

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-20896

(P2010-20896A)

(43) 公開日 平成22年1月28日 (2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 C	
	G 1 1 B 20/10 3 1 1	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 71 頁)

(21) 出願番号	特願2009-212164 (P2009-212164)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成21年9月14日 (2009.9.14)		ソニー株式会社
(62) 分割の表示	特願2004-317847 (P2004-317847)	(74) 代理人	100082131
	の分割		弁理士 稲本 義雄
原出願日	平成16年11月1日 (2004.11.1)	(74) 代理人	100121131
			弁理士 西川 孝
		(72) 発明者	高島 芳和
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	寺田 光利
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		Fターム(参考)	5D044 AB05 AB07 BC02 CC04 DE03
			DE54 DE62 DE64

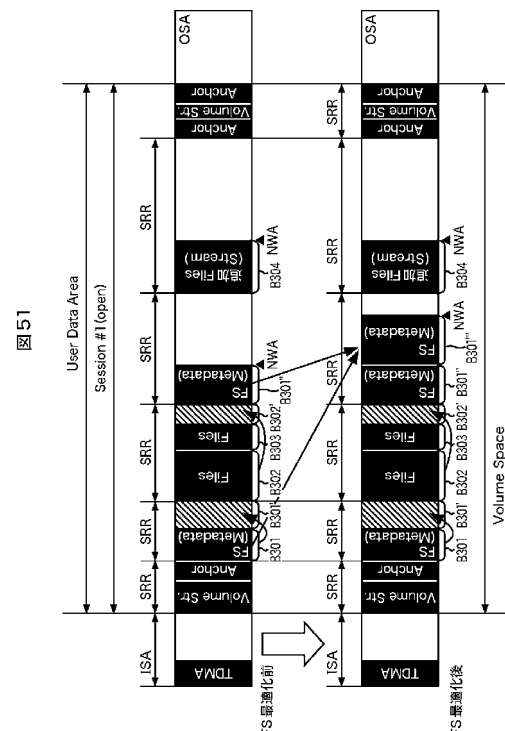
(54) 【発明の名称】 情報記録装置および方法、プログラム格納媒体、並びにプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 FS (ファイルシステム情報) を最適化する。

【解決手段】 図の上部で示されるように、元々領域 B 3 0 2 に記録されていたファイルに、追加でファイルが領域 B 3 0 3 に記録され、さらに、領域 B 3 0 2 に記録されていたファイルが更新され、代替記録が領域 3 0 2 ' などにされることにより、領域 B 3 0 1 , B 3 0 1 ' ' に分散して記録されることとなった複数の FS が読み出される。さらに、読み出された複数の FS が 1 に纏められることにより合成され、図の下部で示されるように、領域 B 3 0 1 ' ' ' からなる新たな領域に記録される。本発明は、記録媒体に情報を記録する情報記録装置に適用することができる。

【選択図】 図 5 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録媒体上に代替情報記録領域を確保する確保手段と、

論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、前記代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合で前記TDMAの領域を設定する設定手段とを備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 2】

記録媒体上に代替情報記録領域を確保する確保ステップと、

論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、前記代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合で、前記TDMAの領域を設定する設定ステップと

を含むことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 3】

記録媒体上の代替情報記録領域の確保を制御する確保制御ステップと、

論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、前記代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合での、前記TDMAの領域の設定を制御する設定制御ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが格納されているプログラム格納媒体。

【請求項 4】

記録媒体上の代替情報記録領域の確保を制御する確保制御ステップと、

論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、前記代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合での、前記TDMAの領域の設定を制御する設定制御ステップと

を含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、情報記録装置および方法、プログラム格納媒体、並びにプログラムに関し、特に、FSの更新や追加が頻繁に発生しても、必要に応じてFSの記録領域を、ファイルの記録領域の一部を分割して設定できるようにし、さらに、FSが散在した状態になっても、最適化処理により1に纏めることで、記録媒体に記録された情報を高速に読み出し、または、書き込み可能にし、また、TDMAの消費を低減させると共に、論理上書きが予め頻繁に使用されるような場合、TDMAを大きめに設定してフォーマットすることで、TDMAを頻繁に更新できるようにした情報記録装置および方法、プログラム格納媒体、並びにプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

大容量の記録媒体にファイルを記録する技術が普及しつつある。

【0003】

また、このような大容量の記録媒体にファイルを記録する様々なフォーマットが提案されている。

【0004】

例えば、DVD (Digital Versatile Disc) で使用されているUDF (Universal Disc Format) などがある (例えば、非特許文献1参照)。

【0005】

ところで、上述のUDF規格(Ver2.50)においては、ファイルシステム情報をメタデータパーティションと呼ばれる領域にまとめて配置し、メタデータパーティション内の論理アドレス上に配置する機能が追加されている。

【0006】

しかしながら、ライトアットワンスメディア(1回のみの記録が可能な記録媒体)においては、記録されているファイルやファイルシステムが更新されると、記録媒体上の新たな領域に記録されることになり、対応して論理アドレスを書き換える必要がある。

【0007】

例えば、UDF規格(Ver2.50)に対応したBlu-Ray Disc(以下、BDとも称する)の場合、ファイルやファイルシステム情報は、図1の上段で示されるように記録される。ここで、図1は、BDのライトアットワンスメディア(以下、Blu-Ray Disc-Recordable: BD-Rとも称する)上の記録状態の例を示している。図1においては、図中左からLSN(Logical Sector Number: 論理セクタ番号(=論理アドレス))が設定されており、図1の上段においては、ボリュームスペースとして設定されている領域は、0乃至Nとなっている。LSNの先頭位置の「Reserved」と記述されている領域は、予約領域を示す。「VRS(Volume Recognition Sequence)」と記述されている領域は、ファイルシステム種別を認識するための情報が記録されている領域を示す。「Files(Stream+DB)」と記述されている領域は、BDにストリームデータを記録または再生するためのアプリケーションプログラムにより記録または再生されるストリームデータと、その再生処理に用いられるデータベース情報が記録されている領域を示す。「Files(BD管理外)」と記述されている領域は、BDにストリームデータを記録または再生するためのアプリケーションプログラム以外のプログラムにより記録されたデータが記録されている領域を示す。「FS(Metadata)」と記述されている領域は、メタデータとしてファイルシステム情報が記録された領域を示す。「Anchor」と記述されている2の領域は、アンカ情報が記録されている領域を示す。「Volume Str.(Volume Structure)」と記述された領域は、ボリューム構造の情報が記録されている領域を示す。尚、「Files(Stream+DB)」と記述されている領域は、領域B0とも称するものとする。また、「FS」、「Anchor」、および、「Volume Str.」と示された領域は、まとめて領域B1とも称する。

【0008】

例えば、図1の上段で示されている状態のBD-Rに、ストリームデータが追記されて、そのデータベース情報が更新された場合、BD-Rには、図1の下段で示されるように、情報が記録されることになる。

【0009】

すなわち、領域B0に記述された情報に追記された、新たなストリームデータと、その再生用のデータベース情報とが、領域B0'に記録されることになる。さらに、その後段の領域B0'に、新たに情報が追記されることにより更新されたファイルシステム情報(以降においては、FSとも称する)と、そのFSに対応するアンカ情報とボリューム構造の情報が領域B2に記録されることになる。このとき、領域B1に記録されていた、FS情報と、そのFSに対応するアンカ情報とボリューム構造の情報は、読出不能な状態とされる。

【非特許文献1】Universal Disk Format Specification Revision 2.50 April 30, 2003 Optical Storage Technology Association

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、ライトアットワンスメディア(1回のみの記録が可能な記録媒体)においては、記録されているファイルやファイルシステム(FSとも称する)が更新されると、記録媒体上の新たな領域に記録されることになり、対応して論理アドレスを書き換える必要がある。

【0011】

このため、UDFのようなファイルフォーマットに規格として設けられている、代替領域

10

20

30

40

50

やUser領域に更新されたファイルシステム情報（FS）を、更新前のファイルシステム情報の代替として記録するようにすることで、論理アドレスを変更させることなくファイルシステム情報を更新させるものが提案されている。

【0012】

しかしながら、ファイルの追加や更新が繰り返され、FSの論理上書き処理が繰り返されると、代替として記録される領域を管理する代替情報が大きくなってしまい、ファイルの更新や追加が繰り返されることで、結果として、代替領域として確保されている領域（特に、TDMA：Temporary Defect Management Area）を大量に消費してしまう恐れがあった。

【0013】

また、FSを記録するために予め設定されていたトラックにおいて、FSの更新が繰り返されることにより、FSが記録できなくなったような場合、新たに別の領域にFSを設定する必要が生じるが、既成のトラックを分割するコマンド自体が存在しないため、ファイルを記録するために設定された領域のうち、未使用の領域に新たなFSを記録するための領域を設定することができず、新たなファイルの記録や更新ができなくなってしまうという課題があった。

【0014】

さらに、仮に新たなFSを記録するための領域が設定できたとしても、この処理が繰り返されるとFSが散在することになるだけでなく、物理的に代替して記録される部分が増えることになるため、ファイルの読み出しや書き込みに時間が掛かってしまう恐れがあった。

【0015】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、特に、FSの更新や追加が頻繁に発生しても、必要に応じてFSの記録領域を、ファイルの記録領域の一部を分割して設定できるようにし、さらに、FSが散在した状態になっても、最適化処理により1に纏めることで、記録媒体に記録された情報を高速に読み出し、または、書き込み可能にし、また、TDMAの消費を低減させると共に、論理上書きが予め頻繁に使用されるような場合、TDMAを大きめに設定してフォーマットすることで、TDMAを頻繁に更新できるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の一側面の情報記録装置は、記録媒体上に代替情報記録領域を確保する確保手段と、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合でTDMAの領域を設定する設定手段とを備えることを特徴とする。

【0017】

本発明の一側面の情報記録方法は、記録媒体上に代替情報記録領域を確保する確保ステップと、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合で、TDMAの領域を設定する設定ステップとを含むことを特徴とする。

【0018】

本発明の一側面のプログラム格納媒体は、記録媒体上の代替情報記録領域の確保を制御する確保制御ステップと、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合での、TDMAの領域の設定を制御する設定制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0019】

本発明の一側面のプログラムは、記録媒体上の代替情報記録領域の確保を制御する確保制御ステップと、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理

10

20

30

40

50

される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合での、TDMAの領域の設定を制御する設定制御ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0020】

本発明の一側面の情報記録装置および方法、並びにプログラムにおいては、記録媒体上に代替情報記録領域が確保され、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合でTDMAの領域が設定される。

【0021】

本発明の情報記録装置は、独立した装置であっても良いし、情報記録処理を行うブロックであっても良い。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、TDMAの消費を低減させることが可能になると共に、記録媒体に記録された情報の読み出し、または、書き込み速度を高速にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】従来のファイルシステム情報の更新処理を説明する図である。

【図2】本発明を適用した記録再生装置の一実施の形態の構成を示す図である。

【図3】図2の記録再生機構部の構成を示す図である。

【図4】グループ管理の例を示す図である。

【図5】図4のグループ管理によって生成されるディレクトリとファイルの構成を示す図である。

【図6】グループ管理のその他の例を示す図である。

【図7】図6のグループ管理によって生成されるディレクトリとファイルの構成を示す図である。

【図8】UDFによるファイルへのアクセス手順を説明する図である。

【図9】UDFによるファイルへのアクセス手順を説明する図である。

【図10】ファイルシステム情報を仮想アドレスに配置する手法を説明する図である。

【図11】ファイルシステム情報を仮想アドレスに配置する手法を説明する図である。

【図12】ファイルシステム情報を仮想アドレスに配置する手法を説明する図である。

【図13】記録媒体がBD-Rである場合の記録方式を説明する図である。

【図14】フォーマット処理を説明するフローチャートである。

【図15】SA領域の設定を説明する図である。

【図16】SA領域の設定を説明する図である。

【図17】図3の記録再生機構部による書込処理を説明するフローチャートである。

【図18】図3の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図19】記録再生機構部のその他の構成を説明する図である。

【図20】図19の記録再生機構部による書込処理を説明するフローチャートである。

【図21】図19の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図22】記録再生機構部のさらにその他の構成を説明する図である。

【図23】図22の記録再生機構部による書込処理を説明するフローチャートである。

【図24】図22の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図25】記録再生機構部のさらにその他の構成を説明する図である。

【図26】図25の記録再生機構部による書込処理を説明するフローチャートである。

【図27】図25の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図28】記録再生機構部のさらにその他の構成を説明する図である。

【図29】図28の記録再生機構部による書込処理を説明するフローチャートである。

【図30】図28の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図31】記録再生機構部のさらにその他の構成を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 3 2】図 3 1 の記録再生機構部による書込処理を説明するフローチャートである。

【図 3 3】図 3 1 の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図 3 4】図 3 1 の記録再生機構部による書込処理を説明する図である。

【図 3 5】図 3 の記録再生機構部による代替情報管理処理を説明するフローチャートである。

【図 3 6】図 3 の記録再生機構部による代替情報管理処理を説明する図である。

【図 3 7】図 3 の記録再生機構部による代替情報管理処理を説明する図である。

【図 3 8】図 3 の記録再生機構部による代替情報管理処理を説明する図である。

【図 3 9】図 3 の記録再生機構部による実記録処理を説明するフローチャートである。

【図 4 0】図 3 の記録再生機構部による実記録処理を説明する図である。

10

【図 4 1】図 3 の記録再生機構部による実記録処理を説明する図である。

【図 4 2】図 3 の記録再生機構部によるその他の実記録処理を説明するフローチャートである。

【図 4 3】図 3 の記録再生機構部によるその他の実記録処理を説明する図である。

【図 4 4】図 3 の記録再生機構部による記録媒体の装着時の実記録処理を説明するフローチャートである。

【図 4 5】図 3 の記録再生機構部による記録媒体の装着時の実記録処理を説明する図である。

【図 4 6】図 3 の記録再生機構部によるSA設定処理を説明するフローチャートである。

【図 4 7】図 3 の記録再生機構部によるSA設定処理を説明する図である。

20

【図 4 8】記録再生機構部のさらにその他の構成を説明する図である。

【図 4 9】図 4 8 の記録再生機構部による最適化処理を説明するフローチャートである。

【図 5 0】図 4 8 の記録再生機構部による最適化処理を説明する図である。

【図 5 1】図 4 8 の記録再生機構部による最適化処理を説明する図である。

【図 5 2】図 4 8 の記録再生機構部による最適化処理を説明する図である。

【図 5 3】図 4 8 の記録再生機構部による最適化処理を説明する図である。

【図 5 4】図 4 8 の記録再生機構部による最適化処理を説明する図である。

【図 5 5】図 4 8 の記録再生機構部による分割処理を説明するフローチャートである。

【図 5 6】図 4 8 の記録再生機構部による分割処理を説明する図である。

【図 5 7】図 4 8 の記録再生機構部による分割処理を説明する図である。

30

【図 5 8】図 4 8 の記録再生機構部によるミラーFSのための分割処理を説明するフローチャートである。

【図 5 9】図 4 8 の記録再生機構部によるミラーFSのための分割処理を説明する図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本明細書に記載の発明と、発明の実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、本明細書に記載されている発明をサポートする実施の形態が本明細書に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の実施の形態中には記載されているが、発明に対応するものとして、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、実施の形態が発明に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明以外の発明には対応しないものであることを意味するものでもない。

40

【0025】

さらに、この記載は、本明細書に記載されている発明の全てを意味するものではない。換言すれば、この記載は、本明細書に記載されている発明であって、この出願では請求されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により出現、追加される発明の存在を否定するものではない。

【0026】

50

すなわち、本発明の一側面の情報記録装置は、記録媒体上に代替情報記録領域を確保する確保手段（例えば、図４６のフローチャートにおけるステップＳ２９１の処理を実行する初期化部６２ａ）と、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合でTDMAの領域を設定する設定手段（例えば、図４６のフローチャートにおけるステップＳ２９３，Ｓ２９４の処理を実行する図３の初期化部６２ａ）を備えることを特徴とする。

【００２７】

本発明の一側面の情報記録方法は、記録媒体上に代替情報記録領域を確保する確保ステップ（例えば、図４６のフローチャートにおけるステップＳ２９１の処理）と、論理上書きありの場合、論理上書きなしの場合に、代替情報記録領域に設定される、代替元の位置と代替先の位置とを対応付けるディフェクトリストにより管理される情報が記録されるTDMAの領域の割合よりも大きな割合で、TDMAの領域を設定する設定ステップ（例えば、図４６のフローチャートにおけるステップＳ２９３，Ｓ２９４の処理）を含むことを特徴とする。

【００２８】

尚、プログラム格納媒体、および、プログラムについては、情報記録方法と同様であるので、その説明は省略する。

【００２９】

図２は、本発明を適用した記録再生装置１の一実施の形態の構成を示す図である。

【００３０】

CPU（Central Processing Unit）１１は、ROM（Read Only Memory）１２、または記憶部１８に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM（Random Access Memory）１３には、CPU１１が実行するプログラムやデータなどが適宜記憶される。これらのCPU１１、ROM１２、およびRAM１３は、バス１４により相互に接続されている。

【００３１】

CPU１１には、バス１４を介して入出力インタフェース１５が接続されている。入出力インタフェース１５には、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部１６、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部１７が接続されている。CPU１１は、入力部１６から入力される指令に対応して各種の処理を実行する。そして、CPU１１は、処理の結果得られた画像や音声等を出力部１７に出力する。

【００３２】

入出力インタフェース１５に接続されている記憶部１８は、例えばハードディスクなどで構成され、CPU１１が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。通信部１９は、外部のサーバなどの情報処理装置とインターネットやイントラネットなどに代表されるネットワークを介して通信する。

【００３３】

また、記憶部１８は、各種のプログラムを記憶しており、CPU１１は、これらのプログラムを読み出して対応する処理を実行する。記憶部１８は、例えば、基本プログラムであるOSや、ドライバを記憶している。記憶部１８に記憶されるプログラムは、上述のほかにも、通信部１９を介してプログラムを取得して記憶するようにしてもよい。

【００３４】

画像・音声コーデック２０は、ドライブ３０に接続された磁気ディスク４１、光ディスク４２、光磁気ディスク４３、或いは半導体メモリ４４や、さらには、記録再生機構部２２の記録媒体８１（図３）より読み出された、所定の圧縮方式で圧縮されている画像や音声のファイルを所定の伸張して外部接続I/F（Interface）２１や、出力部１７に供給する。また、画像・音声コーデック２０は、入力部１６や外部接続I/F２１より供給される画像信号や音声信号を所定の方式で圧縮し、ドライブ３０に接続された磁気ディスク４１、光ディスク４２、光磁気ディスク４３、或いは半導体メモリ４４や、さらには、記録再生機構部２２の記録媒体８１（図３）に記録させる。

【 0 0 3 5 】

記録再生機構部 2 2 は、光磁気記録媒体である、例えば、Blu-Ray Disc (商標) などの記録媒体 8 1 (図 3) に所定の情報を記録させたり、または、記録媒体 8 1 に記録された情報を読み出す。尚、記録再生機構部 2 2 の詳細な構成については、図 3 を参照して後述する。

【 0 0 3 6 】

入出力インタフェース 1 5 に接続されているドライブ 3 0 は、磁気ディスク 4 1、光ディスク 4 2、光磁気ディスク 4 3、或いは半導体メモリ 4 4 などが装着されたとき、それらを駆動し、そこに記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じて記憶部 1 8 に転送され、記憶される。

10

【 0 0 3 7 】

次に、図 2 の記録再生装置 1 の動作について説明する。

【 0 0 3 8 】

CPU 1 1 は、入力部 1 6 より、外部接続 I/F 2 1 を介して供給された入力データの記録が指示されると、ROM 1 2、RAM 1 3、または、記憶部 1 8 に記憶されているプログラムに基づいて、画像音声コーデック 2 0 を制御して、所定の圧縮方法で入力データを圧縮させて、記録再生機構部 2 2 に供給し、後述する記録媒体 8 1 (図 3) に入力データを記録させる。

【 0 0 3 9 】

また、入力部 1 6 より、記録再生機構部 2 2 に装着された記録媒体 8 1 に記録されたデータの再生が指示されると、ROM 1 2、RAM 1 3、または、記憶部 1 8 に記憶されているプログラムに基づいて、記録再生機構部 2 2 を制御して、記録媒体 8 1 に記録されたデータを再生させ、画像音声コーデック 2 0 に供給させると共に、画像音声コーデック 2 0 を制御して、所定の伸張方法で入力データを伸張させて、外部接続 I/F 2 1 を介して外部に出力する、または、出力部 1 7 に出力させ、表示させる、若しくは、音声を出力させる。

20

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 を参照して、記録再生機構部 2 2 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 4 1 】

制御部 5 1 は、記録再生機構部 2 2 の動作の全体を制御しており、CPU 1 1 より供給されてくる制御信号に基づいて、記録部 5 2 を制御して、記録再生ブロック 5 3 に記録媒体 8 1 に対して情報を記録させたり、または、再生部 5 4 を制御して、記録再生ブロック 5 3 に記録媒体 8 1 に記録されている情報を読み出させたりする。

30

【 0 0 4 2 】

制御部 5 1 のファイルシステム情報生成部 6 2 は、入力データのファイルの属性に基づいて、入力データのうちの所定の属性のファイルごとにグループ化して記録媒体 8 1 上の記録位置を決定し、ファイルを記録すると共に、それらの情報に基づいて、ファイルシステム情報を生成し、記録部 5 2 に供給し、記録媒体 8 1 に記録させる。この際、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、記録媒体 8 1 上の User 領域、または、SA (SA : Spare Area) 領域のいずれかにファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報を記録させる。また、ファイルシステム情報生成部 6 2 の初期化部 6 2 a は、記録媒体 8 1 をフォーマットする際、記録領域を設定すると共に、代替セクタ領域と TDMA (Temporary Defect Management Area) 領域を含む SA 領域 (ディスク管理領域) を設定する。代替セクタは、物理的に記録媒体 8 1 上のセクタが破壊された場合、その破壊されているセクタの代わりに情報を記録するセクタである。この際、物理的な記録媒体 8 1 上の記録アドレスは変更されるものの、代替セクタが用いられても、論理アドレスは、変更されることがないため、論理アドレスを利用した情報の記録、または、読み出しにおいては、代替セクタを用いた場合でもその動作には影響しない。そこで制御部 5 1 のファイルシステム情報生成部 6 2 は、ファイルが追記、または、更新された場合、書込部 7 3 を制御して、ファイルシステム情報、アンカ情報およびボリューム構造の情報を SA 領域 (代替セクタ領域) に記録させる。TDMA 領域は、データ書換や欠陥の検出に応じた代替処理が発生することに対応

40

50

じて、代替管理情報が追加記録される領域である。尚、以降の図 4 5 までの説明においては、TDMA領域と代替セクタ領域とを併せて、単にSA領域または代替セクタ領域と称する。TDMA領域を含めた詳細な説明は、図 4 6 以降において後述するものとする。

【 0 0 4 3 】

制御部 5 1 のファイルシステム情報認識部 6 1 は、再生部 5 4 より供給されるメインまたはミラーのいずれかのファイルシステム情報を読み出し、このファイルシステム情報に基づいて、所定のファイルを読み出す。より詳細には、ファイルシステム情報認識部 6 1 は、読出部 9 1 を制御してUser領域、または、SA領域のいずれかに記録されたファイルシステム情報、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を読み出させる。尚、図 3 の記録再生機構部 2 2 においては、記録媒体 8 1 に情報を記録するに当たり、同一のファイルシステム情報をそれぞれメインファイルシステム情報、および、ミラーファイルシステム情報として記録させることにより、何らかの事情でいずれか一方のファイルシステム情報が破壊されても、他方が利用できる 2 重構造となっている。尚、以降においては、メインファイルシステム情報をメインFSとも称するものとし、また、ミラーファイルシステム情報については、ミラーFSとも称するものとする。

【 0 0 4 4 】

代替情報管理部 6 3 は、書込処理が実行される際、書き込まれるデータが上書き処理であるような場合、クラスタ単位で論理的なアドレス上のデータの元の位置（代替元の位置）と、上書きされるデータが記録される論理的なアドレス上の位置（代替先の位置）とを対応付けて、DL（Defect List）としてメモリ 6 3 a に記憶させる。

【 0 0 4 5 】

代替情報生成部 6 4 は、データを記録媒体 8 1 に記録させる際、代替情報管理部 6 3 のメモリ 6 3 a に記録されているDLを読み出し、クラスタ単位の代替元と代替先の情報から、代替先のクラスタの位置が連続的に配置されているような場合、連続領域をDL上の 1 のリストとして更新し、データを連続的な領域に纏めて記録させる。また、代替情報生成部 6 4 は、データを記録媒体 8 1 に記録させる際、代替情報管理部 6 3 のメモリ 6 3 a に記録されているDLを読み出し、代替先が連続的に配置されていないような場合、DLの複数の代替先を 1 に纏めるように代替先の配置を変更して、連続領域を構成した後、その連続領域を 1 のリストとして更新し、データを連続的な領域に纏めて記録させる。

【 0 0 4 6 】

記録再生ブロック 5 3 は、書込部 7 3、または、読出部 9 1 により制御され、記録媒体 8 1 に対して物理的に情報を記録、または、再生する。記録媒体 8 1 は、機械的、光学的、磁氣的、または、磁気光学的に記録可能なもので、繰り返し書込みが可能なもの（例えば、BD-RW（Blu-Ray Disc-Rewritable）、DVD-RW（Digital Versatile Disc-Rewritable）、またはDVD-RAM（Digital Versatile Disc-Random Access Memory）を含む）であってもよいし、1 回書込みのみが可能なもの（例えば、BD-R（Blu-Ray Disc-Recordable）、DVD-R（Digital Versatile Disc-Recordable）、または、DVD-ROM（Digital Versatile Disc-Read Only Memory）を含む）など、その形式は問わず、データを記録、または、再生できるディスク型の記録媒体であればよいものである。従って、記録再生ブロック 5 3 は、これらの記録媒体 8 1 に対応して記録再生できるものであればいずれであってもよい。

【 0 0 4 7 】

ECC符号化部 7 1 は、入力に誤り訂正符号を付加し、符号化し、変調部 7 2 に出力する。変調部 7 2 は、ECC符号化部 7 1 から入力されたデータを変調し、書込部 7 3 に出力する。書込部 7 3 は、変調部 7 2 から入力されたデータを記録再生ブロック 5 3 に供給し、記録媒体 8 1 に書き込む処理を実行させる。

【 0 0 4 8 】

再生部 5 4 の読出部 9 1 は、記録媒体 8 1 に記録されている情報を読み出す。復調部 9 2 は、読出部 9 1 が記録媒体 8 1 から読み出したデータを復調し、ECC復号部 9 3 に供給する。ECC復号部 9 3 は、復調部 9 2 より供給されたデータを、通常のファイル（例えば、AV（Audio Visual）ストリームデータなど）とファイルシステム情報とに分離し、通常

のファイルを出力データとして出力し、ファイルシステム情報を制御部 5 1 に出力する。

【 0 0 4 9 】

次に、図 4 を参照して、ファイルシステム情報生成部 6 2 によりグループ化して管理される入力データのファイルの管理構造について説明する。尚、記録媒体 8 1 は、基本的に UDF 形式でファイルが記録される。従って、以降で示される管理構造に従って、各ファイルは、UDF 形式で記録媒体 8 1 に記録される。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、書き換え可能な記録媒体に AV ストリームデータを記録する際に、各種のデフォルトファイルを管理する場合の例について示したものであり、その管理構造は、Blu-Ray Disc Rewritable (商標) 規格の管理構造に準拠したものである (管理構造は、Blu-Ray Disc Rewritable (商標) 規格に準拠しているが、記録形式は、UDF 形式である)。図 4 においては、図中上からコンテンツ管理レイヤ、プレイリストレイヤ、および、クリップレイヤの 3 個のレイヤが示されている。尚、この管理構造は、Blu-Ray Disc Recordable (商標) の管理構造にも対応している。

【 0 0 5 1 】

ここで、コンテンツ管理レイヤには、プレイリスト管理テーブル 1 1 1、および、サムネイル管理テーブル 1 1 2 が属している。また、プレイリストレイヤには、プレイリスト 1 1 3 - 1 乃至 1 1 3 - 3 が属している。さらに、クリップレイヤには、クリップ情報 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - 3 が属している。尚、以下において、プレイリスト 1 1 3 - 1 乃至 1 1 3 - 3、および、クリップ情報 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - 3 をそれぞれ区別する必要がない場合、単に、プレイリスト 1 1 3、および、クリップ情報 1 2 1 を称するものとする。

【 0 0 5 2 】

AV ストリーム 1 3 1 のファイルとクリップ情報 1 2 1 のファイル (AV ストリームの属性情報をもつ) の 2 つをあわせたものは、特にクリップと称されるものである。AV ストリーム 1 3 1 は、例えば MPEG-TS (Moving Picture Experts Group-Transport Stream) データであり、Video、Audio、または字幕等の情報を多重化した構造のファイルである。また、AV ストリーム 1 3 1 は、再生時の制御を行うためのコマンド情報も多重化されている場合がある。図中においては、コマンド情報が多重化されている例が示されている。

【 0 0 5 3 】

プレイリストはクリップの特定の範囲を再生開始点と再生終了点を使って参照するプレイアイテムを複数持つ構造になっており、1 つのプレイリストによって複数の再生シーケンスを連続して再生する機能を提供している。さらに、ユーザにプレイリストの一覧を提示するためのプレイリスト管理テーブル 1 1 1、およびサムネイル表示機能に使用するサムネイル管理テーブル 1 1 2 と、それぞれに対応するサムネイルファイル 1 4 1 - 1、1 4 1 - 2 およびサムネイルファイル 1 5 1 - 1、1 5 1 - 2 が存在する。

【 0 0 5 4 】

1 個の AV ストリーム 1 3 1 と、その付属情報のペアを 1 個のオブジェクトと考え、それをクリップと呼ぶ。AV ストリームファイルは AV ストリームファイルと呼ばれ、その付属情報は、クリップ情報 1 2 1 と呼ばれる。

【 0 0 5 5 】

一般に、コンピュータ等で用いるファイルは、バイト列として扱われるが、AV ストリーム 1 3 1 のコンテンツは、時間軸上に展開され、プレイリスト 1 1 3 は、クリップ情報 1 2 1 の中のアクセスポイントを主にタイムスタンプで指定する。プレイリスト 1 1 3 によって、クリップの中のアクセスポイントのタイムスタンプが与えられた時、クリップ情報 1 2 1 は、AV ストリーム 1 3 1 の中でストリームのデコードを開始すべきアドレス情報 (データバイト位置) を見つけるために用いられる。

