバイト位置以外のバイトはリザーブとされ、その内容は全て 0 0 h である。

このように、T D D S はユーザーデータ領域のアドレスと I S A、O S A のサイズ、及び交替領域使用可能フラグを含む。つまりデータゾーンにおける I S A、O S A の領域管理を行う管理／制御情報とされる。この点で D D S と同様となる。

15 そしてさらに、有効な最新のスペースビットマップの位置を示す情報 (AD BP0、AD BP1) を有し、さらに有効な最新のテンポラリ D F L (T D F L) の位置を示す情報 (AD DFL) を有するものとされる。

20 この T D D S は、スペースビットマップ及び T D F L の最終セクタに記録されるため、スペースビットマップ又は T D F L が追加されるたびに、新たな T D D S が記録されることになる。従って第 9 図の T D M A 内では、最後に追加されたスペースビットマップ又は T D F L 内の T D D S が最新の T D D S となり、その中で最新のスペースビットマップ及び T D F L が示されることになる。

25 3 - 2 I S A 及び O S A

第 1 3 図に I S A と O S A の位置を示す。

I S A（インナースペアエリア：内周側交替領域）およびO S A（アウトースペアエリア：外周側交替領域）は欠陥クラスタの交替処理のための交替領域としてデータゾーン内に確保される領域である。

またI S AとO S Aは、記録済みアドレスに対する書き込み、つまり
5 データ書換の要求があった場合に、対象アドレスに書き込むデータを実際に記録するための交替領域としても使用する。

第13図（a）は1層ディスクの場合であり、I S Aはデータゾーンの最内周側に設けられ、O S Aはデータゾーンの最外周側に設けられる。

第13図（b）は2層ディスクの場合であり、I S A 0はレイヤ0の
10 データゾーンの最内周側に設けられ、O S A 0はレイヤ0のデータゾーンの最外周側に設けられる。またI S A 1はレイヤ1のデータゾーンの最内周側に設けられ、O S A 1はレイヤ1のデータゾーンの最外周側に設けられる。

2層ディスクにおいて、I S A 0とI S A 1の大きさは異なる場合も
15 ある。O S A 0とO S A 1の大きさは同一である。

I S A（又はI S A 0，I S A 1），O S A（又はO S A 0，O S A 1）のサイズは上述のD D S，T D D S内で定義される。

I S Aの大きさ（サイズ）は初期化時に決定され、その後の大きさも固定であるが、O S Aの大きさはデータを記録した後でも、変更することが可能である。つまりT D D Sの更新の際に、T D D S内に記録する
20 O S Aのサイズの値を変更することで、O S Aサイズを拡大することなどが可能とされる。

これらI S A、O S Aを用いた交替処理は、次のように行われる。データ書換の場合を例に挙げる。例えばユーザーデータ領域における既に
25 データ記録が行われたクラスタに対してデータ書込、つまり書換の要求が発生したとする。この場合、ライトワンスディスクであることからそ

のクラスタには書き込みできないため、その書換データはI S A又はO S A内の或るクラスタに書き込まれるようにする。これが交替処理である。

- 5 この交替処理が上記の交替アドレス情報 a t i のエントリとして管理される。つまり元々データ記録が行われていたクラスタアドレスが交替元、I S A又O S A内に書換データを書き込んだクラスタアドレスが交替先として、1つの交替アドレス情報 a t i がエントリされる。

- 10 つまり、データ書換の場合は、書換データをI S A又はO S Aに記録し、かつ当該書換によるデータ位置の交替をT D M A内のT D F Lにおける交替アドレス情報 a t i で管理するようにすることで、ライトワンス型のディスクでありながら、実質的に（例えばホストシステムのO S、ファイルシステム等から見て）データ書換を実現するものである。

- 15 欠陥管理の場合も同様で、或るクラスタが欠陥領域とされた場合、そこに書き込むべきデータは、交替処理によりI S A又O S A内の或るクラスタに書き込まれる。そしてこの交替処理の管理のために1つの交替アドレス情報 a t i がエントリされる。

3-3 T D M Aの使用方式

- 20 上述のようにT D M Aにおいては、データ書込や交替処理に応じて、スペースビットマップやT D F Lが随時更新されていく。

第14図に、T D M Aにおける更新の様子を示す。

第14図（a）には、T D M A内にスペースビットマップ（レイヤ0用）、スペースビットマップ（レイヤ1）用、T D F Lが記録された状態を示している。

上述のごとく、これらの各情報の最終セクタには、テンポラリD D S (T D D S) が記録されている。これらをT D D S 1, T D D S 2, T D D S 3として示している。

- この第14図(a)の場合、T D F Lが最新の書込データであるため、
5 T D F Lの最終セクタのT D D S 3が、最新のT D D Sである。

- 第12図で説明したように、このT D D Sには、有効な最新のスペースビットマップの位置を示す情報(AD BP0、AD BP1)、有効な最新のT D F Lの位置を示す情報(AD DFL)を有するが、T D D S 3においては、それぞれ実線(AD BP0)、破線(AD BP1)、一点鎖線(AD
10 DFL)で示すように、有効な情報を示すことになる。つまりこの場合、T D D S 3では、アドレス(AD DFL)により自身を含むT D F Lを有効なT D F Lと指定する。またスペースビットマップ(レイヤ0用)、スペースビットマップ(レイヤ1)用を、それぞれ有効なスペースビットマップとして、アドレス(AD BP0、AD BP1)で指定する。

- 15 この後、データ書込が行われ、スペースビットマップ(レイヤ0用)が更新のため追加されたとする。すると第14図(b)のように空き領域の先頭に新たなスペースビットマップ(レイヤ0用)が記録される。この場合、その最終セクタのT D D S 4が最新のT D D Sとなり、その中のアドレス(AD BP0、AD BP1、AD DFL)により有効な情報を指定す
20 る。

この場合T D D S 4では、アドレス(AD BP0)により自身を含むスペースビットマップ(レイヤ0用)を有効な情報と指定する。またアドレス(AD BP1、AD DFL)により第14図(a)と同じスペースビットマップ(レイヤ1)用と、T D F Lを有効な情報として指定する。

- 25 さらにその後、データ書込が行われ、スペースビットマップ(レイヤ0用)が再び更新のため追加されたとする。すると第14図(c)のよ

うに空き領域の先頭に新たなスペースビットマップ（レイヤ0用）が記録される。この場合、その最終セクタのTDD S 5が最新のTDD Sとなり、その中のアドレス（AD BP0、AD BP1、AD DFL）により有効な情報を指定する。

- 5 この場合TDD S 4では、アドレス（AD BP0）により自身を含むスペースビットマップ（レイヤ0用）を有効な情報と指定する。またアドレス（AD BP1、AD DFL）により第14図（a）（b）と同じスペースビットマップ（レイヤ1）用と、TD F Lを有効な情報として指定する。

- 10 例えばこのように、TD F L／スペースビットマップ更新処理に応じ
ては、その最新の情報の最後のセクタにおけるTDD Sで、TDMA内の有効な情報（TD F L／スペースビットマップ）が示されるものとなる。有効な情報とは、更新過程（＝ファイナライズ前）の最新のTD F L／スペースビットマップである。

- 15 従ってディスクドライブ装置側は、TDMA内では、記録された最後のTD F L又はスペースビットマップにおけるTDD Sを参照して、有効なTD F L／スペースビットマップを把握できる。

ところで、この第14図は2層ディスクの場合を述べた。つまりスペースビットマップ（レイヤ0用）とスペースビットマップ（レイヤ1用）が記録される場合である。

- 20 この2つのスペースビットマップ及びTD F Lは、最初はレイヤ0のTDMA内に記録される。つまり、レイヤ0のTDMAのみが使用されて、第14図のようにTD F L／スペースビットマップが更新の度に追加記録されていく。

- 25 第2層目であるレイヤ1におけるTDMAが使用されるのは、レイヤ0のTDMAが消尽された後となる。

そして、レイヤ1のTDMAでも、TDFL/スペースビットマップが先頭から順番に使用されて記録が行われる。

第15図には、レイヤ0のTDMAが、TDFL/スペースビットマップのN回の記録によって使い尽くされた状態を示している。これは、
5 第14図(c)の後、スペースビットマップ(レイヤ1用)が連続して更新されていった場合としている。

この第15図では、レイヤ0のTDMAが消尽された後、2回のスペースビットマップ(レイヤ1用)の記録が、さらにレイヤ1のTDMAに行われた状態を示している。このとき、最新のスペースビットマップ
10 (レイヤ1用)の最終セクタのTDDSN+2が最新のTDDSである。

この最新のTDDSによって、上記第14図の場合と同様、実線(AD BP0)、破線(AD BP1)、一点鎖線(AD DFL)で示すように、有効な情報を示すことになる。つまりこの場合、TDDSN+2では、アドレス(AD BP1)により自身を含むスペースビットマップ(レイヤ1
15 用)を有効な情報と指定する。またアドレス(AD BP0、AD DFL)により第14図(c)と同じスペースビットマップ(レイヤ0用)と、TDFLを有効な情報(更新された最新の情報)として指定する。

もちろんその後も、TDFL、スペースビットマップ(レイヤ0用)、スペースビットマップ(レイヤ1用)が更新される場合は、レイヤ1の
20 TDMAの空き領域の先頭から順番に使われていく。

このように、各記録層(レイヤ0, 1)に設けられるTDMAでは、これらは順番に消尽されていきながらTDFL/スペースビットマップの更新に使用される。これにより、各記録層のTDMAを合わせて1つの大きなTDMAとして使用することになり、複数のTDMAを効率的
25 に活用できる。

またレイヤ 0, 1 の TDMA に関わらず、単に記録された最後の TD
DS を探すことで、有効な TDFL / スペースビットマップが把握でき
る。

- 5 なお、実施の形態では 1 層ディスクと 2 層ディスクを想定しているが、
3 層以上の記録層を有するディスクも考えられる。

その場合も各層の TDMA は、上記同様に順番に消尽されながら使用
されていくようにすればよい。

4. ディスクドライブ装置

- 10 次に、上記のようなライトワンス型のディスクに対応するディスクド
ライブ装置（記録再生装置）を説明していく。

- 本例のディスクドライブ装置は、ライトワンス型のディスク、例えば
第 1 図のプリレコーデッド情報領域 PIC のみが形成されている状態で
あって、ライトワンス領域は何も記録されていない状態のディスクに対
15 してフォーマット処理を行うことで、第 1 図で説明した状態のディスク
レイアウトを形成することができるものとし、また、そのようなフォー
マット済のディスクに対してユーザーデータ領域にデータの記録再生を
行なう。必要時において、TDMA、ISA、OSA への記録 / 更新も
行うものである。

- 20 第 16 図はディスクドライブ装置の構成を示す。

ディスク 1 は上述したライトワンス型のディスクである。ディスク 1
は、図示しないターンテーブルに積載され、記録 / 再生動作時において
スピンドルモータ 52 によって一定線速度（CLV）で回転駆動される。

- そして光学ピックアップ（光学ヘッド）51 によってディスク 1 上の
25 グループトラックのウォブリングとして埋め込まれた ADIP アドレス

やプリレコーデッド情報としての管理／制御情報の読み出しがおこなわれる。

また初期化フォーマット時や、ユーザーデータ記録時には光学ピックアップによってライトワンス領域におけるトラックに、管理／制御情報
5 やユーザーデータが記録され、再生時には光学ピックアップによって記録されたデータの読出が行われる。

ピックアップ51内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、また
10 その反射光をフォトディテクタに導く光学系（図示せず）が形成される。

ピックアップ51内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップ51全体はスレッド機構53によりディスク半径方向に移動可能とされている。

15 またピックアップ51におけるレーザダイオードはレーザドライバ63からのドライブ信号（ドライブ電流）によってレーザ発光駆動される。

ディスク1からの反射光情報はピックアップ51内のフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路54に供給される。

20 マトリクス回路54には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する高周波信号（再生データ信号）、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生
25 成する。

さらに、グループのウォブリングに係る信号、即ちウォブリングを検出する信号としてプッシュプル信号を生成する。

なお、マトリクス回路 5 4 は、ピックアップ 5 1 内に一体的に構成される場合もある。

- 5 マトリクス回路 5 4 から出力される再生データ信号はリーダ／ライタ回路 5 5 へ、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号はサーボ回路 6 1 へ、プッシュプル信号はウォブル回路 5 8 へ、それぞれ供給される。

- 10 リーダ／ライタ回路 5 5 は、再生データ信号に対して 2 値化処理、PLL による再生クロック生成処理等を行い、ピックアップ 5 1 により読み出されたデータを再生して、変復調回路 5 6 に供給する。

変復調回路 5 6 は、再生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。

- 15 再生時にはデコード処理として、再生クロックに基づいてランレングスリミテッドコードの復調処理を行う。

また ECC エンコーダ／デコーダ 5 7 は、記録時にエラー訂正コードを付加する ECC エンコード処理と、再生時にエラー訂正を行う ECC デコード処理を行う。

- 20 再生時には、変復調回路 5 6 で復調されたデータを内部メモリに取り込んで、エラー検出／訂正処理及びデインターリーブ等の処理を行い、再生データを得る。

- 25 ECC エンコーダ／デコーダ 5 7 で再生データにまでデコードされたデータは、システムコントローラ 6 0 の指示に基づいて、読み出され、接続された機器、例えば AV (Audio-Visual) システム 1 2 0 に転送される。

グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路 54 から出力されるプッシュプル信号は、ウォブル回路 58 において処理される。

ADIP 情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路 58 において ADIP アドレスを構成するデータストリームに復調されてアドレスデ

5 コーダ 59 に供給される。

アドレスデコーダ 59 は、供給されるデータについてのデコードを行い、アドレス値を得て、システムコントローラ 60 に供給する。

またアドレスデコーダ 59 はウォブル回路 58 から供給されるウォブル信号を用いた PLL 処理でクロックを生成し、例えば記録時のエンコードクロックとして各部に供給する。

また、グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路 54 から出力されるプッシュプル信号として、プリレコーデッド情報 PIC としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路 58 においてバンドパスフィルタ処理が行われてリーダ／ライタ回路 55 に供給される。そして 2

15 値化され、データビットストリームとされた後、ECC エンコーダ／デコーダ 57 で ECC デコード、デインターリーブされて、プリレコーデッド情報としてのデータが抽出される。抽出されたプリレコーデッド情報はシステムコントローラ 60 に供給される。

システムコントローラ 60 は、読み出されたプリレコーデッド情報に基づいて、各種動作設定処理やコピープロテクト処理等を行うことができる。

記録時には、AV システム 120 から記録データが転送されてくるが、その記録データは ECC エンコーダ／デコーダ 57 におけるメモリに送られてバッファリングされる。

この場合E C Cエンコーダ／デコーダ57は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加やインターリーブ、サブコード等の付加を行う。

- 5 またE C Cエンコードされたデータは、変復調回路56において例えばR L L (1-7) P P方式の変調が施され、リーダ／ライタ回路55に供給される。

記録時においてこれらのエンコード処理のための基準クロックとなるエンコードクロックは上述したようにウォブル信号から生成したクロックを用いる。

- 10 エンコード処理により生成された記録データは、リーダ／ライタ回路55で記録補償処理として、記録層の特性、レーザー光のスポット形状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザドライブパルス波形の調整などが行われた後、レーザドライブパルスとしてレーザドライバ63に送られる。

- 15 レーザドライバ63では供給されたレーザドライブパルスをピックアップ51内のレーザダイオードに与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク1に記録データに応じたピットが形成されることになる。

- 20 なお、レーザドライバ63は、いわゆるA P C回路 (Auto Power Control) を備え、ピックアップ51内に設けられたレーザパワーのモニタ用ディテクタの出力によりレーザ出力パワーをモニターしながらレーザーの出力が温度などによらず一定になるように制御する。記録時及び再生時のレーザー出力の目標値はシステムコントローラ60から与えられ、記録時及び再生時にはそれぞれレーザ出力レベルが、その目標値になるように制御する。

サーボ回路 6 1 は、マトリクス回路 5 4 からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

5 即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、ピックアップ 5 1 内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ 5 1、マトリクス回路 5 4、サーボ回路 6 1、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

10 またサーボ回路 6 1 は、システムコントローラ 6 0 からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

またサーボ回路 6 1 は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ 6 0 からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッド機構 5 3 を駆動する。スレッド機構 5 3 には、図示しないが、ピックアップ 5 1 を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動すること、ピックアップ 5 1 の所要のスライド移動が行なわれる。

20 スピンドルサーボ回路 6 2 はスピンドルモータ 5 2 を C L V 回転させる制御を行う。

スピンドルサーボ回路 6 2 は、ウォブル信号に対する P L L 処理で生成されるクロックを、現在のスピンドルモータ 5 2 の回転速度情報として得、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することで、スピンドル
25 エラー信号を生成する。

またデータ再生時においては、リーダ／ライタ回路 55 内の PLL によって生成される再生クロック（デコード処理の基準となるクロック）が、現在のスピンドルモータ 52 の回転速度情報となるため、これを所定の CLV 基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号を生成

5 することもできる。

そしてスピンドルサーボ回路 62 は、スピンドルエラー信号に応じて生成したスピンドルドライブ信号を出力し、スピンドルモータ 52 の CLV 回転を実行させる。

またスピンドルサーボ回路 62 は、システムコントローラ 60 からの

10 スピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ 52 の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ 60 により制御される。

15 システムコントローラ 60 は、AV システム 120 からのコマンドに応じて各種処理を実行する。

例えば AV システム 120 から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ 60 は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ 51 を移動させる。そして ECC エンコーダ／デコーダ 57、

20 変復調回路 56 により、AV システム 120 から転送されてきたデータ（例えば MPEG 2 などの各種方式のビデオデータや、オーディオデータ等）について上述したようにエンコード処理を実行させる。そして上記のようにリーダ／ライタ回路 55 からのレーザドライブパルスがレーザドライバ 63 に供給されることで、記録が実行される。

25 また例えば AV システム 120 から、ディスク 1 に記録されている或るデータ（MPEG 2 ビデオデータ等）の転送を求めるリードコマンド

が供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路 6 1 に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ 5 1 のアクセス動作を実行させる。

- 5 その後、その指示されたデータ区間のデータを A V システム 1 2 0 に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク 1 からのデータ読出を行い、リーダ／ライタ回路 5 5、変復調回路 5 6、E C C エンコーダ／デコーダ 5 7 におけるデコード／バッファリング等を実行させ、要求されたデータを転送する。

- 10 なお、これらのデータの記録再生時には、システムコントローラ 6 0 は、ウォブル回路 5 8 及びアドレスデコーダ 5 9 によって検出される A D I P アドレスを用いてアクセスや記録再生動作の制御を行うことができる。

- 15 また、ディスク 1 が装填された際など所定の時点で、システムコントローラ 6 0 は、ディスク 1 の B C A において記録されたユニーク I D や（B C A が形成されている場合）、再生専用領域にウォブリンググループとして記録されているプリレコードッド情報（P I C）の読出を実行させる。

- 20 その場合、まず B C A、プリレコードッドデータゾーン P R を目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路 6 1 に指令を出し、ディスク最内周側へのピックアップ 5 1 のアクセス動作を実行させる。

- 25 その後、ピックアップ 5 1 による再生トレースを実行させ、反射光情報としてのプッシュプル信号を得、ウォブル回路 5 8、リーダ／ライタ回路 5 5、E C C エンコーダ／デコーダ 5 7 によるデコード処理を実行させ、B C A 情報やプリレコードッド情報としての再生データを得る。

システムコントローラ 60 はこのようにして読み出された B C A 情報やプリレコーデッド情報に基づいて、レーザパワー設定やコピープロテクト処理等を行う。

第 16 図ではシステムコントローラ 60 内にキャッシュメモリ 60 a
5 を示している。このキャッシュメモリ 60 a は、例えばディスク 1 の T D M A から読み出した T D F L / スペースビットマップの保持や、その更新に利用される。

システムコントローラ 60 は、例えばディスク 1 が装填された際に各部を制御して T D M A に記録された T D F L / スペースビットマップの
10 読出を実行させ、読み出された情報をキャッシュメモリ 60 a に保持する。

その後、データ書換や欠陥による交替処理が行われた際には、キャッシュメモリ 60 a 内の T D F L / スペースビットマップを更新していく。

例えばデータの書込や、データ書換等で交替処理が行われ、スペース
15 ビットマップ又は T D F L の更新を行う際に、その都度ディスク 1 の T D M A において、T D F L 又はスペースビットマップを追加記録しても良いのであるが、そのようにすると、ディスク 1 の T D M A の消費が早まってしまう。

そこで、例えばディスク 1 がディスクドライブ装置からイジェクト
20 (排出) されるまでの間は、キャッシュメモリ 60 a 内で T D F L / スペースビットマップの更新を行っておく。そしてイジェクト時などにおいて、キャッシュメモリ 60 a 内の最終的な (最新の) T D F L / スペースビットマップを、ディスク 1 の T D M A に書き込むようにする。すると、多数回の T D F L / スペースビットマップの更新がまとめられて
25 ディスク 1 上で更新されることになり、ディスク 1 の T D M A の消費を低減できることになる。