【 0 0 5 6 】

プレイリスト 1 1 3 は、クリップの中からユーザが見たい再生区間を選択し、それを簡単に編集することができることを目的にして導入されたものである。1 つのプレイリスト

10

20

30

40

50

1 1 3 は、クリップの中の再生区間の集まりである。あるクリップの中の 1 つの再生区間は、プレイアイテムと呼ばれ、それは、時間軸上の IN 点と OUT 点のペアで表される。それゆえ、プレイリストは、プレイアイテムの集まりである。

【 0 0 5 7 】

図 4 において、ファイルは、使用・更新頻度、グループに属するファイルの最大合計サイズにあわせて次のようにグループ化される。プレイリスト管理テーブル 1 1 1、サムネイル管理テーブル 1 1 2、およびプレイリスト 1 1 3 はグループ 1 に、クリップ情報 1 2 1 はグループ 2 に、メニュー用サムネイルファイル 1 4 1、1 4 2 はグループ 3 に、マーク用サムネイルファイル 1 5 1、1 5 2 はグループ 4 に分類される。

【 0 0 5 8 】

これらのグループ化されるファイルは、AV ストリーム 1 3 1 を再生する際に、必要とされる管理データである。これらの管理データを抽出して 1 箇所で管理することにより、管理データを素早く読み出すことが可能となる。結果として、AV ストリームデータを高速で再生することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

尚、以上においては、AV ストリーム 1 3 1 の管理データのファイルをグループ化する例について説明してきたが、Blu-ray Disc Rewritable 規格では定義されていないファイルをグループ化することも可能である。すなわち、図中においては、AV ストリーム 1 3 1 の管理データのファイルとは異なるファイルのグループとして、グループ X が定義され、ファイル 1 6 1 - 1、1 6 1 - 2 がそのグループに属している。尚、図中のファイル 1 7 1 - 1、1 7 1 - 2 は、グループ化されないファイルであることが示されている。また、AV ストリーム 1 3 1 は、管理データではないので、グループ化管理されていない。

【 0 0 6 0 】

図 5 に、記録媒体 8 1 に記録される Blu-Ray Disc Rewritable Format (BD-RE) で定義される Blu-Ray Disc Audio Visual (BD-RE) 情報のディレクトリ構造の例を示す。尚、root ディレクトリの下に、これら以外のディレクトリを作っても良いが、それらは、UDF 形式の記録では、無視される。また、図 5 のディレクトリ構造は、Blu-Ray Disc Recordable (BD-R) にも対応している。

【 0 0 6 1 】

同図に示されるように、root ディレクトリは、1 個のディレクトリを含む。

【 0 0 6 2 】

"BD-RE" ディレクトリには、BD-RE アプリケーションフォーマットによって規定されるすべてのファイルとディレクトリが記録される。また、"BD-RE" ディレクトリは、以下に説明するディレクトリを含む。

【 0 0 6 3 】

"PLAYLIST" ディレクトリには、プレイリスト 1 1 3 のデータベースファイルが記録される。また、このディレクトリは、プレイリスト 1 1 3 が、仮に 1 個も存在しないような場合にでも設定される。

【 0 0 6 4 】

"CLIPINF" ディレクトリには、クリップのデータベースが記録される。このディレクトリは、クリップが、仮に 1 個も存在しないような場合にでも設定される。

【 0 0 6 5 】

"STREAM" ディレクトリには、AV ストリームファイルが記録される。このディレクトリは、AV ストリームファイルが、仮に 1 個も存在しないような場合にでも設定される。

【 0 0 6 6 】

"BACKUP" ディレクトリには、グループ 1、2 に分類されるファイルのバックアップファイルが記録される。このディレクトリは、グループ 1、2 に分類されるファイルが、仮に 1 個も存在しないような場合にでも設定される。

【 0 0 6 7 】

"PLAYLIST" ディレクトリは、Real Playlist と Virtual Playlist の 2 種類の Playlist フ

10

20

30

40

50

ファイルを記録している。図 5 の場合、11111.rpls , 22222.vpls が、記録されている。このうち "xxxxx.rpls" で示されるファイルは、1 個の Real PlayList に関連する情報を保持しており、プレイリスト毎に、1 個のファイルが作られる。ここで、"xxxxx" は、5 個の 0 から 9 まで数字である。

【 0 0 6 8 】

"yyyyy.vpls" で示されるファイルは、1 個の Virtual PlayList に関連する情報を保持しており、プレイリスト毎に、1 個のファイルが作られる。ファイル名は、"yyyyy.vpls" である。ここで、"yyyyy" は、5 個の 0 から 9 まで数字である。

【 0 0 6 9 】

Real PlayList は、それが参照しているクリップのストリーム部分を共有しているとみなされる。すなわち、Real PlayList は、それが参照しているクリップの AV ストリーム部分に相当するデータ容量をディスクの中で占める。AV ストリームが新しいクリップとして記録される場合、そのクリップ全体の再生可能範囲を参照する Real PlayList が生成される。Real PlayList の再生範囲の一部が消去された場合、それが参照している Clip のストリーム部分のデータもまた消去される。

【 0 0 7 0 】

Virtual PlayList は、クリップのデータを共有していないとみなされる。Virtual PlayList が変更または消去されたとしても、クリップは何も変化しない。尚、本明細書の説明においては、Real PlayList と Virtual PlayList を総称して単に、プレイリストと称するものとする。

【 0 0 7 1 】

"CLIPINF" ディレクトリは、それぞれの AV ストリームファイルに対応して、1 個のファイルを保持している。図 5 の場合、01000.clpi , 02000.clpi が保持されている。

【 0 0 7 2 】

"zzzzz.clpi" で示されるファイルは、1 個の AV ストリーム 1 3 1 に対応するクリップ情報 1 2 1 である。ファイル名は、"zzzzz.clpi" であり、ここで、"zzzzz" は、5 個の 0 から 9 までの数字である。

【 0 0 7 3 】

"STREAM" ディレクトリは、AV ストリームのファイルを保持する。図 5 の場合、01000.m2ts , 02000.m2ts が保持されている。

【 0 0 7 4 】

"zzzzz.m2ts" で示されるファイルは、AV ストリーム 1 3 1 のファイルである。ファイル名は、"zzzzz.m2ts" であり、ここで "zzzzz" は、5 個の 0 から 9 までの数字である。尚、1 個の AV ストリーム 1 3 1 のファイルとそれに対応するクリップ情報 1 2 1 は、同じ 5 個の数字 "zzzzz" がファイル名として設定される。

【 0 0 7 5 】

また、"BDIV" ディレクトリには、直下にサムネイルファイル 1 4 1 - 1 , 1 4 1 - 2 に対応する menu1.tdt , menu2.tdt が保持されており、また、サムネイルファイル 1 5 1 - 1 , 1 5 1 - 2 に対応する mark1.tdt , mark2.tdt が保持されている。さらに、プレイリスト管理テーブル 1 1 1 に対応する info.bdav、サムネイル管理テーブル 1 1 2 に対応する menu.tidx , mark.tidx が保持されている。

【 0 0 7 6 】

また、"root" ディレクトリ直下には、"DATA1" ディレクトリ、および、"DATA2" ディレクトリが設定されており、それぞれグループ管理されるファイルとして、ファイル 1 6 1 - 1 , 1 6 1 - 2 に対応する File1.dat , File2.dat . . . 、および、ファイル 1 7 1 - 1 , 1 7 1 - 2 に対応する FileA.dat , FileB.dat . . . が保持されている。

【 0 0 7 7 】

図 5 で示されるディレクトリ下で管理されるファイルおよびディレクトリにおいて、図 4 で示されるように、サムネイルファイル 1 4 1 - 1 , 1 4 1 - 2 に対応する menu1.tdt , menu2.tdt はグループ 3 として、サムネイルファイル 1 5 1 - 1 , 1 5 1 - 2 に対応す

10

20

30

40

50

るmark1.tdt, mark2.tdtは、グループ4として、プレイリスト管理テーブル111に対応するinfo.bdav、サムネイル管理テーブル112に対応するmenu.tidx, mark.tidx、並びに、"PLAYLIST"ディレクトリに保持されている11111.rpls, 22222.vplsは、グループ1として、そして、"CLIPINF"ディレクトリに保持されている01000.clpi, 02000.clpiは、グループ2としてそれぞれグループ化されて保持されている。

【0078】

さらに、上記のBDFSによりグループ管理されるファイル以外に、"DATA1"ディレクトリに保持されているファイル161-1, 161-2に対応するFile1.dat, File2.datは、グループXとしてグループ化されている。

【0079】

図4, 図5においては、Blu-Ray Disc Rewritable (書き換え可能な記録媒体)の規格に基づいて、UDF形式で記録媒体81に記録される場合のグループ化における管理構造を示したが、次に、図6, 図7を参照して、Blu-Ray Disc ROM (読み出し専用の記録媒体)におけるグループ化の管理構造 (論理フォーマット)の例を示す。図5においては、HD (High Density)ムービーコンテンツを記録した場合の例について示している。

【0080】

尚、図6において、プレイリスト221-1乃至221-3、クリップ情報231-1乃至231-3、AVストリーム232-1乃至232-3、ファイル251-1, 251-2、および、ファイル261-1, 261-2は、図4におけるプレイリスト113-1乃至113-3、クリップ情報121-1乃至121-3、AVストリーム131-1乃至131-3、ファイル161-1, 161-2、および、ファイル171-1, 171-2と同様のものであるので、その説明は適宜省略する。

【0081】

図4で説明したクリップ情報231、および、プレイリスト221の上位に、再生プログラム211-1, 211-2 (ムービーオブジェクト)、および、タイトル201, 202の2つのレイヤが存在する。再生プログラム211 (ムービーオブジェクト)は再生するプレイリストの指定のほか、ユーザの操作に対する応答、タイトル201または202間のジャンプ、再生シーケンスの分岐など、HDムービーコンテンツの提示に必要な機能をプログラマブルに提供している。

【0082】

タイトル201, 202はユーザから認識でき、コンテンツの再生を開始するためのインデックスとして使用される。タイトル201, 202は実行するムービーオブジェクトを1つ指定する構造になっている。また、通常のタイトルのほかに、最初に自動的に再生されるタイトル、メニューを表示するためのタイトルも存在しする。

【0083】

また、アプリ (アプリケーションプログラム) 203, 204は、拡張アプリケーションであるゲームやWebコンテンツを実行させるものであり、その際、再生プログラム (実行Object) 212-1, 212-2を起動させ実行させる。再生プログラム212は、プレイリストを使用する場合とプレイリストを使用しない場合がある。また、再生プログラム212は、これらのアプリケーションプログラム203, 204においては任意の画像ファイル241、音声ファイル242、ファイル243を参照することができる。

【0084】

HDムービーコンテンツを示すタイトル201, 202、および、アプリケーション202, 203は、さらにその数を増やすことも可能であり、図6においては、Other 205として示されている。また、記録媒体81上で混在して記録することも可能であり、図6は混在した状態を示している。

【0085】

図6においても、図4で示した場合と同様に、ファイルは、使用・更新頻度、グループに属するファイルの最大合計サイズにあわせて次のようにグループ化される。すなわち、タイトル201, 202、アプリ203, 204、Other 205、再生プログラム211

10

20

30

40

50

- 1, 2 1 1 - 2, 2 1 2 - 1, 2 1 2 - 1、およびプレイリスト 2 2 1 - 1 乃至 2 2 1 - 3 は、はグループAに、クリップ情報 2 3 1 はグループBに、画像ファイル 2 4 1、音声ファイル 2 4 2、および、ファイル 2 4 3 はグループCに分類される。

【0086】

尚、図6のグループA, B, Cは、図4のグループ1, 2, 3, 4と同様に便宜的に分けて名称がついているだけであり、処理するファイルの1群という意味で同様のものである。

【0087】

図7に、記録媒体81に記録されるBlu-Ray Disc ROM Format (BD-ROM) で定義されるBlu-Ray Disc Movie (BDMV) 情報のディレクトリ構造の例を示す。尚、rootディレクトリ
10
の下に、これら以外のディレクトリを作っても良いが、それらは、UDF形式の記録では、無視される。

【0088】

同図に示されるように、rootディレクトリは、1個のディレクトリを含む。

【0089】

"BDMV"には、BDMVアプリケーションフォーマットによって規定されるすべてのファイルとディレクトリが記録される。また、"BDMV"ディレクトリは、以下に説明するディレクトリを含む。

【0090】

"PLAYLIST"ディレクトリには、プレイリスト221のデータベースファイルが記録される。また、このディレクトリは、プレイリスト221が、仮に1個も存在しないような場合にでも設定される。
20

【0091】

"CLIPINF"ディレクトリには、クリップのデータベースが記録される。このディレクトリは、クリップが、仮に1個も存在しないような場合にでも設定される。

【0092】

"STREAM"ディレクトリには、AVストリームファイルが記録される。このディレクトリは、AVストリームファイルが、仮に1個も存在しないような場合にでも設定される。

【0093】

"BACKUP"ディレクトリには、グループA, Bに分類されるファイルのバックアップファイルが記録される。このディレクトリは、グループA, Bに分類されるファイルが、仮に1個も存在しないような場合にでも設定される。
30

【0094】

"PLAYLIST"ディレクトリは、図7の場合、11111.rpls, 22222.rplsが、記録されている。このうち"xxxxx.rpls"で示されるファイルは、1個のMovie PlayListに関連する情報を保持しており、プレイリスト毎に、1個のファイルが作られる。ここで、"xxxxx"は、5個の0から9まで数字である。

【0095】

"CLIPINF"ディレクトリは、それぞれのAVストリームファイルに対応して、1個のファイルを保持している。図7の場合、01000.clpi, 02000.clpiが保持されている。
40

【0096】

"zzzzz.clpi"で示されるファイルは、1個のAVストリーム232に対応するクリップ情報231である。ファイル名は、"zzzzz.clpi"であり、ここで、"zzzzz"は、5個の0から9までの数字である。

【0097】

"STREAM"ディレクトリは、AVストリームのファイルを保持する。図7の場合、01000.m2ts, 02000.m2tsが保持されている。

【0098】

"zzzzz.m2ts"で示されるファイルは、AVストリーム232のファイルである。ファイル名は、"zzzzz.m2ts"であり、ここで"zzzzz"は、5個の0から9までの数字である。尚
50

、 1 個のAVストリーム 2 3 2 のファイルとそれに対応するクリップ情報 2 3 1 は、同じ 5 個の数字 "zzzzz" がファイル名として設定される。

【 0 0 9 9 】

また、"BDMV"ディレクトリには、直下には、コピー制御関連ファイルとして、Unit_Key_Gen_Value.inf、および、CPS_CCI.infが保持されており、また、タイトル管理テーブルのファイルとしてindex.bdmvが保持されている。さらに、再生プログラム管理テーブルとしてMoviObject.bdmvが保持されている。

【 0 1 0 0 】

また、"root"ディレクトリ直下には、"Resource"ディレクトリ、"DATA1"ディレクトリ、および、"DATA2"ディレクトリが設定されている。これらのディレクトリはBlu-Ray Disc ROM Format において必須のディレクトリではないが、コンテンツの内容によって必要となる拡張データを格納するためのディレクトリの例として追加したものである。"Resource"ディレクトリには、グループ管理されるファイルである、画像ファイル 2 4 1、音声ファイル 2 4 2、および、ファイル 2 4 3 に対応するImage.jpg, Audio.pcm、および、Jimaku.txtが保持されている。また、"DATA1"ディレクトリには、ファイル 2 5 1 - 1, 2 5 1 - 2 に対応するFile1.dat, File2.datが保持されており、さらに、"DATA2"ディレクトリには、ファイル 2 6 1 - 1, 2 6 1 - 2 に対応するFileA.dat, FileB.dat・・・が保持されている。

【 0 1 0 1 】

図 7 で示されるディレクトリ下で管理されるファイルおよびディレクトリにおいては、Unit_Key_Gen_Value.inf、CPS_CCI.inf、index.bdmvおよび、MoviObject.bdmv、並びに、"PLAYLIST"ディレクトリに保持されている11111.mpls, 22222.mplsは、グループAとして、"CLIPINF"ディレクトリに保持されている01000.clpi, 02000.clpiは、グループBとして、そして、"Resource"ディレクトリに保持されているImage.jpg, Audio.pcm、および、Jimaku.txtは、グループCとしてそれぞれグループ化されて保持されている。

【 0 1 0 2 】

さらに、上記のグループ管理されるファイル以外に、"DATA1"ディレクトリに保持されているファイル 2 5 1 - 1, 2 5 1 - 2 に対応するFile1.dat, File2.datは、グループXとしてグループ化されている。

【 0 1 0 3 】

次に、本発明による記録処理の説明の前に、図 8, 図 9 を参照して、従来のUDFにおけるファイルへのアクセス手順について説明する。

【 0 1 0 4 】

図 8 は、UDFのVolume Structure構造の例を示しており、図 9 は、File Structure and Filesの内容を示したものである。ここでは、図 9 で示される "root/BDMV/Unit_Key_Gen_Value.inf" へアクセスする場合を例に説明する。

【 0 1 0 5 】

図 8 において、Volume Structureは論理Volumeに関する情報やパーティション内部に記録されているFile Structureの解析開始点に関する情報を記録したものである。尚、図 8 において、最左列がLSN (論理セクタ番号 (Logical Sector Number)) を、左から2列目がStructureを、右から2列目がDescriptorsを、そして、最右列がLBN (論理ブロック番号 (Logical Block Number)) を示している。また、図 9 において、最左列がLBN (論理ブロック番号 (Logical Block Number)) を、中央の列が、Structureを、最右列がDescriptorsをそれぞれ示している。

【 0 1 0 6 】

ボリューム内のアドレス情報はLSN (論理セクタ番号)、パーティション内のアドレスはLBN (論理ブロック番号) で表記される。また、ボリューム内に複数のパーティションが存在する場合、Logical Volume Descriptor内部に複数のパーティション情報を記録することができる。

【 0 1 0 7 】

10

20

30

40

50

尚、図 8 , 図 9 については、処理に必要な項目のみを説明し、処理に不要な項目については、適宜説明を省略する。

【 0 1 0 8 】

まず、図 8 の番号 1 で示される LSN が 2 5 6 の位置である Anchor-1 のアンカ情報 (Anchor Volume Descriptor Pointer) を解析し、番号 2 で示される Volume Descriptor Sequence の位置を取得する。続いて、番号 2 で示される LSN が 3 2 乃至 4 7 の位置となる Volume Descriptor Sequence を解析する。Volume Descriptor Sequence には、"Primary Volume Descriptor"、"Implementation Use Volume Descriptor"、"Partition Descriptor"、"Logical Volume Descriptor"、"Unallocated Spece Descriptor"、"Terminating Descriptor"、および、"Trailing Logical Sectors" が含まれており、それぞれ、"Primary Volume Descriptor" はボリュームを識別する情報を、"Implementation Use Volume Descriptor" は互換性を示す情報を、"Partition Descriptor" はパーティションを識別する情報を、"Logical Volume Descriptor" は論理パーティションの位置を示す情報を、"Unallocated Spece Descriptor" は未使用領域を示す情報、"Terminating Descriptor" は領域の最後の位置を示す情報を、そして、"Trailing Logical Sectors" は残りの領域の情報を格納している。

【 0 1 0 9 】

このうち、図 8 の番号 3 で示されている LSN が 3 5 の "Logical Volume Descriptor" に記載された "Logical Volume Integrity Sequence" の位置と、目的のパーティションの位置、パーティション内部の File Set Descriptor の位置を取得する。

【 0 1 1 0 】

さらに、番号 4 で示される LSN が 4 8 の "Logical Volume Integrity Sequence" を解析し、Volume 情報の整合性チェックを行い、整合性に問題が無ければ、番号 5 で示される LSN 2 7 2 乃至 2 7 2 Na 1 1 - 2 7 2 の File Structure and Files のパーティション内部を解析する。以上の手順で目的のパーティションへのアクセスを開始できる。

【 0 1 1 1 】

続いて、図 9 の番号 1 1 で示される LBN が (A+1) の File Set Descriptor には、root の情報が格納されているので、これを解析し、番号 1 2 で示される LBN が (A+3) のルートディレクトリの File Entry (図中では、FE (Root Directory) と示されている) の位置を取得する。

【 0 1 1 2 】

さらに、番号 1 2 で示される LBN が (A+3) のルートディレクトリの File Entry (図中では、FE (Root Directory) と示されている) を解析し、ルートディレクトリの情報が記載された位置 (LBN=A+4) を取得する。次に、ルートディレクトリの情報の中にある番号 1 3 で示される BDMV ディレクトリの FID (File Identifier Descriptor) を解析して、番号 1 4 で示される BDMV ディレクトリの FE (File Entry) (図中では、FE (BDMV) と示されている) の位置 (LBN=A+5) を取得する。

【 0 1 1 3 】

さらに、番号 1 4 で示される BDMV ディレクトリの File Entry を解析し、BDMV ディレクトリの情報が記録されている位置 (LBN=A+9) を取得する。

【 0 1 1 4 】

続いて、BDMV ディレクトリの情報を取得し、番号 1 5 で示される BDMV ディレクトリにある Unit_Key_Gen_Value.inf の File Identifier Descriptor を解析して Unit_Key_Gen_Value.inf の File Entry の位置を取得する。そして、番号 1 6 の Unit_Key_Gen_Value.inf の File Entry を解析し、Unit_Key_Gen_Value.inf のデータが記録されている位置を取得し、Unit_Key_Gen_Value.inf のデータが記録されたアドレスへアクセスし、目的のデータを取得する。以上の手順で "番号 1 7 で示される root/BDMV/Unit_Key_Gen_Value.inf" ファイルのデータを取得することができる。

【 0 1 1 5 】

UDF2.50 で導入されたメタデータパーティションが使用されている場合、番号 1 1 で示

10

20

30

40

50

されるFile Set Descriptor、番号 1 2 で示されるルートディレクトリのFile Entry、番号 1 3 で示されるBDMVディレクトリのFID (File Identifier Descriptor)、番号 1 4 で示されるBDMVディレクトリのFE (File Entry)、番号 1 5 で示されるBDMVディレクトリにあるUnit_Key_Gen_Value.infのFile Identifier Descriptor、および番号 1 6 のUnit_Key_Gen_Value.infのFile Entryはメタデータパーティション内に論理アドレスを使用して配置される。

【 0 1 1 6 】

メタデータパーティションが記録されている位置は、メタデータファイルのファイルエントリによって取得できる。メタデータパーティション内のデータを一度にメモリに読み込むことにより、複数階層のディレクトリの下に保存されているファイルにアクセスする際も、ディレクトリを 1 段下るごとにFile Identifier Descriptor、File Entry、ディレクトリ情報の 3 の情報を個々に記録媒体上から読み出すことを避け、メモリ上に読み出されているメタデータパーティションの情報からファイルの読み出しに必要な情報を取得し解析することが可能である。

10

【 0 1 1 7 】

次に、図 1 0 乃至図 1 2 を参照して、ファイルシステム情報を仮想アドレスに配置する手法について説明する。

【 0 1 1 8 】

ファイルシステム情報は、ファイルシステムで用いる通常の物理パーティション上のアドレスを用いて、メタデータファイルとして 1 箇所に固めて配置される。メタデータファイル内は仮想アドレス (パーティションの先頭をアドレス 0 とする) が割り当てられ、ファイルシステム情報はメタデータパーティション内に、この仮想アドレスを参照する形式で構築される。

20

【 0 1 1 9 】

すなわち、図 9 で説明したような番号 1 1 で示されるFile Set Descriptor、番号 1 2 で示されるルートディレクトリのFile Entry、番号 1 3 で示されるBDMVディレクトリのFID (File Identifier Descriptor)、番号 1 4 で示されるBDMVディレクトリのFE (File Entry)、番号 1 5 で示されるBDMVディレクトリにあるUnit_Key_Gen_Value.infのFile Identifier Descriptor、および番号 1 6 のUnit_Key_Gen_Value.infのFile Entry (ファイルエントリ) までの情報を、メタデータファイル内の仮想アドレスを用いて辿ること (読み出すこと) ができるようになっている。

30

【 0 1 2 0 】

図 1 0 の上段においては、領域 B 1 1 には、MD File FE (Metadata File File-Entry) が記述され、この記述に基づいて、領域 B 1 2 に記録されているファイルシステム情報 (FS) を辿ることができる。すなわち、領域 B 1 2 のMD File FEには、物理パーティションにおけるアドレスA乃至A+Xの領域である領域 B 1 1 にファイルシステム情報 (FS) が記録されていることが示されている。また、図 1 0 の下段で示されるように、上述したファイルシステム情報 (FS) は、メタデータパーティション内の仮想アドレス 0 乃至Xの領域 P 1 に記述される。

40

【 0 1 2 1 】

また、メタデータパーティションは、物理パーティションにおける複数の領域に配置してもよい。例えば、図 1 1 上段で示されるように、物理パーティションのアドレスA乃至A+Xの領域 B 2 3 と物理パーティションのアドレスB乃至B+Yの 2 箇所に配置されていた場合、領域 B 2 1 のMD File FEには、物理パーティションにおけるアドレスA乃至A+Xの領域である領域 B 2 3 と物理パーティションのアドレスB乃至B+Yである領域 B 2 2 の 2 箇所にファイルシステム情報が記録されていることが示される。そして、図 1 1 下段で示されるようにメタデータパーティション内の仮想アドレス 0 乃至X+Yの領域 P 2 にファイルシステム情報が記録されることになる。

【 0 1 2 2 】

さらに、UDF2.50で採用されている機能としてメタデータファイルを二重に配置して (

50

一方をメインメタデータファイル（＝メインFS）、他方をミラーメタデータファイル（ミラーFS）と称する同一の2のメタデータファイル（FS）を配置して）ファイルシステム情報の信頼性を高めることも可能である。

【0123】

すなわち、図12で示されるように、物理パーティションのアドレスA乃至A+Xの領域B32にファイルシステム情報である（メイン）メタデータファイルが配置され、物理パーティションのアドレスB乃至B+Yの領域B34にファイルシステム情報であるミラーメタデータファイルが配置されていた場合、領域B31のMD File FEには、物理パーティションにおけるアドレスA乃至A+Xの領域である領域B32にメタデータファイルが記録されていることが示される。そして、図12下段で示されるようにメタデータパーティション内の仮想アドレス0乃至Xの領域P3に（メイン）メタデータファイルとしてファイルシステム情報が記録されることになる。このとき、同様にして、領域B33のMDM File FEには、物理パーティションにおけるアドレスB乃至B+Xの領域である領域B34にミラーメタデータファイルが記録されていることが示される。そして、上述のメインメタデータファイルと同様に、図12下段で示されるようにメタデータパーティション内の仮想アドレス0乃至Xの領域P3にミラーメタデータファイルとしてファイルシステム情報が記録されることになる。このように、同一のメタデータファイルを記述することにより、ファイルシステム情報の信頼性を向上させることが可能となる。

【0124】

次に、図13を参照して、記録媒体81がBD-Rである場合の記録方式について説明する。BD-Rの記録方式には、シーケンシャル記録モードとランダム記録モードが存在する。

【0125】

シーケンシャル記録モードは、記録媒体の記録開始位置（一般に、ディスク状記録媒体の場合、ディスク中心部）から所定の方向に情報を順次記録していくモードである。一方、ランダム記録モードは、記録媒体上の位置をランダムに設定して情報を記録するモードである。ディスク状記録媒体においては、シーケンシャル記録方式で記録された情報の方が、時間的に前後の関係が反映された状態で情報が記録されるため、読み出し速度を高速にすることが可能となる。そこで、以降においては、シーケンシャル記録モードにおいて、情報が記録されるものとして説明を進めるものとする。但し、本発明の実施の形態としては、記録媒体に対して情報が記録されるモードは、シーケンシャル記録モードに限定されるわけではなく、ランダム記録モードであってもよい。

【0126】

図13は、BD-Rの記録方式のうちシーケンシャル記録モードの概要を示した図である。

【0127】

BD-Rに記録される情報は、User領域にセッション（Session）単位で記録される。図13においては、User領域にSession1、2と示された2のセッションが記述されているが、それ以上のセッションであっても良いことは言うまでもない。セッションは、1以上のSRR（Sequential Recording Ranges）から構成される。また、マルチセッションを構成することもできるが、記録可能なセッションは、最後に設定されたセッションのみである。

【0128】

SRR（Sequential Recording Ranges）は、BD-Rに記録される情報の最小単位である複数のクラスタ（64KB）から構成されるものであり、CD-R（Compact Disc-Recordable）メディアにおけるトラックに相当する記録単位である。また、SRRは、OpenまたはClosedの2の状態があり、Openのとき記録可能であり、記録が終了した後、Closedにされると記録不能な状態となる。さらに、セッションは、最大16個までOpenの状態とすることができる。また、SRRは、1のBD-Rに最大約7600個設定することができる。図13においては、SRR#1乃至#5が設定されており、SRR#1乃至#4には、領域281-1乃至281-4に既に情報が記録されていることが示されている（recodedと示されている）。また、領域281-1乃至281-4の終端部には、LRA（Last Recording Allocation）と記述されており、最終記録位置であることが示されている。また、図13においては、セッショ

10

20

30

40

50

ン # 3 , # 5 は、Openの状態であり、それ以外のセッションは、Closedの上である。このため、セッション # 3 , # 5 においては、LRAの直後の位置が、新たに記録を開始するNWA (New Writing Allocation) であることが示されている。

【 0 1 2 9 】

次に、図 1 4 のフローチャートを参照して、記録媒体 8 1 のフォーマット処理について説明する。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 1 において、制御部 5 1 のファイルシステム情報生成部 6 2 の初期化部 6 2 a は、書込部 7 3 を制御して、記録再生ブロック 5 3 に対して記録媒体 8 1 上にSA (Spare Area) 領域を設定させるSA領域設定処理を実行させる。すなわち、例えば、記録媒体 8 1 が 1 層式のBD-Rである場合、図 1 5 で示されるように、Disc内周側と外周側のそれぞれの記録領域の端部にSA領域が設定される。 10

【 0 1 3 1 】

ここで、図 1 5 においては、図中左方向が記録媒体 8 1 の内周側を示し、図中右方向が記録媒体 8 1 の外周側を示す。また、記録媒体 8 1 への記録は、内周側から外周側に向かってなされる。また、記録媒体 8 1 には、内周側端部に記録に寄与しない導入部 (Lead in Zone) (情報が記録されない領域) と外周側端部に記録に寄与しない導出部 (Lead out Zone) (情報が記録されない領域) がそれぞれ設けられている。