後述する記録等の動作処理では、このようにキャッシュメモリ 60 a を利用してディスク 1 の TDMA の消費を低減させる方式に則して説明する。但しもちろん本発明としては、キャッシュメモリ 60 a を使用せずに、TDFL/スペースビットマップの更新を毎回ディスク 1 への書込として行うようにしてもよい。

- ところで、この第 16 図のディスクドライブ装置の構成例は、AV システム 120 に接続されるディスクドライブ装置の例としたが、本発明のディスクドライブ装置としては例えばパーソナルコンピュータ等と接続されるものとしてもよい。
- さらには他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、第 16 図とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が形成されればよい。
- もちろん構成例としては他にも多様に考えられ、例えば記録専用装置、再生専用装置としての例も考えられる。

5. 第 1 の TDMA 方式に対応する動作

5-1 データ書込

- 続いて、ディスクドライブ装置によるディスク 1 に対するデータ記録時のシステムコントローラ 60 の処理を第 17 図～第 20 図で説明する。
- なお、以下説明するデータ書込処理が行われる時点では、ディスク 1 が装填され、かつ、その装填時のディスク 1 の TDMA に記録されていた TDFL/スペースビットマップがキャッシュメモリ 60 a に読み込まれている状態であるとする。

また、通常、AVシステム120等のホスト機器からの書込要求や読出要求の際には、その対象とするアドレスを論理セクタアドレスで指定してくる。ディスクドライブ装置は、これを物理セクタアドレスに変換して処理を行うが、その論理－物理アドレス変換については、逐次述べることを省略する。

5 ることを省略する。

なお、ホスト側から指定された論理セクタアドレスを、物理セクタアドレスに変換するには、論理セクタアドレスにTDDS内に記録された「ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス」を加えればよい。

システムコントローラ60に対して、AVシステム120等のホスト
10 機器から或るアドレスNに対する書き込み要求が来たとする。

この場合システムコントローラ60において第17図の処理が開始される。まずステップF101では、キャッシュメモリ60aに取り込んでいる（或いはキャッシュメモリ60aで更新された最新の）スペースビットマップを参照して、指定されたアドレス（クラスタ）が記録済みか
15 未記録かを確認する。

もし未記録であればステップF102に進み、第18図に示すユーザデータ書き込み処理へ進む。

一方、記録済みであれば、その指定されたアドレスに今回のデータ書込を行うことはできないため、ステップF103に進み、第19図に示す上書き処理へ進む。
20 す上書き処理へ進む。

第18図のユーザデータ書込処理は、未だ記録が行われていないアドレスに対する書込命令となった場合であるため、通常の手続きとなる。但し書込時にディスク上の傷などによるエラーが生じた場合、交替処理が行われる場合がある。

25 システムコントローラ60は、まずステップF111で、指定されたアドレスに対して、データ書込を行う制御を実行する。つまりピックアップ

ップ51を指定されたアドレスにアクセスさせて、書込が要求されたデータの記録を実行させる。

データ書込が正常に終了した場合は、ステップF112からF113に進み、キャッシュメモリ60a内でスペースビットマップの更新を行う。つまりスペースビットマップにおいて、今回書き込んだクラスタに相当するビットを、書込済を示す値にする。

以上で書込要求に対する処理を終える。

ところが、ステップF111でのデータ書込が正常に終了できなかった場合であり、かつ交替処理機能がオンとされている場合は、ステップF112からF114に進む。

なおステップF112で交替処理機能が有効となっているか否かは、ISA、OSAが定義されているか否かで判断する。ISA又はOSAの少なくとも一方が定義されていれば、交替処理が可能であるため、交替処理機能が有効であるとする。

ISA、OSAが定義されているとは、上記のTDMA内のTDDSでISA、OSAのサイズがゼロではない場合のことである。つまりディスク1のフォーマット時にISA、OSAの少なくとも一方が、実際に存在する（サイズがゼロではない）交替領域として定義されて、最初のTDMAが記録された場合である。又はTDMA内でTDDSが更新された際に、例えばOSAが再定義されてサイズ＝ゼロではなくなっていた場合である。

結局、ISA、OSAの少なくとも一方が存在すれば、交替処理機能オンと判断してステップF114に進むことになる。

なおステップF112で、交替処理機能が無効とされた場合（ISA、OSAの両方が存在しない場合）には、ステップF113に進むことになり、この場合、キャッシュメモリ60a内のスペースビットマップに

において、指定されたアドレスに該当するビットを記録済みにして終了する。書込要求に対してはエラー終了となる。

- 5 この場合、書込エラーであったにもかかわらず、スペースビットマップについては、正常終了時と同様に、書込済のフラグを立てる。これは、
- 5 欠陥領域をスペースビットマップで書込済として管理させるものとなる。これによって、当該エラーが生じた欠陥領域に対する書込要求があったとしても、スペースビットマップを参照した処理により、効率的な処理が可能となる。

- ステップF 1 1 2で交替処理機能がオンと判断され、ステップF 1 1
- 10 4に進んだ場合は、まず実際に交替処理が可能であるか否かを判断する。

交替処理を行うためには、スペアエリア（I S AとO S Aのいずれか）に、少なくとも今回のデータ書込を行う空きがあり、且つその交替処理を管理する交替アドレス情報 a t i のエントリを追加する（つまり T D F L を更新する）余裕が T D M A に存在することが必要となる。

- 15 O S A 又は I S A に空きが存在するか否かの判別は、第 1 1 図に示したディフェクトリスト管理情報内の、第 7 図に示した I S A / O S A の未記録クラスタ数を確認することで可能である。

- I S A 或いは O S A の少なくとも一方に空きがあり、かつ T D M A に更新のための空きがあれば、システムコントローラ 6 0 の処理はステップF 1 1 4 から F 1 1 5 に進み、ピックアップ 5 1 を I S A 又は O S A
- 20 にアクセスさせて、今回書込が要求されたデータを、I S A 或いは O S A 内の空きアドレスへ記録させる。

- 次にステップF 1 1 6 では、今回の交替処理を伴う書込に応じて、T D F L とスペースビットマップの更新をキャッシュメモリ 6 0 a 内で実
- 25 行する。

即ち、今回の交替処理を示す第 8 図の交替アドレス情報 a t i を新たに追加するように T D F L の内容を更新する。またこれに応じて、第 7 図のディフェクトリスト管理情報内のディフェクトリスト 登録数の加算、及び I S A / O S A の未記録クラスタ数の値の減算を行う。1 クラスタの交替処理の場合、ディフェクトリスト登録数に 1 を加え、さらに I S A / O S A の未記録クラスタ数の値を 1 減らすことになる。

なお、交替アドレス情報 a t i の生成処理については後述する。

また、スペースビットマップについては、書込要求されて書込エラーとなったアドレス（クラスタ）、及び I S A 又は O S A 内で実際にデータを書き込んだアドレス（クラスタ）に該当するビットを記録済みにする。

そして、書込要求に対する処理を終える。この場合、書込要求に対して指定されたアドレスについては書込エラーとなったが、交替処理によりデータ書込が完了したことになる。ホスト機器から見れば、通常に書込が完了したものとなる。

一方、ステップ F 1 1 4 でスペアエリア（I S A 又は O S A）に空きが無い、或いは T D M A において T D F L の更新のための空きがないとされた場合は、もはや交替処理ができないものであるため、ステップ F 1 1 7 に進んで、ホスト機器に対してエラーを返し、処理を終了する。

上記第 1 7 図のステップ F 1 0 1 で、ホスト機器より書込のために指定されたアドレスがスペースビットマップによって書込済であると判断され、ステップ F 1 0 3 に進んだ場合は、第 1 9 図の上書き機能処理を行う。

その場合システムコントローラ 6 0 は、まずステップ F 1 2 1 で上書、つまりデータ書換の機能が有効で有るか否かを判断する。この判断は、

第 1 2 図に示した T D D S 内の上書き機能使用可否フラグを確認するものとなる。

- 上書機能使用可否フラグが「1」でなければ（有効でなければ）、ステップ F 1 2 2 に進んで、アドレスの指定が間違えているとして、ホスト機器にエラーを返し、処理を終了する。

上書き機能使用可否フラグが「1」であれば、書換機能が有効として書き換え機能の処理を開始する。

- この場合、ステップ F 1 2 3 に進み、まず実際にデータ書換のための交替処理が可能であるか否かを判断する。この場合も、交替処理を行うためには、スペアエリア（I S A と O S A のいずれか）に、少なくとも今回のデータ書込を行う空きがあり、且つその交替処理を管理する交替アドレス情報 a t i のエントリを追加する（つまり T D F L を更新する）余裕が T D M A に存在することが必要となる。

- I S A 或いは O S A の少なくとも一方に空きがあり、かつ T D M A に更新のための空きがあれば、システムコントローラ 6 0 の処理はステップ F 1 2 3 から F 1 2 4 に進み、ピックアップ 5 1 を I S A 又は O S A にアクセスさせて、今回書込が要求されたデータを、I S A 或いは O S A 内の空きアドレスへ記録させる。

- 次にステップ F 1 2 5 では、今回のデータ書換のために行った交替処理に応じて、T D F L とスペースビットマップの更新をキャッシュメモリ 6 0 a 内で実行する。

即ち、今回の交替処理を示す第 8 図の交替アドレス情報 a t i を新たに追加するように T D F L の内容を更新する。

- 但し、同一アドレスに対して既にデータ書換が行われ、その交替処理に係る交替アドレス情報 a t i がエントリされている場合があるので、まず T D F L 内に登録されている交替アドレス情報 a t i のうちで交替

- 元アドレスが該当するエントリを検索する。もし交替元アドレスが該当する交替アドレス情報 a t i が既に登録されていれば、その交替アドレス情報 a t i における交替先アドレスを、今回記録した I S A または O S A のアドレスに変更する。この時点では、更新はキャッシュメモリ 6 0 a 内で行うものである。既にエントリされている交替アドレス情報 a t i の交替先アドレスを変更することは可能である。（なお、キャッシュメモリ 6 0 a を使用せず、毎回ディスク 1 上で更新する場合は、旧エントリを削除し、新規エントリを追加した T D F L を追記するかたちとなる）
- 10 また交替アドレス情報 a t i を追加する場合は、第 7 図のディフェクトリスト管理情報内のディフェクトリスト登録数の加算を行う。また I S A / O S A の未記録クラスタ数の値の減算を行う。
- 15 スペースビットマップについては、データ書換のために交替処理によって I S A 又は O S A 内で実際にデータを書き込んだアドレス（クラスタ）に該当するビットを記録済みにする。
- 20 そして、書込要求に対する処理を終える。このような処理により、既に記録済のアドレスに対する書込要求、即ちデータ書換要求があった場合も、システムコントローラ 6 0 は、I S A、O S A を利用して対応できるものとなる。
- 25 一方、ステップ F 1 2 3 で O S A、I S A の両方に空き領域が無い場合、或いは T D M A に更新のための空き領域が無い場合は、交替処理が不能でデータ書換に対応できないため、ステップ F 1 2 6 に進んで、書き込み領域がないとしてエラーをホストシステムに返し、処理を終了する。
- 30 ところで、第 1 8 図のステップ F 1 1 6、及び第 1 9 図のステップ F 1 2 5 では、交替処理に応じて新たに交替アドレス情報 a t i を生成す

るが、その際のシステムコントローラ 60 の処理は第 20 図のようになる。

ステップ F 1 5 1 では、交替処理を行う対象のクラスタが、複数の物理的に連続したクラスタであるか否かを判断する。

- 5 1 つのクラスタ、又は物理的に連続しない複数のクラスタの交替処理の場合は、ステップ F 1 5 4 に進んで、1 又は複数のクラスタについてそれぞれ交替アドレス情報 *a t i* を生成する。この場合、通常の交替処理として、交替アドレス情報 *a t i* のステータス 1 = 「0 0 0 0」とされる（第 8 図参照）。そしてステップ F 1 5 5 で、生成した交替アドレス情報 *a t i* を T D F L に追加する。
- 10

- 一方、物理的に連続する複数クラスタの交替処理の場合（交替元、交替先で共に物理的に連続する場合）は、ステップ F 1 5 2 に進んで、まず連続するクラスタの先頭クラスタについて、交替アドレス情報 *a t i* を生成する。ステータス 1 = 「0 1 0 1」とする。次にステップ F 1 5 3 で、連続するクラスタの終端クラスタについて、交替アドレス情報 *a t i* を生成する。ステータス 1 = 「1 0 1 0」とする。そしてステップ F 1 5 5 で、生成した 2 つの交替アドレス情報 *a t i* を T D F L に追加する。
- 15

- このような処理を行うことで、物理的に連続したクラスタの交替処理の場合は、3 以上のクラスタについても、2 つの交替アドレス情報 *a t i* で管理できるものとなる。
- 20

5 - 2 データ読出

- 続いて、ディスクドライブ装置によるディスク 1 に対するデータ再生時のシステムコントローラ 60 の処理を第 21 図で説明する。
- 25

システムコントローラ 60 に対して、AVシステム 120 等のホスト機器から或るアドレスに対する読出要求が来たとする。

- この場合システムコントローラ 60 の処理はステップ F 201 でスペースビットマップを参照して、要求されたアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する。

もし、要求されたアドレスがデータ未記録であったとしたら、ステップ F 202 に進み、指定されたアドレスが誤っているとして、ホスト機器にエラーを返して処理を終了する。

- 指定されたアドレスが記録済みである場合、ステップ F 203 に進んで、TDFL 内に記録されている交替アドレス情報 a t i を検索し、交替元アドレスとして、今回指定されたアドレスが登録されているか否かを確認する。

- 指定されたアドレスが、交替アドレス情報 a t i に登録されたアドレスではなかった場合は、ステップ F 203 から F 204 に進み、指定されたアドレスからデータ再生を行って処理を終える。

これは、ユーザーデータ領域に対する通常の再生処理となる。

- 一方、ステップ F 203 で、読出要求に係るアドレスが交替アドレス情報 a t i に登録されたアドレスであった場合は、ステップ F 203 から F 205 に進み、当該交替アドレス情報 a t i から、交替先アドレスを取得する。即ち ISA 又は OSA 内のアドレスである。

そしてシステムコントローラ 60 は、ステップ F 206 で、交替先アドレスとして登録されている ISA 又は OSA 内のアドレスからデータ読出を実行させ、再生データを AVシステム 120 等のホスト機器に転送して処理を終える。

このような処理により、既にデータ書換が実行された後において、そのデータの再生が要求された場合も、適切に最新のデータを再生し、ホスト機器に転送できるものとなる。

5 5-3 TDFL/スペースビットマップ更新

上記処理例では、データ書込のために交替処理を行った場合のTDFLや、データ書込に対応するスペースビットマップの更新はキャッシュメモリ60a内で行うようにした。この場合、ある時点で、キャッシュメモリ60a内で更新された内容をディスク1のTDMAに記録する必要がある。つまりディスク1上で、記録済状況や、交替処理による管理状況を更新する必要がある。

このディスク1に対するTDMAの更新記録を実行する時点は特に限定されないが、例えばディスク1をイジェクトする際に行うことが最も好適となる。もちろんイジェクトに関わらず、ディスクドライブ装置が電源オフとされる際に行ったり、或いは定期的に行っても良い。

第22図では、ディスク1上のTDMAを更新する処理を示している。

イジェクト等の場合には、システムコントローラ60は、TDMAの内容、つまりTDFLやスペースビットマップを更新する必要があるか否かを判別し、必要に応じてTDMA内の情報の更新処理を行う。

イジェクト時等には、システムコントローラ60は第22図のステップF301から、TDFL/スペースビットマップの更新処理を実行する。

まずステップF302では、キャッシュメモリ60a内でTDFLが更新されたか否かを確認する。TDFLが更新されている場合、ステップF303に進んで、更新されたTDFLの最終セクタに、TDDS(第12図参照)を追加する。

そしてステップF 3 0 4で、ピックアップ5 1により、ディスク1のTDMA内で、空き領域の先頭から、TD F Lを記録させる。

なお、このとき、TDMA内でデータ記録を行うことになるため、キャッシュメモリ6 0 a内でスペースビットマップを更新する。

- 5 このようにTD F Lを記録してステップF 3 0 5に進んだ場合、或いはTD F Lの更新が無く、ステップF 3 0 2からF 3 0 5に進んだ場合は、キャッシュメモリ6 0 a内でスペースビットマップが更新されているか否かを確認する。

- 10 上記のようにTD F Lが更新された場合は、少なくともその際にスペースビットマップが更新されている。また、それは交替処理があった場合であるので、交替処理に応じてスペースビットマップが更新されている。

さらに、スペースビットマップは交替処理が無くとも、データ書込に応じて更新される。

- 15 これらの状況で、キャッシュメモリ6 0 a内のスペースビットマップが更新されているのであれば、ステップF 3 0 6に進む。そしてキャッシュメモリ6 0 a内のスペースビットマップの最終セクタに、TD D S（第1 2図参照）を追加したうえで、ステップF 3 0 7で、ピックアップ5 1により、ディスク1のTDMA内の空き領域の先頭からスペース
20 ビットマップを記録させる。そしてイジェクト時等のTDMAへの書込を終える。

なお、ディスク1が装填された以降、データ書込が1回もなかった場合は、第2 2図の処理はステップF 3 0 2→F 3 0 5→終了としてTDMA書込は行われない。

- 25 ディスク1のTDMAに対する、ステップF 3 0 4でのTD F Lの記録、及びステップF 3 0 7でのスペースビットマップの記録については、

第14図、第15図で説明したように、TDMA内の空き領域に先頭から順番に行っていくものとなる。2層ディスクの場合は、レイヤ0のTDMAから使用して記録を行い、レイヤ0のTDMAが消尽された後、レイヤ1のTDMAが使用される。

- 5 また、1層ディスク、2層ディスクいずれの場合も、TDMA内で最後のTDFL又はスペースビットマップにおける最終セクタに追加されたTDDSが、有効なTDDSとなり、またそのTDDSによって、有効なTDFLとスペースビットマップが示される。

ところで、ステップF303、F304でTDFLを追加記録する場合
10 には、キャッシュメモリ60a内における交替アドレス情報atiを再編するような手法も考えられる。

この処理例を第23図に示す。これは、例えば第22図のステップF303の直前に行われればよい。

- ステップF351では、キャッシュメモリ60a内のTDFLで、各
15 交替アドレス情報atiの内容をサーチし、物理的に連続するクラスタを示した交替アドレス情報atiが存在するか否かを確認する。

そして、交替先、交替元アドレスが共に物理的に連続している複数の交替アドレス情報atiが存在しなければ、ステップF352からそのまま上記第11図のステップF303に進む。

- 20 ところが交替先、交替元アドレスが共に物理的に連続している複数の交替アドレス情報atiが存在した場合は、ステップF353に進み、その交替アドレス情報atiを合成する再編処理を行う。

ステップF352、F353で全ての連続する交替アドレス情報atiについて再編処理を行ったら、ステップF303に進むことになる。

- 25 この再編処理は第24図に示す例のような処理となる。

例えば第24図(a)のように、クラスタCL1、CL2、CL3、CL4について、それぞれ別々にデータ書込要求が発生し、これらが、それぞれOSAのクラスタCL11、CL12、CL13、CL14に交替処理されてデータ書換が行われたと仮定する。

- 5 この場合、別々の書込要求に係る4回の交替処理のため、交替アドレス情報 *ati* としては第24図(b)に示すように、ステータス1 = 「0000」の4つのエントリが生成されていることになる。

- ところが、交替アドレス情報 *ati* としては上述のステータス1 = 「0101」「1010」とする形式を利用でき、この例の場合、4つ
10 のクラスタは交替元、交替先共に物理的に連続したものである。

 従って、4つのエントリを第24図(c)のように、ステータス1 = 「0101」の形式で先頭クラスタの交替 (CL1 → CL11) を示し、ステータス1 = 「1010」の形式で終端クラスタの交替 (CL4 → CL14) を示すように再編する。

- 15 これによって、ディスク1に書き込む交替アドレス情報 *ati* の数を削減できる。

- なお、このような交替アドレス情報の再編は、複数クラスタをまとめて管理する一対の交替アドレス情報にも当然適用できる。例えば、ステータス1 = 「0101」「1010」の一対の交替アドレス情報が示す
20 複数のクラスタと、同じく他の一対の交替アドレス情報が示す複数のクラスタが、物理的に連続しているなら、それらをまとめて一対の交替アドレス情報に再編できる。

- 更に、ステータス1 = 「0101」「1010」の一対の交替アドレス情報が示す複数のクラスタと、ステータス1 = 「0000」の交替アドレス情報が示す1つのクラスタが物理的に連続している場合も再編可
25 能である。

5-4 互換ディスクへの変換

ところで、書き換え可能型の光ディスクにおいては、交替管理情報をDMAにおいて実行している。つまり本例のディスクのようにTDMAは設けられず、DMA自体を書き換えることで、交替処理の発生に対応できる。もちろんこれは書換可能なディスクであるから可能となるものである。

そして書換可能ディスクのDMAは、上述した本例のディスク1のDMAの構成と同様である。

10 一方、本例のように追記型（ライトワンス）ディスクでは、1つの領域に1回しかデータ書込ができないことから、TDMAとして交替管理情報を追加しながら更新していく手法を採る。

従って、書換型ディスクに対応するディスクドライブ装置で、本例のディスク1を再生可能とするには、TDMAにおける最新の交替管理情報
15 報を、DMAに反映させる必要がある。

また、書換型ディスク等では、一般的に、連続した領域を交替処理する場合でも、DMA内の交替アドレス情報a t iとしては、クラスタアドレスを1個1個について登録する。

ところが本例のようにライトワンス型のディスク、つまりデータ書込
20 よって記録容量が消費されていくディスクでは、有限なTDMAの領域を有効に利用することが特に重要となり、このため、連続した領域に対する交代処理時のTD F Lの大きさを大きくしない方法が望まれる。このような事情から、TDMA内に記録する一時的な欠陥管理情報（TD F L）においては、交替処理したクラスタアドレスを全て交替アドレス
25 情報a t iとして登録せず、上述のステータス1 = 「0 1 0 1」「1 0 1 0」によるバースト転送の形式を利用することで、交替アドレス情報

a t i のエントリ数を削減できるようにしている。つまり 3 個以上連続したアドレスが交替処理の適用を受け、交替先も連続領域に記録される場合でも、T D F L への交替アドレス情報の登録を 2 個のエントリで済ませることができる。

- 5 T D F L では、交替処理が発生したときに初めてアドレス交代情報を登録するため、本例の追記型光ディスクは T D F L の大きさが可変となり、交替処理が適用されるクラスタが増加するに応じて T D F L が大きくなるが、上記のように複数の交替処理クラスタをまとめて交替管理できるようにすることで、T D F L の拡大を少なくできる。
- 10 ここで、本例の追記型光ディスクと書換可能型光ディスクとの再生互換を考え、T D M A に登録した T D F L を D M A へ変換する際には、記録する D F L のフォーマットは、書換可能型光ディスクと同一にすることが望まれる。

- 15 具体的には、交替アドレス情報 a t i については、全てステータス 1 = 「0 0 0 0」の形式にすることが好ましい。これによってディスクドライブ装置側も、書換型ディスクか追記型ディスクかで、D M A の情報に関する処理を切り換える必要はなくなり、ディスクドライブ装置の負荷を減らすことができる。

- 20 これらのことから、本例のディスク 1 において、T D M A の情報を D M A に書き込む際には、第 2 5 図のような処理が行われる。なお、D M A に書き込むことで、その交替管理情報は最終的なものとなり、以降は T D M A を利用したデータ書換ができない。従って、D M A への書込は、例えばディスクのファイナライズ時の処理として行われる。そして D M A への書込は、本例のディスク 1 を、書換型ディスクとの再生互換性を有するディスクへ変換する処理という意味を持つ。
- 25

DMAの書込、つまり互換ディスクへの変換処理を行う場合、システムコントローラは、まず第25図のステップF401において、キャッシュメモリ60a内のTDFL/スペースビットマップをTDMAに記録する処理を行う。これは、上述したイジェクト時等に行われる第225図の処理と同様となるため、詳細な説明を省略する。

次にステップF402では、TDMA内の最終記録セクタに記録されている最新のTDDSを読み、DDS（第5図参照）の情報を作成する。

次にステップF403では、TDFL内の交替アドレス情報atiが1以上であるか否かを確認する。このためには、まずTDMA内に記録されている最新のTDFLを読み込む。第14図等で説明したように有効なTDFLの記録位置は、TDDSから取得できる。そしてTDFLにおけるディフェクトリスト管理情報のディフェクトリスト登録数から、交替アドレス情報atiの登録数を取得する。

ここで、もし交替アドレス情報atiの登録数が0であれば、交替アドレス情報atiは無いことになる。このためステップF404に進み、TDFLからTDDSを削除したデータをDFL（第6図参照）とする。これはTDFL（第11図）の最終セクタにはTDDSが存在するためである。

そしてステップF408で、作成したDDSとDFLを、ディスク1上のDMA1、DMA2、DMA3、DMA4に記録して、処理を終了する。

ステップF403で交替アドレス情報atiの数が1個以上であれば、続いて連続領域に対する交替処理の有無を確認する。

まずステップF405では、エントリされている交替アドレス情報atiを順次読み込み、ステータス1を確認する。もしステータス1が

「0101」の交替アドレス情報 *a t i* があれば、連続領域に対する交替処理がおこなわれたことになる。

- ところが全てのエントリのステータス1 = 「0000」であり、連続領域に対する交替処理がない場合、ステップF406に進んで、TDFLからTDDSを削除したデータをDFLとする。

連続領域に対する交替処理があった場合、まずステップF409で、通常の1対1の交替処理の交替アドレス情報（ステータス1 = 「0000」のエントリ）をDFLへコピーする。

- 次にステップF410で、ステータス1が「0101」の交替アドレス情報 *a t i* を取得し、これを開始アドレスSAとする。また、続いて書かれている交代アドレス情報 *a t i* を取得し、これを終了アドレスEAとする。

- ステップF411では、ステータス1を「0000」として、開始アドレスSAの交替アドレス情報 *a t i* をDFLへ記録する。次にステータス1を「0000」、アドレスSA+1の交替アドレス情報 *a t i* をDFLへ記録する。これを順次くりかえし、アドレスが終了アドレスEAになるまで繰り返す。

この処理によって、まとめて交替管理されていた、連続クラスタが、個々の交替アドレス情報 *a t i* のエントリで表現された形式になる。

- ステップF412では、さらにTDFL内を検索し、他にステータス1 = 「0101」のエントリがあれば、ステップF410に戻って同様の処理を行う。つまり、TDFL内の、ステータス1 = 「0101」である交替アドレス情報全てに対してステップF410、F411の処理を適用する。

ステップF 4 0 6 もしくはF 4 1 2 からF 4 0 7 に進んだら、作成したD F Lを、交替アドレス情報の交替元アドレスをキーとして、昇順に並べ替えをする。

その後、ステップF 4 0 8 で、作成したD D SとD F Lを、ディスク
5 1 上のD M A 1, D M A 2, D M A 3, D M A 4 に記録して、処理を終了する。

以上の処理により、T D M Aの情報がD M Aに記録されることになる。そしてそのとき、交替アドレス情報a t iとしては、全てがステータス1 = 「0 0 0 0」のエントリに変換される。

10 書換型ディスクに対するディスクドライブ装置では、D M Aを読んで交替処理状態を確認するが、以上のようにD M Aが記録された本例のディスク1 についても、通常の手換型ディスクと同様に、D M Aからの交替処理状態の確認及び対応処理ができることになる。

15 6. 第1のT D M A方式による効果

以上の実施の形態のディスク1 及びディスクドライブ装置で、次のような効果が得られる。

本実施の形態によれば、ライトワンス型のディスクにおいて、同一アドレスに対する書込要求に対応できることになり、従って、従来ライト
20 ワンス型のディスクでは使用することが不可能であったファイルシステムを利用することが出来る。たとえばF A Tファイルシステムなど、各種O Sに対応するファイルシステムをそのまま適用でき、またO Sの違いを意識することなしにデータのやり取りをすることができる。

またユーザーデータだけでなく、ユーザーデータ領域に記録されるF
25 A.T等のディレクトリ情報の手換も当然可能である。従ってF A T等の

ディレクトリ情報等の更新が随時行われていくファイルシステムの適用に都合がよい。

また、A Vシステム120を想定すれば、映像データや音楽データを、I S A、O S Aの未記録領域が残されている限り、更新可能なメディア
5 として利用できるものとなる。

またディスクドライブシステムにとって、追記型光記録ディスクに対して、ホストコンピュータ等から指定されたアドレスに対するデータの記録や読み込みは負荷の大きい処理である。書き込み命令が来た場合、もし指定されたアドレスが既に記録済みとわかっていれば、ディスクに
10 対してアクセスすることなくエラーを返すことができる。同様に読み込み命令が来た場合、もし指定されたアドレスにデータが記録されていないとわかっていればアクセスすることなしにエラーを返すことができる。これを実現する為には、ディスクの記録状況を管理することが必要となるが、本実施の形態の、スペースビットマップにより、記録状況管理を
15 実現した。

スペースビットマップを用意することで、大容量の追記型光ディスク上で、ランダム記録をドライブに負荷をかけずに実現することが可能となる。

また交替領域の記録状況も管理できるので、欠陥交替処理や論理上書きをする際の交替先のアドレスをディスクへアクセスすることなしに取得できる。
20

さらにリードインゾーン、リードアウトゾーンといった、ディスクの管理／制御情報領域もスペースビットマップにより管理することで管理／制御情報の記録状況を管理することもできる。とくにレーザのパワー
25 を調整する為の領域、テストエリア（O P C）に対する管理は効果的である。従来、O P C領域の書くべきアドレスを探すのに、実際にディス

クへアクセスして探索していたが、低パワーで記録された領域が未記録と判断される可能性がある。OPC領域をスペースビットマップで管理することでこの誤検出を防げる。

- 5 上述の上書き機能とスペースビットマップを組み合わせることも、ドライブシステムの負荷低減となる。すなわち、上記第17図～第21図の処理から明らかなように、上書き機能を起動させるかどうかを、ディスクにアクセスすることなしに判断できる。

- 10 また書き込み時に欠陥があった領域、およびその周辺をスペースビットマップ上で記録済みとすることで、時間がかかる傷など欠陥のあるアドレスに対する記録処理を省くことが可能となる。また、これと上書き機能を組み合わせることで、ホストに対して見かけ上、書き込みエラーなしに書き込み処理をおこなうことが可能となる。

- 15 また、交替管理情報であるTDFFLやスペースビットマップの更新処理については、TDMAに追加記録するようにするとともに、有効なTDFFL／スペースビットマップを示す情報を記録させるようにすれば、各時点で有効なTDFFL／スペースビットマップを判別できる。つまりディスクドライブ装置は交替管理情報の更新状態を適切に把握できる。

- 20 また、スペースビットマップをTDMA内に記録することが、スペースビットマップの記録に主データ領域であるデータゾーンを用いないことを意味する。例えばISA等を利用するものではない。このため、データゾーンの有効利用や、交替領域であるISA、OSAを有効に活用した交替処理が可能である。例えば交替処理の際に、ISA、OSAをどちらを用いるかは、例えば交替元アドレスから見て近い方とするという選択も可能となる。このようにすれば、交替処理されたデータをアクセスする際の動作も効率化される。
- 25

また、ディスク 1 への書き込み時に、書き込む領域が欠陥のために書き込めず、かつその後もデータが連続して送られている場合、交代処理を使うことでエラー報告を返すことなしに書き込み処理を続けることができる（第 17 図，第 18 図参照）。

- 5 また傷により書き込みができない場合、その周辺の領域もまた書き込みができない場合が多い。そのため書き込みができない領域より後ろの領域に対して、実際にアクセスすることなしに一定の領域を欠陥領域として処理することができる。もし既にドライブシステム内に該当領域のデータが送られているのであれば交替処理をする。この際、たとえ 3
- 10 個以上の連続したクラスタを交替処理した場合でも、交替アドレス情報は 2 個のエントリのみを登録することが可能となる為、書き込み領域の節約になる。

また、こうして処理された領域を書き込み済みとしてスペースビットマップ上で処理することで、不正なアクセスを防ぐことができる。

- 15 書き込みができない領域より後ろの領域に対するデータが、ドライブシステム内にない場合、一定の領域を T D F L に交替先が未割り当ての欠陥クラスタとして登録し、スペースビットマップ上、記録済みとして処理する。この後、該当領域に対する書き込み命令がホストから来た場合には、ディスクドライブ装置はスペースビットマップから書き込み済み
- 20 みであると判断して、上書き機能によりエラーなしにデータを記録することが可能となる。

また D M A では書換可能型光ディスクとデータ構成を同じにすることで、書き換え可能型光ディスクのみを再生するシステムでも、本例のディスクの再生が可能となる。

7-1 TDMA

続いて、第2のTDMA方式について説明する。なお、基本的には同様の点が多いため、主に上述してきた第1のTDMAとの相違点を説明することとする。

- 5 第1図～第3図に示したディスク構造は同様である。また第4図～第8図で述べたDMAの構成も同様である。

この第2のTDMA方式では、TDMA内にスペースビットマップを記録せず、スペースビットマップの記録にISAを用いることが、上記第1のTDMA方式と相違する。

- 10 TDMAの構造は第26図のようになる。

TDMAの大きさは2048クラスタとする。

クラスタ番号1（～4）としては、1クラスタ以上4クラスタ以内で構成されるTDFL（temporary defect list）を記録する。

- 15 TDFLに続くクラスタ番号nには、1クラスタで構成される光記録媒体の詳細情報であるTDDS（temporary disc definition structure）を記録する。

- 20 TDMA内では、TDFLとTDDSが1セットとなり、更新のために追加記録される場合は、その時点のTDMA内の未記録領域の先頭、つまり記録されているTDDSの直後に、TDFLとTDDSが記録される。

- 25 1～4クラスタで構成されるTDFLの構造は、図示しないが第11図とほぼ同様である。但し、この場合、上記第1のTDMA方式のように最終セクタにTDDSが記録されることはない。つまり、第11図の交替アドレス情報終端の後には全て「00h」となる。第26図のようにTDDSはTDFLと別のクラスタとして記録される。

TDFL内におけるディフェクトリスト管理情報は、第7図のとおりであり、また交替アドレス情報 *a t i* も第8図のとおりである。ステータス1 = 「0 1 0 1」「1 0 1 0」とされることで複数の連続クラスタをまとめてエントリすることも同様にあり得る。

- 5 TDFLと別クラスタで記録されるTDDSの構造は第27図のようになる。この場合、TDDSは1クラスタであるため、DDS（第5図参照）と同サイズである。そしてTDDSの内容は、第5図で説明したDDSとほぼ同内容となる。ただし、第27図と第5図を比較してわかるように、バイト位置4からはTDDS通し番号、バイト位置16から
- 10 はTDMA内のドライブエリア開始物理アドレス、バイト位置24からはTDMA内のTDFLの開始物理アドレス（AD DFL）となる。

なお、2層ディスクの場合、レイヤ0、1にそれぞれTDMAが存在するが、上記第1のTDMA方式の場合と同様に、最初にレイヤ0のTDMAを使用してTDFL及びTDDSの更新を行っていき、レイヤ0

15 のTDMAが消尽されてからレイヤ1のTDMAを使用するという使用方式が可能である。

7-2 ISA及びOSA

ISA及びOSAを第28図に示す。本例の場合、OSAのみが交替

20 領域として使用され、ISAはスペースビットマップの記録領域として扱われる。

ISA及びOSAの大きさは、DDS、TDDSで定義される。ISAの大きさは初期化時に決定され、その後の大きさも固定であるが、OSAの大きさはデータを記録した後でも、変更することが可能である。

交替処理のためにO S Aにデータ書込を行う場合は、O S A内の最終クラスタから先頭クラスタへ向かって間を空けることなく順次記録される。

I S Aには、図示するようにI S Aの先頭クラスタから順番に使用されてスペースビットマップ（S B M # 1 ~ # 5）が記録される。つまり
5 スペースビットマップは上記第1のT D M A方式の場合と同様に1クラスタのサイズであり、最初のスペースビットマップはI S Aの先頭クラスタに記録される。その後、スペースビットマップを更新する場合は、
I S Aの未記録領域の先頭、つまり記録されている最後のスペースビット
10 マップに続いて間を空けずに、新たなスペースビットマップが書き込まれるものとなる。

従って、I S A内に記録されているスペースビットマップのうち、最後のスペースビットマップが有効な情報となる。第28図の場合、スペースビットマップS B M # 5が有効な情報である。

15 スペースビットマップの構成は第10図と同様である。但し、このスペースビットマップの場合も、最後のセクターにT D D Sが記録されない点が、第10図に示した構成と異なるものとなる。

なお、2層ディスクの場合、レイヤ0用のスペースビットマップをレイヤ0のI S Aに記録し、またレイヤ1用のスペースビットマップをレイヤ1のI S Aに記録するようにすればよい。
20

但し、レイヤに関わらずレイヤ0、レイヤ1の各I S Aをまとめて1つの大きな領域として扱い、最初はレイヤ0のI S Aから使用して各レイヤ用のスペースビットマップを記録し、レイヤ0のI S Aが消尽されてからレイヤ1のI S Aを使用するという方式も可能である。

ところで、I S Aにスペースビットマップを記録する場合、本例のディスク1が他のディスクドライブ装置に装填された際に、I S Aが交替領域として使用されてしまうことを防止する必要がある。

このためにT D D Sの交替領域使用可能フラグ（第27図参照）を利用する。

1バイトの交替領域使用可能フラグは、1層ディスクの場合、第29A図のように定義され、2層ディスクの場合、第29B図のように定義されている。

まず1層ディスクの場合は、第29A図のようにビットb7～b2はリザーブとされる。

ビットb1は、Outer Spare Area Full Flagであり、このビットが「1」のとき、O S Aの全ての領域が記録済みであることを示す。

ビットb0は、Inner Spare Area Full Flagであり、このビットが「1」のとき、I S Aの全ての領域が記録済みであることを示す。

また第29B図の2層ディスクの場合、1層ディスクのビットアサインに加えて、2層目のI S AおよびO S Aに関するフラグがビットb2, b3に追加される。この場合ビットb0, b1は1層目のI S A、O S Aのフラグを示す。

ここで、本例のようにスペースビットマップをI S Aに記録する場合、Inner Spare Area Full Flagとしてのビットを「1」にセットする。

すると、他のディスクドライブ装置では、I S Aに空き領域が無いように見えることになるため、そのディスクドライブ装置が交替処理のためにI S Aを使用することは防止できる。

25 8. 第2のTDMA方式に対応する動作

8-1 データ書込

第2のTDMA方式の場合に、ディスクドライブ装置のシステムコントローラ60が行うデータ書込処理を第30図に示す。

5 なお、この場合も、以下説明するデータ書込処理が行われる時点では、ディスク1が装填され、かつ、その装填時のディスク1のTDMAに記録されていたTDFL、TDDS、及びスペースビットマップがキャッシュメモリ60aに読み込まれている状態であるとする。また、論理—物理アドレス変換については省略する。

システムコントローラ60に対して、AVシステム120等のホスト機器から或るアドレスに対する書き込み要求が来たとする。

10 この場合システムコントローラ60において第30図の処理が開始される。まずステップF501では、キャッシュメモリ60aに取り込んでいる（或いはキャッシュメモリ60aで更新された最新の）スペースビットマップを参照して、指定されたアドレス（クラスタ）が記録済か未記録かを確認する。

15 もし未記録であればステップF502からF503に進む。この場合、未だ記録が行われていないアドレスに対する書込命令となるため通常の手書込処理となる。

20 即ちシステムコントローラ60は、ステップF503で、指定されたアドレスに対して、データ書込を行う制御を実行する。つまりピックアップ51を指定されたアドレスにアクセスさせて、書込が要求されたデータの記録を実行させる。

25 そしてデータ書込が正常に終了した場合は、ステップF504に進み、キャッシュメモリ60a内でスペースビットマップの更新を行う。つまりスペースビットマップにおいて、今回書き込んだクラスタに相当するビットを、書込済を示す値にする。

以上で書込要求に対する処理を終える。

なお、この第 30 図では説明を省略したが、書込時にディスク上の傷などによるエラーが生じた場合、交替処理が行われる場合がある。その場合、第 18 図で説明したような交替処理が行われればよい。

5 ステップ F 502 で、ホスト機器より書込のために指定されたアドレスがスペースビットマップによって書込済であると判断された場合は、ステップ F 505 に進む。

その場合システムコントローラ 60 はデータ書換の機能が有効で有るか否かを判断する。なお、データ書換機能の有効化処理については第 31 図で述べる。

10 データ書換機能が有効でなければ、ステップ F 506 に進んで、ホスト機器にエラーを返し、処理を終了する。

データ書換機能が有効で有れば、ステップ F 507 に進み、まず実際にデータ書換のための交替処理が可能であるか否かを判断する。

15 この場合も、交替処理を行うためには、OSA に少なくとも今回のデータ書込を行う空きがあり、且つその交替処理を管理する交替アドレス情報 *a t i* のエントリを追加する（つまり TDFL を更新する）余裕が TDMA に存在することが必要となる。

OSA に空きがあり、かつ TDMA に更新のための空きがあれば、システムコントローラ 60 の処理はステップ F 507 から F 508 に進み、
20 ピックアップ 51 を OSA にアクセスさせて、今回書込が要求されたデータを、OSA へ記録させる。

次にステップ F 509 でキャッシュメモリ 60 a 内のスペースビットマップの更新を行う。つまりデータ書換のために交替処理によって OSA 内で実際にデータを書き込んだアドレス（クラスタ）に該当するビット
25 を記録済みにする。

またステップF 5 1 0では、キャッシュメモリ6 0 a内でT D F Lを更新する。即ち、今回の交替処理を示す交替アドレス情報a t iを新たに追加（又は過去に同一交替元アドレスのエントリがあれば書換）するようにし、さらにディフェクトリスト管理情報内のディフェクトリスト

- 5 登録数やI S A／O S Aの未記録クラスタ数の値の更新を行う。

そして、書込要求に対する処理を終える。このような処理により、既に記録済のアドレスに対する書込要求、即ちデータ書換要求があった場合も、システムコントローラ6 0は、O S Aを利用して対応できるものとなる。