【 0 1 3 2 】

この場合、初期化部 6 2 a は、導入部と導出部とのそれぞれの隣接領域に、内周側のSA領域 (ISA) と外周側のSA領域 (OSA) をそれぞれ設定させる。この結果、ISAとOSAの間の領域が、User領域 (User Data Area) となり、実質的にこのUser領域に各種の情報が記録されることになる。User領域内においては、上述したように内周側から外周側に向かって情報が記録されることになるため、LSN (論理セクタ番号) は、図中の矢印で示されるように内周側から外周側に向かって設定される。 20

【 0 1 3 3 】

尚、このISAおよびOSAのそれぞれの領域の大きさは、任意に設定することが可能であるが、ISAおよびOSAの領域を大きく設定することにより、クラスタの破壊や、後述する情報の書き込み処理を安定したものとすることができ、その分、User領域が小さくなるため、情報を記録するために有効となる領域が小さくなる。 30

【 0 1 3 4 】

また、例えば、記録媒体 8 1 が 2 層式のBD-Rである場合、図 1 6 で示されるように、1 層面と 2 層面のそれぞれのDisc内周側と外周側のそれぞれの記録領域の端部にSA領域が設定される。

【 0 1 3 5 】

ここで、図 1 6 においては、図中左方向が記録媒体 8 1 の内周側を示し、図中右方向が記録媒体 8 1 の外周側を示す。また、図 1 6 中の上段の L 0 で示される層が、1 層面の構成を示し、図 1 6 中の下段の L 1 で示される層が 2 層面の構成を示している。

【 0 1 3 6 】

また、2 層式BD-Rの場合、記録媒体 8 1 への記録は、1 層面において、内周側から外周側に向かってなされ、2 層面においては、外周側から内周側に向かってなされる。さらに、記録媒体 8 1 には、1 層面に内周側端部に記録に寄与しない導入部 (Lead in Zone0) (情報が記録されない領域) と外周側端部に記録に寄与しない導出部 (Lead out Zone0) (情報が記録されない領域) がそれぞれ設けられ、2 層面に内周側端部に記録に寄与しない導入部 (Lead in Zone1) (情報が記録されない領域) と外周側端部に記録に寄与しない導出部 (Lead out Zone1) (情報が記録されない領域) がそれぞれ設けられている。 40

【 0 1 3 7 】

この場合、初期化部 6 2 a は、1 層面と2層面の導入部と導出部とのそれぞれの隣接領域に、内周側のSA領域 (ISA 0 , 1) と外周側のSA領域 (OSA 0 , 1) をそれぞれ設定させる。この結果、1 層面のISA 0 とOSA 0、および、2 層面のISA 1 とOSA 1 の間の領域が、Us 50

er領域となり、実質的にこのUser領域に各種の情報が記録されることになる。1層面のUser領域内においては、上述したように内周側から外周側に向かって情報が記録されることになるため、LSN（論理セクタ番号）は、内周側から外周側に向かって設定される。一方、2層面のUser領域内においては、上述したように外周側から内周側に向かって情報が記録されることになるため、LSN（論理セクタ番号）も、外周側から内周側に向かって設定される。尚、TDMA領域の設定を含むSA領域設定処理の詳細な説明については、図46を参照して詳細を後述する。

【0138】

ここで、図14のフローチャートの説明に戻る。

【0139】

ステップS2において、初期化部62aは、代替情報管理部63に対して、DL（Defect List）を生成させる。これにより、代替情報管理部63は、メモリ63aにDLを生成し記憶させる。尚、この段階では、DLには情報が含まれていない。

【0140】

ステップS3において、初期化部62aは、書込部73を制御して、記録再生ブロック53に対して記録媒体81にボリュームスペースを設定させる。すなわち、例えば、後述する図18の上段で示されるように、ボリュームスペースを設定する。尚、図18においては、記録媒体81が1層式のBD-Rを用いた場合の例が示されている。

【0141】

ステップS4において、初期化部62aは、書込部73を制御して、記録再生ブロック53に対して記録媒体81にボリューム構造の情報とアンカ情報を記録するボリューム構造の情報を記録する領域とアンカ領域を設定させる。すなわち、後述する図18の上段で示される「Volume Str.」で示される領域と、「Anchor」で示される領域が設定される。尚、図18の例においては、ファイルシステム情報が2重に設定される構造となっているため、メインFSの領域に対応するボリューム構造の情報を記録する領域とアンカ領域（図中の領域B111に含まれる「Volume Str.」と「Anchor」の領域）と、ミラーFSの領域に対応するボリューム構造の情報を記録する領域とアンカ領域（図中の領域B113に含まれる「Volume Str.」と「Anchor」の領域）がそれぞれ設定される。

【0142】

ステップS5において、初期化部62aは、書込部73を制御して、記録再生ブロック53に対して記録媒体81にファイルシステム情報を記録するFS領域を設定させる。すなわち、後述する図18の上段で示される「FS」で示される領域を設定する。尚、図18の例においては、ファイルシステム情報が2重に設定される構造となっているため、メインFSの領域に対応するFS領域（図中の領域B111に含まれる「FS（Metadata）」の領域）と、ミラーFS領域（図中の領域B113に含まれる「FS（MD-Mirror）」の領域）がそれぞれ設定される。

【0143】

尚、図18においては、フォーマットに際して、図中左から、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報、メインFS、ファイル（Files（Stream+DB））、ミラーFS、並びに、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報が、それぞれ1のSRRに設定されている。

【0144】

以上の処理により、代替セクタとして使用される領域であるISAおよびOSA、ボリュームスペース、アンカ領域、ボリューム構造の情報を記録する領域、および、FS領域が記録媒体81に設定されることになる。尚、フォーマットにおいては、領域が設定されるのみであって、実質的に情報が書き込まれているわけではない。また、図中のメインFS（FS（Metadata））とミラーFS（FS（MD-Mirror））の配置は、入れ替えて構成するようにしてもよい。さらに、単独のFSを設定するのみでもよく、この場合、内周側または外周側のいずれに設定するようにしても良い。

【0145】

10

20

30

40

50

次に、図 17 のフローチャートを参照して、図 3 の記録再生機構部 22 による図 14 の処理によりフォーマットされた（初期化された）記録媒体 81 に情報を書き込む書込処理について説明する。

【0146】

ステップ S11 において、ファイルシステム情報生成部 62 は、追記、または、更新されたファイルの属性などの情報に基づいて、ファイルシステム情報を生成し、読み込む。

【0147】

ステップ S12 において、ファイルシステム情報生成部 62 は、記録媒体 81 に対して最初の書込処理であるか否かを判定する。

【0148】

ステップ S12 において、例えば、最初の書込であると判定された場合、処理は、ステップ S13 に進み、ファイルシステム情報生成部 62 は、ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に入力されるファイル（Stream+DB：ストリームデータと、そのストリームデータを管理するデータベースからなるファイル）を記録再生ブロック 53 により記録媒体 81 上の User 領域に書き込ませる。

【0149】

すなわち、図 18 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 62 は、ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に入力されるファイル（図中の File s（Stream+DB））を、記録媒体 81 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B112 に記録させる。尚、図 18 においては、上述したように、記録媒体 81 上が 1 層式の BD-R の場合を示している。

【0150】

ステップ S14 において、ファイルシステム情報生成部 62 は、メイン FS を ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録再生ブロック 53 により記録媒体 81 上の User 領域に書き込ませる。

【0151】

すなわち、図 18 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 62 は、ファイルシステム情報を ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録媒体 81 上の上述したフォーマット処理により、メイン FS を記録するために設定された領域 B111 内に記録させる（図中の「FS（Metadata）」として記録させる）。

【0152】

ステップ S15 において、ファイルシステム情報生成部 62 は、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報を ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録再生ブロック 53 により記録媒体 81 上の User 領域に書き込ませる。

【0153】

すなわち、図 18 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 62 は、ボリューム構造の情報およびアンカ情報を ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録媒体 81 上の上述したフォーマット処理により、メイン FS に対応する内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報を記録するために設定された領域 B111 内に記録させる（図中の「Volume Str.」および「Anchor」として記録させる）。

【0154】

ステップ S16 において、ファイルシステム情報生成部 62 は、ミラー FS を ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録再生ブロック 53 により記録媒体 81 上の User 領域に書き込ませる。

【0155】

すなわち、図 18 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 62 は、ミラー FS を ECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録媒体 81 上の上述したフォーマット処理により、ミラー FS を記録するために設定された領域 B113 内に記録させる（図中の「FS（MD-Mirror）」として記録させる）。

【0156】

10

20

30

40

50

ステップS 1 7において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域に書き込ませる。

【0 1 5 7】

すなわち、図 1 8 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報を記録するために設定された領域 B 1 1 3 内に記録させる（図中の「Volume Str.」および 2 の「Anchor」として記録させる）。

10

【0 1 5 8】

一方、ステップS 1 2において、最初の書込ではないと判定された場合、すなわち、例えば、ステップS 1 3乃至S 1 7の処理により少なくとも1回以上情報が記録されている場合、その処理は、ステップS 1 8に進む。

【0 1 5 9】

ステップS 1 8において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（Stream+DB：ストリームデータと、そのストリームデータを管理するデータベースからなるファイル）を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域に書き込ませる。

【0 1 6 0】

20

すなわち、例えば、記録媒体 8 1 が図 1 8 の上段で示されるような状態で情報が記録されていた場合、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（図中のFiles（Steram+DB））を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B 1 1 2' に記録させる。より詳細には、ファイルが追記であった場合、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、図 1 8 の上段に示された領域 B 1 1 2 に記録された情報に、新たに追記された情報を追加した情報を、図 1 8 の中段に示される領域 B 1 1 2' に記録する。また、新たな情報を更新したファイルを記録するような場合、図 1 8 の上段に示された領域 B 1 1 2 に記録されたファイルを読出不能状態にし、新たに更新したファイルを領域 B 1 1 2 に隣接する領域に記録するようにして領域 B 1 1 2' の情報を構成し、記録する。

30

【0 1 6 1】

ステップS 1 9において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 を制御し、メインFS（FS（Metadata））およびボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

【0 1 6 2】

すなわち、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、領域 B 1 1 1 に記録されているメインFS（FS（Metadata））およびボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。尚、図 1 8 においては、読出不可にされた領域については、黒地に白文字の表記がなされており、以降においても同様に表記するものとする。

40

【0 1 6 3】

ステップS 2 0において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ステップS 1 9の処理において、ファイルの追記または更新により生成される新たなメインFS（FS（Metadata））、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を上書きすることが可能な、最も近い位置のSA領域を検索する。

【0 1 6 4】

すなわち、1層式のBR-Dの場合、SA領域は、外周側に設けられたOSAと内周側に設けられたISAのいずれかであるが、例えば、図 1 8 中段の場合、新たなメインFS（FS（Metadat

50

a)) およびポリウム構造の情報、および、アンカ情報が記録でき、かつ、最も近いSA領域がISAであるとき、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ISAを記録可能な、最も近い領域として選択する。

【 0 1 6 5 】

ステップ S 2 1 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、メインFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により、ステップ S 2 0 の処理により検索されたSA領域に書き込ませる。

【 0 1 6 6 】

すなわち、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ファイルシステム情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のISA内の領域 B 1 1 1 'に書き込ませる。

10

【 0 1 6 7 】

さらに、ステップ S 2 2 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、メインFSに対応する内周側のポリウム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 にステップ S 2 0 の処理により検索されたSA領域に書き込ませる。

【 0 1 6 8 】

すなわち、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、内周側のポリウム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のISA内の領域 B 1 1 1 'に書き込ませる。

20

【 0 1 6 9 】

ステップ S 2 3 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 を制御し、外周側に記録されているミラーFS (FS (MD-Mirror))、ポリウム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

【 0 1 7 0 】

すなわち、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、領域 B 1 1 3 に記録されているミラーFS (FS (MD-Mirror))、ポリウム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

30

【 0 1 7 1 】

ステップ S 2 4 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ステップ S 2 3 の処理において、新たな外周側のミラーFS (FS (MD-Mirror))、ポリウム構造の情報、および、アンカ情報を記録可能な、最も近い位置のSA領域を検索する。

【 0 1 7 2 】

すなわち、1層式のBR-Dの場合、SA領域は、外周側に設けられたOSAと内周側に設けられたISAのいずれかであるが、例えば、図 1 8 中段の場合、読出不可の状態にしたミラーFS (FS (MD-Mirror))、ポリウム構造の情報、および、アンカ情報が記録でき、かつ、最も近いSA領域がOSAであるとき、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、OSAを記録可能な、最も近い領域として選択する。

40

【 0 1 7 3 】

ステップ S 2 5 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、そのファイルシステム情報を記録再生ブロック 5 3 により、ステップ S 2 4 の処理により検索されたSA領域に書き込ませる。

【 0 1 7 4 】

すなわち、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 1 1 3 'に書き込ませる。

【 0 1 7 5 】

50

さらに、ステップ S 2 6 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 にステップ S 2 4 の処理により検索されたSA領域に書き込ませる。

【 0 1 7 6 】

すなわち、図 1 8 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 1 1 3 'に書き込ませる。

【 0 1 7 7 】

さらに、図 1 8 の中段で示されるような記録媒体 8 1 に記録されたファイルを追記、または、更新するような場合、ステップ S 1 8 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（図中のFiles（Steram+DB））を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B 1 1 2 ' 'に記録させる。より詳細には、ファイルが追記であった場合、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、図 1 8 の上段に示された領域 B 1 1 2 'に記録された情報に、新たに追記された情報を追加した情報を、図 1 8 の下段に示される領域 B 1 1 2 ' 'に記録する。また、新たな情報を更新したファイルを記録するような場合、図 1 8 の中段に示された領域 B 1 1 2 'に記録されたファイルを読出不能状態にし、新たに更新したファイルを領域 B 1 1 2 'に隣接する領域に記録するようにして領域 B 1 1 2 ' 'の情報を構成し、記録する。

【 0 1 7 8 】

ステップ S 1 9 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、領域 B 1 1 1 'に記録されているメインFS（FS（Metadata））およびボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

【 0 1 7 9 】

ステップ S 2 0 において、例えば、図 1 8 の下段の場合、新たなメインFS（FS（Metadata））およびボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録でき、かつ、最も近いSA領域がISAであるとき、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ISAを記録可能な、最も近い領域として選択する。

【 0 1 8 0 】

ステップ S 2 1 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、メインFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のISA内の領域 B 1 1 1 ' 'に書き込ませる。

【 0 1 8 1 】

さらに、ステップ S 2 2 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のISA内の領域 B 1 1 1 ' 'に書き込ませる。

【 0 1 8 2 】

ステップ S 2 3 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、領域 B 1 1 3 'に記録されているミラーFS（FS（MD-Mirror））、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

【 0 1 8 3 】

ステップ S 2 4 において、例えば、図 1 8 下段の場合、新たなミラーFS（FS（MD-Mirror））、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録でき、かつ、最も近いSA領域がOSAであるとき、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、OSAを記録可能な、最も近い領域として選択する。

【 0 1 8 4 】

10

20

30

40

50

ステップ S 2 5 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 1 1 3 ' ' に書き込ませる。

【 0 1 8 5 】

さらに、ステップ S 2 6 において、図 1 8 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 1 1 3 ' ' に書き込ませる。

【 0 1 8 6 】

以上の処理により、ファイルが追記、または、更新される際、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報を順次SA領域の代替セクタに記録するようにしたので、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報が物理的には異なる位置に順次記録されているにもかかわらず、記録されたファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の論理アドレスを変更させることなく、記録媒体に情報を記録させることが可能になる。また、ファイルの追記や更新の度に、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報などの論理アドレスを書き換える必要がなくなる。結果として、同一の位置に上書きすることができない記録媒体、例えば、ライトアットワンスメディアに対しても、論理アドレス上の固定位置に記録することが義務付けられているような情報をあたかも上書き処理しているかのよう

10

20

【 0 1 8 7 】

尚、図 1 7 のフローチャートにおけるステップ S 1 3 乃至 S 1 8 , S 2 1 , S 2 2 , S 2 5 , S 2 6 における各記録処理においては、さらに詳細を後述する。

【 0 1 8 8 】

以上の例において、ファイルシステム情報は、更新された新たなファイルシステム情報が順次記録されていく例について記載してきたが、例えば、更新前のファイルシステム情報と、更新後のファイルシステム情報の差分情報のみ（例えば、変更のあったディレクトリの情報のみ）をSA領域に記録するようにしてもよい。このような場合、記録媒体 8 1 のファイルシステム情報は、更新前のファイルシステム情報と、差分情報とを用いることで生成することができる。結果として、SA領域に記録される情報量を節約することが可能になる。

30

【 0 1 8 9 】

また、ステップ S 2 0 , S 2 4 の処理において、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報が記録可能であって、最も近い位置のSA領域を検索する際、記録媒体 8 1 上の位置に応じて、最も近いSA領域は、ある程度決まっているので、それらの情報をまとめたテーブルなどを、例えば、フォーマット時に生成するようにして、SA領域を検索する際に利用するようにしても良い。このようにすることで、SA領域の検索処理をより高速で実現させることが可能となる。

【 0 1 9 0 】

さらに、以上においては、記録媒体 8 1 が 1 層式のBD-Rの場合について説明してきたが、例えば、記録媒体 8 1 が 2 層式のBD-Rである場合についても、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報が記録可能であって、最も近い位置のSA領域を検索する際、物理的に距離が近ければ、検索されるSA領域は、層を跨ぐような関係であっても良い。すなわち、例えば、1 層目のファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報が記録可能であって、最も近いSA領域を検索する際、検索されるSA領域が、同一層における最も近い距離のSA領域よりも、2 層目のSA領域の方が近い場合、2 層目のSA領域が、選択されることになる。このようにすることで、更新されたファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報を高速で読み出すことが可能となる。

40

【 0 1 9 1 】

50

また、以上においては、メインFSとミラーFSのそれぞれをSA領域に記録する例について説明してきたが、メインFSとミラーFSのそれぞれが、ファイルの追記や更新の度にSA領域に記録されることになるので、その分の領域をISAまたはOSAに確保する必要が生じ、結果として、記録媒体 8 1 上のUser領域が小さく制限される恐れがある。

【 0 1 9 2 】

そこで、メインFSとミラーFSのいずれか一方のみをSA領域に書き込むようにしても良い。

【 0 1 9 3 】

図 1 9 は、ミラーFSとミラーFSに対応する内周側のファイルシステム情報、アンカ情報およびボリューム構造の情報のみをSA領域に書き込むようにした記録再生機構部 2 2 の構成を示している。尚、図 1 9 の記録再生機構部 2 2 において、図 3 の記録再生機構部 2 2 の構成と対応する構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【 0 1 9 4 】

図 1 9 の記録再生機構部 2 2 と図 3 の記録再生機構部 2 2 の構成において、異なるのは、制御部 5 1 に代えて、制御部 3 0 1 を設けた点である。制御部 3 0 1 は、制御部 5 1 のファイルシステム情報認識部 6 1、ファイルシステム情報生成部 6 2、代替情報管理部 6 3、および代替情報生成部 6 4 に代えて、ファイルシステム情報認識部 3 1 1、ファイルシステム情報生成部 3 1 2、代替情報管理部 3 1 3、および代替情報生成部 3 1 4 を備えている点で異なる。

【 0 1 9 5 】

ファイルシステム情報認識部 3 1 1 は、基本的な機能は、ファイルシステム情報認識部 5 1 と同様であるが、ファイルシステム情報を認識する際、常に固定された論理アドレスからミラーFS、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報を読み出し、メインFS、外周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報をUser領域から読み出す。

【 0 1 9 6 】

ファイルシステム情報生成部 3 1 2 は、基本的な機能は、ファイルシステム情報生成部 6 2 と同様であるが、ファイルが追記、または、更新されたとき、メインFS、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報のみをUser領域に記録すると共に、ミラーFS、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報をSA領域に記録する。

【 0 1 9 7 】

ファイルシステム情報生成部 3 1 2 の初期化部 3 1 2 a は、初期化部 6 2 a と基本的に同様であるが、ミラーFSとメインFSの配置を、内周側と外周側とで入れ替えた状態にフォーマットする。すなわち、後述する図 2 1 の上段で示されるように、ミラーFSと対応するアンカ情報およびボリューム構造の情報は、領域 B 1 3 1 に設定され、メインFSと対応するアンカ情報およびボリューム構造の情報は、領域 B 1 3 3 に設定される。尚、図 2 1 においては、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報、メインFS、並びに、ファイル、ミラーFS、アンカ情報、およびボリューム構造の情報が、それぞれ 1 のSRRとして設定される。

【 0 1 9 8 】

尚、この例においては、ファイルが追記、または、更新された際、ミラーFS、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報のみがSA領域に記録され、メインFS、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報がUser領域に記録される例について説明するが、メインFS、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報のみをSA領域に記録し、ミラーFS、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報をUser領域に記録するようにしても良い。

【 0 1 9 9 】

尚、代替情報管理部 3 1 3、メモリ 3 1 3 a、代替情報生成部 3 1 4、およびメモリ 3 1 4 a は、図 3 の代替情報管理部 6 3、メモリ 6 3 a、代替情報生成部 6 4、およびメモリ 6 4 a と同様であるのでその説明は省略する。

【0200】

次に、図20のフローチャートを参照して、図19の記録再生機構部22による書込処理について説明する。

【0201】

尚、図20のフローチャートのステップS41乃至S49の処理、および、ステップS52乃至S55の処理は、図17のフローチャートを参照して説明したステップS11乃至S19の処理、および、ステップS23乃至S26の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【0202】

ステップS41において、ファイルシステム情報が読み込まれ、ステップS42において、最初の書込であるか否かが判定され、例えば、最初の処理である場合、ステップS43において、図21の上段で示されるように、記録されたファイル（図中のFiles（Stream+DB）がUser領域の領域B132に記録される。ステップS44において、例えば、図21の上段で示されるようにメインFS（図中のFS（Metadata））が、User領域の領域B133に記録される。ステップS45において、メインFSに対応する外周側のボリューム構造の情報（図中のVolume Str.）、および、アンカ情報（図中のAnchor）が、User領域の領域B133に記録される。ステップS46において、ミラーFS（図中のFS（MD-Mirror））がUser領域の領域B131に記録される。ステップS47において、ミラーFSに対応する内周側のボリューム構造の情報（図中のVolume Str.）、および、アンカ情報（図中のAnchor）が、User領域の領域B131に記録される。

【0203】

さらに、ステップS42において、上述したステップS43乃至S47の処理によりファイルが記録されて、その後、そのファイルが追記された場合、ステップS48において、図21の中段で示されるように、追記されたファイル（図中のFiles（Stream+DB）がUser領域の領域B132'に追記される。ステップS49において、直前に記述されたメインFS、外周側のボリューム構造の情報、およびアンカ情報が読出不可に設定される。

【0204】

ステップS50において、ファイルシステム情報生成部312は、メインFSをECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、記録再生ブロック53により、図21の中段で示されるように、User領域の領域B133'に書き込ませる。

【0205】

さらに、ステップS51において、ファイルシステム情報生成部312は、メインFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、図21の中段で示されるように、User領域の領域B133'に書き込ませる。

【0206】

そして、ステップS52において、図21の中段の領域B131'に記録されているミラーFS（FS（MD-Mirror））、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が読出不可の状態にされる。ステップS53において、ミラーFS、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録された位置から記録可能な最も近い位置のSA領域が検索される。例えば、図21の中段の場合、記録可能な最も近い位置のSA領域としてISAが検索される。

【0207】

ステップS54、S55において、ミラーFSと、ミラーFSに対応する内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報が、図21の中段で示されるように、検索されたISAの領域B131'に記録される。

【0208】

さらに、この状態でファイルが追記された場合、ステップS48において、図21の下段で示されるように、追記されたファイル（図中のFiles（Stream+DB）がUser領域の領域B132''に追記される。ステップS49において、直前に領域B133'に記述された

メインFS、外周側のボリューム構造の情報、およびアンカ情報が読出不可に設定される。

【0209】

ステップS50において、ファイルシステム情報生成部312は、メインFSをECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、記録再生ブロック53により、図21の下段で示されるように、User領域の領域B133''に書き込ませる。

【0210】

さらに、ステップS51において、ファイルシステム情報生成部312は、メインFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、図21の下段で示されるように、User領域の領域B133''に書き込ませる。

10

【0211】

そして、ステップS52において、図21の下段の領域B131'に記録されているミラーFS(FS(MD-Mirror))、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が読出不可の状態にされる。ステップS53において、ミラーFS、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録された位置から記録可能な最も近い位置のSA領域が検索される。例えば、図21の下段の場合、記録可能な最も近い位置のSA領域としてISAが検索される。

【0212】

ステップS54、S55において、ミラーFSと、ミラーFSに対応する内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報が、図21の下段で示されるように、検索されたISAの領域のB131''に記録される。

20

【0213】

以上のような処理により、ファイルが追記または更新された場合、ミラーFSと、そのミラーFSに対応する内周側のアンカ情報およびボリューム構造の情報のみがSA領域に記録されることになるので、SA領域が消費される容量を、図3の記録再生機構部22における場合と比べて、約半分にすることが可能となる。ただし、この場合、メインFSと、メインFSに対応するアンカ情報およびボリューム構造の情報は、記録される位置が、例えば、図21で示されるように、領域B133、B133'、B133''の順に変更されることになるので、論理アドレスを変更する必要がある。そこで、このような場合、通常は、ミラーFSを読み出すようにして、固定された論理アドレス上に記録されたミラーFSを取得し、何らかの事情により、ミラーFSが読み出せないときにのみ、User領域に記録されたメインFSを読み出すようにすることで、固定された論理アドレスからファイルシステム情報を読み出すメリットと、2重にFSを構成するメリットを生かしつつ、SA領域を節約するようにすることが可能となる。

30

【0214】

尚、図20のフローチャートにおけるステップS43乃至S48、S50、S51、S54、S55における各記録処理については、さらに詳細を後述する。

【0215】

以上においては、同一のメインFSとミラーFSを、それぞれ配置することで、2重にFSを配置する例について説明してきたが、ファイルが追記、または、更新されるときには、メインとなるファイルシステム情報のみをUser領域に記録すると共に、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報のみをSA領域に記録するようにすることで、さらに、SA領域の使用量を節約するようにしても良い。

40

【0216】

図22は、ファイルが追記、または、更新されるときには、メインFSのみをUser領域に記録すると共に、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報のみをSA領域に記録するようにするようにした記録再生機構部22の構成を示している。尚、図22の記録再生機構部22において、図19の記録再生機構部22の構成と対応する構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【0217】

50

図 2 2 の記録再生機構部 2 2 と図 1 9 の記録再生機構部 2 2 の構成において、異なるのは、制御部 3 0 1 に代えて、制御部 3 3 1 を設けた点である。制御部 3 3 1 は、制御部 3 0 1 のファイルシステム情報認識部 3 1 1、ファイルシステム情報生成部 3 1 2、代替情報管理部 3 1 3、および代替情報生成部 3 1 4 に代えて、ファイルシステム情報認識部 3 4 1、ファイルシステム情報生成部 3 4 2、代替情報管理部 3 4 3、および代替情報生成部 3 4 4 をそれぞれ備えている点で異なる。

【 0 2 1 8 】

ファイルシステム情報認識部 3 4 1 は、基本的な機能は、ファイルシステム情報認識部 3 1 1 と同様であるが、ファイルシステム情報を認識する際、メインFS、外周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報を読み出す。尚、図 2 2 の例においては、単独のメインFSのみが記録されるので、読み出せるのは、ここでは、ファイルシステム情報認識部 3 4 1 は、ファイルシステム情報としてメインFSを読み出すことしかできない。

10

【 0 2 1 9 】

ファイルシステム情報生成部 3 4 2 は、基本的な機能は、ファイルシステム情報生成部 6 2 と同様であるが、ファイルが追記、または、更新されたとき、単独のファイルシステム情報、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報をUser領域に記録させると共に、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報をSA領域に記録させる。

【 0 2 2 0 】

ファイルシステム情報生成部 3 4 2 の初期化部 3 4 2 a は、初期化部 3 1 2 a と基本的に同様であるが、初期化部 3 1 2 a と異なり、単独のメインFSを、User領域に設定する。すなわち、後述する図 2 4 の上段で示されるように、単独のメインFSと、外周側のアンカ情報およびボリューム構造の情報は、領域 B 1 5 3 に設定され、内周側のアンカ情報およびボリューム構造の情報は、領域 B 1 5 1 に設定される。尚、図 2 4 においては、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報、並びに、メインFS、ファイル、ミラーFS、アンカ情報、およびボリューム構造の情報が、それぞれ 1 のSRRとして設定される。

20

【 0 2 2 1 】

尚、代替情報管理部 3 4 3、メモリ 3 4 3 a、代替情報生成部 3 4 4、およびメモリ 3 4 4 a は、図 3 の代替情報管理部 6 3、メモリ 6 3 a、代替情報生成部 6 4、およびメモリ 6 4 a と同様であるのでその説明は省略する。

【 0 2 2 2 】

次に、図 2 3 のフローチャートを参照して、図 2 2 の記録再生機構部 2 2 による書込処理について説明する。

30

【 0 2 2 3 】

尚、図 2 3 のフローチャートのステップ S 7 1 乃至 S 8 1 の処理は、図 2 0 のフローチャートを参照して説明したステップ S 4 1 乃至 S 4 5 の処理、および、ステップ S 4 7 乃至 S 5 1 の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【 0 2 2 4 】

ステップ S 7 1 において、ファイルシステム情報が読み込まれ、ステップ S 7 2 において、最初の書込であるか否かが判定され、例えば、最初の処理である場合、ステップ S 7 3 において、図 2 4 の上段で示されるように、記録されたファイル（図中のFiles (Stream+DB)）がUser領域の領域 B 1 5 2 に記録される。ステップ S 7 4 において、例えば、図 2 4 の上段で示されるように（単独の）メインFS（図中のFS (Metadata)）が、User領域の領域 B 1 5 3 に記録される。ステップ S 7 5 において、外周側のボリューム構造の情報（図中のVolume Str.）、および、アンカ情報（図中のAnchor）が、User領域の領域 B 1 5 3 に記録される。ステップ S 7 6 において、内周側のボリューム構造の情報（図中のVolume Str.）、および、アンカ情報（図中のAnchor）が、User領域の領域 B 1 5 1 に記録される。

40

【 0 2 2 5 】

さらに、ステップ S 7 2 において、上述したステップ S 7 3 乃至 S 7 6 の処理によりファイルが記録されて、その後、そのファイルが追記された場合、ステップ S 7 7 において