- 10 一方、ステップF 5 0 7でO S Aに空き領域が無い場合、或いはT D M Aに更新のための空き領域が無い場合は、交替処理が不能でデータ書換に対応できないため、ステップF 5 1 1に進んで、書き込み領域がないとしてエラーをホストシステムに返し、処理を終了する。

- 15 なお、ステップF 5 1 0で交替処理に応じて新たに交替アドレス情報a t iを生成する際には、上述した第2 0 図の処理を行えばよい。

なお、スペースビットマップの記録領域であるI S Aに未記録領域が存在しない場合には、スペースビットマップの更新のための記録ができなくなる。

- 20 この場合には、例えば以下のような対策をとり、ユーザデータの記録は許可するようにする。

- ・ディスクドライブ装置は、I S Aにスペースビットマップが書き込まれ、かつ未記録領域が存在しないディスクがマウントされたときには、最後のスペースビットマップからディスク上の未記録領域に関してR F 信号（再生データ信号）のチェックを行い、スペースビットマップを
- 25 再構築するようにする。

・ディスクドライブ装置は、I S Aにビットマップ情報が書き込まれ、かつ未記録領域が存在しないディスクに関しては、記録されたユーザデータの最後のアドレス以降に関して制限的な書き込み（シーケンシャルライト）のみ許可する。

- 5 ところで、本例の場合はI S Aをスペースビットマップの記録に用いるため、装填されたディスク1が、I S Aをスペースビットマップに用いて良いディスクか否かで、データ書換機能を有効化／無効化する必要がある。

10 即ちステップF 5 0 5での判断の際には、第3 1図の処理に基づく設定を確認することになる。

第3 1図の書換機能設定処理は、例えばディスク装填時などに行う。

- 15 ディスクが装填された際に、システムコントローラ6 0は、ステップF 6 0 1でディスクのT D D Sをチェックし、バイト位置5 2の交替領域使用可能フラグ(Spare Area Full Flags)のビットb 0を確認する。

- 20 第2 9 A図乃至第2 9 B図で述べたように、I S Aにスペースビットマップを記録する本例のディスク1では、ビットb 0が「1」とされている。その一方で、I S Aを交替領域と使用するディスクであっても、既にI S Aが全て交替領域として使用されていたのであればビットb 0は「1」とされている。

つまり、少なくとも本例のディスクであれば、ビットb 0が「1」とされており、一方、本例のディスクではない場合、ビットb 0は「0」又は「1」であって、少なくとも「0」であれば本例のディスクではない。

- 25 そこで、ビットb 0 = 「0」であった場合は、ステップF 6 0 4に進んで書換機能をオフとする。

この場合、そのディスクについては本例のディスクドライブ装置によって交替処理やスペースビットマップの記録は行われなくにする。つまり、第30図のステップF507～F511の処理が行われなく。また、第30図では示さなかったが、通常の手込を行つた場合のステップF504のスペースビットマップの更新も行わなく。

これにより、本例の手換動作は実行されなくが、そのディスクのISAの状態は保たれ、再生の互換性は確保される。

ステップF601でビットb0＝「1」であつた場合は、本例のディスク1である可能性があるため、ステップF602に進んでISAの最終クラスタを確認する。

ISAの最後のクラスタがビットマップ情報である場合、ステップF603からF605に進んでスペースビットマップを取得（キャッシュメモリ60aに取込）し、ステップF606で書き換え機能を有効にする。

一方、ステップF603でISAの最後のクラスタがビットマップ情報ではないと判断された場合、ステップF604で書き換え機能を無効にする。

このような設定処理により、ISAをスペースビットマップの記録に用いる本例のディスクに対して、データ手換が有効化される。一方、ISAを交替領域として用いるディスク（他のディスクドライブ装置で記録が行われたディスク）については、ISAをスペースビットマップの記録に使用せず、本例の手換も行わなく。

8-2 データ読出

続いて、ディスクドライブ装置によるディスク1に対するデータ再生時のシステムコントローラ60の処理を第32図で説明する。

システムコントローラ 60 に対して、AVシステム 120 等のホスト機器から或るアドレスに対する読出要求が来たとする。

この場合システムコントローラ 60 の処理はステップ F 7 0 1 でスペースビットマップを参照して、要求されたアドレスがデータ記録済である

5 るか否かを確認する。

もし、要求されたアドレスがデータ未記録であったとしたら、ステップ F 7 0 2 に進み、指定されたアドレスが誤っているとして、ホスト機器にエラーを返して処理を終了する。

指定されたアドレスが記録済みである場合、ステップ F 7 0 3 に進んで、TDFL 内に記録されている交替アドレス情報 a t i を検索し、交替元アドレスとして、今回指定されたアドレスが登録されているか否かを確認する。

指定されたアドレスが、交替アドレス情報 a t i に登録されたアドレスではなかった場合は、ステップ F 7 0 3 から F 7 0 4 に進み、指定されたアドレスからデータ再生を行って処理を終える。これは、ユーザーデータ領域に対する通常の再生処理となる。

一方、ステップ F 7 0 3 で、読出要求に係るアドレスが交替アドレス情報 a t i に登録されたアドレスであった場合は、ステップ F 7 0 3 から F 7 0 5 に進み、当該交替アドレス情報 a t i から、交替先アドレスを取得する。即ち O S A 内のアドレスである。

そしてシステムコントローラ 60 は、ステップ F 7 0 6 で、交替先アドレスとして登録されている O S A 内のアドレスからデータ読出を実行させ、再生データを AV システム 120 等のホスト機器に転送して処理を終える。

このような処理により、既にデータ書換が実行された後において、そのデータの再生が要求された場合も、適切に最新のデータを再生し、ホスト機器に転送できるものとなる。

5 8-3 TDFL/スペースビットマップ更新及び互換ディスクへの変換

上述した第1のTDMA方式の場合と同様に、キャッシュメモリ60aで更新されたTDFLやスペースビットマップは、イジェクト時など所定の時点でディスク1上に記録させる。

10 この第2のTDMA方式の場合、交替管理情報（TDFL、TDDS）とスペースビットマップのディスク1への記録処理は第33図のようになる。

即ちシステムコントローラ60は、ステップF801で、キャッシュメモリ60a内でTDFLが更新されたか否かを確認する。TDFLが
15 更新されている場合、ステップF802に進んで、TDFLをディスク1のTDMA内の空き領域の先頭から記録させる。

またステップF803で、TDDSをディスク1のTDMA内の空き領域の先頭から記録させる。

なお、これらTDFL、TDDSをTDMA内に記録することに応じて、キャッシュメモリ60a内でスペースビットマップを更新する。
20

ステップF804では、キャッシュメモリ60a内でスペースビットマップが更新されているか否かを確認する。

キャッシュメモリ60a内のスペースビットマップが更新されているのであれば、ステップF805に進む。そしてキャッシュメモリ60a
25 内のスペースビットマップを、ディスク1のISA内の空き領域の先頭から記録させる。

このように、TDFL、TDDSがTDMA内に記録され、スペースビットマップがISA内に記録されて、ディスク1において交替情報及び書込有無提示情報が反映されるものとなる。

また、このようにTDMA内でTDFL、TDDSが更新されていく
5 が、書換型ディスクとの再生互換性を確保するには、ファイナライズ時において、TDMA内の情報をDMAに記録することが必要となる。

この場合、最新のTDFL、TDDSが、そのままDMAに記録されればよい。但し、TDFL内の交替アドレス情報atiについては、全てをステータス1＝「0000」のエントリに変換する必要があり、
10 のために第25図のステップF405～F407の処理が行われればよい。

9. 第2のTDMA方式による効果

このような第2のTDMA方式を用いても、基本的には第1のTDM
15 A方式の場合と同様の効果を得ることができる。

本例の場合、スペースビットマップをISAに記録するが、これは、既存のディスクに対して特にディスクレイアウトを変更しないものとなるため、互換性の維持の点で好適である。

またスペースビットマップを記録するISAについては、交替領域使用可能フラグを「1」としておくため、他のディスクドライブ装置でISAが交替領域として使用されてしまうことはない。
20

そしてスペースビットマップをTDMAに記録しないことは、TDM
AをTDFL、TDDSの更新に有効利用できる。つまり交替管理情報の更新可能回数を増大することができ、多数回のデータ書換に対応でき
25 るようになる。

以上、実施の形態のディスク及びそれに対応するディスクドライブ装置について説明してきたが、本発明はこれらの例に限定されるものではなく、要旨の範囲内で各種変形例が考えられるものである。

- 例えば本発明の記録媒体としては、光ディスク媒体以外の記録媒体、
- 5 例えば光磁気ディスク、磁気ディスク、半導体メモリによるメディアなどにも適用できる。

以上の説明から理解されるように本発明よれば以下のような効果が得られる。

- 本発明によれば、ライトワンス型の記録媒体を、実質的にデータ書換
- 10 可能な記録媒体として用いることができる。そして従って、書換可能記録媒体に対応するF A T等のファイルシステムをライトワンス型の記録媒体に用いることができるようになり、ライトワンス型の記録媒体の有用性を著しく向上させることができるという効果がある。例えばパーソナルコンピュータ等の情報処理装置で標準的なファイルシステムである
- 15 F A Tファイルシステムは、各種O S（オペレーティングシステム）から書換可能記録媒体の記録再生ができるファイルシステムであるが、本発明によればライトワンス型の記録媒体に対してもF A Tファイルシステムをそのまま適用することができ、かつO Sの違いを意識することなしにデータのやり取りをすることができるようになる。またこれは互換
- 20 性維持の点でも好適である。

また本発明によれば、交替領域や交替管理情報の更新のための領域が残っている限り、ライトワンス型の記録媒体をデータ書換可能な記録媒体として利用できるため、ライトワンス型の記録媒体を有効に利用でき、資源の無駄を低減できるという効果もある。

- 25 また、書込有無標示情報（スペースビットマップ）によって、記録媒体上の各記録層の各データ単位（各クラスタ）が書込済か否かが判別で

きる。記録装置、再生装置においては、ホストコンピュータ等から指定されたアドレスに対するデータの記録や読込は負荷の大きい処理であるが、例えば書込要求の際に書込有無標示情報から、指定されたアドレスが既に記録済みとわかっていれば、記録媒体に対してアクセスすることなくエラーを返したり、或いは交替処理によるデータ書換処理に移行できる。特に言えば、データ書換の機能を実行するか（できるか）否かの判断も、記録媒体にアクセスすることなく可能となる。

また読出要求の際に、書込有無標示情報から、指定されたアドレスが未記録とわかっていれば、記録媒体に対してアクセスすることなくエラーを返すことができる。

つまり、記録媒体に対するランダムアクセス記録再生を実現する際の記録装置、再生装置に対する処理負担を軽減できる。

また書込有無標示情報によれば、交替領域の記録状況も管理できるので、欠陥やデータ書換のための交替処理を行う際の交替先のアドレスを記録媒体へアクセスすることなしに取得できる。

さらにリードイン／リードアウト等の管理／制御情報領域も書込有無提示情報で管理できる。このため、例えばレーザーパワーを調整する為のOPCの使用済み範囲の把握などにも好適である。つまり、OPC内でレーザーパワー調整のための試し書き領域を探索する際に、記録媒体へアクセスする必要が無くなると共に、記録済みか否かの誤検出も防止できる。

また書込時に欠陥があった領域、およびその周辺を書込有無標示情報で記録済みとすることで、時間がかかる傷など欠陥のあるアドレスに対する記録処理を省くことが可能となる。また、これと書換機能を組み合わせて、ホストに対して見かけ上、書き込みエラーなしに書き込み処理を行うことが可能となる。

- また第2の交替管理情報領域に記録される交替管理情報としては、1つのデータ単位毎に、交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式によるものと、物理的に連続した複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式によるものが含まれる。第2の情報形式によって複数のデータ単位の交替処理をまとめて管理することで、交替管理情報におけるエントリ（交替アドレス情報 *address*）の数を節約でき、第2の交替管理情報領域の節約、及びこれによるより多数回の更新の可能性を得ることができる。また、第2の情報形式によって管理された交替処理にかかる複数のデータ単位についても、
- 5 書込有無標示情報（スペースビットマップ）において書込済とすることで、書込有無標示情報に基づいて適切な動作処理が可能となり、不正或いは誤動作としてのアクセスを防ぐことができる。

- また、上記第1の交替管理情報領域は、上記第2の交替管理情報領域における最新の交替管理情報が、全て上記第1の情報形式とされた状態で記録される。これは、第1の交替管理情報領域における交替管理情報を用いてアクセスを行う記録再生装置において、本発明の記録媒体を適切に記録再生できるものとなることを意味する。従って、互換性維持の
- 15 効果を得ることができる。

請求の範囲

1. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、
データの記録再生を行う通常記録再生領域と、
- 5 上記通常記録再生領域における欠陥やデータ書換に応じた交替処理によるデータ記録を行う交替領域と、
上記交替領域を用いた交替処理を管理する交替管理情報を記録する第1の交替管理情報領域と、
上記交替管理情報を更新可能に記録する第2の交替管理情報領域とが
10 設けられ、
上記第2の交替管理情報領域に記録される交替管理情報としては、1つのデータ単位毎に、交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式によるものと、物理的に連続した複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式によるものが含ま
15 れることを特徴とする記録媒体。
2. 上記第1の交替管理情報領域は、上記第2の交替管理情報領域における最新の交替管理情報が、全て上記第1の情報形式とされた状態で記録されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録媒体。
3. 上記第2の情報形式は、物理的に連続した複数のデータ単位における先頭のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレス、及び終端の
20 データ単位の交替元アドレスと交替先アドレスを示す情報形式であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録媒体。
4. さらに所定の領域に、上記ライトワンス記録領域の各データ単位毎について、書込済か否かを示す書込有無標示情報が記録されるととも
25 に、上記第2の情報形式によって示される交替元の複数のデータ単位と、

交替先の複数のデータ単位は、上記書込有無標示情報において書込済として示されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録媒体。

5. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、
データの記録再生を行う通常記録再生領域と、

5 上記通常記録再生領域における欠陥やデータ書換に応じた交替処理によるデータ記録を行う交替領域と、

上記交替領域を用いた交替処理を管理する交替管理情報を記録する第1の交替管理情報領域と、

10 上記交替管理情報を更新可能に記録する第2の交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対する記録装置として、

データ書込を行う書込手段と、

他のデータ単位と物理的に非連続なデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第2の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際には、上記データ単位について交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式の交替管理情報の書込を上記書込手段に実行させ、一方、物理的に連続する複数のデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第2の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際には、上記複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式の交替管理情報の書込を上記書込手段に実行させる制御手段と、

20 を備えたことを特徴とする記録装置。

6. 上記制御手段は、上記書込手段により、上記第1の交替管理情報領域に交替管理情報を記録させる際には、上記第2の交替管理情報領域に記録されている最新の交替管理情報を、全て上記第1の情報形式とした状態で記録させることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の記録装置。

25

7. 上記第2の情報形式は、物理的に連続した複数のデータ単位における先頭のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレス、及び終端のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレスを示す情報形式であることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の記録装置。
- 5 8. 上記制御手段は、上記書込手段により、所定の領域に、上記ライトワンス記録領域の各データ単位毎について、書込済か否かを示す書込有無標示情報を記録させるとともに、上記第2の情報形式によって示される交替元の複数のデータ単位と、交替先の複数のデータ単位については、上記書込有無標示情報において書込済として示すようにすることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の記録装置。
- 10 9. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、
データの記録再生を行う通常記録再生領域と、
上記通常記録再生領域における欠陥やデータ書換に応じた交替処理によるデータ記録を行う交替領域と、
- 15 上記交替領域を用いた交替処理を管理する交替管理情報を記録する第1の交替管理情報領域と、
上記交替管理情報を更新可能に記録する第2の交替管理情報領域とが設けられ、
上記第2の交替管理情報領域に記録される交替管理情報としては、1
20 つのデータ単位毎に、交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式によるものと、物理的に連続した複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式によるものが含まれる記録媒体に対する再生装置として、
データ読出を行う読出手段と、
- 25 上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記第2の交替管理情報領域に記録された上記第1又は第2の情報形式による上記交替管

理情報によって、該読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスであるか否かを確認する確認手段と、

上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出手段により上記読出
5 要求に係るアドレスからデータ読出を実行させ、一方、上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスと確認された場合は、上記交替管理情報に基づいて、上記読出手段により、上記交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行させる制御を行う制御手段と、

10 を備えることを特徴とする再生装置。

10. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、

上記通常記録再生領域における欠陥やデータ書換に応じた交替処理によるデータ記録を行う交替領域と、

15 上記交替領域を用いた交替処理を管理する交替管理情報を記録する第1の交替管理情報領域と、

上記交替管理情報を更新可能に記録する第2の交替管理情報領域とが設けられる記録媒体に対する記録方法として、

他のデータ単位と物理的に非連続なデータ単位についての上記交替処
20 理に応じて、上記第2の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際に、上記データ単位について交替元アドレスと交替先アドレスを示す第1の情報形式の交替管理情報の書込を行う第1の書込ステップと、

物理的に連続する複数のデータ単位についての上記交替処理に応じて、上記第2の交替管理情報領域で交替管理情報の更新を行う際に、上記複
25 数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式の交替管理情報の書込を行う第2の書込ステップと、

を備えたことを特徴とする記録方法。

1 1. 上記第 1 の交替管理情報領域に交替管理情報を記録させる際には、上記第 2 の交替管理情報領域に記録されている最新の交替管理情報を、全て上記第 1 の情報形式とした状態で記録させる第 3 の書込ステップを、さらに備えることを特徴とする請求の範囲第 10 項に記載の記録方法。

1 2. 上記第 2 の情報形式は、物理的に連続した複数のデータ単位における先頭のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレス、及び終端のデータ単位の交替元アドレスと交替先アドレスを示す情報形式であることを特徴とする請求の範囲第 10 項に記載の記録方法。

1 3. 所定の領域に、上記ライトワンス記録領域の各データ単位毎について、書込済か否かを示す書込有無標示情報を記録する第 4 の書込ステップを備えるとともに、該第 4 の書込ステップにおいて、上記第 2 の情報形式によって示される交替元の複数のデータ単位と、交替先の複数のデータ単位については、上記書込有無標示情報において書込済として示すようにすることを特徴とする請求の範囲第 10 項に記載の記録方法。

1 4. 1 回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域における欠陥やデータ書換に応じた交替処理によるデータ記録を行う交替領域と、

上記交替領域を用いた交替処理を管理する交替管理情報を記録する第 1 の交替管理情報領域と、

上記交替管理情報を更新可能に記録する第 2 の交替管理情報領域とが設けられ、

25 上記第 2 の交替管理情報領域に記録される交替管理情報としては、1 つのデータ単位毎に、交替元アドレスと交替先アドレスを示す第 1 の情

報形式によるものと、物理的に連続した複数のデータ単位をまとめて交替元アドレスと交替先アドレスを示す第2の情報形式によるものが含まれる記録媒体に対する再生方法として、

- 上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、上記第2の交替管理情報領域に記録された上記第1又は第2の情報形式による上記交替管理情報によって、該読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスであるか否かを確認する確認ステップと、
- 5

- 上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を実行する第1の読出ステップと、
- 10

上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスが交替処理されたアドレスと確認された場合は、上記交替管理情報に基づいて、上記交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行する第2の読出ステップと、