50

、図 2 4 の中段で示されるように、追記されたファイル（図中のFiles（Stream+DB））が User 領域の領域 B 1 5 2 ' に追記される。ステップ S 7 8 において、直前に領域 B 1 5 3 に記述されていたメインFS、外周側のボリューム構造の情報、およびアンカ情報が読出不可に設定される。

【 0 2 2 6 】

ステップ S 7 9 において、ファイルシステム情報が、図 2 4 の中段で示されるように、User 領域の領域 B 1 5 3 ' に書き込まれる。さらに、ステップ S 8 0 において、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報が、図 2 4 の中段で示されるように、User 領域の領域 B 1 5 3 ' に書き込まれる。

【 0 2 2 7 】

さらに、ステップ S 8 1 において、ファイルシステム情報生成部 3 4 2 は、図 2 4 の中段の領域 B 1 5 1 に記録されている内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報を読出不可の状態にする。

【 0 2 2 8 】

ステップ S 8 2 において、ファイルシステム情報生成部 3 4 2 は、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録された位置から記録可能な最も近い位置のSA領域を検索する。例えば、図 2 4 の中段の場合、記録可能な最も近い位置のSA領域としてISAが検索される。

【 0 2 2 9 】

ステップ S 8 3 において、ファイルシステム情報生成部 3 4 2 は、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報を、図 2 4 の中段で示されるように、検索されたISAの領域 B 1 5 1 ' に記録させる。

【 0 2 3 0 】

さらに、この状態でファイルが追記された場合、ステップ S 7 7 において、図 2 4 の下段で示されるように、追記されたファイル（図中のFiles（Stream+DB））が User 領域の領域 B 1 5 2 ' ' に追記される。ステップ S 7 8 において、直前に領域 B 1 5 3 ' に記述されたメインFS、ボリューム構造の情報、およびアンカ情報が読出不可に設定される。

【 0 2 3 1 】

ステップ S 7 9 において、メインFSが、図 2 4 の下段で示されるように、User 領域の領域 B 1 5 3 ' ' に書き込まれる。

【 0 2 3 2 】

さらに、ステップ S 8 0 において、ファイルシステム情報生成部 3 1 2 は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報が、図 2 4 の下段で示されるように、User 領域の領域 B 1 5 3 ' ' に書き込まれる。

【 0 2 3 3 】

そして、ステップ S 8 1 において、図 2 4 の下段の領域 B 1 5 1 ' に記録されている内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が読出不可の状態にされる。ステップ S 8 2 において、内周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録された位置から記録可能な最も近い位置のSA領域が検索される。例えば、図 2 4 の下段の場合、記録可能な最も近い位置のSA領域としてISAが検索される。

【 0 2 3 4 】

ステップ S 8 3 において、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報が、図 2 4 の下段で示されるように、検索されたISAの領域の B 1 5 1 ' ' に記録される。

【 0 2 3 5 】

以上のような処理により、ファイルが追記または更新された場合、内周側のアンカ情報およびボリューム構造の情報のみがSA領域に記録されることになるので、固定された論理アドレス上のボリューム構造の情報、および、アンカ情報を読み出すことが可能となる。また、SA領域が消費される容量を、図 3 または図 1 9 の記録再生機構部 2 2 における場合と比べて、さらに節約することが可能となる。ただし、この場合も、メインFSと、外周側のアンカ情報およびボリューム構造の情報は、記録される位置が、例えば、図 2 4 で示さ

10

20

30

40

50

れるように、領域 B 1 5 3 , B 1 5 3 ' , B 1 5 3 '' の順に変更されることになるので、論理アドレスを変更する必要がある。

【 0 2 3 6 】

尚、図 2 3 のフローチャートにおけるステップ S 7 3 乃至 S 7 7 , S 7 9 , S 8 0 , S 8 3 における各記録処理については、さらに詳細を後述する。

【 0 2 3 7 】

尚、以上においては、ボリュームスペースの先頭部分にファイルシステム情報（メインFSおよびミラーFSの両方またはメインFSのみ）、ボリューム構造の情報およびアンカ情報、または、ボリューム構造の情報およびアンカ情報を設定し、更新のある度に、SA領域に記録する例について説明してきたが、情報は、これらの組み合わせに限らず、例えば、ファイルシステム情報、ボリューム構造の情報またはアンカ情報のうちのいずれか 1 であってもよい。

【 0 2 3 8 】

また、ボリュームスペースの先頭部分にファイルシステム情報、ボリューム構造の情報またはアンカ情報のいずれかをSA領域に記録するようにして、論理アドレスを変更することなく、ファイルの追記または更新に伴うファイルシステム情報、ボリューム構造の情報、または、アンカ情報の更新を実行することにより、ファイルシステム情報、ボリューム構造の情報、または、アンカ情報を読み出せるようにする例について説明してきたが、さらに、ファイルの追記、または、更新の際に、ファイルの一部をもSA領域に記録するようにしても良い。

【 0 2 3 9 】

図 2 5 は、ファイルの追記、または、更新の際に、ファイルシステム情報、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報に加えて、ファイルの一部をもSA領域に記録するようにした記録再生機構部 2 2 の構成を示している。

【 0 2 4 0 】

尚、図 2 5 の記録再生機構部 2 2 において、図 3 の記録再生機構部 2 2 の構成と対応する構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【 0 2 4 1 】

図 2 5 の記録再生機構部 2 2 と図 3 の記録再生機構部 2 2 の構成において、異なるのは、制御部 5 1 に代えて、制御部 3 5 1 を設けた点である。制御部 3 5 1 は、制御部 3 5 1 のファイルシステム情報認識部 6 1、ファイルシステム情報生成部 6 2、代替情報管理部 6 3、および代替情報生成部 6 4 に代えて、ファイルシステム情報認識部 3 6 1、ファイルシステム情報生成部 3 6 2、代替情報管理部 3 6 3、および代替情報生成部 3 6 4 を備えている点で異なる。

【 0 2 4 2 】

ファイルシステム情報認識部 3 6 1 は、基本的な機能は、ファイルシステム情報認識部 5 1 と同様であるが、ファイルシステム情報を認識する際、常に固定された論理アドレスから内周側のISAに記録されたファイルシステム情報、ボリューム構造の情報、アンカ情報、および、ファイル（ストリームデータのデータベースDB：以降においては、ファイル（DB）と称する）を読み出し、外周側のファイルシステム情報、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報をUser領域から読み出す。

【 0 2 4 3 】

ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、基本的な機能は、ファイルシステム情報生成部 6 2 と同様であるが、ファイルが追記、または、更新されたとき、内周側のファイルシステム情報、アンカ情報、ボリューム構造の情報、および、ファイル（DB）をSA領域に記録すると共に、外周側のファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報をUser領域に記録する。

【 0 2 4 4 】

ファイルシステム情報生成部 3 6 2 の初期化部 3 6 2 a は、初期化部 6 2 a と基本的に同様であるが、フォーマットの際、ファイルをストリームデータ（Files（Stream））と

10

20

30

40

50

データベース (Files (DB)) とに分けて設定する。すなわち、後述する図 2 7 の上段で示されるように、メインFS (FS (Metadata)) と対応するアンカ情報およびボリューム構造の情報に加えて、データベース情報 (Files (DB)) は、領域 B 1 7 1 に設定され、ミラーFS (FS (MD-Mirror)) と対応するアンカ情報およびボリューム構造の情報は、領域 B 1 7 3 に設定される。

【 0 2 4 5 】

尚、代替情報管理部 3 6 3、メモリ 3 6 3 a、代替情報生成部 3 6 4、およびメモリ 3 6 4 a は、図 3 の代替情報管理部 6 3、メモリ 6 3 a、代替情報生成部 6 4、およびメモリ 6 4 a と同様であるのでその説明は省略する。

【 0 2 4 6 】

次に、図 2 6 のフローチャートを参照して、図 2 5 の記録再生機構部 2 2 による書込処理について説明する。

【 0 2 4 7 】

尚、図 2 6 のフローチャートのステップ S 1 0 1、S 1 0 2 の処理、ステップ S 1 0 5 乃至 S 1 0 8、および、ステップ S 1 1 3 乃至 S 1 1 8 の処理については、図 1 7 のフローチャートを参照して説明したステップ S 1 1、S 1 2 の処理、ステップ S 1 4 乃至 S 1 7 の処理、および、ステップ S 2 1 乃至 S 2 6 の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【 0 2 4 8 】

ステップ S 1 0 1 において、ファイルシステム情報FSが読み込まれ、ステップ S 1 0 2 において、最初の書込であるか否かが判定され、例えば、最初の処理である場合、ステップ S 1 0 3 において、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるストリームデータ (Files (Stream)) を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域に書き込ませる。

【 0 2 4 9 】

すなわち、図 2 7 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル (図中のFiles (Stream)) を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B 1 7 2 に記録させる。

【 0 2 5 0 】

ステップ S 1 0 4 において、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるデータベース (Files (DB) : ストリームデータを管理するためのデータベース) を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域に書き込ませる。

【 0 2 5 1 】

すなわち、図 2 7 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル (図中のFiles (Steram+DB)) を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B 1 7 1 に記録させる。

【 0 2 5 2 】

ステップ S 1 0 5 において、例えば、図 2 7 の上段で示されるようにメインFS (図中のFS (Metadata)) が、User領域の領域 B 1 7 1 に記録される。ステップ S 1 0 6 において、メインFSに対応する内周側のボリューム構造の情報 (図中のVolume Str.)、および、アンカ情報 (図中のAnchor) が、User領域の領域 B 1 7 1 に記録される。ステップ S 1 0 7 において、ミラーFS (図中のFS (MD-Mirror)) がUser領域の領域 B 1 7 3 に記録される。ステップ S 1 0 8 において、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報 (図中のVolume Str.)、および、アンカ情報 (図中のAnchor) が、User領域の領域 B 1 7 3 に記録される。

【 0 2 5 3 】

さらに、ステップ S 1 0 2 において、上述したステップ S 1 0 3 乃至 S 1 0 8 の処理に

10

20

30

40

50

よりファイルが記録されて、その後、そのファイルが追記、または、更新された場合、その処理は、ステップ S 1 0 9 に進む。

【 0 2 5 4 】

ステップ S 1 0 9 において、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル (Stream: ストリームデータからなるファイル) を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上の User 領域に書き込ませる。

【 0 2 5 5 】

すなわち、例えば、記録媒体 8 1 が図 2 7 の上段で示されるような状態で情報が記録されていた場合、図 2 7 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル (図中の Files (Stream)) を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B 1 7 2 ' に記録させる。より詳細には、ファイルが追記であった場合、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、図 2 7 の上段に示された領域 B 1 7 2 に記録された情報に、新たに追記された情報を追加した情報を、図 2 7 の中段に示される領域 B 1 7 2 ' に記録する。また、新たな情報を更新したファイルを記録するような場合、図 2 7 の上段に示された領域 B 1 7 2 に記録されたファイルを読出不能状態にし、新たに更新したファイルを領域 B 1 7 2 に隣接する領域に記録するようにして領域 B 1 7 2 ' の情報を構成し、記録する。

10

【 0 2 5 6 】

ステップ S 1 1 0 において、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 を制御し、メインFS (FS (Metadata))、内周側のボリューム構造の情報、アンカ情報、および、Files (DB) を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

20

【 0 2 5 7 】

すなわち、図 2 7 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、領域 B 1 7 1 に記録されているメインFS (FS (Metadata))、ボリューム構造の情報、アンカ情報、および、Files (DB) (ファイルが追記または更新される際に更新されたデータベースファイル) を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。

【 0 2 5 8 】

30

ステップ S 1 1 1 において、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ステップ S 1 1 0 の処理において、新たなメインFS (FS (Metadata))、ボリューム構造の情報、アンカ情報、および、データベースファイル (Files (DB)) を上書きすることが可能な、最も近い位置の SA 領域を検索する。

【 0 2 5 9 】

すなわち、1 層式の BR-D の場合、SA 領域は、外周側に設けられた OSA と内周側に設けられた ISA のいずれかであるが、例えば、図 2 7 中段の場合、新たなメインFS (FS (Metadata))、ボリューム構造の情報、アンカ情報、および、ファイル Files (DB) が記録でき、かつ、最も近い SA 領域が ISA であるとき、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、ISA を記録可能な、最も近い領域として選択する。

40

【 0 2 6 0 】

ステップ S 1 1 2 において、ファイルシステム情報生成部 3 1 2 は、データベースファイル (Files (DB)) を検索された SA 領域に記録する。すなわち、例えば、図 2 7 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、検索された SA 領域である ISA 上の領域 B 1 7 1 ' にデータベースファイル (Files (DB)) を記録する。

【 0 2 6 1 】

ステップ S 1 1 3 において、ファイルシステム情報生成部 3 6 2 は、メインFSを検索された SA 領域に記録する。すなわち、例えば、図 2 7 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 1 2 は、検索された SA 領域である ISA 上の領域 B 1 7 1 ' にファイルシステム情報を記録する。

50

【0262】

ステップS 1 1 4において、メインFSに対応するボリューム構造の情報およびアンカ情報が、図27の中段で示されるように、SA領域の領域B 1 7 1'に書き込まれる。

【0263】

ステップS 1 1 5において、図27の中段の領域B 1 7 3に記録されているミラーFS (FS (MD-Mirror))、外周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が読出不可の状態にされる。ステップS 1 1 6において、新たなミラーFS、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な最も近い位置のSA領域が検索される。例えば、図27の中段の場合、記録可能な最も近い位置のSA領域としてOSAが検索される。

【0264】

10

ステップS 1 1 7, S 1 1 8において、ミラーFSと、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報が、図27の中段で示されるように、検索されたOSAの領域B 1 7 3'に記録される。

【0265】

さらに、この状態でファイルが追記された場合、ステップS 1 0 9において、図27の下段で示されるように、追記されたファイル(図中のFiles (Stream))がUser領域の領域B 1 7 2''に追記される。ステップS 1 1 0において、直前に領域B 1 7 1'に記述されたメインFS、内周側のボリューム構造の情報、およびアンカ情報が読出不可に設定される。

【0266】

20

ステップS 1 1 1において、ステップS 1 1 0の処理により、新たなメインFS (FS (Metadata))、ボリューム構造の情報、アンカ情報、および、データベースファイル (Files (DB))を記録することが可能な、最も近い位置のSA領域が検索される。例えば、図27の下段の場合、新たなメインFS (FS (Metadata))、ボリューム構造の情報、アンカ情報、および、ファイルFiles (DB)が記録でき、かつ、最も近いSA領域がISAであるとき、ファイルシステム情報生成部362は、ISAを記録可能な、最も近い領域として選択する。

【0267】

ステップS 1 1 2において、データベースファイル (Files (DB))が検索されたSA領域に記録される。すなわち、例えば、図27の下段で示されるように、検索されたSA領域であるISA上の領域B 1 7 1''にデータベースファイル (Files (DB))が記録される。

30

【0268】

ステップS 1 1 3において、メインFSが図27の下段で示されるように、User領域の領域B 1 7 1''に書き込まれる。

【0269】

さらに、ステップS 1 1 4において、メインFSに対応する、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報が、図27の下段で示されるように、User領域の領域B 1 7 1''に書き込まれる。

【0270】

そして、ステップS 1 1 5において、図27の下段の領域B 1 7 3'に記録されているミラーFS (FS (MD-Mirror))、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報が読出不可の状態にされる。ステップS 1 1 6において、新たなミラーFS、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な最も近い位置のSA領域が検索される。例えば、図27の下段の場合、記録可能な最も近い位置のSA領域としてOSAが検索される。

40

【0271】

ステップS 1 1 7, S 1 1 8において、ミラーFSと、ミラーFSに対応する外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報が、図27の下段で示されるように、検索されたOSAの領域のB 1 7 3''に記録される。

【0272】

以上のような処理により、ファイルが追記または更新された場合、メインFSと、メイン

50

FSに対応する内周側のアンカ情報およびボリューム構造の情報に加えて、データベースファイル（Files（DB））がSA領域に記録されることになるので、ストリームデータを再生するための読み出し処理を実行する際、ファイルシステム情報のアロケーションを変更することなく、ストリームデータを読み出すことが可能となる。

【0273】

また、図19、図22の記録再生機構部22のいずれにおいても、SA領域に記録される情報として、データベースファイル（Files（DB））を加えるようにしても良い。

【0274】

さらに、上述した書込処理において説明した処理は、記録順序などが前後しても同様の処理を実現させることができることは言うまでもないが、記録媒体81に対して記録する処理が、連続的に、内周側から外周側に向けてなされるか、または、外周側から内周側に向けてなされるかの1方向になされる処理であることが望ましい。そのように処理順序を設定することにより、書込処理、または、読出処理を高速化することが可能となる。

【0275】

尚、図26のフローチャートにおけるステップS103乃至S109、S112乃至S114、S117、S118における各記録処理においては、さらに詳細を後述する。

【0276】

以上においては、ファイルが追記、または、更新される際、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報の全て、または、一部が順次SA領域に記録されるようにする例について説明してきたが、ファイルが追記、または、更新される際、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報はSA領域に限定することなく、User領域またはSA領域に記録されるようにしてもよい。

【0277】

図28は、ファイルが追記、または、更新される際、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報をSA領域に限定することなく、User領域またはSA領域に書き込むようにした記録再生機構部22の構成を示している。尚、図28の記録再生機構部22において、図3の記録再生機構部22の構成と対応する構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【0278】

図28の記録再生機構部22と図3の記録再生機構部22の構成において、異なるのは、制御部51に代えて、制御部371を設けた点である。制御部371は、制御部51のファイルシステム情報認識部61、ファイルシステム情報生成部62、代替情報管理部63、および代替情報生成部64に代えて、ファイルシステム情報認識部381、ファイルシステム情報生成部382、代替情報管理部383、および代替情報生成部384を備えている点で異なる。

【0279】

ファイルシステム情報認識部381は、ファイルシステム情報認識部61と同一のものである。

【0280】

ファイルシステム情報生成部382は、基本的な機能は、ファイルシステム情報生成部62と同様であるが、ファイルが追記、または、更新されたとき、追記または更新されたメインFS、外周側のアンカ情報、およびボリューム構造の情報、ミラーFS、並びに内周側のアンカ情報、およびボリューム構造の情報を、それぞれの存在する位置から見て近い領域（User領域、または、SA領域のいずれであってもよい）に、更新前のメインFS、外周側のアンカ情報、およびボリューム構造の情報、ミラーFS、並びに、内周側のアンカ情報、およびボリューム構造の情報の代替として記録する。すなわち、ファイルシステム情報生成部382は、User領域においても、SA領域に記録する場合のように、論理アドレス上での位置を変更することなく、実際の更新されたデータを記録媒体81上の別の位置に記録する。

【0281】

尚、代替情報管理部 3 8 3、メモリ 3 8 3 a、代替情報生成部 3 8 4、およびメモリ 3 8 4 a は、図 3 の代替情報管理部 6 3、メモリ 6 3 a、代替情報生成部 6 4、およびメモリ 6 4 a と同様であるのでその説明は省略する。

【0282】

次に、図 2 9 のフローチャートを参照して、図 2 8 の記録再生機構部 2 2 による図 1 4 の処理によりフォーマットされた（初期化された）記録媒体 8 1 に情報を書き込む書込処理について説明する。尚、図 2 9 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 3 1 乃至 S 1 3 7、S 1 3 9、およびステップ S 1 4 3 の処理については、図 1 7 のフローチャートにおけるステップ S 1 1 乃至 S 1 9、および、ステップ S 2 3 の処理と同様であるので、その説明を省略する。

10

【0283】

ステップ S 1 3 8 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（Stream+DB：ストリームデータと、そのストリームデータを管理するデータベースからなるファイル）を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上の User 領域に書き込ませる。

【0284】

すなわち、例えば、記録媒体 8 1 に図 3 0 の上段で示されるような状態で情報が記録されていた場合、図 3 0 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（図中の File1'（Steram+DB））を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域 B 1 9 2' に記録させる。より詳細には、ファイルが追記であった場合、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、図 3 0 の上段に示された領域 B 1 9 2 に記録された情報に、新たに追記された情報を追加した情報を、図 3 0 の下段に示される領域 B 1 9 2' に記録する。また、新たな情報を更新したファイルを記録するような場合、図 3 0 の上段に示された領域 B 1 9 2 に記録されたファイルを読出不能状態にし、新たに更新したファイルを領域 B 1 9 2 に隣接する領域に記録するようにして領域 B 1 9 2' の情報を構成し、記録する。尚、図 3 0 において、File 2（Steram+DB）は、File1（Steram+DB）とは別のタイミングで新たに記録されたファイルである。

20

【0285】

ステップ S 1 4 0 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ステップ S 1 3 9 の処理において、ファイルの追記または更新により生成される新たなメイン FS（FS（Metadata））、並びに、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を上書きすることが可能な、最も近い位置の User 領域、または SA 領域を検索する。

30

【0286】

すなわち、例えば、図 3 0 上段の場合、新たなメイン FS（FS（Metadata））およびボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録でき、かつ、最も近い User 領域、または SA 領域として、外周方向に隣接する領域（外周方向に最も近い領域）に空き領域がある場合（図 3 0 中の領域 B 1 9 1 の右側の隣接位置の場合）、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、図 3 0 の中段で示される領域 B 1 9 1' を記録可能な、最も近い領域として検索する。

40

【0287】

ステップ S 1 4 1 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、メイン FS を ECC 符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により、ステップ S 2 0 の処理により検索された User 領域または SA 領域に書き込ませる。

【0288】

すなわち、図 3 0 の中段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ファイルシステム情報を ECC 符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上の User 領域の領域 B 1 9 1' に書き込ませる。

【0289】

さらに、ステップ S 1 4 2 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、メイン FS

50

に対応する内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報を、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 にステップ S 1 4 0 の処理により検索されたUser領域またはSA領域に書き込ませる。

【0290】

すなわち、図 3 0 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のUser領域の領域 B 1 9 1 'に書き込ませる。

【0291】

ステップ S 1 4 4 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ステップ S 1 4 3 の処理において、新たな外周側のミラーFS (FS (MD-Mirror))、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録可能な、最も近い位置のUser領域またはSA領域を検索する。

【0292】

すなわち、図 3 0 の場合、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、外周側のミラーFS (FS (MD-Mirror))、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録された領域 B 1 9 3 に対して、外周方向に隣接する記録可能な最も近い領域として、OSAの領域 B 1 9 3 'を選択する。

【0293】

ステップ S 1 4 5 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、そのファイルシステム情報を記録再生ブロック 5 3 により、ステップ S 1 4 4 の処理により検索されたUser領域、または、SA領域に書き込ませる。

【0294】

すなわち、図 3 0 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 1 9 3 'に書き込ませる。

【0295】

さらに、ステップ S 1 4 6 において、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 にステップ S 1 4 4 の処理により検索されたUser領域、または、SA領域に書き込ませる。

【0296】

すなわち、図 3 0 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 3 8 2 は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 1 9 3 'に書き込ませる。

【0297】

以上の処理により、ファイルが追記、または、更新される際、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報を順次最も近いUser領域、または、SA領域に代替セクタとして記録するようにしたので、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報が物理的には異なる位置に順次記録されているにもかかわらず、記録されたファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の論理アドレスを変更させることなく、記録媒体に情報を記録させることが可能になる。また、ファイルの追記や更新の度に、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報などの論理アドレスを書き換える必要がなくなる。結果として、同一の位置に上書きすることができない記録媒体、例えば、ライトアットワンスメディアに対しても、論理アドレス上の固定位置に記録することが義務付けられているような情報をあたかも上書き処理しているかのように扱うことが可能となる。さらに、ファイルの追記、または、更新によりUser領域とSA領域の両方が使用されることになるため、本来記録媒体 8 1 上に欠陥セクタが発生した場合のために設けられているSA領域を本来の目的に使用する領域を確保しつつ、必要に応じて、通常のファイルの追記、および、上書き処理に使用

10

20

30

40

50

することが可能となる。

【0298】

尚、以上においては、外周方向に隣接する最も近い領域に記録するようにしていたが、内周方向に隣接する領域でもよいし、そのいずれかを選択するようにしても良い。また、図29のフローチャートにおけるステップS133乃至S138、S141、S142、S145、S146における各記録処理においては、さらに詳細を後述する。

【0299】

以上においては、ファイルが追記、または、更新される際、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報を順次最も近いUser領域、または、SA領域に代替セクタとして記録するようにする場合について説明してきたが、ファイルシステム情報、並びに、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報をそれぞれ記録するための専用SRRを設定し、ファイルが追記、または、更新される際、各SRR内の空き領域にファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報を記録させるようにしても良い。尚、この場合、専用SRRに空き領域が存在しなかった場合、SA領域に記録するようにしても良い。

【0300】

図31は、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報をそれぞれ記録するための専用SRRを設定し、ファイルが追記、または、更新される際、各SRR内の空き領域にファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報を記録させるようにした記録再生機構部22の構成を示している。尚、図31の記録再生機構部22において、図3の記録再生機構部22の構成と対応する構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【0301】

図31の記録再生機構部22と図3の記録再生機構部22の構成において、異なるのは、制御部51に代えて、制御部391を設けた点である。制御部391は、制御部51のファイルシステム情報認識部61、ファイルシステム情報生成部62、代替情報管理部63、および代替情報生成部64に代えて、ファイルシステム情報認識部401、ファイルシステム情報生成部402、代替情報管理部403、および代替情報生成部404を備えている点で異なる。

【0302】

ファイルシステム情報認識部401は、ファイルシステム情報認識部61と同一のものである。

【0303】

ファイルシステム情報生成部402は、基本的な機能は、ファイルシステム情報生成部62と同様であるが、ファイルを記録するとき、メインFS、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報、ミラーFS、並びに、内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報を、それぞれの専用SRRに記録する。また、ファイルシステム情報生成部402は、ファイルが追記、または、更新されたとき、更新されたメインFS、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報、ミラーFS、並びに内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報を、それぞれの専用SRR内の領域（User領域、または、SA領域のいずれであってもよい）に、更新される前のメインFS、外周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報、ミラーFS、並びに内周側のアンカ情報、および、ボリューム構造の情報の代替として記録する。すなわち、ファイルシステム情報生成部402は、User領域においても、SA領域に記録する場合のように、論理アドレス上での位置を変更することなく、実際の更新されたデータを記録媒体81上の別の位置に記録する。

【0304】

尚、代替情報管理部403、メモリ403a、代替情報生成部404、およびメモリ404aは、図3の代替情報管理部63、メモリ63a、代替情報生成部64、およびメモリ64aと同様であるのでその説明は省略する。

【0305】

次に、図 3 2 のフローチャートを参照して、図 3 1 の記録再生機構部 2 2 による図 1 4 の処理によりフォーマットされた（初期化された）記録媒体 8 1 に情報を書き込む書込処理について説明する。

【0306】

ステップ S 1 6 1 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、追記、または、更新されたファイルの属性などの情報に基づいて、ファイルシステム情報を生成し、読み込む。

【0307】

ステップ S 1 6 2 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、記録媒体 8 1 に対して最初の書込処理であるか否かを判定する。

10

【0308】

ステップ S 1 6 2 において、例えば、最初の書込であると判定された場合、処理は、ステップ S 1 6 3 に進み、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（Stream+DB：ストリームデータ（図 3 3 のFiles（Stream））と、そのストリームデータを管理するデータベースからなるファイル（図 3 3 のFiles（DB））をそれぞれ記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域の専用SRRに書き込ませる。

【0309】

すなわち、図 3 3 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に入力されるファイル（図中のFiles（Stream）とFiles（BD管理））を、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により設定された領域のうち、ファイル（Files（Stream））を記録するための専用SRR 5 0 4 における領域 B 2 0 4 に記録させ、ファイル（Files（BD管理））を記録するための専用SRR 5 0 3 における領域 B 2 0 3 にそれぞれ記録させる。尚、図 3 3 においては、上述したように、記録媒体 8 1 上が 1 層式のBD-Rの場合を示している。

20

【0310】

ステップ S 1 6 4 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域のメインFSの専用SRR 5 0 2 に書き込ませる。

【0311】

30

すなわち、図 3 3 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ファイルシステム情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により、メインFSを記録するために設定された専用SRR 5 0 2 の領域 B 2 0 2 内に記録させる（図中の「FS（Metadata）」として記録させる）。

【0312】

ステップ S 1 6 5 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上のUser領域における専用SRRに書き込ませる。

40

【0313】

すなわち、図 3 3 の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上の上述したフォーマット処理により、メインFSに対応する内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報を記録するために設定された専用SRR 5 0 1 における領域 B 2 0 1 内に記録させる（図中の「Volume Str.」および「Anchor」として記録させる）。

【0314】

ステップ S 1 6 6 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 によ

50

り記録媒体 8 1 上のUser領域における専用SRRに書き込ませる。

【0315】

すなわち、図33の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部402は、ミラーFSをECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、記録媒体81上の上述したフォーマット処理により、ミラーFSを記録するために設定された専用SRR505における領域B205内に記録させる(図中の「FS(MD-Mirror)」として記録させる)。

【0316】

ステップS167において、ファイルシステム情報生成部402は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、記録再生ブロック53により記録媒体81上のUser領域における専用SRRに書き込ませる。

10

【0317】

すなわち、図33の上段で示されるように、ファイルシステム情報生成部402は、外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に供給し、記録媒体81上の上述したフォーマット処理により、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報を記録するために設定された専用SRR506における領域B206内に記録させる(図中の「Volume Str.」および2の「Anchor」として記録させる)。

【0318】

20

一方、ステップS162において、最初の書込ではないと判定された場合、すなわち、例えば、ステップS163乃至S167の処理により少なくとも1回以上情報が記録されている場合、その処理は、ステップS168に進む。

【0319】

ステップS168において、ファイルシステム情報生成部402は、ECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に入力されるファイル(Stream+DB:ストリームデータ(図中のFiles(stream)))と、そのストリームデータを管理するデータベースからなるファイル(図中のFiles(BD管理)))を記録再生ブロック53により記録媒体81上のUser領域における専用SRR書き込ませる。

【0320】

30

すなわち、例えば、記録媒体81が図33の上段で示されるような状態で情報が記録されていた場合、図33の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部402は、ECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73に入力されるファイル(図中のFiles(Steram)とFiles(BD管理))を、記録媒体81上の上述したフォーマット処理により設定された専用SRR504の領域B204'および専用SRR503の領域B203'にそれぞれ記録させる。より詳細には、ファイルが図中の「追加Files(Stream)」で示されるように追記であった場合、ファイルシステム情報生成部402は、図33の下段に示された専用SRR504の領域B204に記録された情報に、新たに追記された情報を追加した情報を、図33の下段に示される専用SRR504の領域B204'に記録する。また、ファイルが図中の「追加Files(BD管理)」で示されるように新たな情報を更新したファイルを記録するような場合、図33の下段に示された専用SRR503における領域B203に記録されたファイルを読出不能状態にし、新たに更新したファイルを専用SRR503の領域B203に隣接する領域に記録するようにして領域B203'の情報を構成し、記録する。