- 15
- を備えることを特徴とする再生方法。

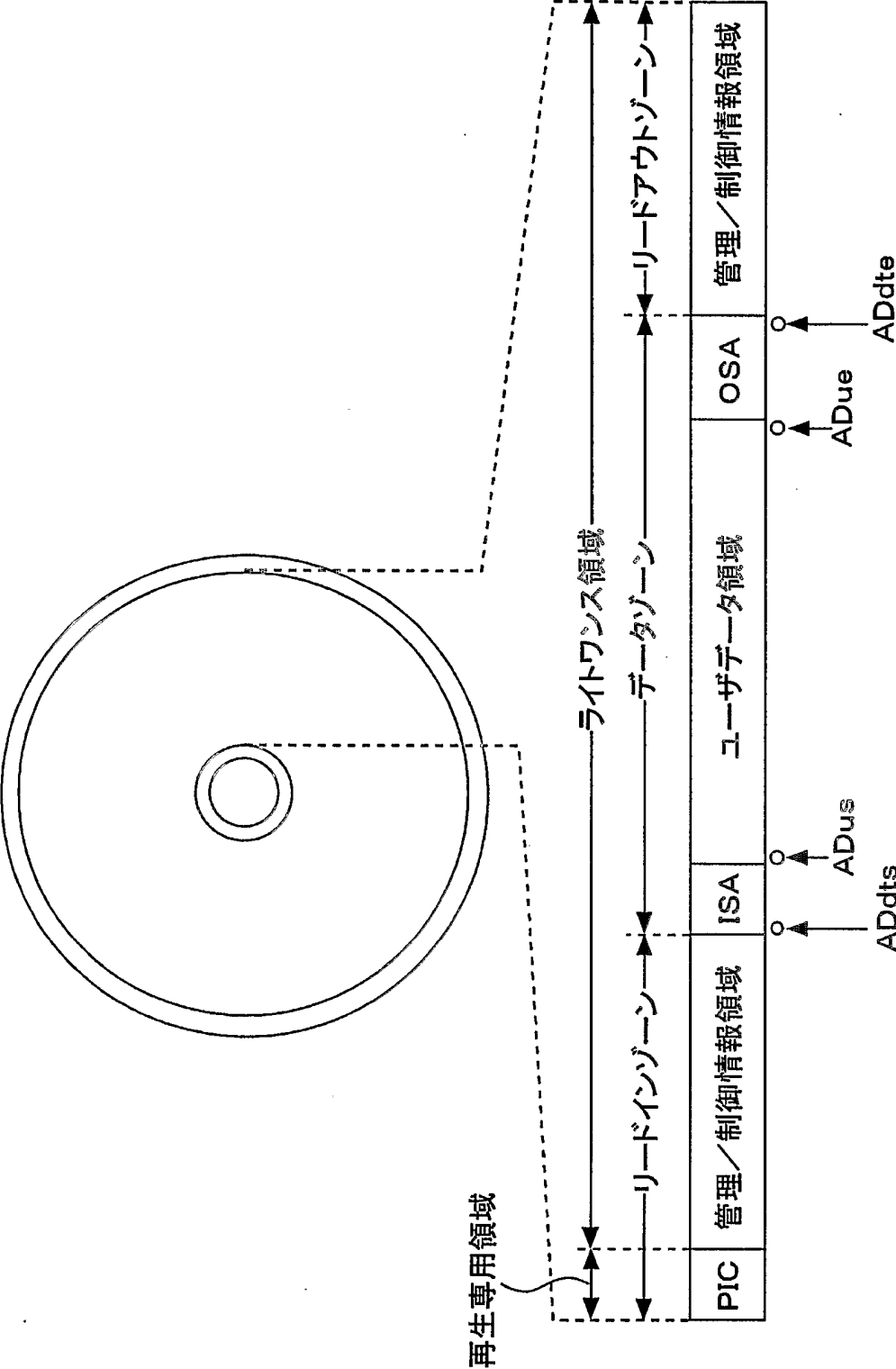


Fig.1

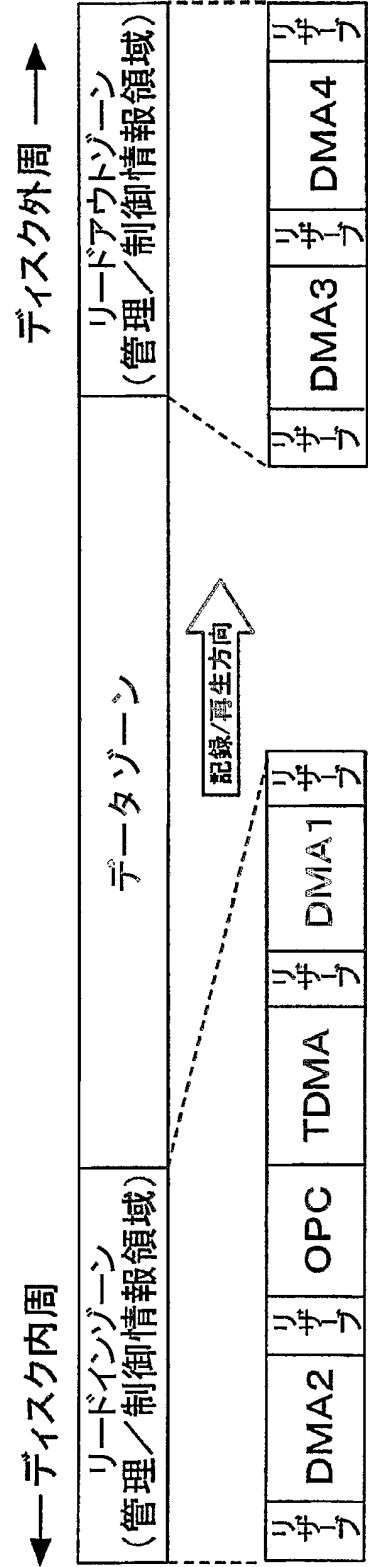


Fig.2

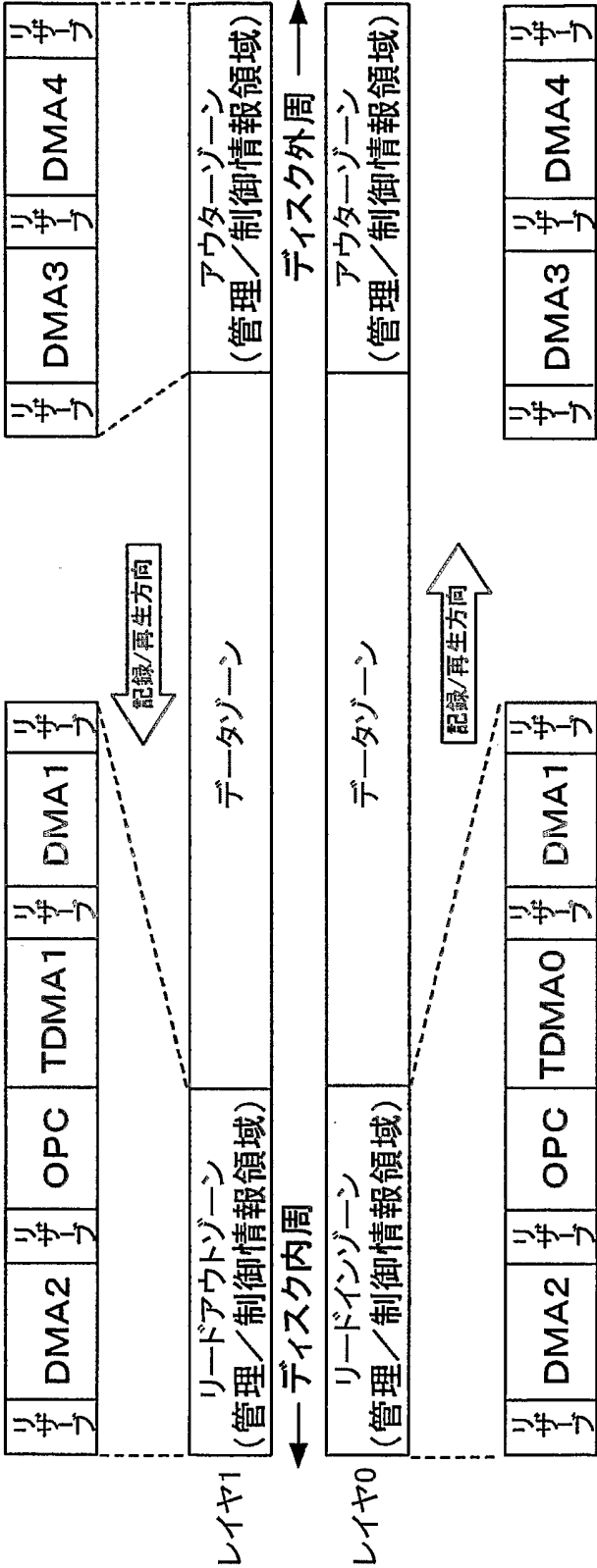


Fig.3

32
クラスタ

クラスタ番号	内容	クラスタ数
1-4	DDS(同じものを4回繰り返し)	4
5-8	DFL#1	4
9-12	DFL#2(#1と同じ内容)	4
13-16	DFL#3(#1と同じ内容)	4
17-20	DFL#4(#1と同じ内容)	4
21-24	DFL#5(#1と同じ内容)	4
25-28	DFL#6(#1と同じ内容)	4
29-32	DFL#7(#1と同じ内容)	4

Fig.4

バイト位置	内容	バイト数
0	DDS 識別子 = "DS"	2
2	DDS 形式番号	1
3	リザーブ (00h)	1
4	DDS 更新回数 (= 最後の TDDS の通し番号)	4
8	リザーブ (00h)	8
16	DMA 内ドライブエリア 開始物理セクタアドレス (AD_DRV)	4
20	リザーブ (00h)	4
24	DMA 内ディフェクトリスト 開始物理セクタアドレス (AD_DFL)	4
28	リザーブ (00h)	4
32	ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス	4
36	ユーザデータ領域の終了論理セクタアドレス	4
40	内周側1層目交替領域 (ISA0) の大きさ	4
44	外周側交替領域 (OSA0, OSA1) の大きさ	4
48	内周側2層目交替領域 (ISA1) の大きさ	4
52	交替領域使用可能フラグ	1
53	リザーブ (00h)	65483

↑

↓

1セクタ
(65536
バイト)

Fig.5

4クラスタ

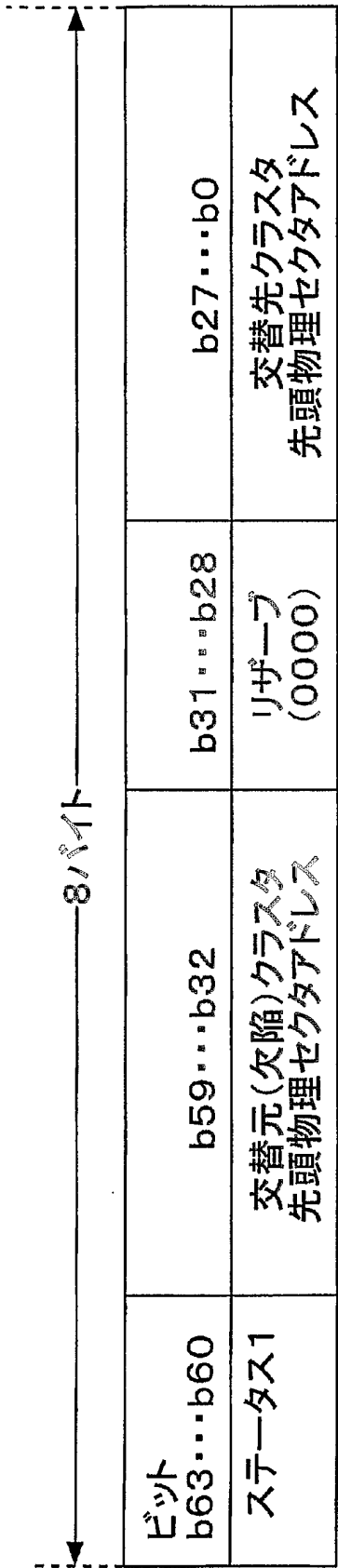
バイト位置	内容	バイト数
0	デフエクトリスト管理情報	64
64	交替アドレス情報 ati#1	8
72	交替アドレス情報 ati#2	8
	交替アドレス情報 ati#N	8
64+8×N	交替アドレス情報終端	8
	00h	
	00h	

Fig.6

64
バイト

クラス番号	内容	バイト数
0	DFL識別子="DF" ⁷⁹	2
2	DFL形式番号	1
3	リザーブ00h	1
4	DFL更新回数	4
8	リザーブ00h	4
12	DFL登録数(N_DFL)	4
16	リザーブ00h	8
24	ISA/OSAの未記録クラス数	4
28	リザーブ00h	36

Fig.7



[ステータス1]
0000.....通常の交替
0101.....バースト転送開始アドレス
1010.....バースト転送終了アドレス
上記値以外.....リザーブ

Fig.8

クラスタ番号	内容	クラスタ数
1	レイヤ0のためのスペースビットマップ	1
2	レイヤ1のためのスペースビットマップ	1
3	テンポラリデフイェクトリスト(TDFL)	1~4
2048		

2048
クラスタ

Fig.9

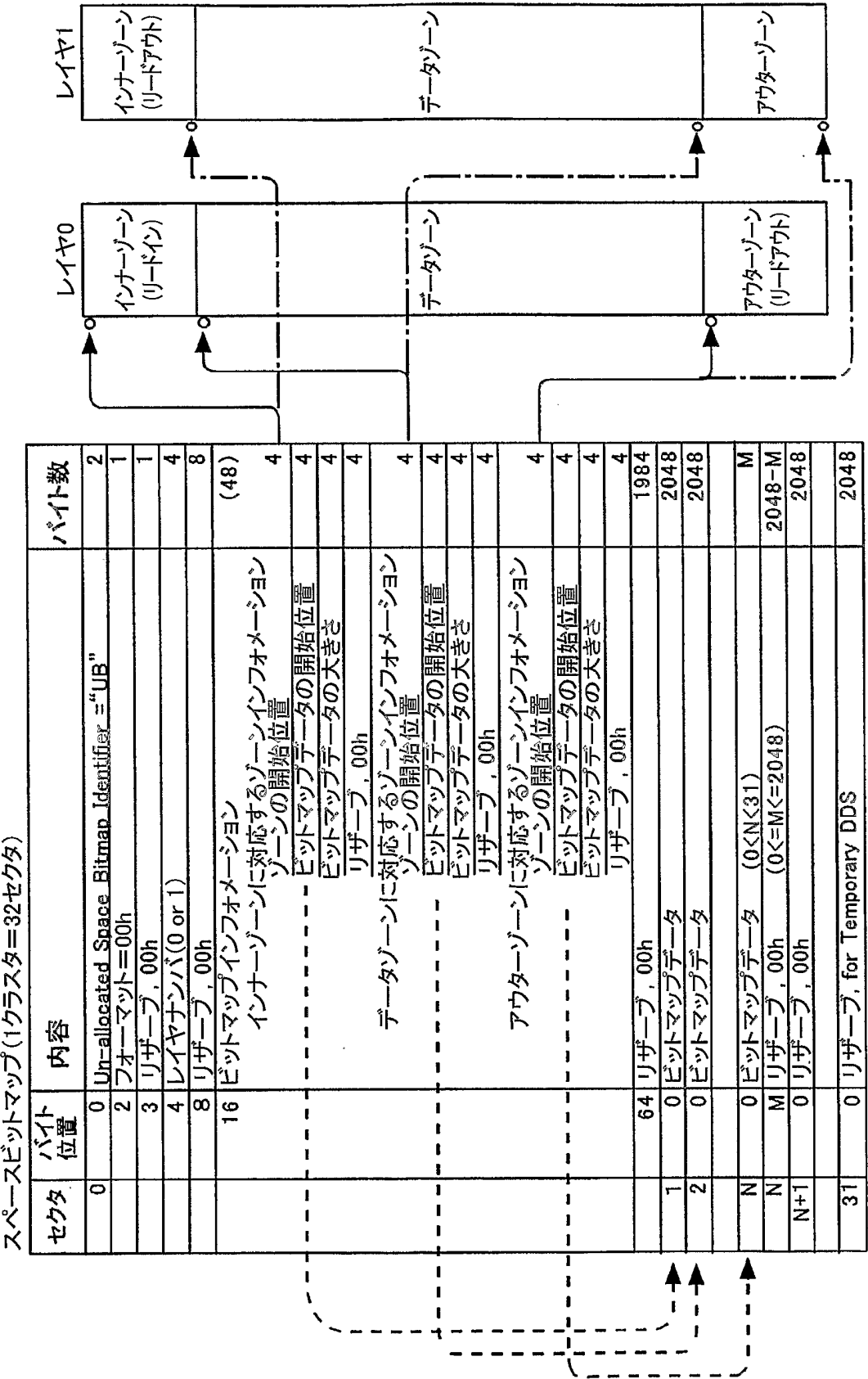


Fig.10

1~4クラスタ

バイト位置	内容	バイト数
0	デフエクトリスト管理情報	64
64	交替アドレス情報 ati#1	8
72	交替アドレス情報 ati#2	8
	交替アドレス情報 ati#N	8
64+8×N	交替アドレス情報終端	8
	00h	
65536×N-2048	テンポラリ DDS(TDDS)	2048

Fig.11

12/33

バイト位置	内容	バイト数
0	DDS識別子="DS"	2
2	DDS形式番号	1
3	リザーブ(00h)	1
4	TDDS通し番号	4
8	リザーブ(00h)	8
16	TDMA内ドライブレリア 開始物理セクタアドレス(AD_DRV)	4
20	リザーブ(00h)	4
24	TDMA内テンポラリディフェクトリスト開始物理セクタアドレス(AD_DFL)	4
28	リザーブ(00h)	4
32	ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス	4
36	ユーザデータ領域の終了論理セクタアドレス	4
40	内周側1層目交替領域(ISA0)の大きさ	4
44	外周側交替領域(OSA0, OSA1)の大きさ	4
48	内周側2層目交替領域(ISA1)の大きさ	4
52	交替領域使用可能フラグ	1
53	リザーブ(00h)	971
1024	ユーザデータ最終記録物理セクタアドレス(LRA)	4
1028	TDMA内最新スペースビットマップ(1層目)開始物理セクタアドレス(AD_BPO)	4
1032	TDMA内最新スペースビットマップ(2層目)開始物理セクタアドレス(AD_BP1)	4
1036	上書き機能使用可否フラグ(1:使用可能)	1
1037	リザーブ(00h)	1011

1セクタ
(2048
バイト)

Fig.12

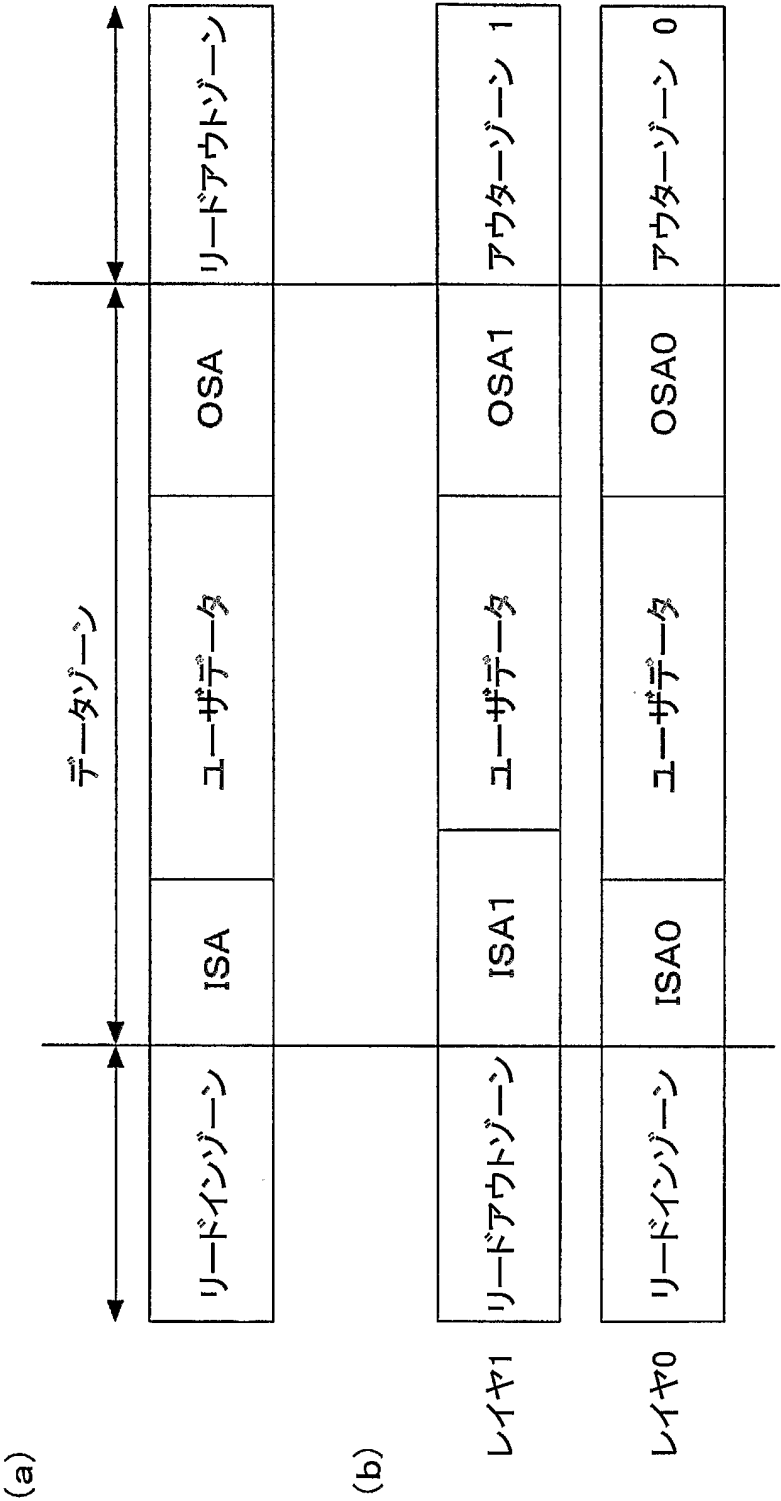
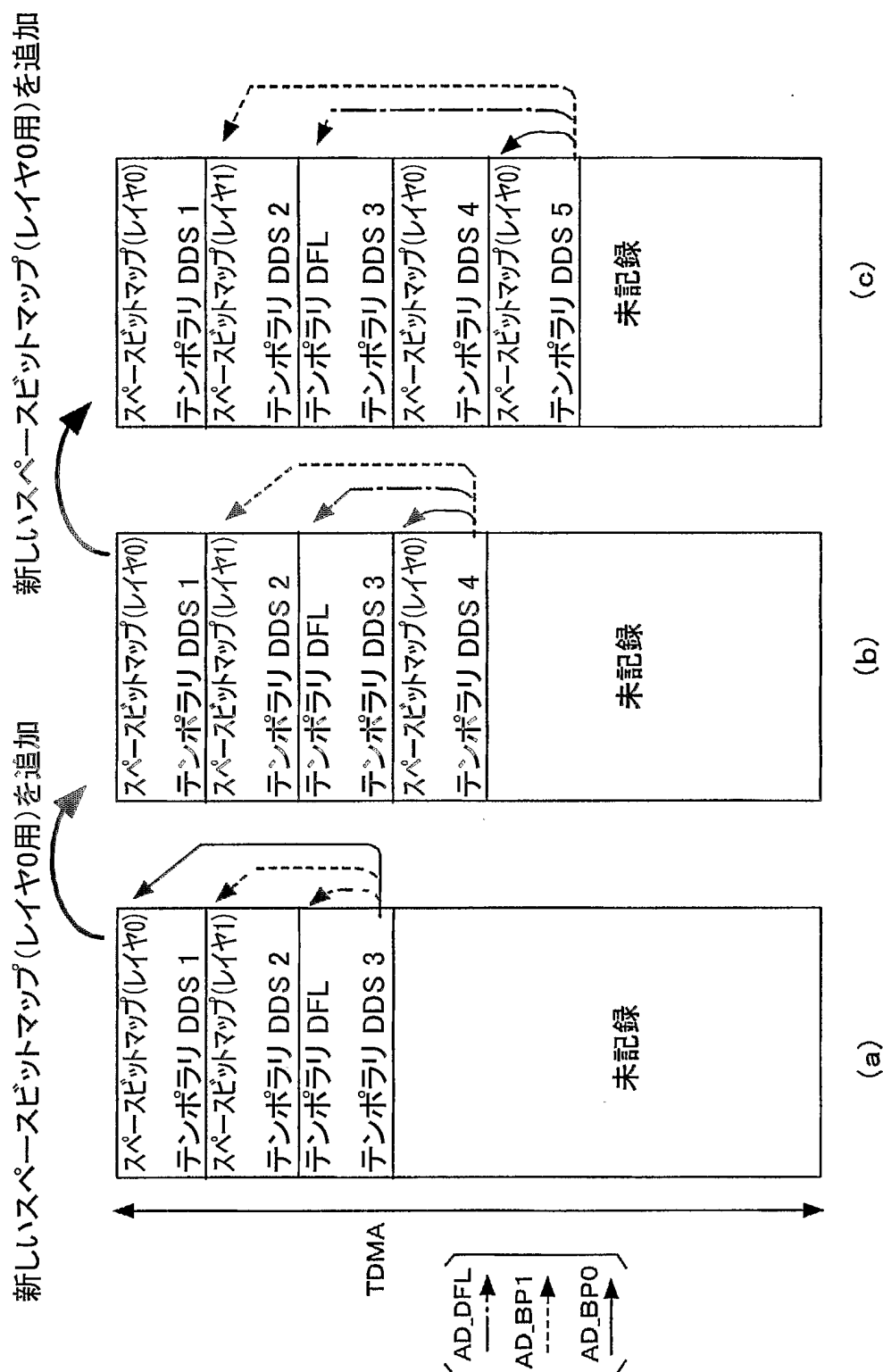