40

【0321】

ステップS169において、ファイルシステム情報生成部402は、ECC符号化部71および変調部72を介して、書込部73を制御し、メインFS(FS(Metadata))、並びにボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック53により記録媒体81上から読出不可の状態にする。

【0322】

50

すなわち、図 3 3 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、専用SRR 5 0 2 の領域 B 2 0 2 に記録されているメインFS (FS (Metadata))、および、専用SRR 5 0 1 の領域 B 2 0 1 に記録されているボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 5 3 により記録媒体 8 1 上から読出不可の状態にする。尚、図 3 3 においては、読出不可にされた領域については、黒地に白文字の表記がなされており、以降においても同様に表記するものとする。

【 0 3 2 3 】

ステップ S 1 7 0 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ステップ S 1 6 9 の処理において、ファイルの追記または更新により生成される新たなメインFS (FS (Metadata))、並びに、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報のそれぞれの専用SRRを参照して、新たなメインFS (FS (Metadata))、並びに、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録することが可能な最も近い位置を検索する。

10

【 0 3 2 4 】

すなわち、図 3 3 の上段の場合、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFS (FS (Metadata)) の専用SRR 5 0 2 内の新たなメインFSが記録可能な位置として、読出が不可にされた専用SRR 5 0 2 内の領域 B 2 0 2 に隣接する領域 B 2 0 2 'を検索する。また、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報の専用SRR 5 0 1 内の新たなボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な位置として、読出が不可にされた専用SRR 5 0 1 内の領域 B 2 0 1 に隣接する領域 B 2 0 1 'を検索する。

20

【 0 3 2 5 】

ステップ S 1 7 1 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFSの専用SRR内に、新たなメインFSを記録するための空き領域があるか否かを判定する。図 3 3 の場合、存在するので、その処理は、ステップ S 1 7 2 に進む。

【 0 3 2 6 】

ステップ S 1 7 2 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により、ステップ S 1 7 0 の処理により検索された領域に書き込ませる。

【 0 3 2 7 】

すなわち、図 3 3 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ファイルシステム情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上の専用SRR 5 0 2 内の領域 B 2 0 2 'に書き込ませる。

30

【 0 3 2 8 】

さらに、ステップ S 1 7 4 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報の専用SRR内に、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録するための空き領域があるか否かを判定する。図 3 3 の上段の場合、存在するので、その処理は、ステップ S 1 7 5 に進む。

【 0 3 2 9 】

ステップ S 1 7 5 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFSに対応する内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 にステップ S 1 7 0 の処理により検索されたボリューム構造の情報およびアンカ情報の専用SRR内の領域に書き込ませる。

40

【 0 3 3 0 】

すなわち、図 3 3 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上の内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報の専用SRR 5 0 1 における領域 B 2 0 1 'に書き込ませる。

【 0 3 3 1 】

ステップ S 1 7 7 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 を制御し、外周側のそれぞれの専用SRRに記録さ

50

れているミラーFS (FS (MD-Mirror))、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 53 により記録媒体 81 上から読出不可の状態にする。

【0332】

すなわち、図 33 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 402 は、ミラーFS (FS (MD-Mirror)) の専用SRR 505 における領域 B 113 に記録されているミラーFS (FS (MD-Mirror))、並びに、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報の専用SRR 506 におけるボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録再生ブロック 53 により記録媒体 81 上から読出不可の状態にする。

【0333】

ステップ S 178 において、ファイルシステム情報生成部 402 は、ステップ S 177 の処理に対応して、外周側のミラーFS (FS (MD-Mirror)) の専用SRRにおいて、新たな外周側のミラーFS (FS (MD-Mirror)) が記録可能な最も近いSA領域またはUseを検索すると共に、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録可能な最も近い位置のSA領域を検索する。

10

【0334】

すなわち、図 33 の上段の場合、ファイルシステム情報生成部 402 は、ミラーFS (FS (MD-Mirror)) の専用SRR 505 内の新たなミラーFSが記録可能な最も近い位置として、読み出しが不可にされた専用SRR 505 内の領域 B 205 に隣接する領域 B 205' を検索する。また、ファイルシステム情報生成部 402 は、ボリューム構造の情報、および、アンカ情報の専用SRR 506 内の新たなボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な位置として、読出が不可にされた専用SRR 506 内の領域 B 206 に最も近いSA領域である領域 B 206' を検索する。

20

【0335】

ステップ S 179 において、ファイルシステム情報生成部 402 は、ミラーFSの専用SRR内に、ミラーFSを記録するための空き領域があるか否かを判定する。図 33 の上段の場合、存在するので、その処理は、ステップ S 180 に進む。

【0336】

ステップ S 180 において、ファイルシステム情報生成部 402 は、ミラーFSをECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録再生ブロック 53 により、ステップ S 178 の処理により検索された領域に書き込ませる。

30

【0337】

すなわち、図 33 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 402 は、ファイルシステム情報をECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録媒体 81 上の専用SRR 505 内の領域 B 205' に書き込ませる。

【0338】

さらに、ステップ S 182 において、ファイルシステム情報生成部 402 は、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 71 および変調部 72 を介して、書込部 73 に供給し、記録再生ブロック 53 にステップ S 178 の処理により検索されたOSAの領域に書き込ませる。

40

【0339】

すなわち、図 33 の上段の場合、ファイルシステム情報生成部 402 は、ミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な位置として検索されたOSAの領域 B 206' にミラーFSに対応する外周側のボリューム構造の情報、および、アンカ情報を記録させる。

【0340】

一方、例えば、図 34 の上段で示されるように、メインFSの専用SRR 502 の全域である領域 B 202 にメインFSが記録されていた場合、ステップ S 169 において、図 34 の下段で示されるように、メインFSが記録された領域 B 202 は、全域が読み出し不可となり、新たなメインFSが記録可能な領域が、専用SRR 502 内に存在しないことになる。このような場合、ステップ S 171 においては、新たなメインFSが記録可能な空き領域は存

50

在しないと判定され、その処理は、ステップ S 1 7 3 に進む。

【 0 3 4 1 】

ステップ S 1 7 3 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 により、最も近い位置のSA領域に書き込ませる。

【 0 3 4 2 】

すなわち、図 3 3 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ファイルシステム情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のISA内の領域 B 2 0 2 'に書き込ませる。

【 0 3 4 3 】

同様に、例えば、図 3 4 の上段で示されるように、メインFSに対応するボリューム構造の情報、および、アンカ情報の専用SRR 5 0 1 の全域である領域 B 2 0 1 にメインFSに対応するボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録されていた場合、ステップ S 1 6 9 において、図 3 4 の下段で示されるように、メインFSが記録された領域 B 2 0 1 は、全域が読み出し不可となり、新たなメインFSに対応するボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な空き領域が、専用SRR 5 0 1 内に存在しないことになる。このような場合、ステップ S 1 7 4 においては、新たなメインFSに対応するボリューム構造の情報、および、アンカ情報が記録可能な空き領域は存在しないと判定され、その処理は、ステップ S 1 7 6 に進む。

【 0 3 4 4 】

ステップ S 1 7 3 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、メインFSに対応する内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録再生ブロック 5 3 に最も近い位置のSA領域に書き込ませる。

【 0 3 4 5 】

すなわち、図 3 4 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、内周側のボリューム構造の情報およびアンカ情報をECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のISA内の領域 B 2 0 1 'に書き込ませる。

【 0 3 4 6 】

さらに、ステップ S 1 7 9 において、例えば、図 3 4 の上段で示されるように、ミラーFSの情報の専用SRR 5 0 5 の全域である領域 B 2 0 5 にミラーFSの情報が記録されていた場合、ステップ S 1 7 7 において、図 3 4 の下段で示されるように、ミラーFSが記録された領域 B 2 0 5 は、全域が読み出し不可となり、新たなミラーFSの情報が記録可能な空き領域が、専用SRR 5 0 5 内に存在しないことになる。このような場合、ステップ S 1 7 9 においては、新たなミラーFSの情報が記録可能な空き領域は存在しないと判定され、その処理は、ステップ S 1 8 1 に進む。

【 0 3 4 7 】

ステップ S 1 8 1 において、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、そのファイルシステム情報を記録再生ブロック 5 3 により、最も近い位置のSA領域に書き込ませる。

【 0 3 4 8 】

すなわち、図 3 3 の下段で示されるように、ファイルシステム情報生成部 4 0 2 は、ミラーFSをECC符号化部 7 1 および変調部 7 2 を介して、書込部 7 3 に供給し、記録媒体 8 1 上のOSA内の領域 B 2 0 5 'に書き込ませる。

【 0 3 4 9 】

尚、図 3 2 のフローチャートにおけるステップ S 1 6 3 乃至 S 1 6 8 , S 1 7 2 , S 1 7 3 , S 1 7 5 , S 1 7 6 , S 1 8 0 乃至 S 1 8 2 における各記録処理においては、さらに詳細を後述する。

【 0 3 5 0 】

以上の処理により、ファイルが追記、または、更新される際、追記、または、更新され

10

20

30

40

50

たファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の更新情報を順次専用のSRR内に、追記、または、更新前のファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の代替として記録するようにしたので、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報が物理的には異なる位置に順次記録されているにもかかわらず、記録されたファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報の論理アドレスを変更させることなく、記録媒体に情報を記録させることが可能になる。また、ファイルの追記や更新の度に、ファイルシステム情報、アンカ情報、および、ボリューム構造の情報などの論理アドレスを書き換える必要がなくなる。結果として、同一の位置に上書きすることができない記録媒体、例えば、ライトアットワンスメディアに対しても、論理アドレス上の固定位置に記録することが義務付けられているような情報をあたかも上書き処理しているかのように扱うことが可能となる。

10

【0351】

さらに、ファイルが追記、または、更新される際に記録されるデータは、各情報毎に専用のSRR内の基本的にUser領域に記録されることになるため、本来、記録媒体81に欠陥セクタが発生した場合に使用されるSA領域を無駄に使用せずに済ますことができると共に、ファイルが追記、または、更新される処理が繰り返され、各専用SRR内に十分な容量がない状態となったときには、SA領域を使用することができるので、SA領域を無駄に消費させないようにしつつ、有効にデータの記録処理にSA領域を使用することが可能となる。

【0352】

次に、上述した図17のフローチャートにおけるステップS13乃至S18，S21，S22，S25，S26の処理、図20のフローチャートにおけるステップS43乃至S48，S50，S51，S54，S55の処理、図23のフローチャートにおけるステップS73乃至S77，S79，S80，S83の処理、図26のフローチャートにおけるステップS103乃至S109，S112乃至S114，S117，S118の処理、図29のフローチャートにおけるステップS133乃至S138，S141，S142，S145，S146の処理、並びに図32のフローチャートにおけるステップS163乃至S168，S172，S173，S175，S176，S180乃至S182の各記録処理の詳細について説明する。

20

【0353】

上述の各記録処理においては、上書き、または、更新するファイルのデータをECCクラスタ単位で代替元の情報と代替先の情報とのリストからなる代替情報を一時的なDL（一時DL）として生成する代替情報管理処理と、この一時DLに基づいて、代替元の情報と代替先の情報を整理し、最終的に記録媒体に記録される最終的なDL（以降においては、最終DLと称する）を生成して、実際にデータをクラスタ単位で記録媒体81に記録する実記録処理とに分かれる。

30

【0354】

まず、図35のフローチャートを参照して、代替情報管理処理について説明する。

【0355】

ステップS201において、代替情報管理部63は、上書き、または、更新のクラスタがあるか否かを判定し、上書き、または、更新のクラスタがあると判定されるまで、その処理が繰り返される。ステップS201において、例えば、図17のフローチャートにおけるステップS21の処理により、メインFSをSA領域に記録すると言った処理が実行されることにより、図18の代替元としてブロックB111に記録されているメインFSが、代替先としてブロックB111'に記録されるような場合、上書き、または、更新のクラスタが存在すると判定し、その処理は、ステップS202に進む。

40

【0356】

ステップS202において、代替情報管理部63は、上書き、または、更新されるファイルのデータを構成する所定のクラスタ単位のデータの代替元の位置を確認する。例えば、図36の上部で示されるように、代替元のアドレスがAのクラスタであった場合、代替元の位置であるAを確認する。尚、図36の左上部においては、各マス目が1クラスタの

50

データを示しており、A, Bは、クラスタの位置を示すアドレスを示しており、図中の右方向にマス目1個分毎にクラスタのアドレスが1増大するようにアドレスが設定されている。また、斜線部のクラスタが実際にデータが配置されるクラスタを示し、黒色のクラスタがデータが記録されないクラスタを示している。

【0357】

ステップS203において、代替情報管理部63は、上書き、または、更新されるファイルのデータの所定のクラスタ単位のデータの代替先の位置を設定し、記憶させる。例えば、図36の左上部で示されるように、代替元の位置がAであるクラスタの代替先の位置がBである場合、メモリ63a内において、その代替先の位置Bにデータを記憶させる。

【0358】

ステップS204において、代替情報管理部63は、上述したステップS203の処理において、エラーが発生したか否かを判定し、例えば、エラーが発生していないと判定された場合、その処理は、ステップS205に進む。

【0359】

ステップS205において、代替情報管理部63は、代替先のアドレスの位置を確認する。

【0360】

ステップS206において、代替情報管理部63は、上書き、または、更新されるファイルのデータを構成するクラスタの代替元と代替先のアドレスに基づいて、メモリ63aに上述したフォーマット処理により生成されていたDLを更新し、その処理は、ステップS201に戻る。

【0361】

例えば、今の場合、図36の右上部の最上段のリストのように記録される。尚、図36の右上部においては、左から代替元の先頭アドレス、代替先の先頭アドレス、および、クラスタの範囲が記述されている。図36の右上部の最上段においては、代替元の先頭アドレスがAであり、代替先の先頭アドレスがBであることが示されており、範囲が1個とされており、実質的に代替元Aの先頭から1個分のクラスタが代替先Bを先頭とするクラスタ1個分の位置に代替されることが示されている。図36の左上段の場合、ステップS202乃至S206の処理が4回繰り返されることにより、図36の右上部で示されるような一時DLが生成されることになる。すなわち、図36の左右上部においては、代替元がアドレスA+1の位置の先頭から1クラスタとなるデータは、上書き、または、更新により代替先のアドレスB+1の位置の先頭から1クラスタ分のデータに代替され、代替元がアドレスA+2の位置の先頭から1クラスタとなるデータは、上書き、または、更新により代替先のアドレスB+2の位置の先頭から1クラスタ分のデータに代替され、代替元がアドレスA+3の位置の先頭から1クラスタとなるデータは、上書き、または、更新により代替先のアドレスB+3の位置の先頭から1クラスタ分のデータに代替されることが示されている。

【0362】

さらに、例えば、図36の左右上部の状態であった場合、図37の左上部で示されるように、アドレスA+2の位置の1クラスタ分のデータのみが上書きされたとき、ステップS202においては、代替元のアドレスがA+2となり、ステップS203においては代替先のアドレスがB+1からDに変更されることになる。結果として、図37の右上部においては、代替元のアドレスがA+2を先頭とする1クラスタ分のデータは、代替先のアドレスがDから1クラスタ分のデータ(図37中の縦線で塗られたマス目)に代替されるように更新されている。

【0363】

一方、ステップS205において、エラーが発生したと判定された場合、その処理は、ステップS203に戻り、それ以降の処理が繰り返される。すなわち、図38の左上部で示されるように、代替元のアドレスA+2を先頭とした1クラスタ分のデータは、代替先としてアドレスB+2を先頭とした1クラスタ分の位置に設定される。そして、これらの

10

20

30

40

50

一時DLの情報がメモリ63a上に記録される際、何らかの原因によりエラーが発生すると、再び、新たに代替先が設定されて、図38の場合、代替先のアドレスがB+2からCに変更される。これにより、図38の右上部で示されるように、代替元の先頭アドレスがA+2に対しては代替先の先頭アドレスがC(図38中の格子線で塗られたマス目)に変更される。

【0364】

以上の処理により、クラスタ単位で代替元の情報と代替先の情報とからなる一時DLが生成される。

【0365】

次に、図39のフローチャートを参照して、実記録処理について説明する。

10

【0366】

ステップS221において、代替情報生成部64は、制御部51より記録媒体81へのデータの記録が指示されたか否かを判定する。この記録の指示は、例えば、メモリ63aに記録させようとする容量が、限界容量を越えた場合や、上述した代替管理処理が停止した場合(ステップS201の処理は繰り返されているような場合)などにおいて、出されるものである。

【0367】

ステップS221において、記録が指示された場合、ステップS222において、代替情報生成部64は、代替先となるトラック(SRR)が、同一トラック内であるか否か、すなわち、代替先となるトラックが別のトラック(または、SA領域)であるか否かを判定する。例えば、同一トラックではないと判定された場合、その処理は、ステップS223に進む。

20

【0368】

ステップS223において、代替情報生成部64は、上書き、または、更新しようとするファイルのサイズが、元のファイルのサイズよりも大きくなっているか否かを判定し、大きくなっていないと判定された場合、その処理は、ステップS225に進む。

【0369】

ステップS225において、代替情報生成部64は、代替情報管理部63に問い合わせ、一時DLに記録されているクラスタの情報が連続しているか否かを判定する。例えば、図36の左右上部で示されるように、代替元のクラスタの先頭位置のアドレスがA乃至A+3であって、代替先のクラスタの先頭位置のアドレスが、それぞれB乃至B+3であるような場合、代替先のアドレスが1クラスタずつ連続的に配置されているので、DLの配置は連続であると判定し、その処理は、ステップS227に進む。

30

【0370】

ステップS227において、代替情報生成部64は、代替先を別トラックの一箇所に纏めた状態の最終DLをメモリ64aに生成し記録させる。すなわち、図36の右上部に示されるような一時DLの記載に基づいて、図36の左下部で示されるように、代替元の先頭位置となるアドレスAから4クラスタ分の範囲が、代替先の先頭位置のアドレスBから4クラスタ分の範囲であるものとするように、図36の右下部で示されるように、代替元の先頭アドレスがAであり、代替先の先頭アドレスがBであり、範囲が4として記録される。このようにクラスタ単位の代替元と代替先の情報からなる一時DLの情報が、連続する複数のクラスタに対する代替元と代替先の情報に変換されることで、一時DLを小さくした最終DLが生成され、メモリ64aに記憶される。

40

【0371】

さらに、ステップS228において、代替情報生成部64は、メモリ64aに記憶されている最終DLに基づいて、記録部52に対して、記録媒体81にデータを書き込ませると共に、最終DLをも記録媒体81上に記録させる。

【0372】

このように一時DLの情報に基づいて、最終DLを生成することで、リストの数を減らすことができ、記録媒体81に記録されるDL(最終DL)の記録容量を小さくすることができる

50

ので、上書き、または、更新により消費される記録媒体 8 1 の容量を節約することが可能となる。

【 0 3 7 3 】

また、ステップ S 2 2 5 において、例えば、図 3 7、または、図 3 8 で示されるように、一時DLが記録されている場合、クラスタは、連続した配置となっていないと判断される。すなわち、例えば、図 3 7 においては、代替元のアドレス A , A + 1 に対応する代替先のアドレス B , B + 1 を先頭とする各 1 クラスタ分の範囲は連続しているが、代替元のアドレス A + 2 , A + 3 に対応する代替先のアドレスは、それぞれ D , B + 3 を先頭とする 1 クラスタ分の範囲であり、クラスタが連続していない。このため、ステップ S 2 2 5 においては、連続していないと判定され、その処理は、ステップ S 2 2 6 に進む。

10

【 0 3 7 4 】

ステップ S 2 2 6 において、代替情報生成部 6 4 は、一時DLの情報に基づいて、複数の代替先のアドレスを連続的に配置しなおす。すなわち、例えば、図 3 7 の左下部で示されるように、代替元のアドレスが A 乃至 A + 3 の範囲に連続して配置されるクラスタのデータは、代替先のアドレスが、D 乃至 D + 3 の範囲に連続して配置されることになるため、連続的に配置することが可能となる。結果として、その後段の処理である、ステップ S 2 2 7 において、代替先の別トラックの一箇所に纏めるような構成となる最終DLを生成することが可能となる。尚、図 3 7 の右下部においては、代替元が、先頭アドレスが A の位置から 4 クラスタ分であり、代替先が、先頭アドレスが D の位置から 4 クラスタ分であることを示す最終DLが生成されることになる。

20

【 0 3 7 5 】

結果として、上述と同様に、上書き、または、更新により消費される記録媒体 8 1 の容量を節約することが可能となる。

【 0 3 7 6 】

さらに、ステップ S 2 2 3 において、代替元の複数のクラスタからなるファイルが、上書き、または、更新により大きくなったと判定された場合、代替情報生成部 6 4 は、上書き処理によりファイルが大きくなった分のデータを構成するクラスタを代替元に連続して記録する。

【 0 3 7 7 】

すなわち、図 4 0 の上部で示されるように、代替元のファイル A が、アドレス A 乃至 A + 3 の範囲に記録されており、このファイル A が上書きにより生成されるファイル A ' が図 4 0 の左中部で示されるようにアドレス A + 4 を先頭にした 1 クラスタ (図 4 0 中の格子状のマス目で示されるクラスタ) 分だけ大きくなったとき、代替情報生成部 6 4 は、そのアドレス A + 4 を先頭にした 1 クラスタ分の上書きデータを代替元のデータに続けて記録する。

30

【 0 3 7 8 】

これらをまとめると、上述したように代替先が、同一トラックではなく、別のトラック、または、SA領域である場合、図 4 0 の下部で示されるように、論理的な領域は、領域 R 1 で示されるアドレス A 乃至 A + 4 の連続する範囲で示され、物理的な記録領域としては、領域 R 2 - 1 , R 2 - 2 の 2 箇所となる。従って、記録媒体 8 1 よりファイル A が読み出される場合、領域 R 2 - 1 , R 2 - 2 の順序で読み出されるため、物理的には記録方向に対して逆方向に読み出す必要が生じる。結果として、代替先が同一トラックではない場合、論理的なアドレスが連続しているため、ファイルシステム上の処理では、管理し易いことになる。しかしながら、この場合、物理的には、クラスタの配置が連続しておらず、さらに、読み出し順序が入れ替わることになるため、ファイルの読み出しを高速で実現することができない。

40

【 0 3 7 9 】

一方、ステップ S 2 2 2 において、代替先が同一トラック内である場合、ステップ S 2 2 9 乃至 S 2 3 1 において、ステップ S 2 2 5 乃至 S 2 2 7 の処理が実行され、さらに、ステップ S 2 3 2 , S 2 3 3 において、ステップ S 2 2 3 , S 2 2 4 の処理が実行される

50

。すなわち、処理の順序が入れ替わる。ただし、ステップ S 2 3 3 においては、ファイルが大きくなった分のクラスタのデータは、代替先に記録されたデータに連続して記録される。

【0380】

すなわち、代替先が同一トラックである場合、代替先は、同一トラック内であるので、図 4 1 の中段で示されるように、代替元に対して連続した位置となるアドレス B を先頭にした 4 クラスタ分の領域（アドレス B（= A + 4）を先頭にした 4 クラスタ分の領域）となり、さらに、連続したアドレス B + 4 の位置に上書き、または、更新された際、大きくなった分のクラスタ（図中では格子状のマス目）が記録される。

【0381】

これらをまとめると、上述したように代替先が、同一トラックである場合、図 4 1 の下部で示されるように、論理的な領域は、領域 R 1 - 1 で示されるアドレス A 乃至 A + 3 の範囲と、R 1 - 2 で示されるアドレス B + 4 の範囲との 2 箇所を示され、物理的な記録領域としては、領域 R 2 の 1 箇所となる。一方、図 4 1 の下部で示されるように、記録媒体 8 1 よりファイル A が読み出される場合、領域 R 2 を連続的に読み出すことができるため、物理的には記録方向に対して読み出し易いものとなる。

【0382】

結果として、代替先が同一トラックである場合、ファイルシステム上の処理では、論理的なアドレスが、分割されているため管理がし難いことになるが、物理的には、配置が連続しているのでファイルの読み出しを高速で実現することができる。

【0383】

尚、図 4 0 , 図 4 1 の右中部における最終 DL は、いずれも代替元がアドレス A から 4 クラスタ分の領域であり、対応する代替先がアドレス B から 4 クラスタ分であることは、同一である。ただし、アドレス B は、図 4 0 において、同一トラック内ではなく、図 4 1 においては、同一トラック内である。

【0384】

すなわち、代替先を同一トラック内とするか否かについては、上述したように一長一短があり、用途に応じて使い分ける必要がある。例えば、記録されるファイルの情報が再生に時間の拘束が生じるような、例えば、動画データや音声データなどにおいては、代替先を同一トラック内に記録することが望ましい。一方、データベースなどの再生時の時間の拘束などが無く、データの管理をし易くするには、代替先を同一トラックとしない方がよい。

【0385】

さらに、代替先を同一トラック内とするか否かの差は、論理的な配置と物理的な配置の矛盾により生じるものであるが、それらの矛盾を解消するように記録すれば、記録されるファイルは、いかなるデータ形式のものであってもよいことになる。

【0386】

例えば、代替情報管理処理を一切行わず、上書きが指示されたファイルを新たな領域に記録すれば、論理的な配置も物理的な配置も一致することになる。

【0387】

図 4 2 は、代替処理管理処理を一切行わず、上書き指示されたファイルを新たな領域に順次記録するようにした場合の実記録処理を説明するフローチャートである。

【0388】

ステップ S 2 6 1 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、新たなファイルの上書き、または、更新が指示されたか否かを判定し、指示されるまでその処理を繰り返す。そして、上書き、または、更新が指示された場合、ステップ S 2 6 2 において、ファイルシステム情報生成部 6 2 は、新たな領域に上書き、または、更新されたファイルを記録する。

【0389】

すなわち、図 4 3 の上部で示されるように、元のファイル A がアドレス A 乃至 A + 3 の

10

20

30

40

50

範囲に記録されていた場合、ファイル A が、ファイル A' として上書き、または、更新された場合、図 4 3 の左中部で示されるように、ファイル A が記録されていた領域に連続するアドレス B 乃至 B + 4 の範囲にファイル A' が上書き、または、更新されるようにすることで、図 4 3 の下部で示されるように、論理的な配置を示す領域 R 1 と物理的な配置を示す領域 R 2 とが同一となるので、矛盾が生じないことになり、いずれの形式のファイルであっても、管理や再生を容易なものとし、読み出し速度を高速にすることができる。尚、この場合、更新、または、上書きされるファイルは、論理アドレス、および、物理アドレスともに更新、または、上書きされることになるため、図 4 3 の右中部で示されるように DL への登録は不要である（代替元、代替先、および範囲の情報がなしとなっている）。

【0390】

10

次に、記録媒体 8 1 の装着時の実記録処理について、図 4 4 のフローチャートを参照して説明する。記録媒体 8 1 の装着時の実記録処理とは、記録媒体 8 1 に記録されていた DL が、クラスタ単位で記述されたままの状態の一時 DL の形式で記録されており、代替先のアドレスが連続的なものとなるように纏められていないような場合、記録媒体 8 1 が装着された段階でこれを読み出して纏める処理である。尚、図 4 4 のフローチャートにおいて、ステップ S 2 6 2 乃至 S 2 6 9 の処理は、図 3 9 のフローチャートにおけるステップ S 2 2 2 , S 2 2 5 乃至 S 2 3 1 の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【0391】

すなわち、ステップ S 2 6 1 において、記録媒体 8 1 が装着されるまで、その処理が繰り返され、記録媒体 8 1 が装着されると、ステップ S 2 6 2 乃至 S 2 6 9 の処理が実行される。

20

【0392】

例えば、図 4 5 の左右上部で示されるように、上部の一時 DL では、アドレス A の位置を先頭とする 1 クラスタ分の代替元に対応する代替先は、アドレス B の位置を先頭とする 1 クラスタ分の範囲であり、アドレス A + 1 の位置を先頭とする 1 クラスタ分の代替元に対応する代替先は、アドレス B + 1 の位置を先頭とする 1 クラスタ分の範囲であり、アドレス A + 2 の位置を先頭とする 1 クラスタ分の代替元に対応する代替先は、アドレス B + 2 の位置を先頭とする 1 クラスタ分の範囲であり、アドレス A + 3 の位置を先頭とする 1 クラスタ分の代替元に対応する代替先は、アドレス B + 3 の位置を先頭とする 1 クラスタ分の範囲である。従って、クラスタ単位の情報となっているため、クラスタ毎に DL を構成するリストをつける必要があり、DL が大きくなってしまっている。

30

【0393】

しかしながら、図 4 4 のフローチャートを参照して説明した記録媒体 8 1 の装着時の実記録処理により、図 4 5 の下部の DL では、アドレス A の位置を先頭とする 4 クラスタ分の代替元に対応する代替先は、アドレス B の位置を先頭とする 4 クラスタ分の範囲であることを、リストにして 1 個（代替元、代替先、および範囲の情報の組み合わせとなる情報が 1 個）で示すことが可能となるので、DL を構成する情報を小さくすることが可能となる。また、この処理により、図 3 9 のフローチャートを参照して説明した DL を纏めて小さくする機能を持たない記録再生装置により情報が記録された記録媒体 8 1 が装着されても、装着された段階で DL を小さくすることができるので、以降の処理における DL の記録により消費される記憶容量を節約することが可能となる。

40

【0394】

本発明によれば、ファイルを追記、または、更新する際に、User 領域、または、SA 領域を代替セクタとして利用するようにしたので、ファイルシステム情報、アンカ情報、ボリューム構造の情報、および、ストリームデータのデータベースファイルを論理アドレス上の固定された位置に記録することが義務付けられているようなデータの更新や、更新後の読出が容易なものとなる。また、その際、ファイルシステム情報、アンカ情報、ボリューム構造の情報、および、ストリームデータのデータベースファイルのいずれかを選択的に SA 領域に記録するようにすることで、SA 領域の容量の消費を低減させることができる。さらに、頻繁にファイルを更新させるような場合にでも、更新したファイルを再度連続的に

50

配置し直して記録する必要がなくなり、例えば、ライトアットワンスメディアなどにデータを追記、または、更新する際に必要となる記録容量を節約することが可能となる。また、上書き、または、更新されたファイルの情報を、上書き、または、更新前の情報の代替としてUser領域とSA領域の両方を使用して記録するようにしたことで、SA領域の使用領域を節約することが可能となる。さらに、データの記録の際には、一時DLのクラスタの配置を連続的にすることで、最終DLにおけるリストを小さくすることができるので、記録媒体81に記録される最終DLによるにすることができる。