Fig.13



(b) Fig. 14

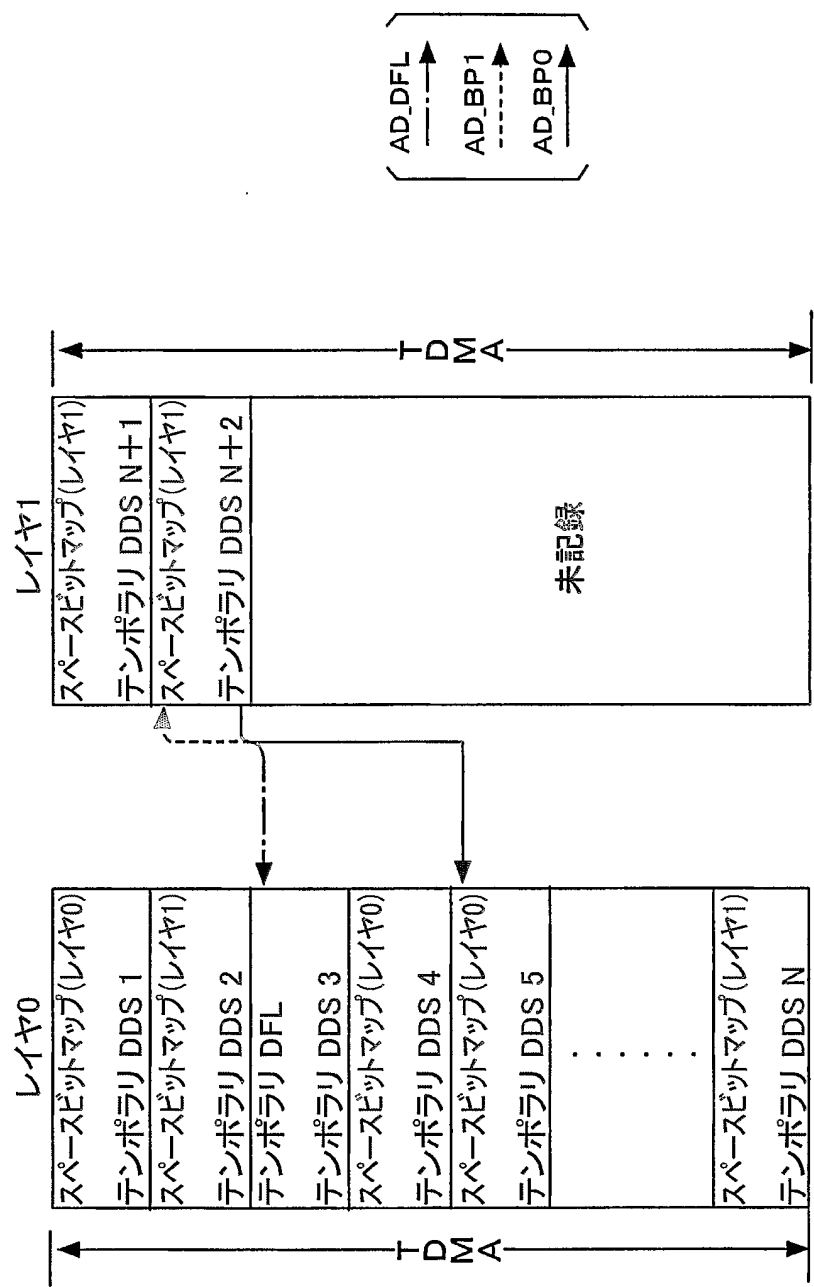


Fig.15

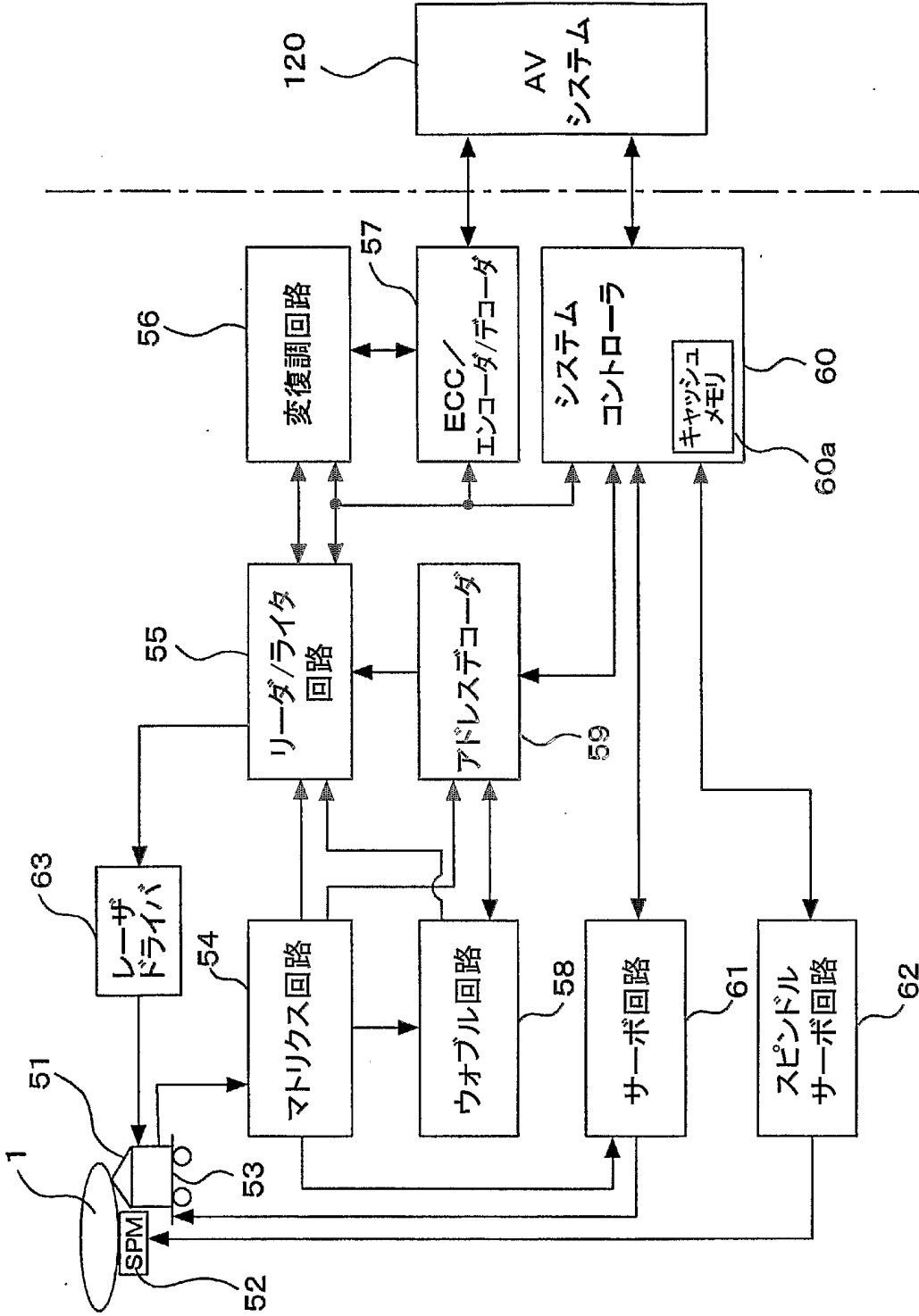


Fig.16

17/33

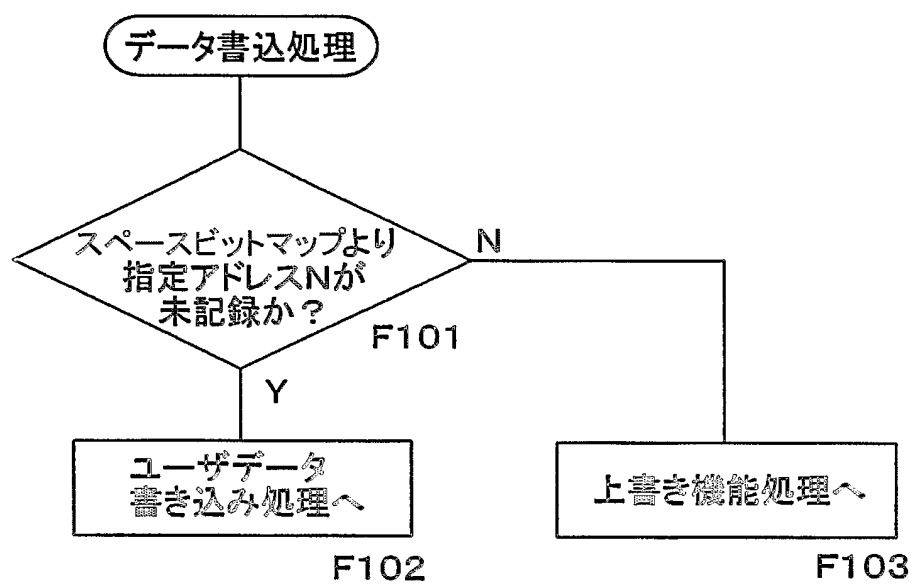


Fig.17

18/33

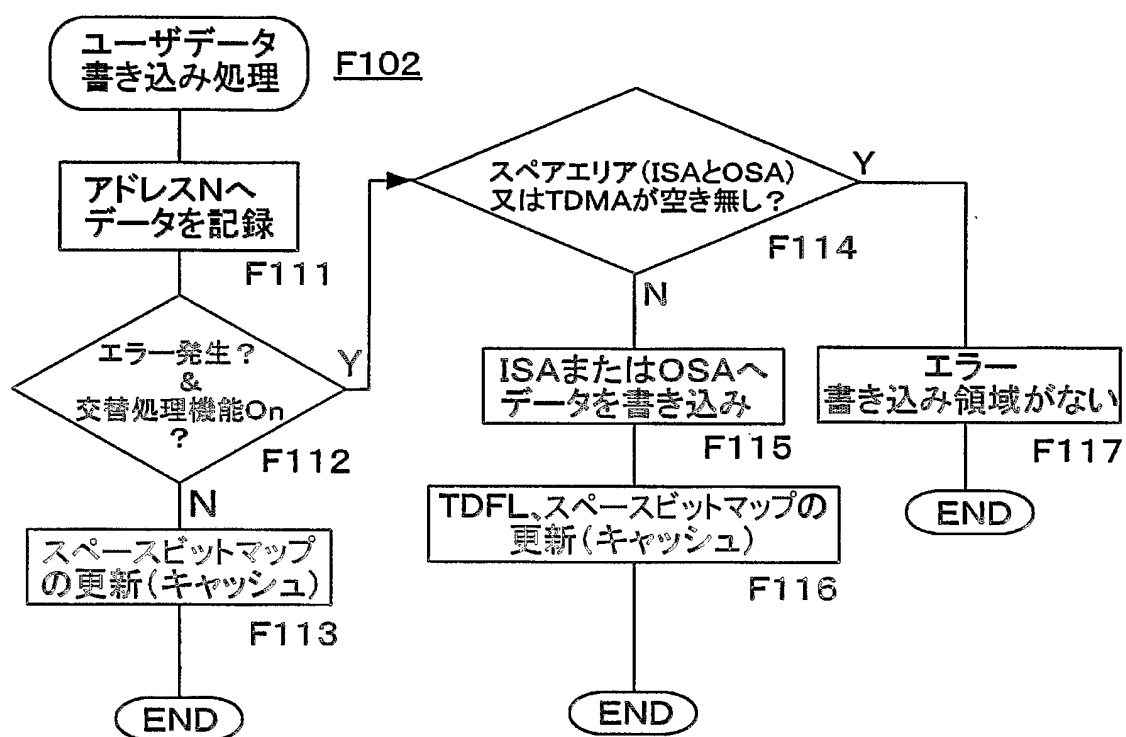


Fig.18

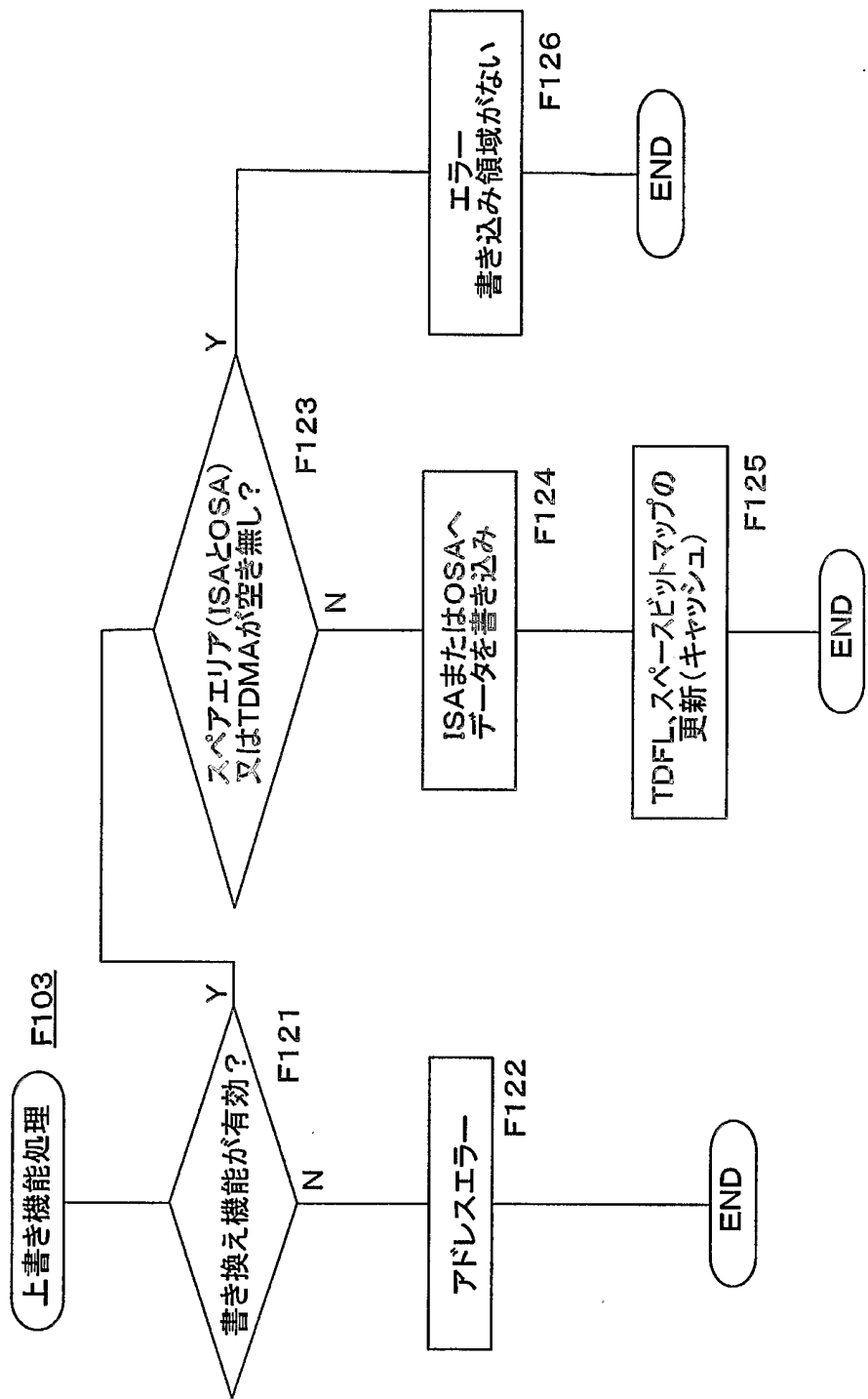


Fig.19

20/33

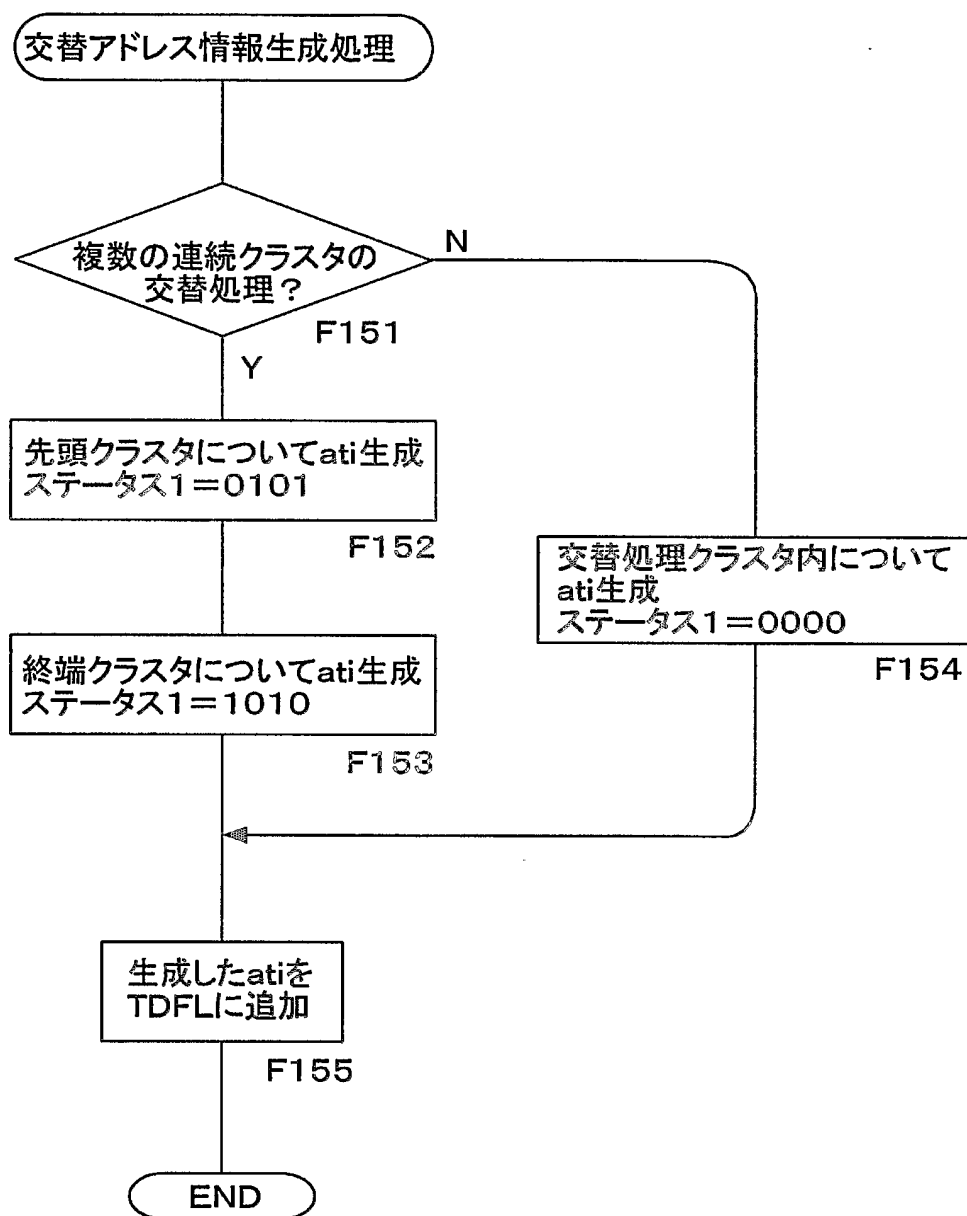


Fig.20

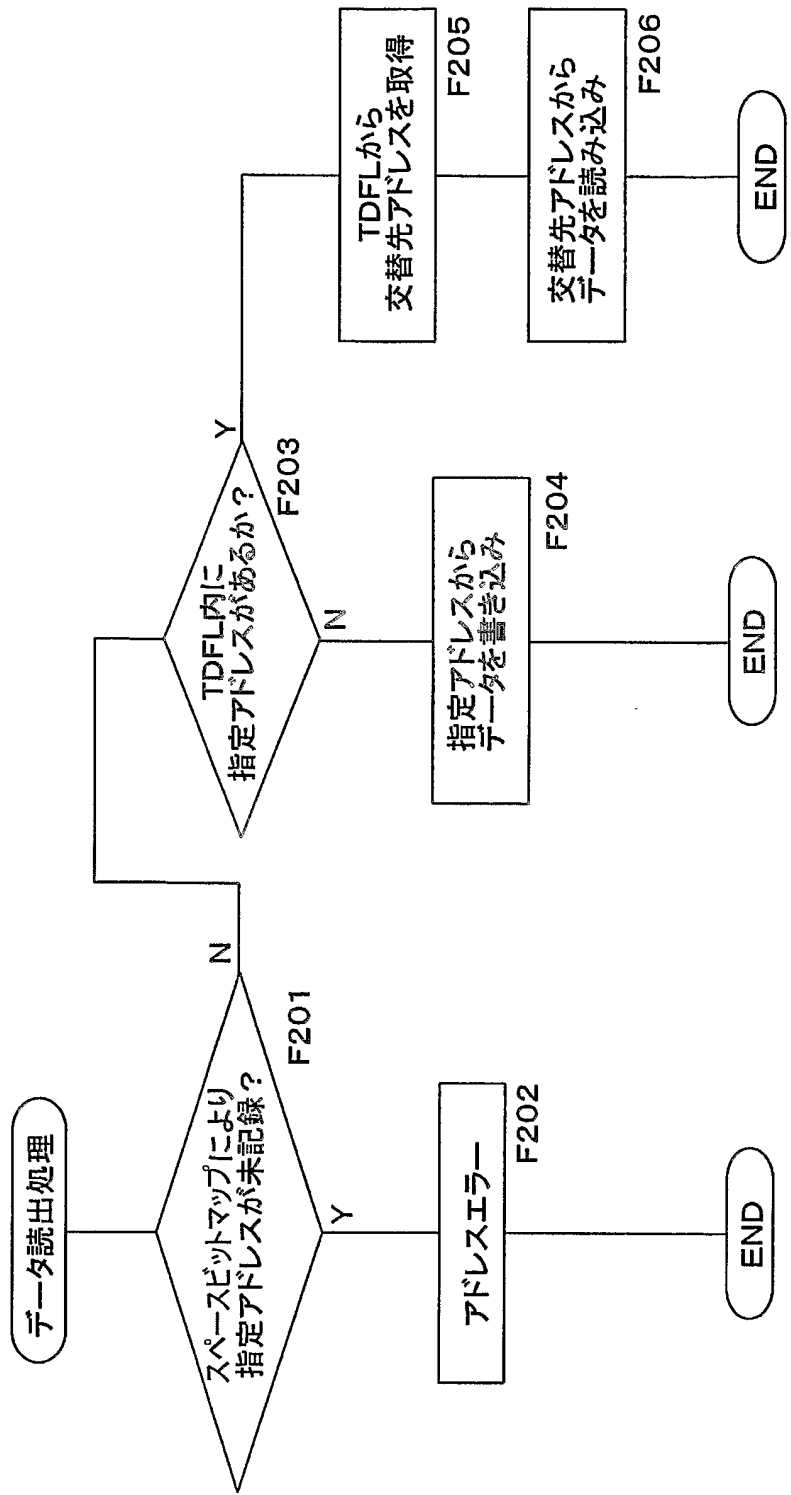


Fig.21

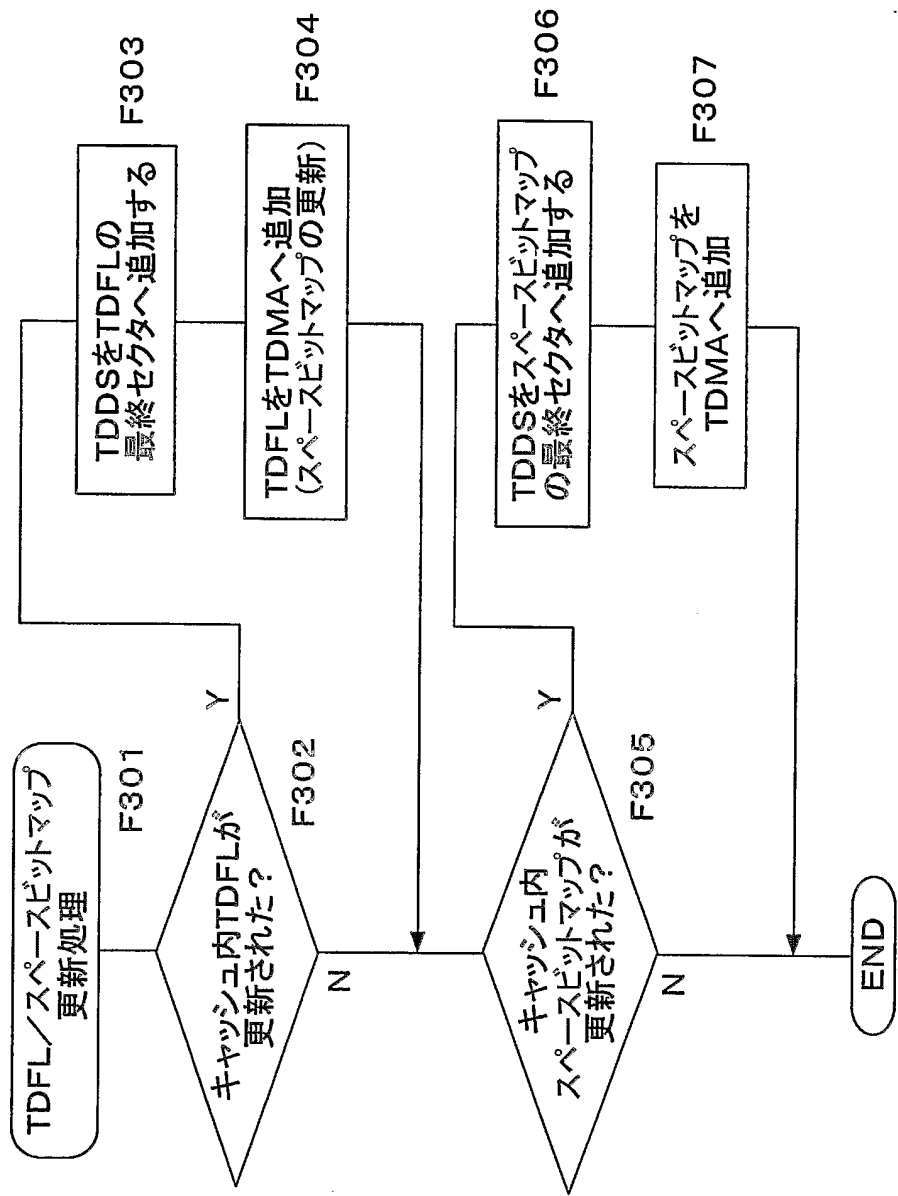


Fig.22

23/33

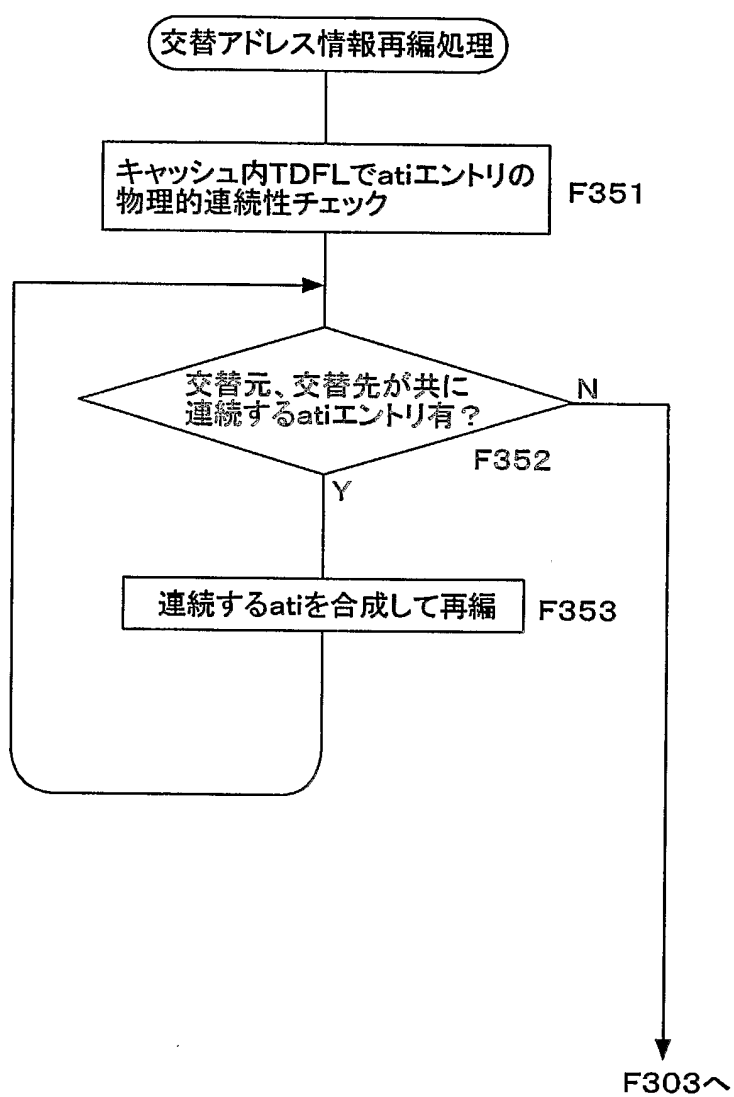


Fig.23