【0395】

次に、図46のフローチャートを参照して、図14のフローチャートを参照して説明したステップS1の処理であるSA領域設定処理について説明する。

10

【0396】

ステップS291において、制御部51のファイルシステム情報生成部62の初期化部62aは、書込部73を制御して、記録再生ブロック53に対して記録媒体81上にSA(Spare Area)領域を確保する。

【0397】

ステップS292において、初期化部62aは、フォーマット後の記録媒体81の使用に当たり、論理上書きありの設定にされているか否かを判定する。この論理上書きありの設定か、または、論理上書きなしの設定は、事前にユーザにより設定されるようにしても良いし、フォーマット開始前の段階、すなわち、ステップS292の処理が開始される直前に、ユーザに対して論理上書きの機能を有効にするか否かを問い合わせる選択画面を表示させて、選択結果に基づいて、論理上書きの有無を判定するようにしても良い。さらには、フォーマットコマンドのオプションとして設定しておくようにしても良い。

20

【0398】

例えば、ステップS292において、論理上書きありに設定されていると判定された場合、ステップS293において、初期化部62aは、SA(Spare Area)領域のうちの第1の割合をTDMA領域に設定する。

【0399】

一方、ステップS292において、論理上書きありに設定されていない、すなわち、論理上書きなしに設定されていると判定された場合、ステップS294において、初期化部62aは、SA(Spare Area)領域のうちの第1の割合よりも小さな第2の割合をTDMA領域に設定する。

30

【0400】

すなわち、論理上書き機能を使用する場合、記録媒体上の物理情報(トラック管理データ又は代替情報など)の更新が頻繁に発生することが予想されるため、TDMAの使用領域が大きくなることが予想される。そこで、論理上書きの機能が使用される場合、例えば、図47の上部で示されるように、SA領域の第1の割合として50%がTDMA領域に設定される。一方、論理上書きの機能が使用されない場合、例えば、図47の下部で示されるように、SA領域の第1の割合よりも小さい第2の割合として25%がTDMA領域に設定される。

【0401】

尚、図47の上部においては、ISAのうち、範囲L1で示されるISA全体に対して50%の領域がTDMA領域に設定され、OSAのうち、範囲L1'で示されるOSA全体に対して50%の領域がTDMA領域に設定されている。図47の下部においては、ISAのうち、範囲L2で示されるISA全体に対して25%の領域がTDMA領域に設定され、OSAのうち、範囲L2'で示されるOSA全体に対して25%の領域がTDMA領域に設定されている。

40

【0402】

従って、例えば、ISAが256MBであった場合、論理上書きありのとき、ISAのTDMA領域は128MBとなり、論理上書きなしのとき、ISAのTDMA領域は、64MBとなる。一方、例えば、OSAが512MBであった場合、論理上書きありのとき、OSAのTDMA領域は256MBとなり、論理上書きなしのとき、OSAのTDMA領域は、128MBとなる。

【0403】

50

以上のような処理により、論理上書きの有無に対応してTDMAの領域を設定することが可能となるので、論理上書きの機能を利用して記録媒体 8 1 を活用する際、繰り返し物理情報を更新させるような処理を実行させることが可能となる。

【 0 4 0 4 】

ところで、以上のような処理により、FSの更新が繰り返されると、FSの記録領域として設定されていたSRRがいっぱいになるようなことが考えられる。このような場合、未使用領域を分割して新たにFSを記録するための領域を設定し、新たにFSの記録領域が確保されることとなる（分割処理については、後述する）。しかしながら、このようにFSの記録領域が分割されると、高速で複数のファイルを読み出すような場合、読み出し処理が遅くなる恐れがある。また、TDMAで管理する代替管理情報が所定の大きさ以上になると、更新の度に、TDMA領域が大きく消費されていくことになり、TDMA領域を少ない更新回数で使い切ってしまう恐れがある。そこで、FSの配置を最適化して高速で読み出し、または、書き込みができるような構成としても良い。

【 0 4 0 5 】

図 4 8 は、FSの記録領域の最適化処理を実行可能にした記録再生機構部 2 2 の構成を示している。

【 0 4 0 6 】

尚、図 4 8 の記録再生機構部 2 2 において、図 3 の記録再生機構部 2 2 の構成と対応する構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【 0 4 0 7 】

図 4 8 の記録再生機構部 2 2 と図 3 の記録再生機構部 2 2 の構成において、異なるのは、制御部 5 1 に代えて、制御部 4 2 1 を設けた点である。制御部 4 2 1 は、制御部 5 1 の機能に加えて、新たに最適化部 4 3 1 を備えている点で異なる。

【 0 4 0 8 】

最適化部 4 3 1 は、記録媒体 8 1 のSA領域内のTDMAの使用領域が所定の容量以上である場合、FSを論理的に、かつ、物理的に最適化する。

【 0 4 0 9 】

最適化部 4 3 1 のFS最適化部 4 3 1 a は、記録媒体 8 1 に記録されている情報のFSレイヤにおける（論理領域の）最適化処理を実行する。物理レイヤ最適化部 4 3 1 b は、記録媒体 8 1 に記録されている情報の物理レイヤにおける最適化処理を実行する。

【 0 4 1 0 】

分割部 4 3 1 c は、FS用のSRRに記録可能な領域がなくなった場合、記録媒体 8 1 のSRRのうち未使用領域を、新たなFSを記録するための領域とファイルを記録するための領域に分割する。尚、この分割処理は、最適化処理とは別のタイミングでなされるものであり、分割処理の詳細については後述する。

【 0 4 1 1 】

次に、図 4 9 のフローチャートを参照して、最適化処理について説明する。

【 0 4 1 2 】

ステップ S 3 1 1 において、最適化部 4 3 1 は、読出部 9 1 を制御して、記憶媒体 8 1 上のSA領域内のTDMA領域の使用済みの領域（今現在の最新の代替管理情報）の容量、および、FS用のSRRの未使用領域を読み出す。

【 0 4 1 3 】

ステップ S 3 1 2 において、最適化部 4 3 1 は、TDMA領域内の使用済み容量が所定の容量以上となっているか否かを判定し、例えば、TDMAの最新の代替管理情報が所定容量ではない場合、その処理は、ステップ S 3 1 1 に戻る。すなわち、TDMA領域内の使用済み容量（最新の代替管理情報）が所定の容量以上であると判定されるまで、ステップ S 3 1 1 , S 3 1 2 の処理が繰り返される。

【 0 4 1 4 】

ステップ S 3 1 2 において、例えば、TDMA領域内の使用領域が所定容量以上であると判定された場合、ステップ S 3 1 3 において、FSレイヤ最適化部 4 3 1 a は、複数のFSレイ

10

20

30

40

50

ヤのFSを読み出す。

【0415】

すなわち、例えば、図50の上部で示されるように、論理的に領域B301にFSが記録され、領域B302にファイル情報(図中のFiles)が記録されていたものとする。この状態で、図50の下部で示されるように、論理的に領域B303に新たにファイル情報が記録され、さらに、領域B302に記録されているファイル情報の更新情報が、代替領域として領域B302'に記録されて、FS領域である領域301、および、その代替情報が記録されている領域B301'によりFS用のSRRに記録可能領域がなくなったような場合、領域B302が記録されているSRRの未使用領域が後述する分割処理により分割されて、新たなFS領域からなるSRRとファイルを記録する領域からなるSRRが生成され、FSが領域B301''に、ストリームファイルである追加ファイル(図中の追加Files(Stream))が領域B304にそれぞれ記録される。尚、図中のNWAは、New Writable Areaを示しており、新たなFS、または、ファイルは、それぞれの領域のNWAが記された位置から記録される。

10

【0416】

例えば、図50の下部で示されるような場合、FSレイヤ最適化部431aは、図51の上部(図50の下部と同一の図)で示されるように、分割された領域B301, B301'に記録されている複数のFSを読み出す。尚、図中の黒で示された部分は、FSまたはファイルが記録されている領域であり、斜線部は、代替記録されている領域を示している。

【0417】

20

ステップS314において、FSレイヤ最適化部431aは、読み出した複数の分割された領域B301, B301'に記録されている複数のFSを1に纏めて(1のFSに合成して)、図51の下部で示されるように、領域B301'''に記録する。

【0418】

すなわち、ストリームファイルを読み出す際、最初に読み出されるFSが、図51の上部で示されるように、領域B301, B301'に記録された分割されているFSを読み出してからストリームファイルを読み出す必要があるため、ストリームファイルの読み出しに時間が掛かる恐れがあった。しかしながら、以上のような処理により、FSレイヤにおいて論理的にFSが纏めて記録されることによりFSレイヤの最適化が図られることになるため、FSを1回で読み出すことが可能となり、読出速度および書込速度を高速にすることが可能となる。

30

【0419】

ステップS315において、物理レイヤ最適化部431bは、記録媒体81上の物理的に分散した状態で記録されているFSを読み出す。

【0420】

すなわち、図52の上部で示されるように、記録媒体81上の物理領域において、FSが領域B321に、ファイル情報(図中のFiles)が領域B322に記録されている場合、図52の下部で示されるように、領域B323に新たにファイル情報が記録されたり、領域B322に記録されたファイルが更新されることにより、代替情報が領域B332に記録されることにより、FSが更新され、領域B321のうち、領域B321'の情報が、ISA中の領域B331'に代替情報として記録され、領域321のうちの領域321''の情報が領域B331'に代替情報として記録されているものとする。

40

【0421】

ステップS315においては、物理レイヤ最適化部431bが、例えば、図53の上部(図52の下部と同一の図)のような場合、領域B321, B331', B331''のように分散された状態で記録されているFSを全て読み出す。

【0422】

ステップS316において、物理レイヤ最適化部431bは、読み出した物理的に分散した状態で記録されているFSを纏めた1のFSを生成して(1のFSに合成して)、記録する。

50

【0423】

すなわち、物理レイヤ最適化部431bは、図53の上部で示される領域B321, B331', B331''のように分散された状態で記録されているFSをまとめて、図53の中部で示されるように、領域B341に記録する。結果として、物理的にFSがまとめて記録されることになるため、ファイルの読み出し速度を向上させることが可能となる。

【0424】

ステップS317において、物理レイヤ最適化部431bは、読み出した物理的に分散した状態で記録されている複数のFSを纏めた1のFSが記録されたことを確認した後、物理レイヤ最適化部431bは、最適化部431に対してupdateblockコマンドを代替情報生成部64に供給する。

10

【0425】

ステップS318において、代替情報生成部64は、updateblockコマンドに基づいて、代替情報Xを更新し、新たな代替情報X'をTDMA領域に記録する。すなわち、物理的にFSが記録された領域は、1の連続領域に記録されることになるため、実質的にDLで管理すべき情報がほとんど無くなる状態となるため、代替情報そのものが小さくなることになる(図53の下部の代替情報X'は、図53の中部の代替情報Xよりも小さなファイルとなる)。このため、この処理以降にファイルの更新や追加などがあっても、TDMA上で更新される代替情報を小さくすることができるので、TDMA領域の消費を小さくすることが可能となる。

【0426】

20

以上の最適化処理により、FSレイヤおよび物理レイヤでのFSの記録領域が1にまとめられることになるため、TDMAへのアクセス回数を減らすことができ、ファイル情報の読出速度および書込速度を向上させることが可能になると共に、代替情報が小さくなることにより、以降のファイルの追加、または、更新によるTDMAの消費領域を小さくすることが可能となる。

【0427】

結果として、以下のような処理が可能となる。すなわち、例えば、図54の上部で示されるように、領域B381に最初のFSが記録され、さらに、FSの更新により領域B382に代替記録された状態で、さらに、最初のFSのSRRを使い切ったため、領域B386にFSが記録されているものとする。また、ファイル情報が、領域B383, B384に記録され、領域B384に記録された後、領域B383に記録されたファイルが更新されて、領域B385に代替記録され、さらに、領域B387に追加のファイル情報(追加Files(stream))が記録されているような場合、ステップS313, S314の処理により、図54の中段で示されるように、FSレイヤにおいて、領域B401に、図54の上部の領域B381, B386に記録されているFSが纏められて記録される。

30

【0428】

さらに、ステップS315乃至S318の処理により、図54の下部で示されるように、物理的にFSが纏められて記録されると共に、TDMA内に記録される代替情報Yは、より小さな容量となる代替情報Y'に更新されて記録される。

【0429】

40

以上の処理により、TDMAに記録された代替情報を読み出す回数が減ることになるため、TDMAへのアクセス回数が減り、記録媒体81上のファイルの読出速度および書込速度が高速になると共に、TDMAに記録される代替情報が小さくなるので、ファイル情報が追加されたり更新された場合、TDMA領域に追記される代替情報によりTDMA内で消費される領域を低減させることが可能となる。

【0430】

次に、図55のフローチャートを参照して、分割処理について説明する。

【0431】

ステップS331において、分割部431cは、FS用に設定されたSRR(トラック)内に未記録の領域がなくなったか否か、すなわち、SRRがいっぱいになったか否かを判定し

50

、SRR内に未記録の領域がなくなつたと判定されるまで、その処理を繰り返す。

【0432】

例えば、図56の上部で示されるように、FSが領域B501に、ファイル情報(Files)が領域B502に、それぞれ記録されていた状態から、ファイル情報が、領域B503に追加されて記録されたり、または、領域B502に記録されているファイル情報が更新されて、領域B502'に代替記録されることにより、FSが更新され、領域B501'が消費され、FS用に設定されたSRR#2がいっぱいになった場合、ステップS331において、FS用に設定されたSRR(トラック)内に未記録の領域がなくなつたと判定され、その処理は、ステップS332に進む。

【0433】

ステップS332において、分割部431cは、未使用領域のSRRを分割し、ステップS333において、分割したそれぞれのSRRにFS用の領域とFile用の領域を設定し、その処理は、ステップS331に戻る。

【0434】

すなわち、図56の中部の場合、図56の下部で示されるように、ファイル情報を記録するためのSRR#3を分割し、SRR#4をFS用トラックとして設定し、SRR#5をファイル情報記録用トラック(File用トラック)に設定する。

【0435】

SRRの分割方法はいくつかの方法がある。

【0436】

第1の方法としては、Reserve(A,B)というコマンドによるものであり、このコマンドは、例えば、使用領域の予約コマンドとしてサイズAの領域をReserve(A)により指定するコマンドを発展させたものであり、領域をサイズAとサイズBとに予約することで、分割する方法である。

【0437】

第2の方法としては、分割コマンドであるSplit(X,A)コマンドを用いる方法である。Split(X,A)コマンドは、Xトラック(SRR#X)をサイズAの領域と、残りの領域に分割することを指示するコマンドである。このコマンドにより、指定されたトラックが、2分割される。

【0438】

すなわち、例えば、図57で示されるように、Open状態(Open Reserved Track(Track#n))のSRR(Track#n)に記録済みの領域B531が存在するものとする(領域B531は、例えば、図56の中部における領域B502,B503,B502'を合わせた領域に対応するものである)。

【0439】

図57の上部の場合、Split(n,A)によりトラックn(Track#n)は、図57の中部で示されるように分割される。すなわち、トラックnは、サイズAのトラックn(Open Reserved Track(Track#n))(領域B531と領域B541とからなる領域532)とトラック(n+1)(Open Reserved Track(Track#n+1))(領域B533)とに分割される。従って、図56の下部に対応すれば、領域541がFS用トラックに割り当てられ、領域B521がFile用トラックに割り当てられる。ただし、この場合、領域541は、領域531と同一トラックとなり、記録済みの領域531から継続して記録されることになる。

【0440】

第3の方法としては、第2の方法の発展形の分割コマンドであるSplit(X,A,B)コマンドを用いる方法である。Split(X,A,B)コマンドは、Xトラック(SRR#X)をサイズAの領域と、サイズBの領域と、その残りの領域に3分割することを指示するコマンドである。このコマンドにより、指定されたトラックが3分割される。

【0441】

第4の方法としては、第2の方法の分割コマンドを応用したSplit'(Y,A)コマンド

10

20

30

40

50

を用いる方法である。Split' (Y , A) コマンドは、SRR # Y (トラックY) の領域を、使用済み領域、サイズAの領域、および、その残りの領域に3分割することを指示するコマンドである。このコマンドにより、指定されたトラックが3分割される。

【0442】

図57の上部の場合、Split' (n , A) によりトラックn (Track# n) は、図57の下部で示されるように分割される。すなわち、トラックnは、使用済みのトラックn (Closed Track (Track#n)) (領域531)、サイズAのトラック (n+1) (Open Track (Track#n+1)) (領域B551)、および、トラック (n+2) (Open Track (Track#n+1)) (領域B552) とに分割される。従って、図56の下部に対応すれば、領域551がFS用トラックに割り当てられ、領域B552がFile用トラックに割り当てられる。

10

【0443】

ただし、図56の中部で示されるように、Splitコマンドでは、分割前のトラックと分割後のトラック (SRR) は、いずれもOpenであるが、Split' コマンドにおいては、記録済み領域については、Closed状態となる。

【0444】

さらに、第5の方法としては、Split' (Y , A) の発展形の分割コマンドであるSplit' (Y , A , B) コマンドを用いる方法である。Split' (Y , A , B) コマンドは、Yトラック (SRR#X) を、記録済み領域、サイズAの領域、サイズBの領域、およびその残りの領域に4分割することを指示するコマンドである。

【0445】

20

以上のコマンドにおいては、A, Bは、サイズの指定をするパラメータであるが、分割を開始する位置を示すコマンドであっても良い。また、Split' コマンドは、Splitコマンドよりも少ないパラメータで、多くの分割数を指示することができる。この結果、コマンドに使用できるビット数を必要最小限にしても有効に使用することができる。以上においては、最大でもSRRを4分割にするコマンドの例を示したが、上述したコマンドと同様の手法により、それ以上の数にSRRを分割するコマンド用いるようにしても良い。

【0446】

以上の処理により、FS専用に設定されていたSRRを使い切っても、新たにFS用のSRRを設定することが可能となる。

【0447】

30

尚、以上においては、メインFSを記録する領域について説明してきたが、ミラーFSを記録する領域が設定されている場合についても同様の手法で、新たに設定することが可能となる。

【0448】

ここで、図58のフローチャートを参照して、ミラーFSのための分割処理について説明する。

【0449】

ステップS351において、分割部431cは、ミラーFS用に設定されたSRR (トラック) 内に未記録の領域がなくなったか否か、すなわち、SRRがいっぱいになったか否かを判定し、SRR内に未記録の領域がなくなったと判定されるまで、その処理を繰り返す。

40

【0450】

例えば、図59の上部で示されるように、FSが領域B571に、ファイル情報 (Files) が領域B572に、さらに、ミラーFSが領域B573それぞれ記録されていた状態から、図59の中部で示されるように、ファイル情報が、領域B581に追加されて記録されることにより、FSが更新され、領域B571'が消費され、さらに、ミラーFSが更新され、領域B573'が消費され、ミラーFS用に設定されたSRR # 4がいっぱいになった場合、ステップS351において、ミラーFS用に設定されたSRR (トラック) 内に未記録の領域がなくなったと判定され、その処理は、ステップS352に進む。

【0451】

ステップS352において、分割部431cは、未使用領域のSRRを分割し、ステップ

50

S 3 5 3において、分割したそれぞれのSRRにミラーFS用の領域とFile用の領域を設定し、その処理は、ステップS 3 5 1に戻る。

【0 4 5 2】

すなわち、図5 9の中部の場合、図5 9の下部で示されるように、ファイル情報を記録するためのSRR # 3が分割され、SRR # 4がミラーFS用トラックとして設定され、SRR # 3の未使用領域がファイル情報記録用トラック（File用トラック）として設定される。

【0 4 5 3】

この場合のSRRの分割方法は、上述した場合と同様であるが、ミラーFSに設定される領域は、ミラーFS用のSRRに近い位置とするように設定した方がよい。

【0 4 5 4】

さらに、メインFSとミラーFSの専用領域が同一のサイズである場合、それぞれが同時に記録可能領域がなくなる可能性がある。このような場合、上述したコマンドにより未使用領域を4トラックに分割するようにし、記録済み領域、ファイル用領域、メインFS用領域、および、ミラーFS用領域に分割するようにしても良く、さらに、ミラーFS用領域が、元のミラーFS用領域に近い位置に設定されるようにすると読み出しや書き込みの速度の低下を抑制することが可能となる。

【0 4 5 5】

以上の処理により、ミラーFS専用に設定されていたSRRを使い切っても、新たにミラーFS用のSRRを設定することが可能となる。

【0 4 5 6】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行させることが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに記録媒体からインストールされる。

【0 4 5 7】

プログラムが記録されている記録媒体は、図2に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク4 1（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク4 2（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disk)を含む）、光磁気ディスク4 3（MD(Mini-Disc)を含む）、もしくは半導体メモリ4 4などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているROM 1 2や、記憶部1 8に含まれるハードディスクなどで構成される。

【0 4 5 8】

尚、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理は、もちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理を含むものである。

【符号の説明】

【0 4 5 9】

2 2 記録再生機構部, 5 1 制御部, 5 2 記録部, 5 3 記録再生ブロック, 5 4 再生部, 6 1 ファイルシステム情報認識部, 6 2 ファイルシステム情報生成部, 6 3 代替情報管理部, 6 3 a メモリ, 6 4 代替情報生成部, 6 4 a メモリ, 7 1 ECC符号化部, 7 2 変調部, 7 3 書込部, 8 1 記録媒体, 9 1 読出部, 9 2 復調部, 9 3 ECC復号部, 3 0 1 ファイルシステム情報認識部, 3 0 2 ファイルシステム情報生成部, 3 0 3 代替情報管理部, 3 0 3 a メモリ, 3 0 4 代替情報生成部, 3 0 4 a メモリ, 3 1 1 ファイルシステム情報認識部, 3 1 2 ファイルシステム情報生成部, 3 1 3 代替情報管理部, 3 1 3 a メモリ, 3 1 4 代替情報生成部, 3 1 4 a メモリ, 3 3

10

20

30

40

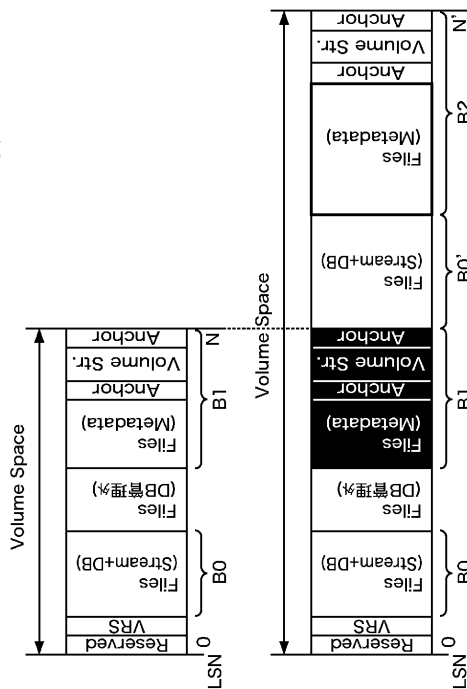
50

1 制御部, 341 ファイルシステム情報認識部, 342 ファイルシステム情報生成部, 343 代替情報管理部, 343a メモリ, 344 代替情報生成部, 344a メモリ, 351 制御部, 361 ファイルシステム情報認識部, 362 ファイルシステム情報生成部, 363 代替情報管理部, 363a メモリ, 364 代替情報生成部, 364a メモリ, 371 制御部, 381 ファイルシステム情報認識部, 382 ファイルシステム情報生成部, 383 代替情報管理部, 383a メモリ, 384 代替情報生成部, 384a メモリ, 391 制御部, 401 ファイルシステム情報認識部, 402 ファイルシステム情報生成部, 403 代替情報管理部, 403a メモリ, 404 代替情報生成部, 404a メモリ, 431 最適化部, 431a FSレイヤ最適化部, 431b 物理レイヤ最適化部, 431c 分割部

10

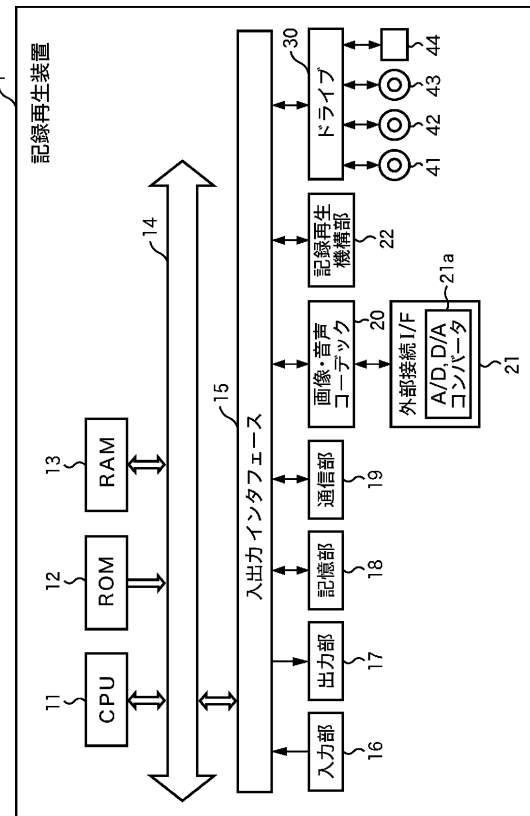
【図1】

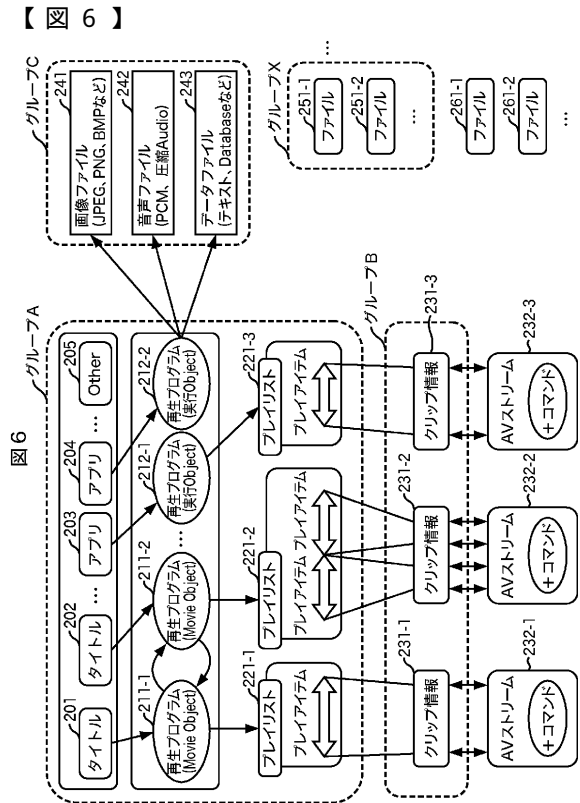
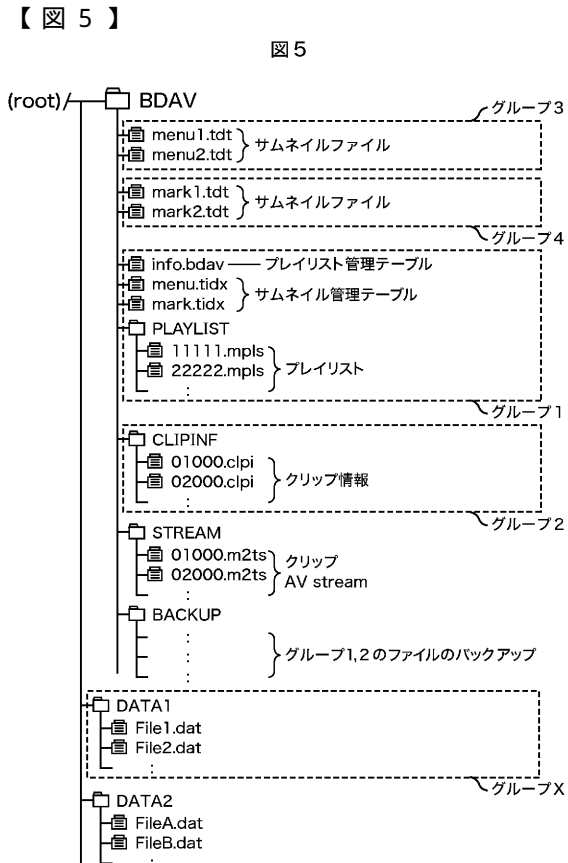
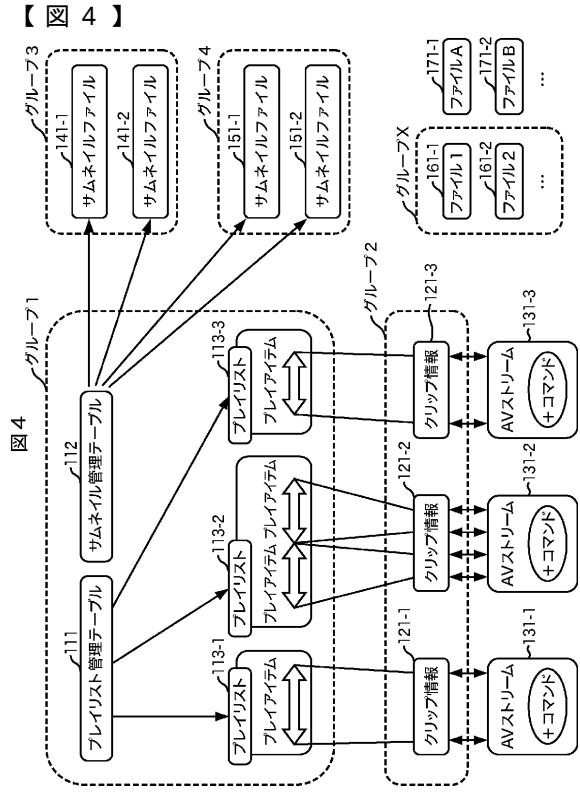
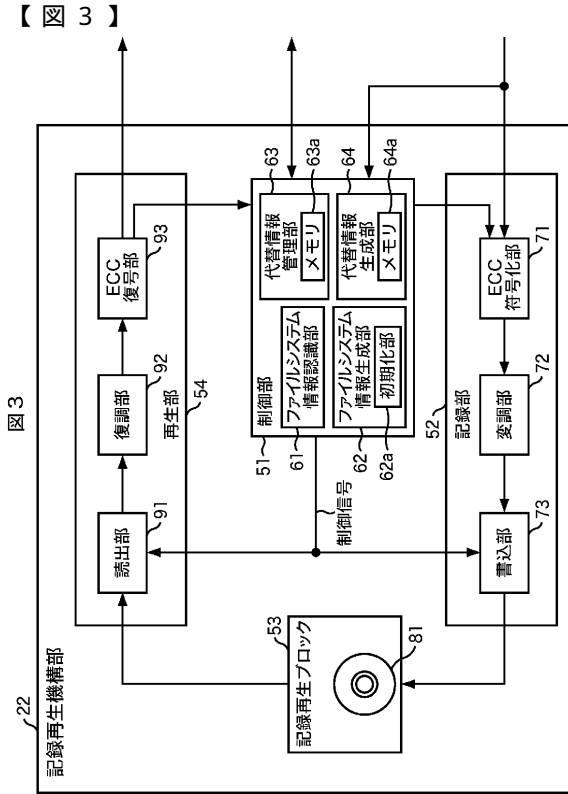
図1