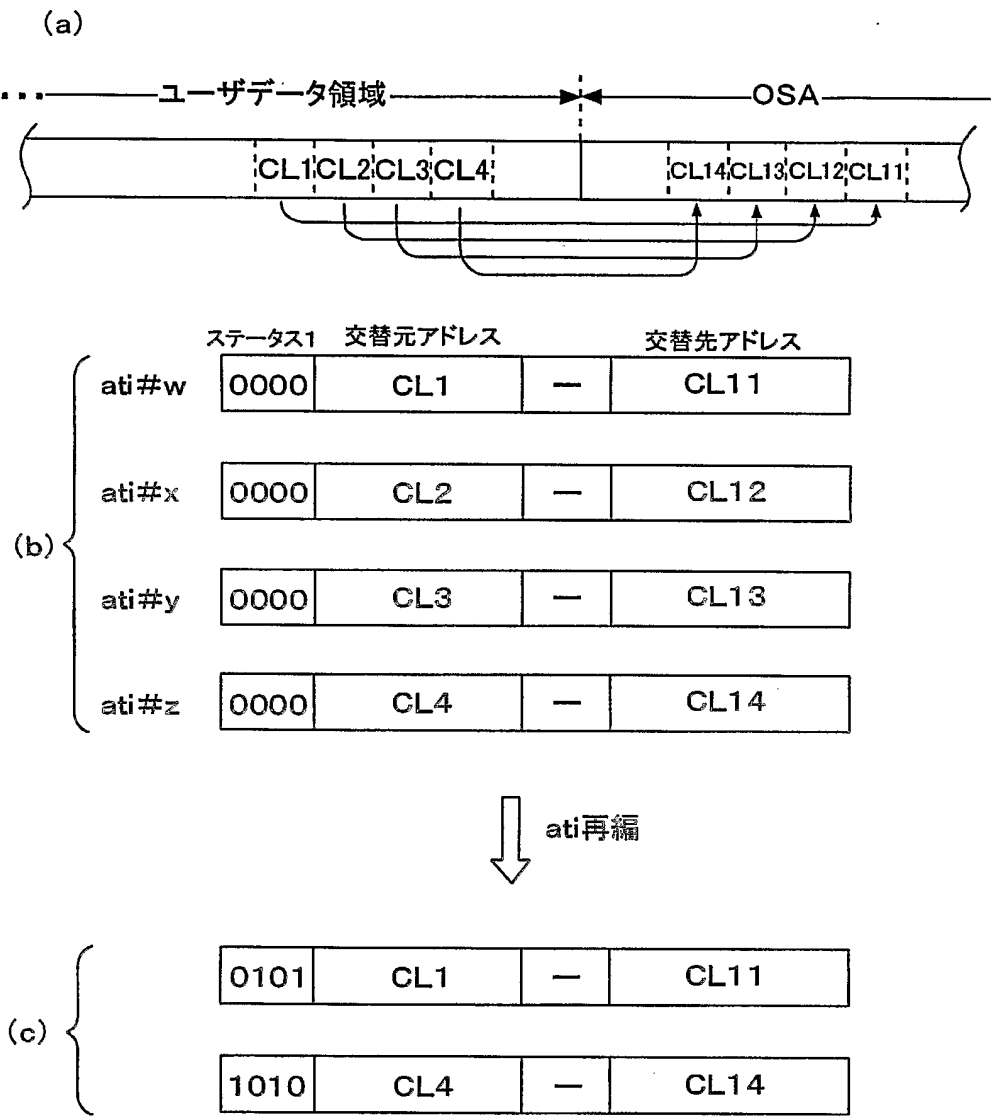


Fig.24

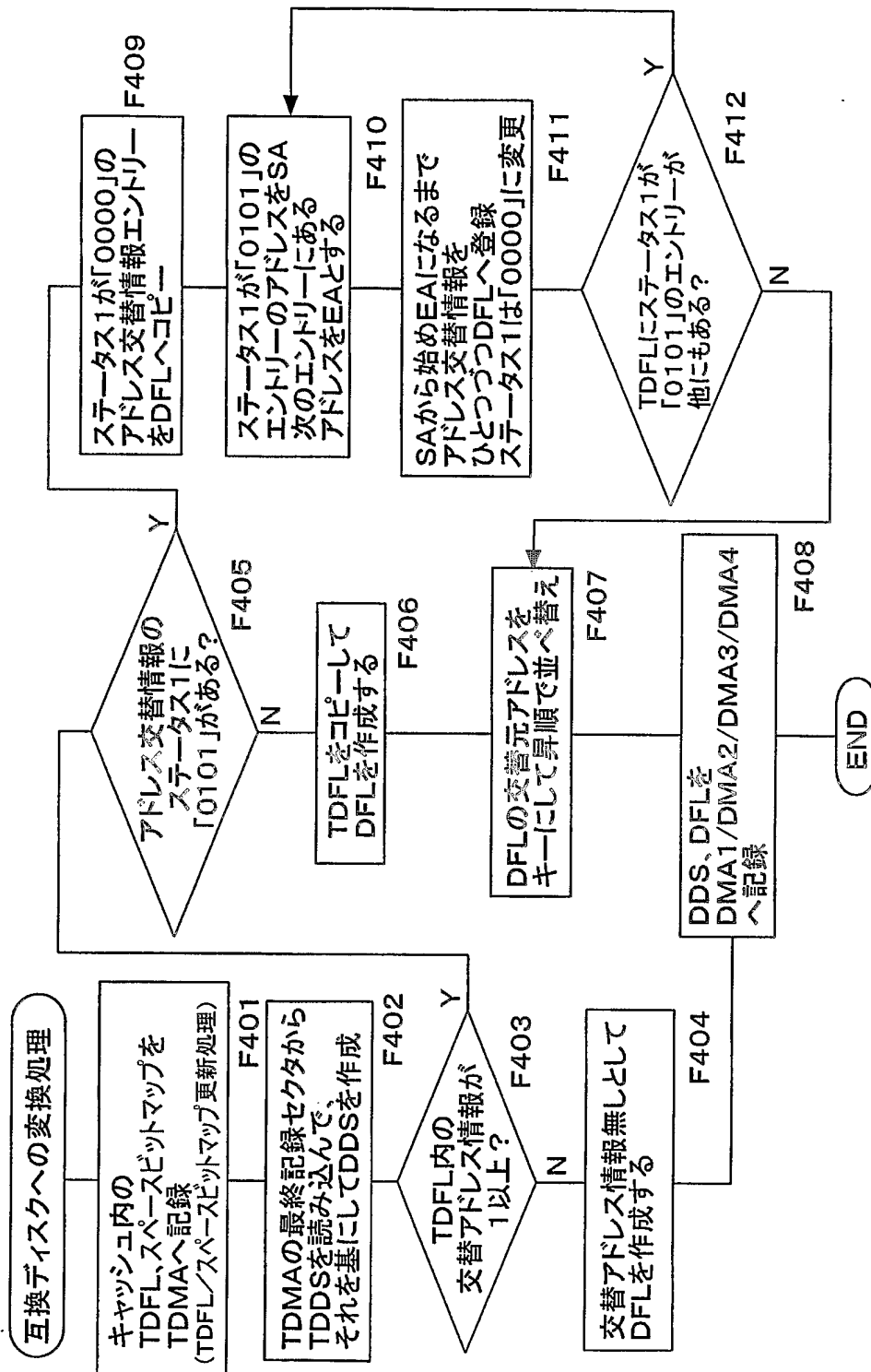


Fig.25

バイト位置	内容	バイト数
0	DDS識別子="DS"	2
2	DDS形式番号	1
3	リザーブ(00h)	1
4	TDDS更新回数(=TDDSの通し番号)	4
8	リザーブ(00h)	8
16	ドライバエリア開始物理セクタアドレス(AD_DRV)	4
20	リザーブ(00h)	4
24	TDMA内デフエクトリスト開始物理セクタアドレス(AD_DFL)	4
28	リザーブ(00h)	4
32	ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス	4
36	ユーザデータ領域の終了論理セクタアドレス	4
40	内周側1層目交替領域(ISA0)の大きさ	4
44	外周側交替領域(OSA0、OSA1)の大きさ	4
48	内周側2層目交替領域(ISA1)の大きさ	4
52	交替領域使用可能フラグ	1
53	リザーブ(00h)	65483

↑

↓

1セクタ
(65536
バイト)

Fig.27

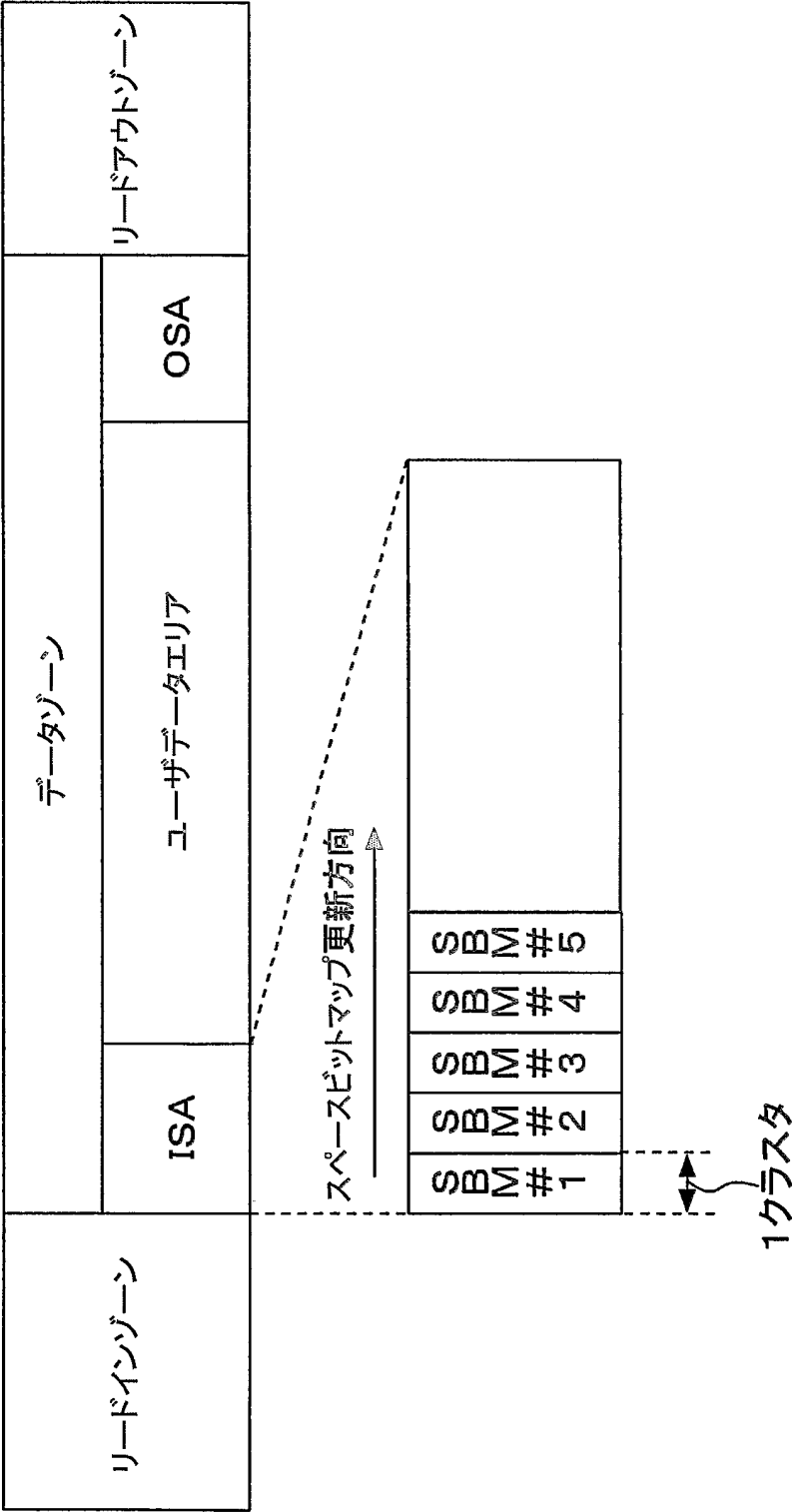


Fig.28

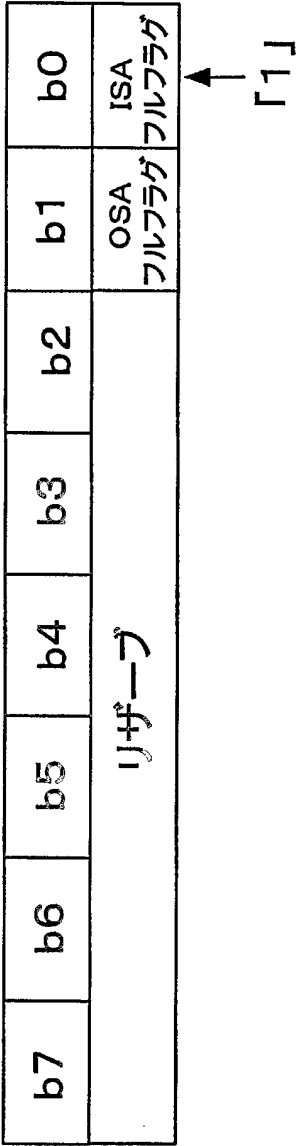


Fig.29A

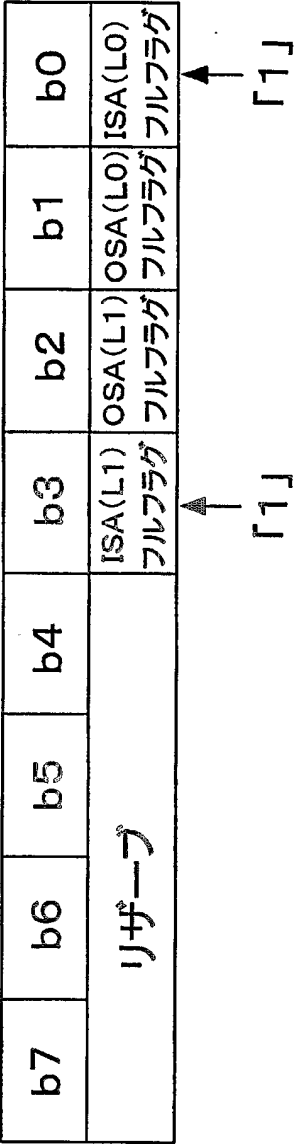


Fig.29B

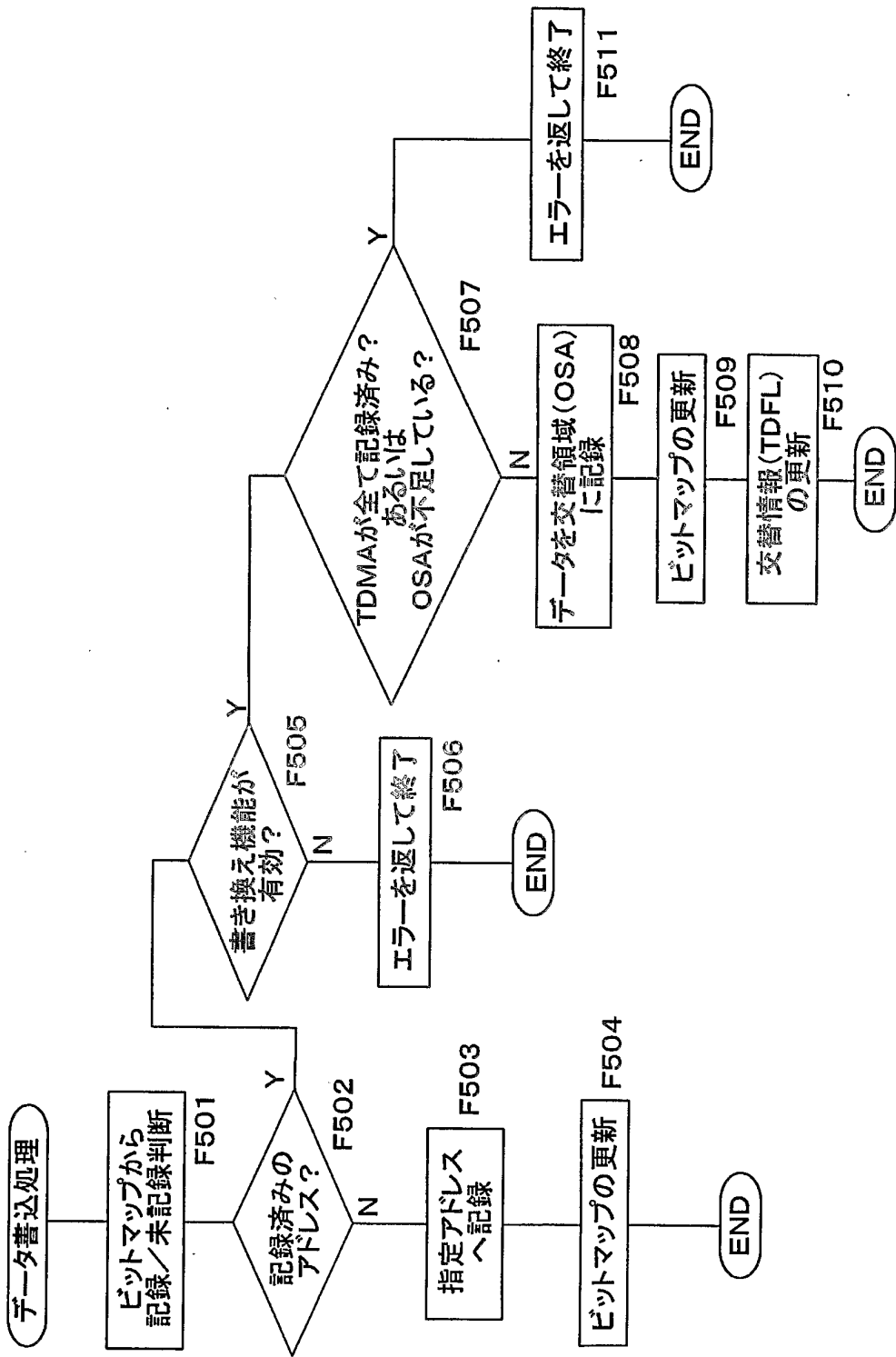


Fig.30

31/33

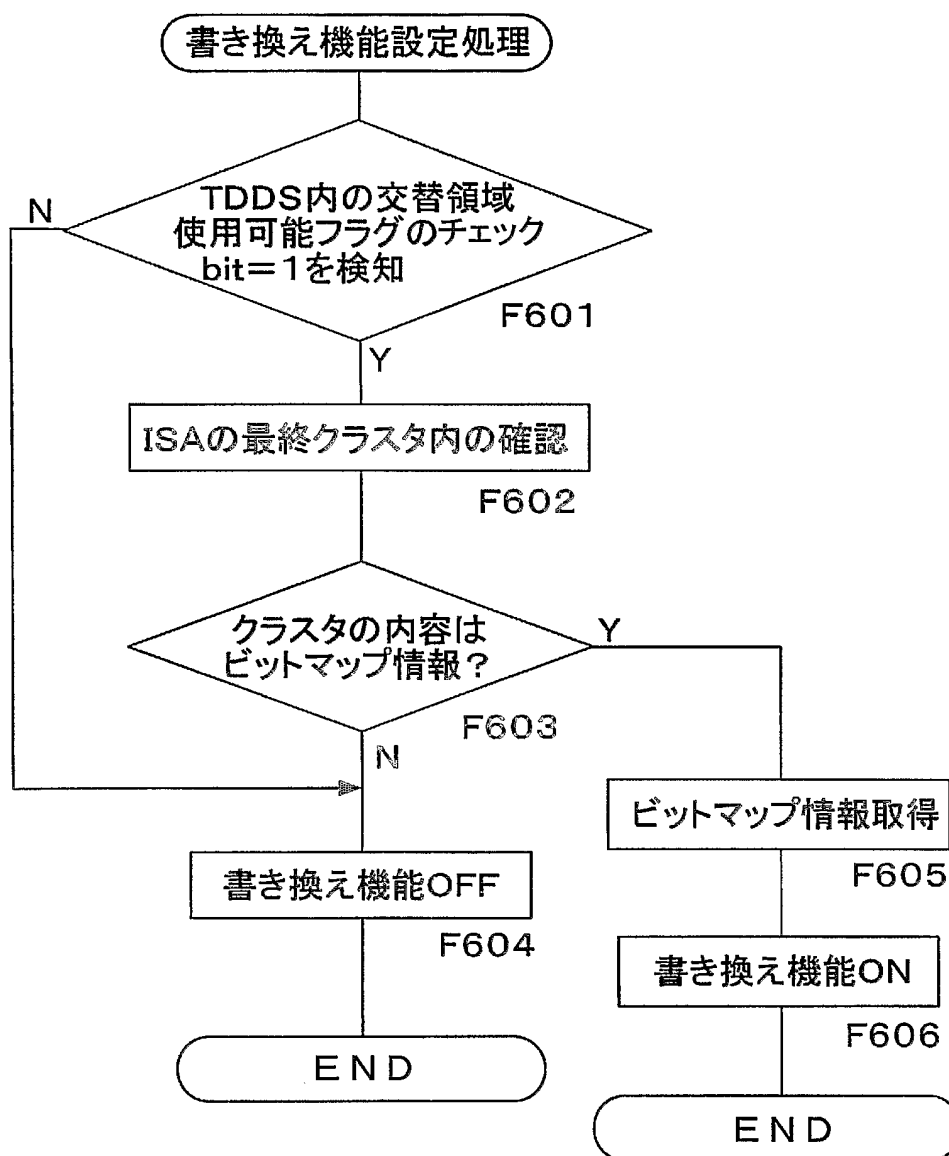


Fig.31

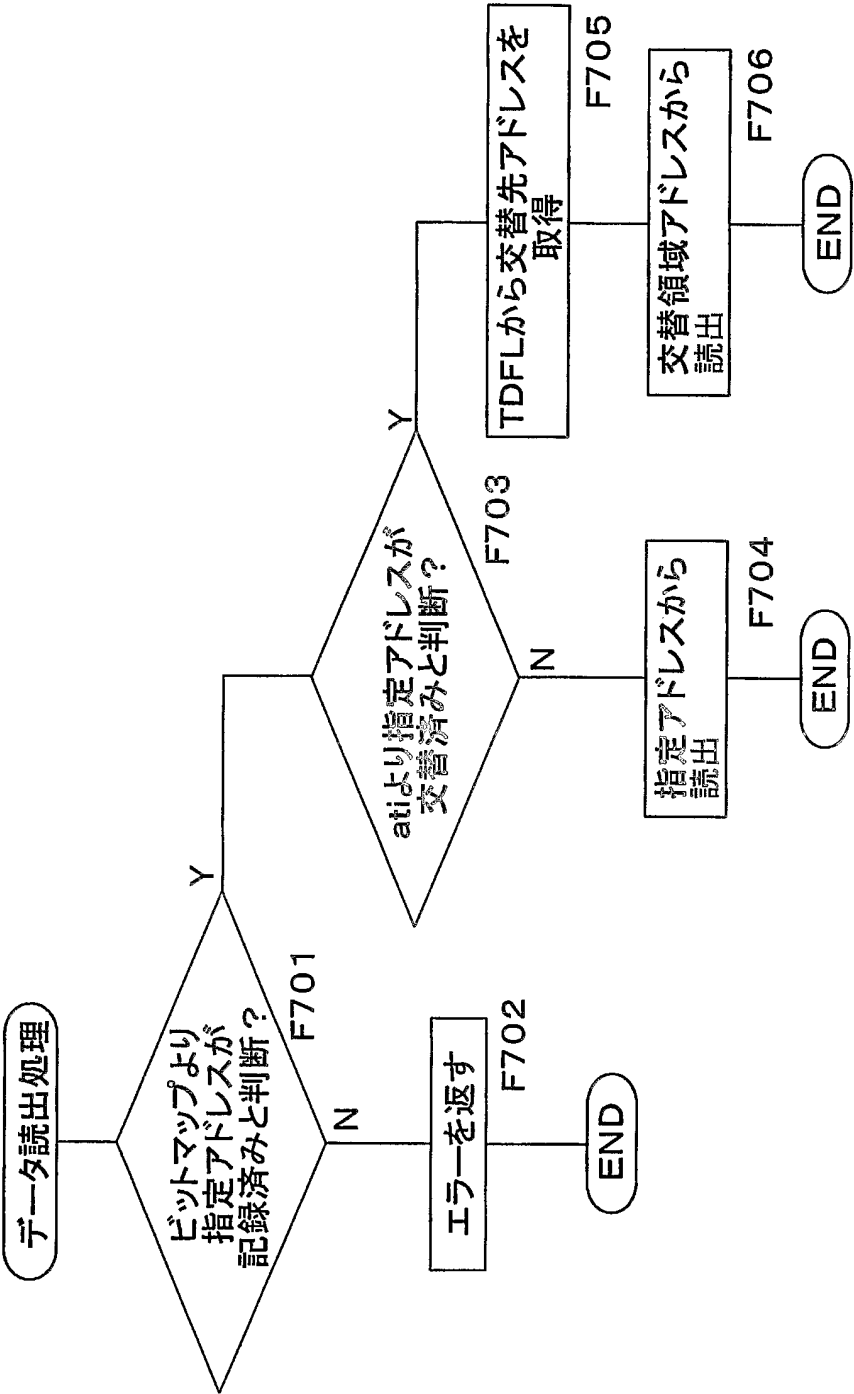


Fig.32

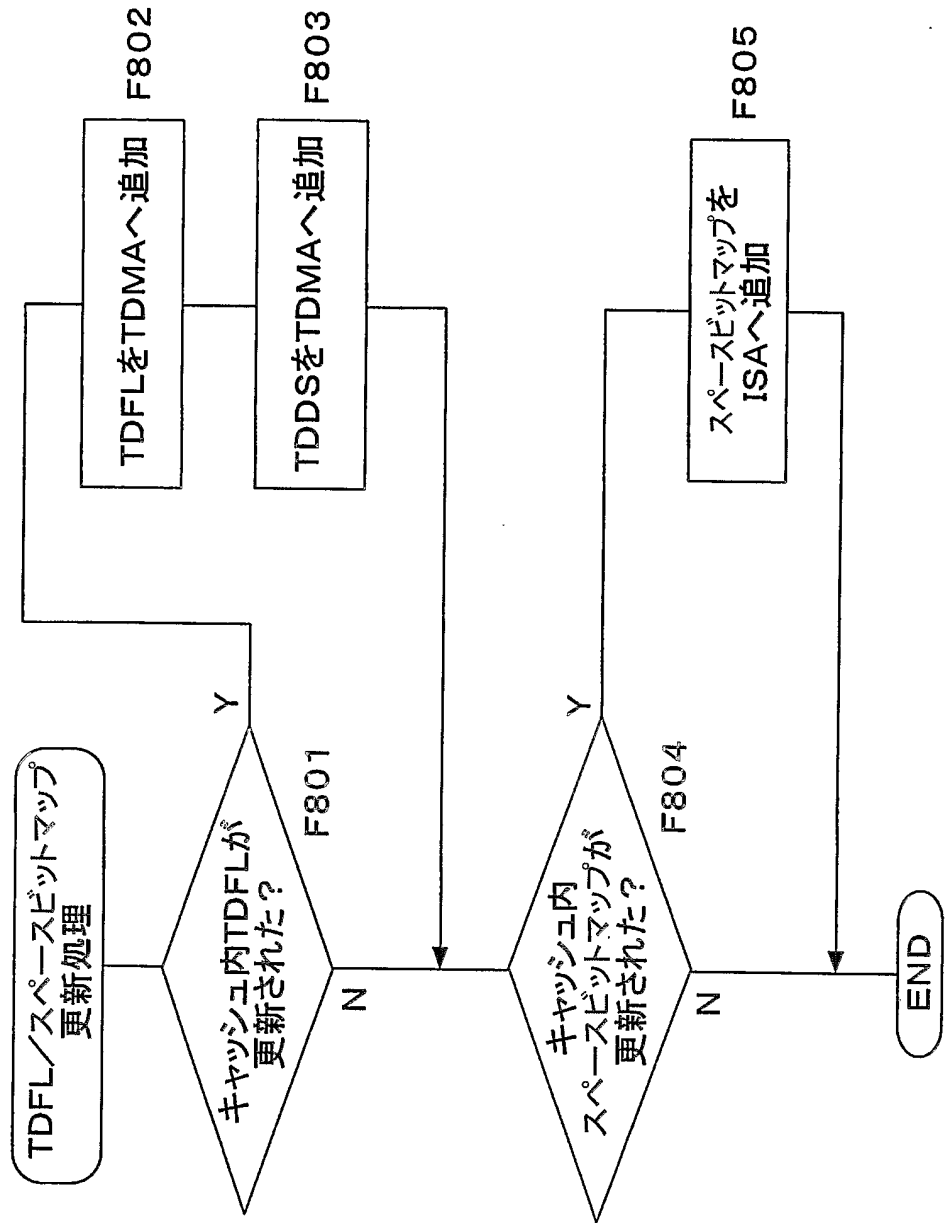


Fig.33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B20/12, G11B7/00

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.Cl.⁷ G11B20/12, G11B7/00

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 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

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 09-102173 A (Ricoh Co., Ltd.), 15 April, 1997 (15.04.97),	1, 3-5, 7-10, 12-14
A	All pages; all drawings (Family: none)	2, 6, 11
Y	JP 07-129330 A (Canon Inc.), 19 May, 1995 (19.05.95),	1, 3-5, 7-10, 12-14
A	Par. No. [0011] & EP 0652564 A1	2, 6, 11
Y	JP 2000-357374 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 26 December, 2000 (26.12.00),	1, 3-5, 7-10, 12-14
A	Par. No. [0040]; Fig. 6 (Family: none)	2, 6, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 April, 2004 (14.04.04)

Date of mailing of the international search report
11 May, 2004 (11.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003230

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 2001-351334 A (Sony Corp.), 21 December, 2001 (21.12.01), Par. Nos. [0057], [0058] (Family: none)	4, 8, 13
A	JP 2000-251446 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 September, 2000 (14.09.00), Par. Nos. [0002], [0007]; Figs. 5 to 7 (Family: none)	2, 6, 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/12, G11B 7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/12, G11B 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 09-102173 A (株式会社リコー) 1997. 04. 15 全頁、全図 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7-10, 12-14 2, 6, 11
Y A	J P 07-129330 A (キャノン株式会社) 1995. 05. 19 段落【0011】 & E P 0652564 A1	1, 3-5, 7-10, 12-14 2, 6, 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 04. 2004

国際調査報告の発送日

11. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 哲

5 Q

4 2 3 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

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	JP 2000-357374 A (日立マクセル株式会社)	1, 3-5, 7-10,
A	2000. 12. 26 段落【0040】, 第6図 (ファミリーなし)	12-14 2, 6, 11
Y	JP 2001-351334 A (ソニー株式会社)	4, 8, 13
	2001. 12. 21 段落【0057】, 【0058】 (ファミリーなし)	
A	JP 2000-251446 A (三洋電機株式会社)	2, 6, 11
	2000. 09. 14 段落【0002】, 【0007】, 第5-7図 (ファミリーなし)	