【図2】

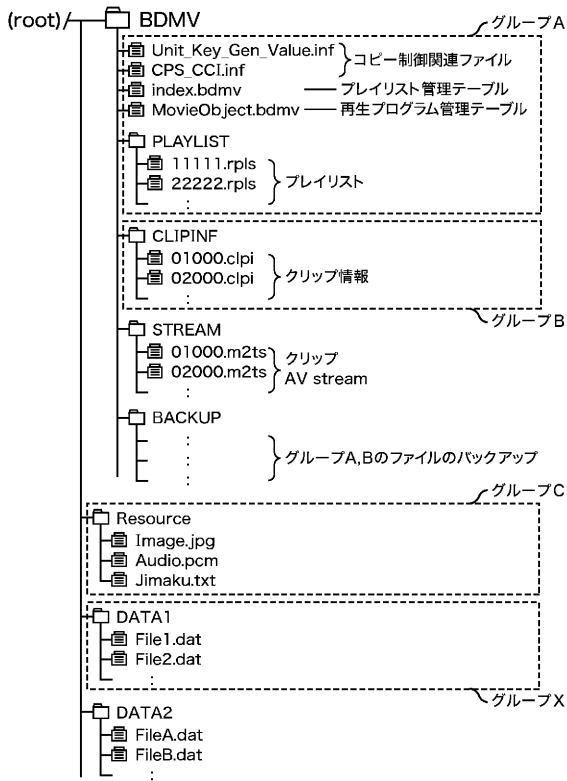
図2





【図 7】

図 7



【図 8】

図 8

LSN	Structure	Descriptors	LBN
0~15	Reserved	Reserved	0~LBNall
16~18	Volume Recognition Sequence	Volume Recognition Sequence	
19~31	Main Volume Descriptor Sequence	Primary Volume Descriptor	
32		Implementation Use Volume Descriptor	
33		Partition Descriptor	
34		Logical Volume Descriptor	
35		Unallocated Space Descriptor	
36		Terminating Descriptor	
37		Trailing Logical Sectors	
38~47	Logical Volume Integrity Sequence	Logical Volume Integrity Descriptor	
48		Terminating Descriptor	
49		Trailing Logical Sectors	
50~63		Reserved	
64~255	Anchor-1	Anchor Volume Descriptor Pointer	
256		Reserved	
257~271	Partition	File Structure and Files	
272~LSNall-272		Reserved	
LSNall-271~LSNall-257	Anchor-2	Anchor Volume Descriptor Pointer	
LSNall-256		Reserved	
LSNall-255~LSNall-224	Reserved Volume Descriptor Sequence	(Main Volume Descriptor Sequenceと同じ)	
LSNall-223~LSNall-208		Reserved	
LSNall-207~LSNall-1	Anchor-3	Anchor Volume Descriptor Pointer	
LSNall			

【図 9】

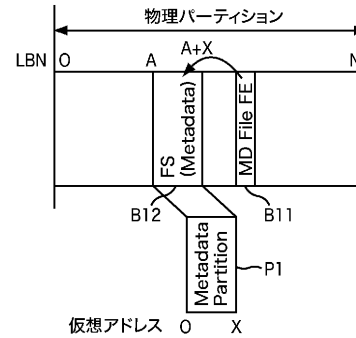
図 9

LBN	Structure	Descriptors
0~A	Space Bitmap	Space Bitmap Descriptor
A+1	File Set Descriptor Sequence	File Set Descriptor
A+2	ICB for Root Directory	Terminating Descriptor
A+3	Root Directory	FE (Root directory)
A+4		FID (BDMV)
A+5		FID (Resource)
A+6		FID (DATA1)
A+7		FID (DATA2)
A+8		FID (parent directory)
A+9		FID (Unit Key Gen Value.inf)
A+10		FID (CPS_CCI.inf)
A+11		FID (STREAM)
A+16		FE (Unit Key Gen Value.inf)
		FE (CPS_CCI.inf)
		FE (STREAM)

ファイルデータ (17) の格納位置へ

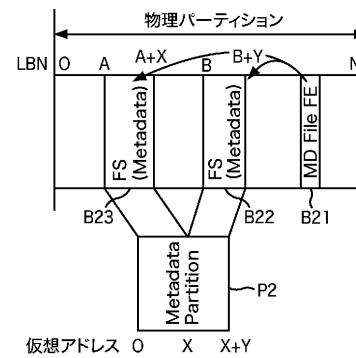
【図 10】

図 10

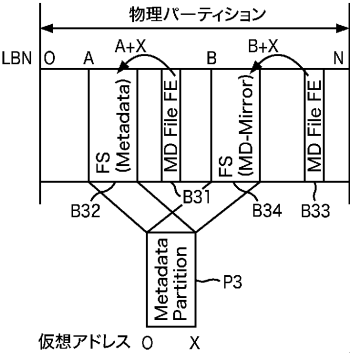


【図 11】

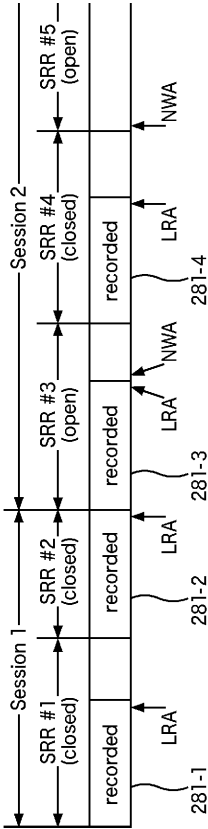
図 11



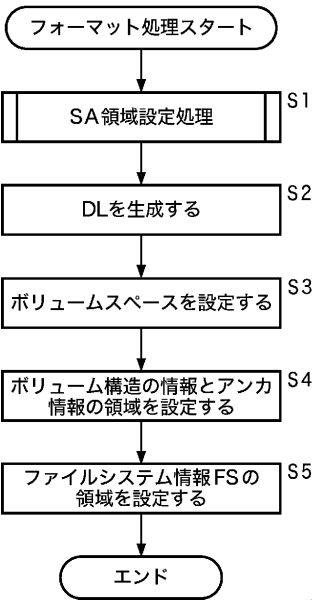
【 図 1 2 】
図 12



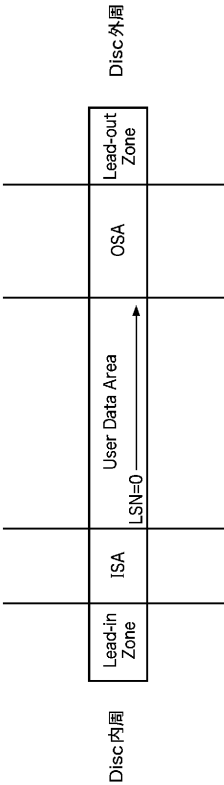
【 図 1 3 】
図 13



【 図 1 4 】
図 14

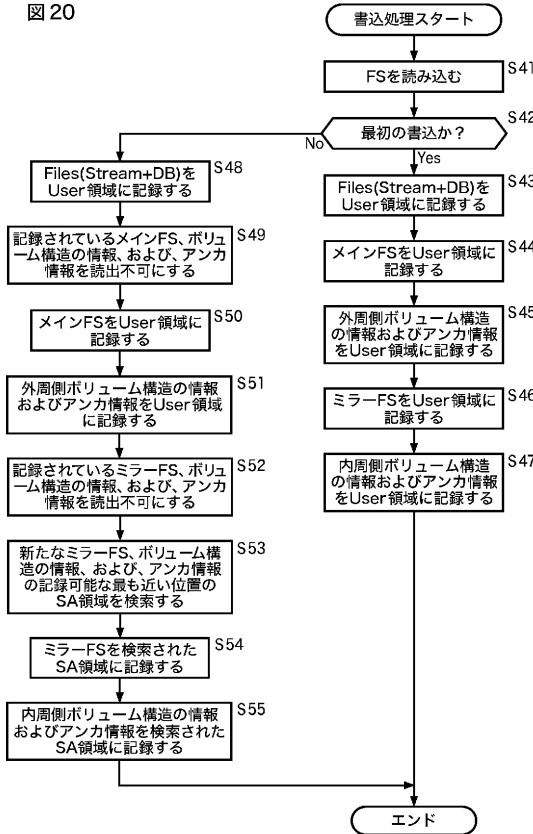


【 図 1 5 】
図 15

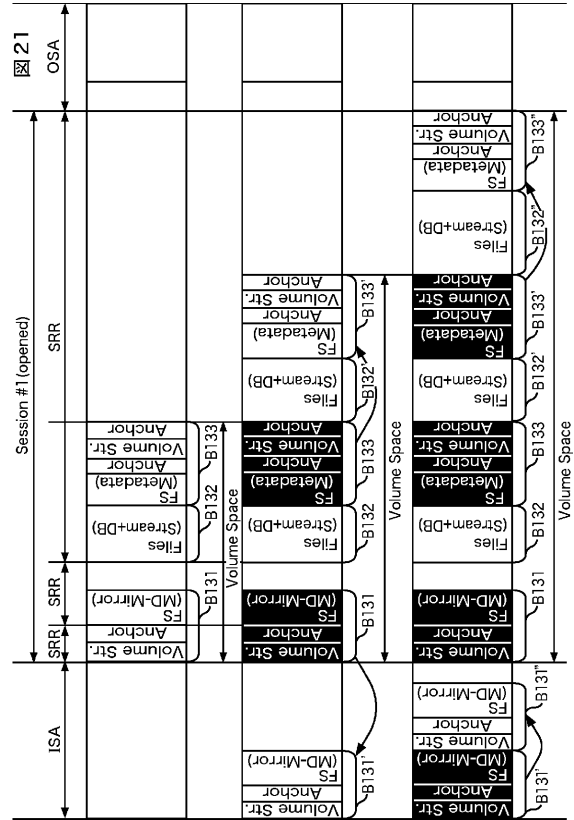


【図 20】

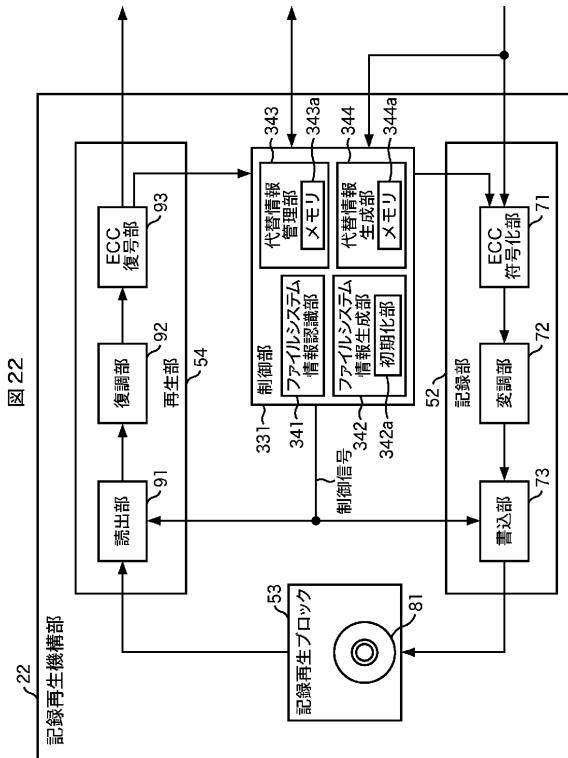
図 20



【図 21】

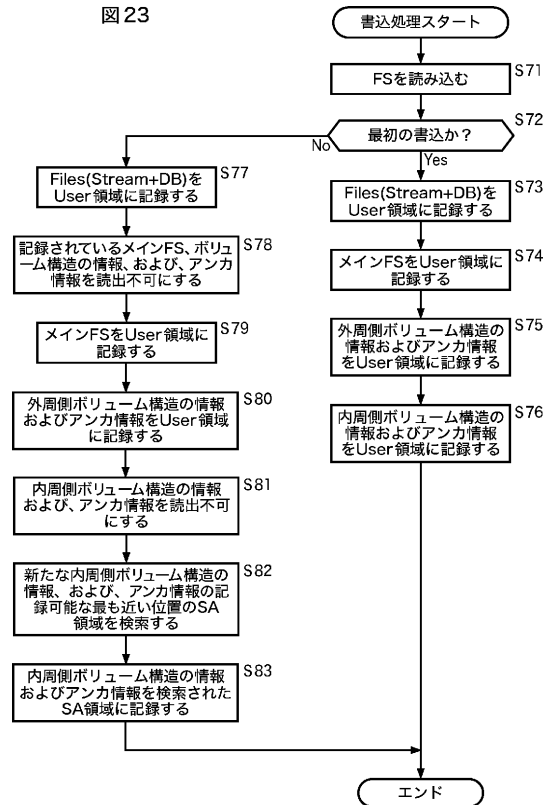


【図 22】

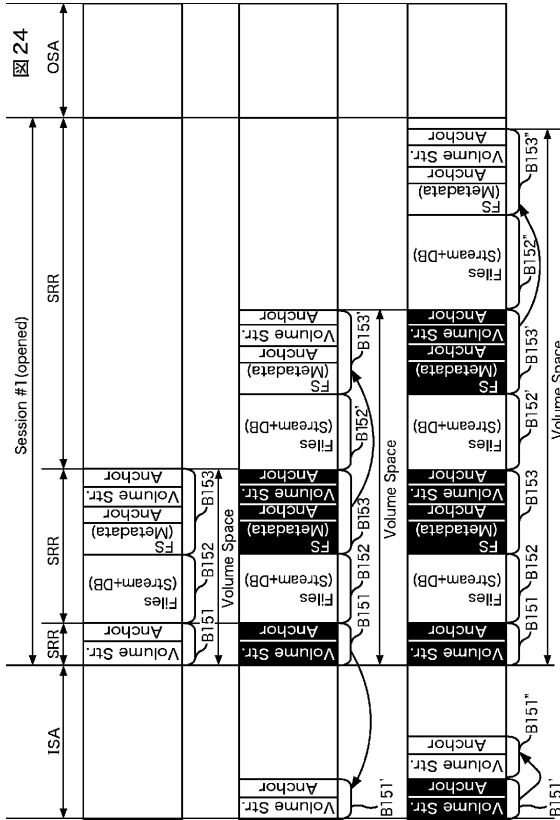


【図 23】

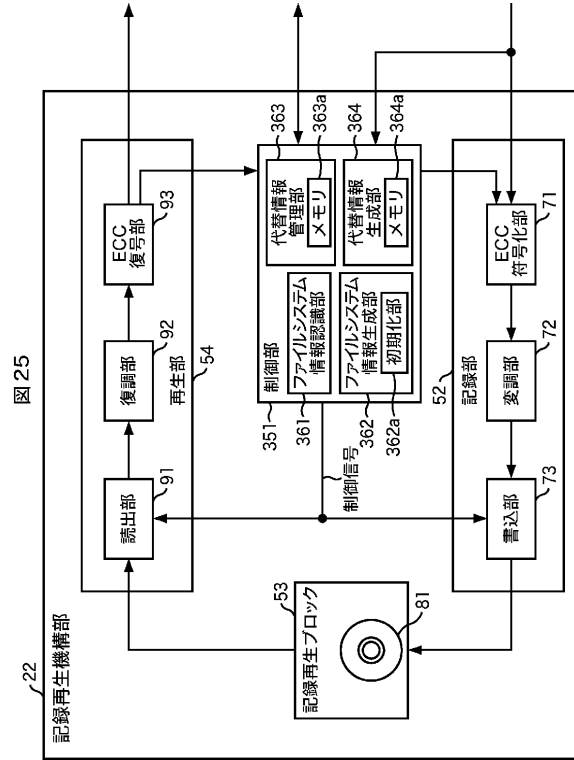
図 23



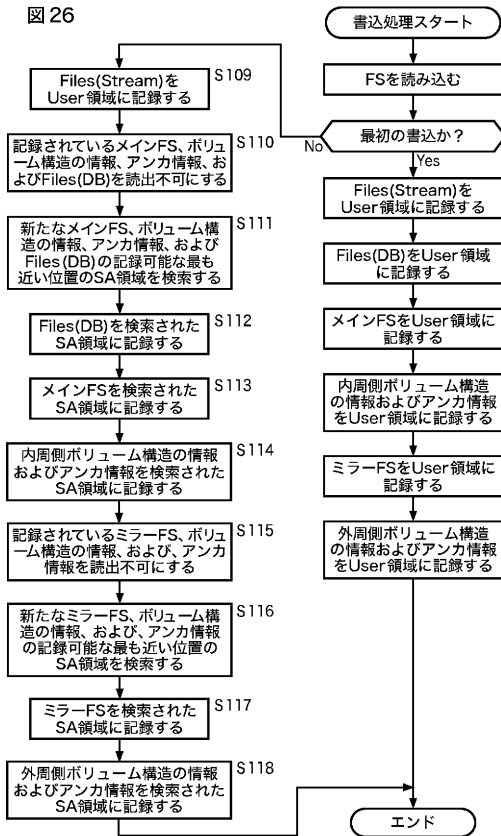
【図 24】



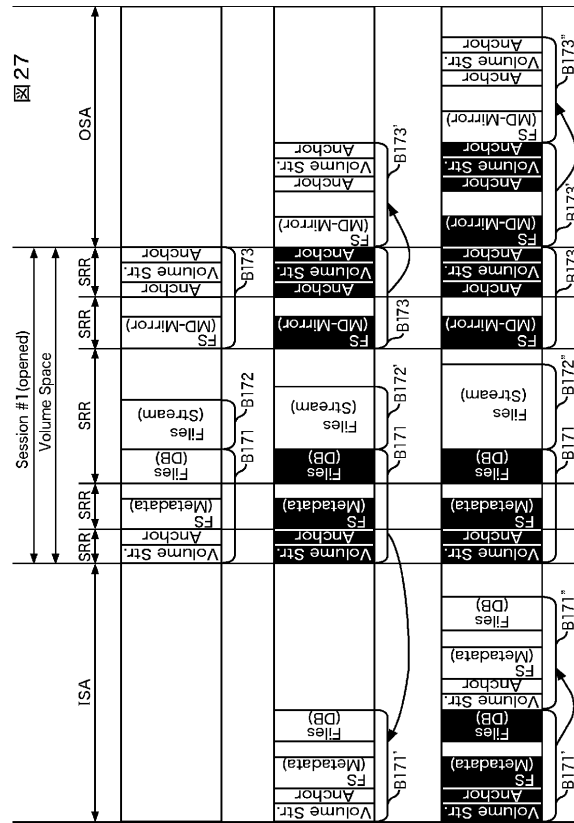
【図 25】



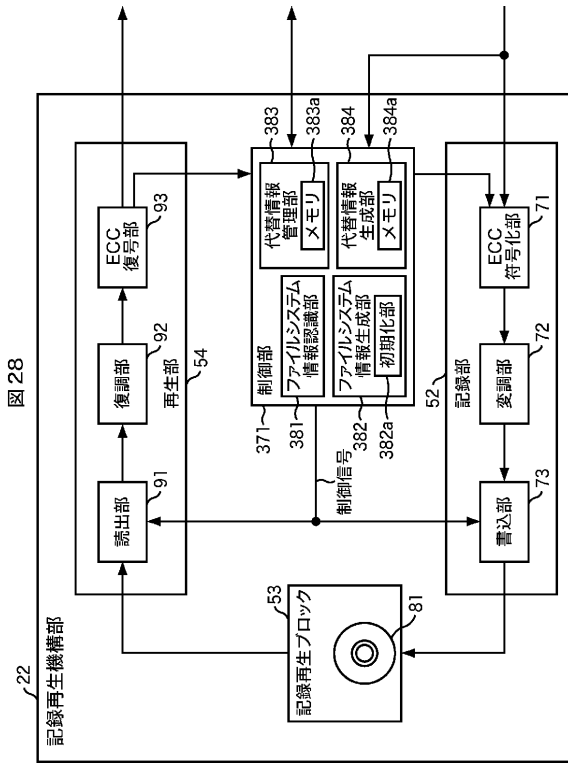
【図 26】



【図 27】

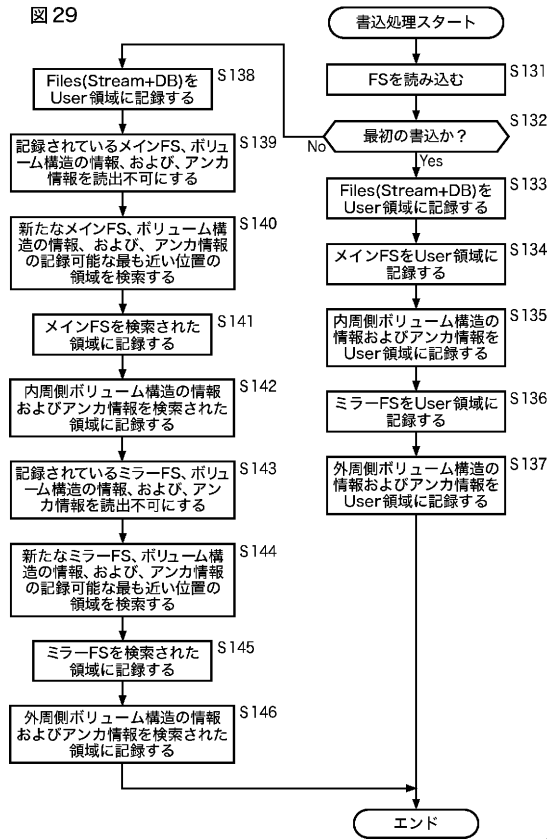


【図 28】

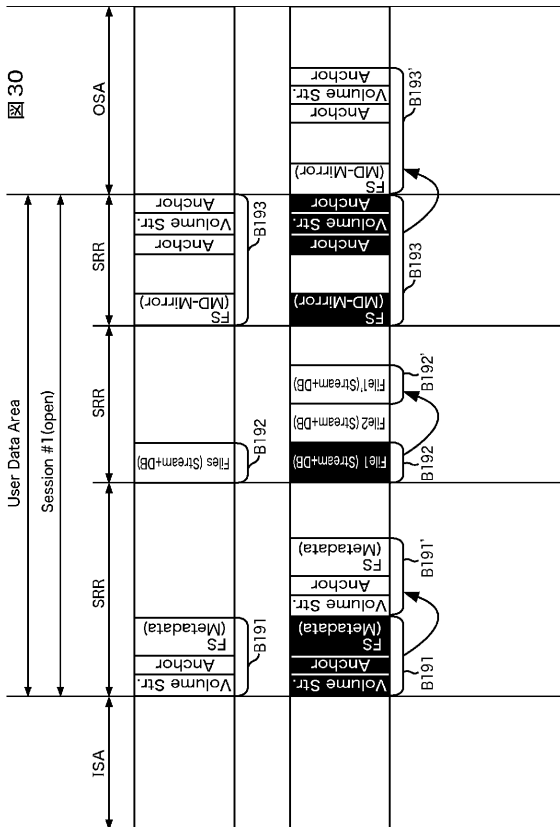


【図 29】

図 29



【図 30】



【図 31】

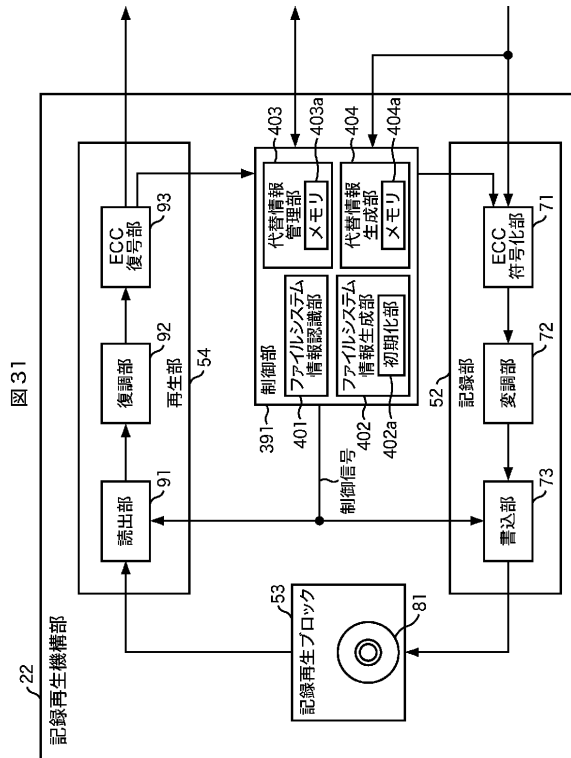
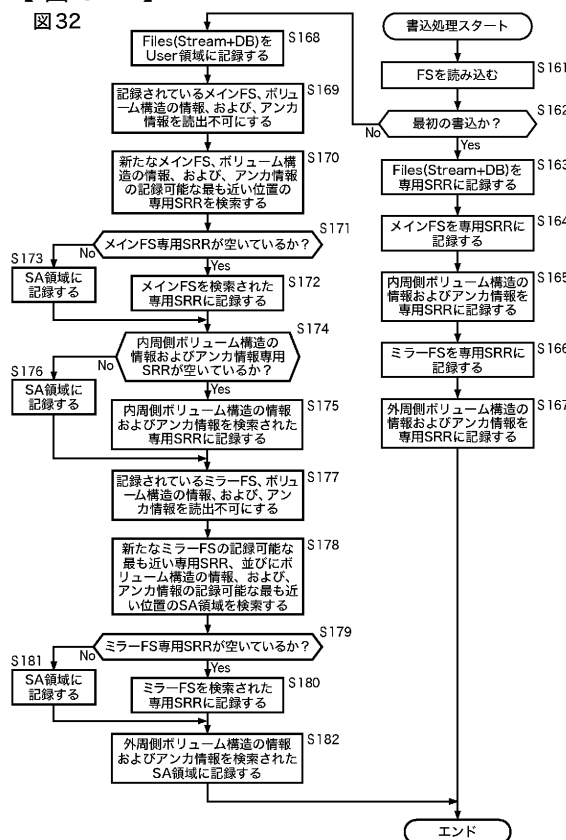
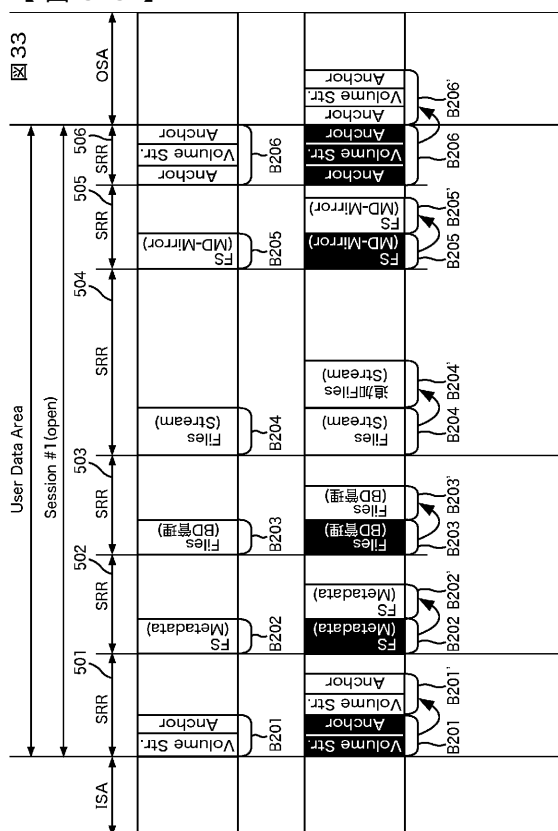


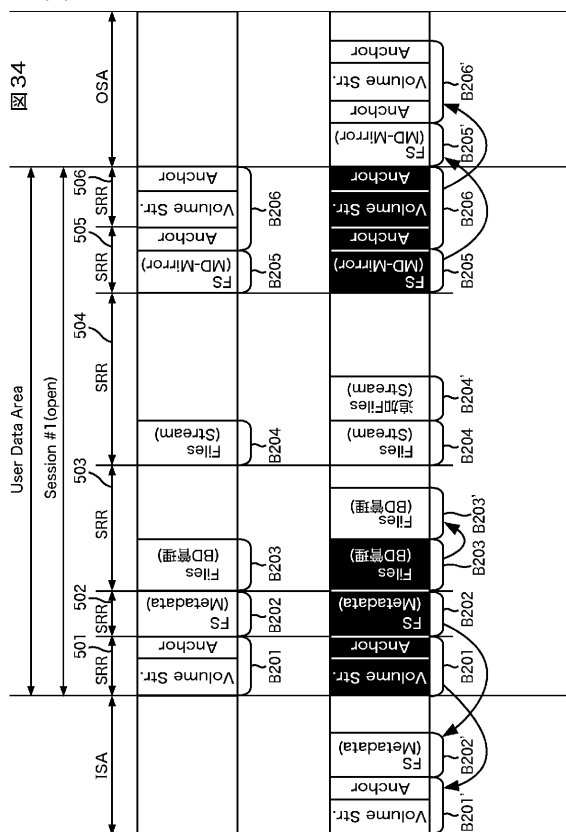
图 32



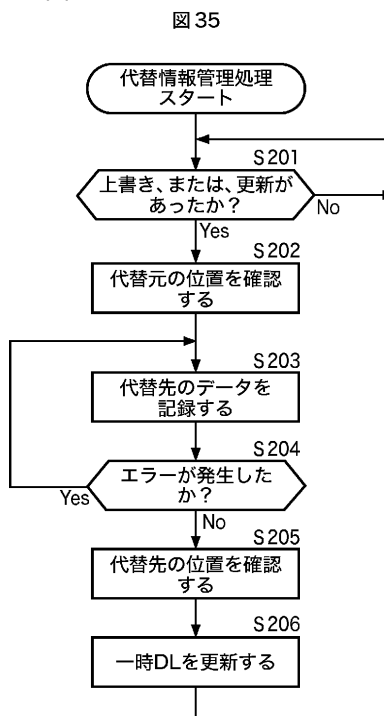
【 ㄨ 3 3 】



【 ㄨ 3 4 】

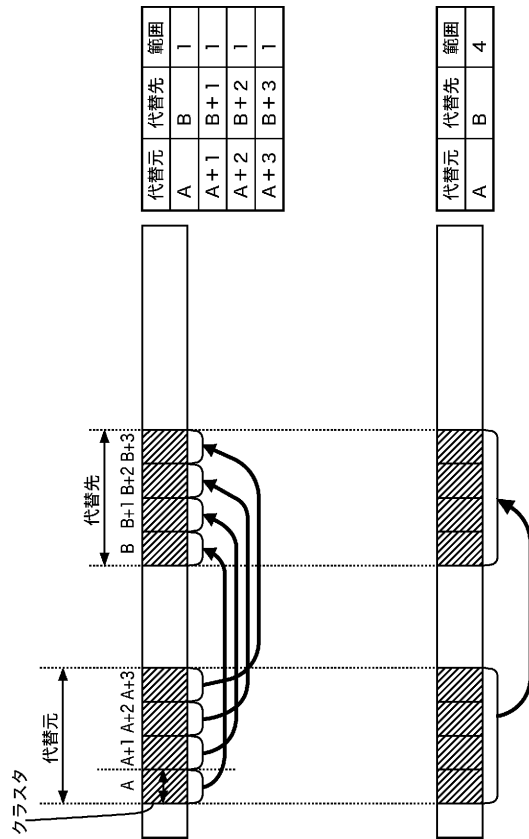


【 図 3 5 】



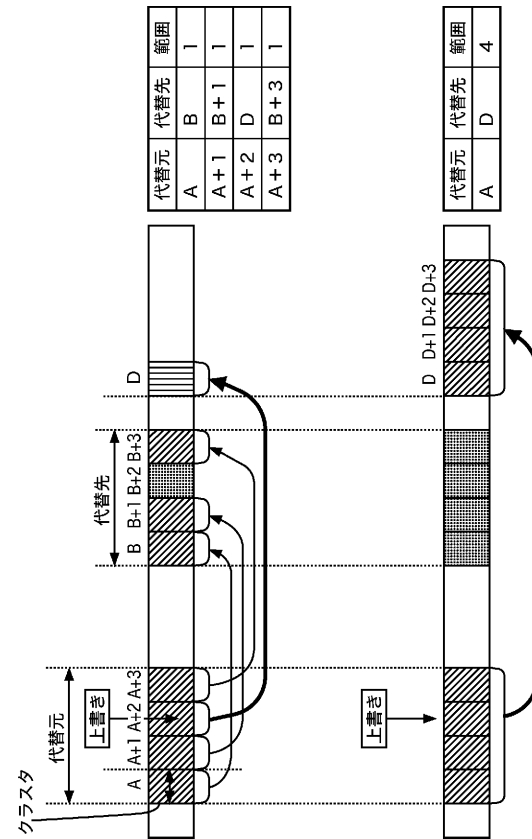
【図 36】

図 36



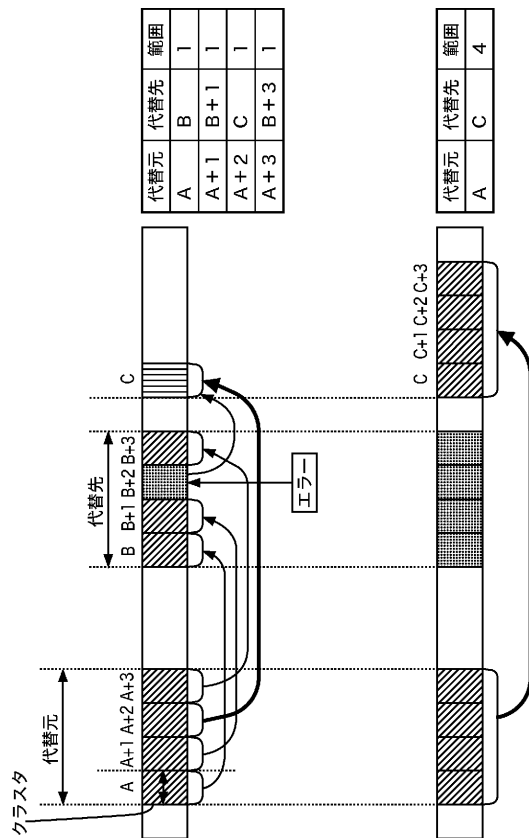
【図 37】

図 37



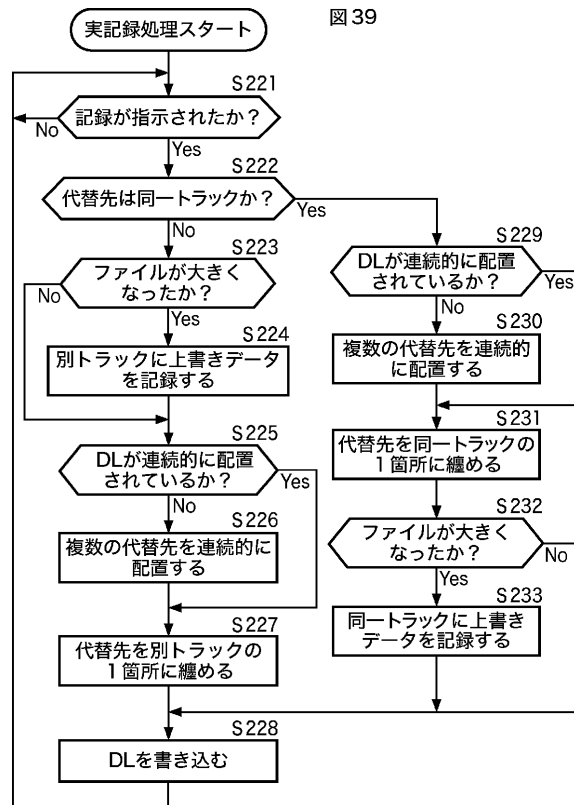
【図 38】

図 38

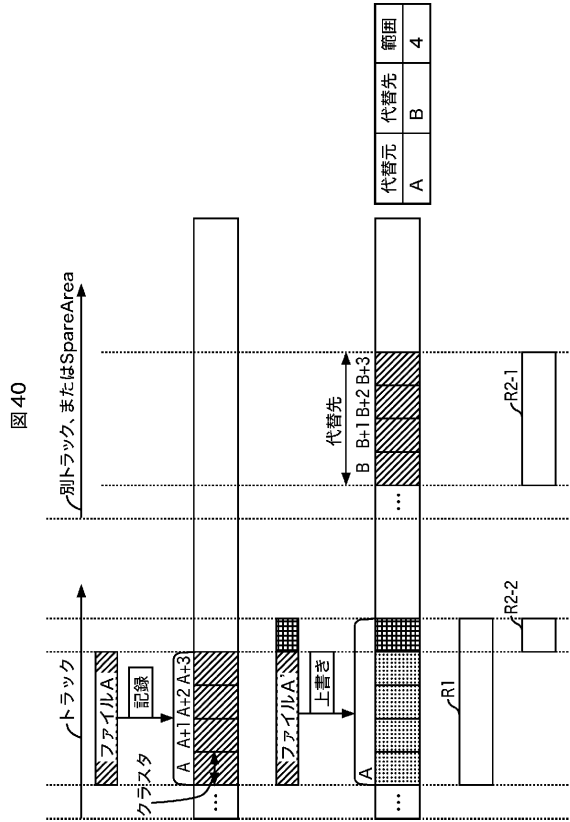


【図 39】

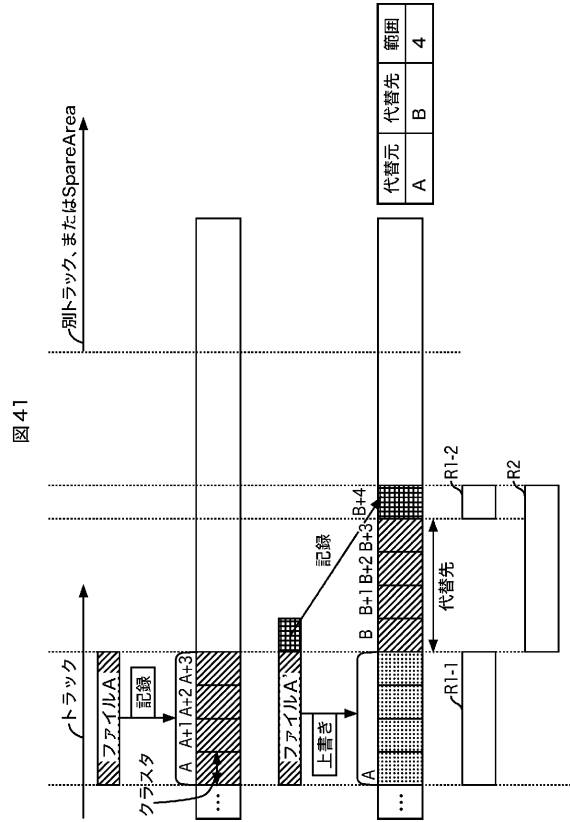
図 39



【 図 4 0 】

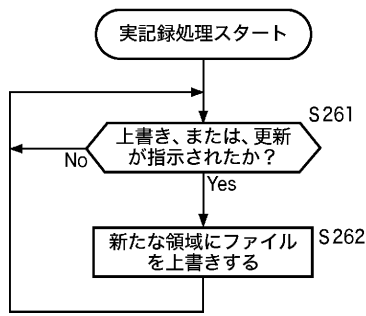


【 図 4 1 】

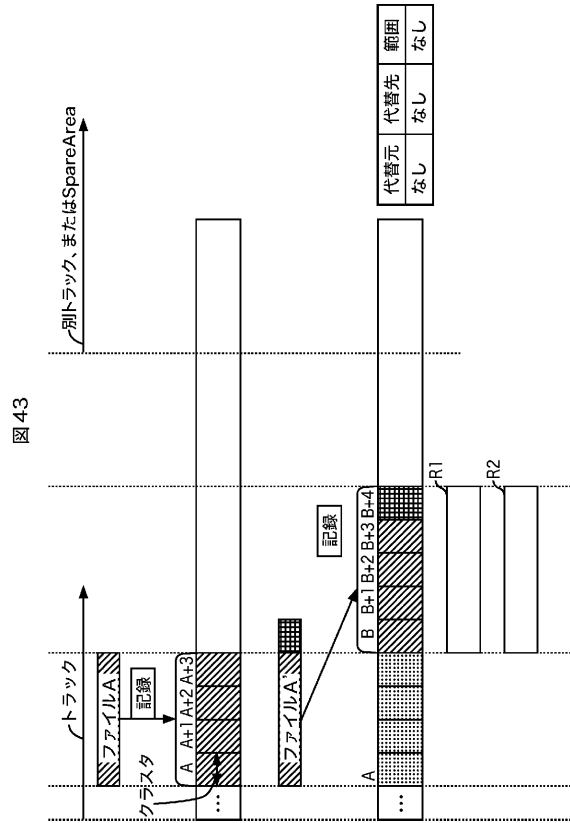


【 図 4 2 】

図 42

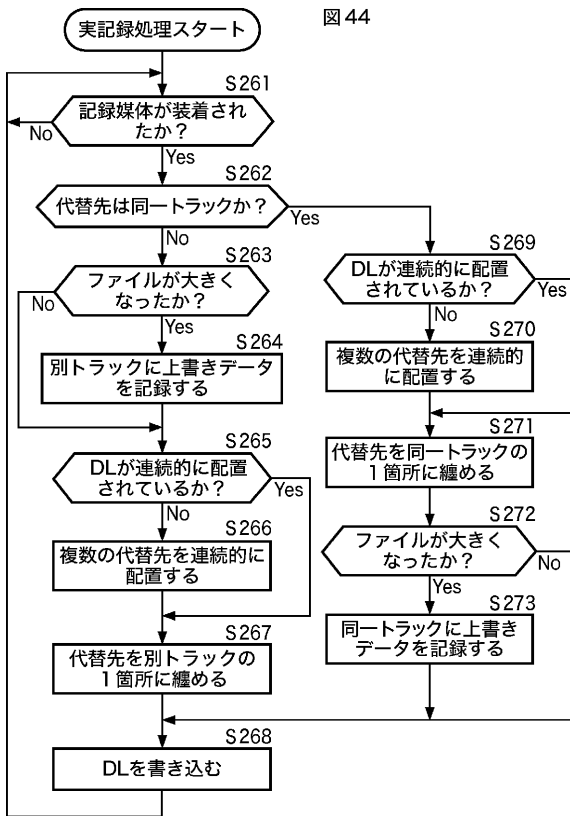


【 図 4 3 】



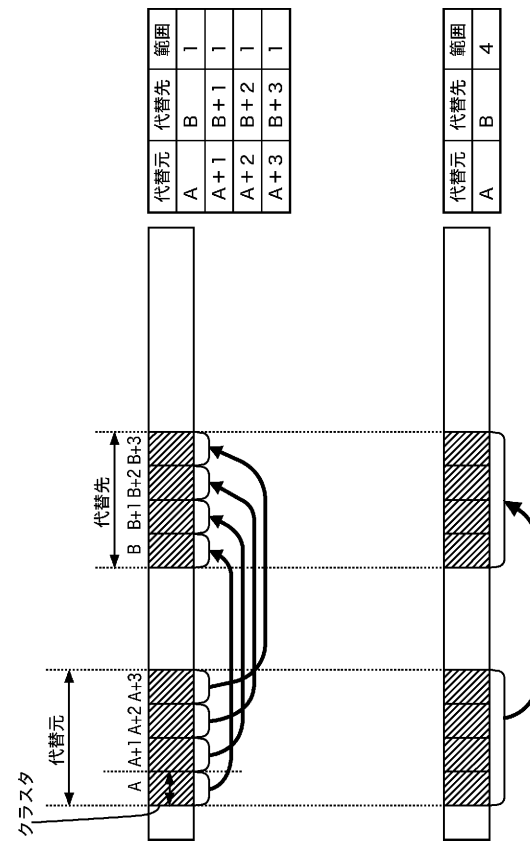
【図 4 4】

図 44



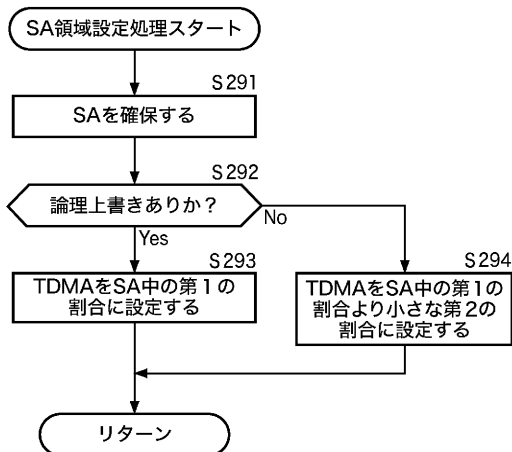
【図 4 5】

図 45



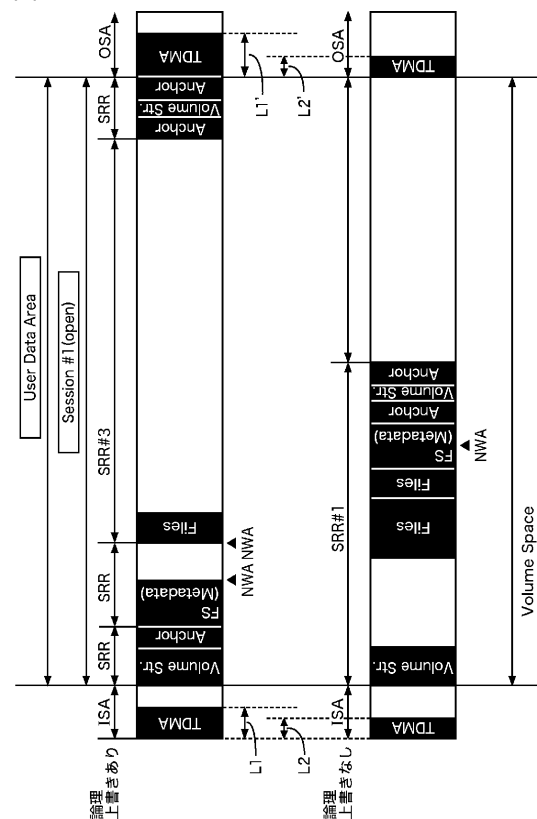
【図 4 6】

図 46

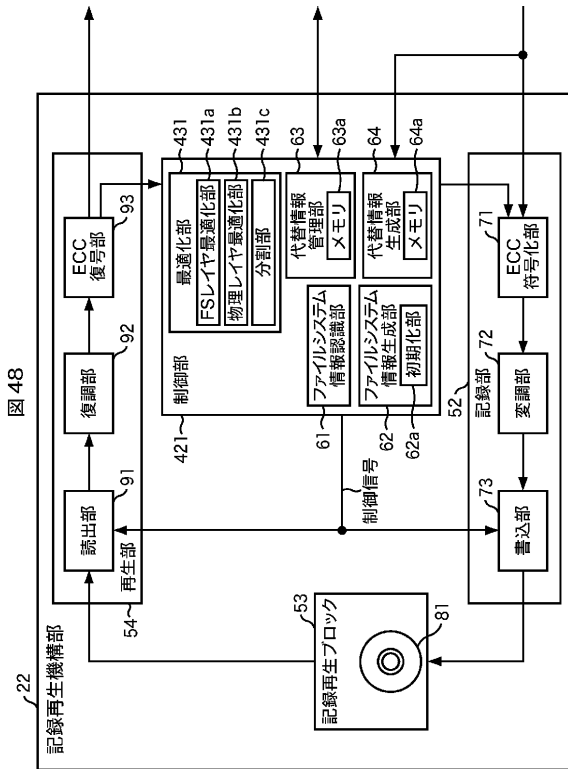


【図 4 7】

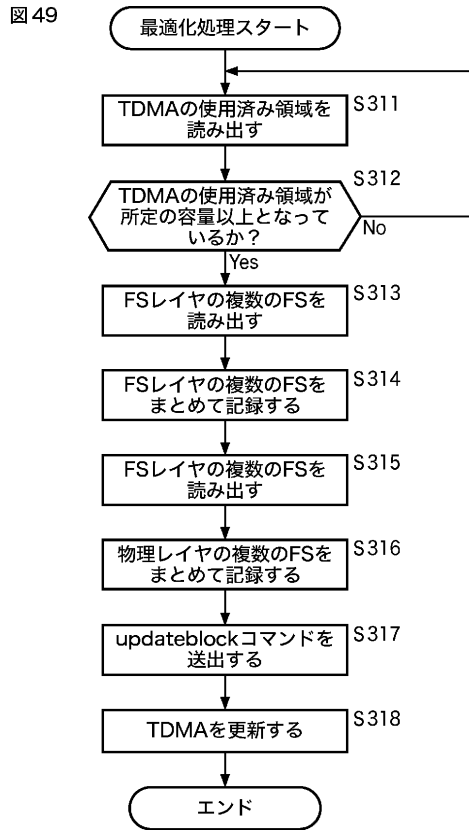
図 47



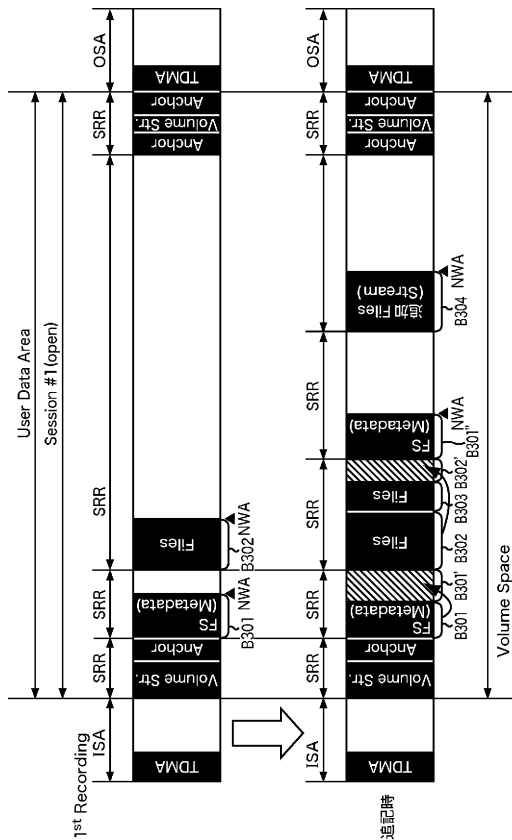
【 図 4 8 】



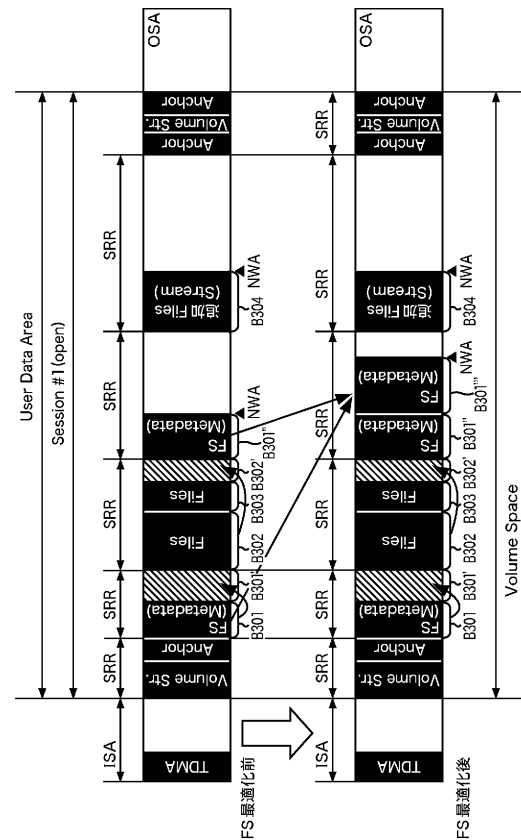
【 図 4 9 】



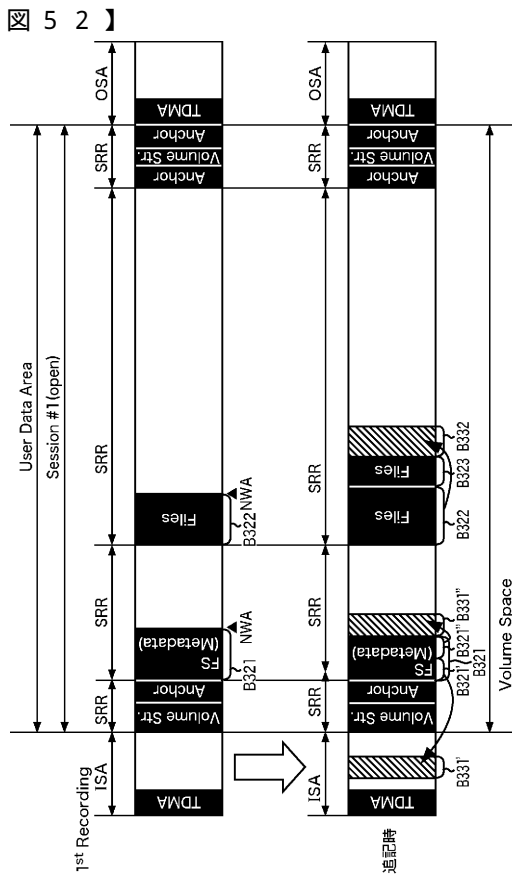
【 図 5 0 】



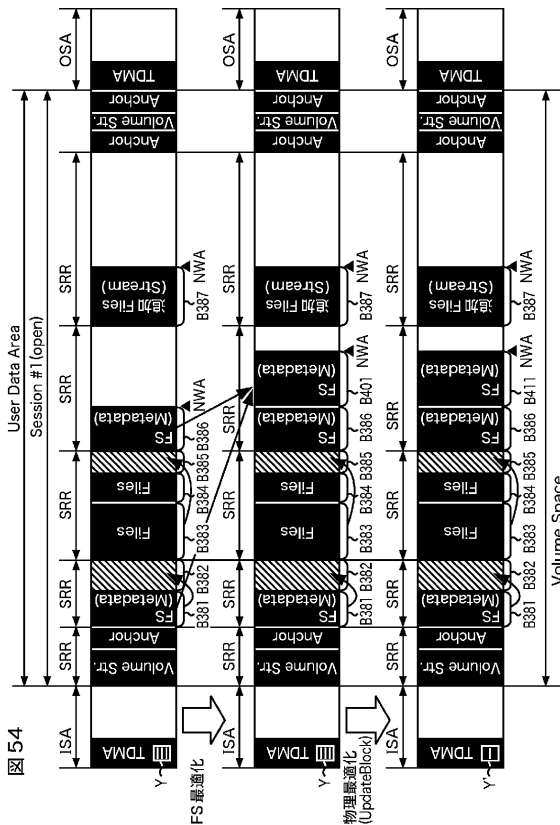
【 図 5 1 】



52

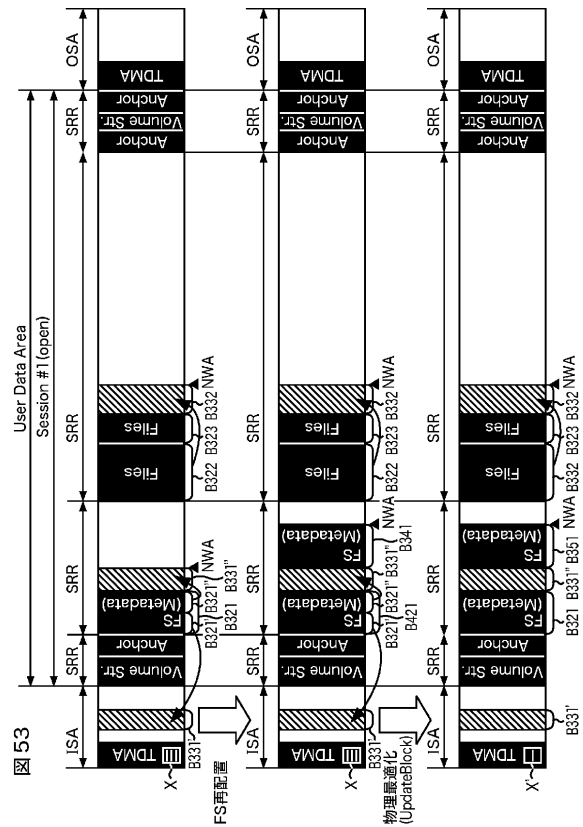


【 図 5 4 】



☒ 54

【 図 5 3 】



53

【 図 5 5 】

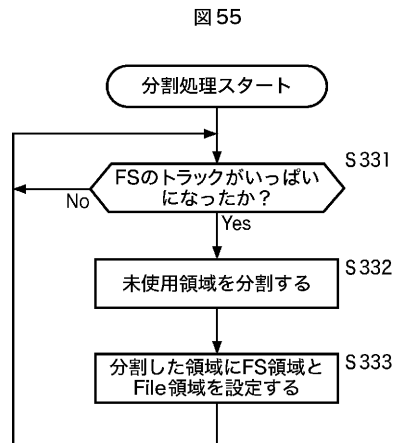
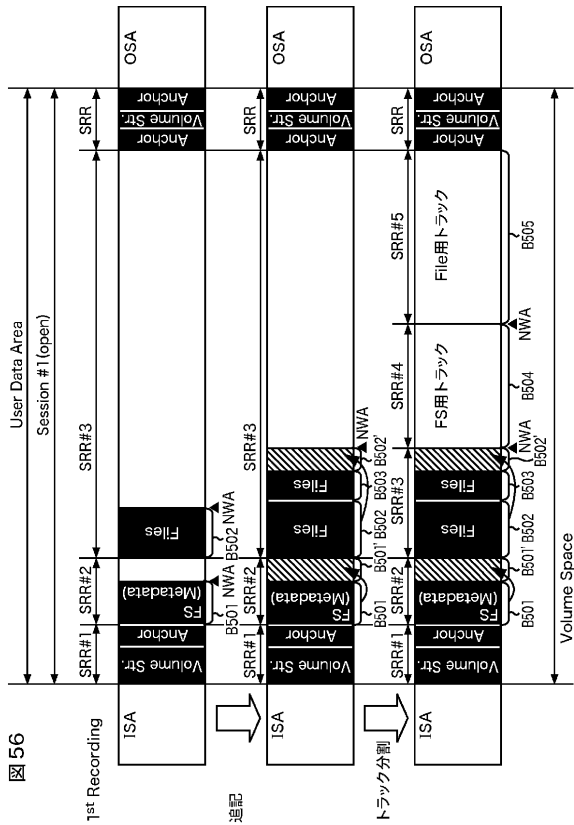
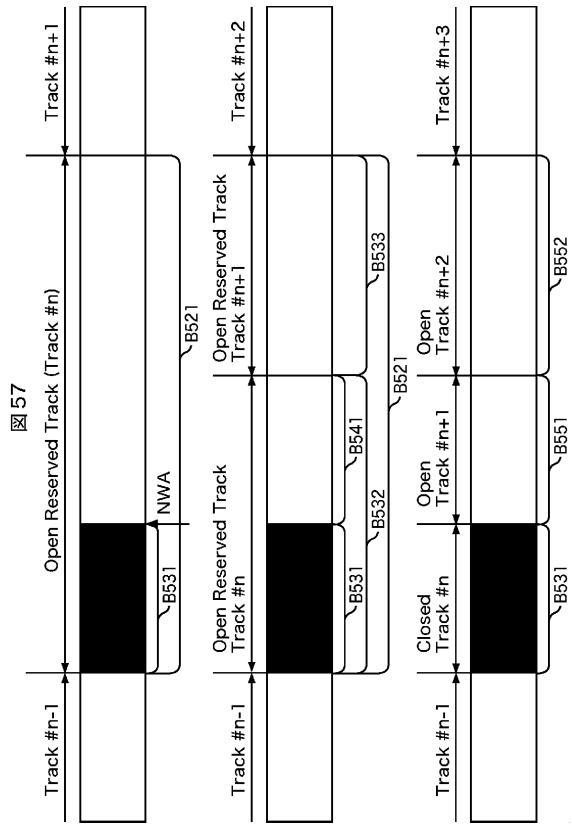


図 55

【図 56】

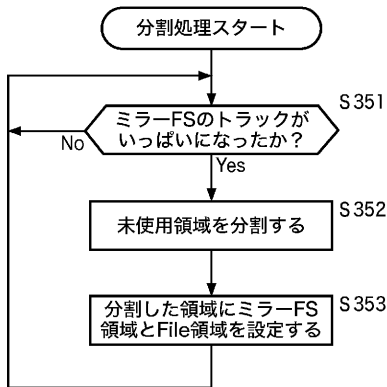


【図 57】



【図 58】

図 58



【図 59】

