(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3564337号
(P3564337)
(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 20/12　G11B 20/12

請求項の数 10　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平11-288628
(22)出願日　平成11年10月8日(1999.10.8)
(65)公開番号　特開2000-113598(P2000-113598A)
(43)公開日　平成12年4月21日(2000.4.21)
審査請求日　平成11年10月8日(1999.10.8)
(31)優先権主張番号　199842433
(32)優先日　平成10年10月10日(1998.10.10)
(33)優先権主張国　韓国(KR)
(31)優先権主張番号　199844202
(32)優先日　平成10年10月21日(1998.10.21)
(33)優先権主張国　韓国(KR)
(31)優先権主張番号　199847538
(32)優先日　平成10年11月6日(1998.11.6)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(73)特許権者　390019839
三星電子株式会社
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞４１６
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(72)発明者　高　禎完
大韓民国京畿道龍仁市二東面西里６８４－６番地
(72)発明者　朴　仁植
大韓民国京畿道水原市勧善区勧善洞１０３５番地勧善２次アパート２２０棟５０２号

審査官　富澤　哲生

最終頁に続く

(54)【発明の名称】欠陥管理のための余裕空間を有する記録媒体と余裕空間割当方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

使用者データ領域を含み、ＺＣＬＶ方式に基づきディスクを区分した複数の地域が一つのグループとして形成され、

前記一つのグループにおいて、ディスクの初期化時に発生する欠陥に対する置換のために各地域について共通的に使用される一つの１次余裕空間を有し、

前記１次余裕空間のうちスリップ置換によって使用された後残った余裕空間は、線形置換のための２次余裕空間に割り当てられ、

前記線形置換のための２次余裕空間は余裕空間の論理的セクタ番号の高い方向から低い方向に向かう順に線形置換に使われることを特徴とする記録媒体。

【請求項２】

前記２次余裕空間は前記１次余裕空間のうちスリップ置換のために先に使用されてから残った余裕空間に割り当てられることを特徴とする請求項１に記載の記録媒体。

【請求項３】

前記２次余裕空間は地域内の使用者領域と地域の論理的セクタ番号の高い方向の保護領域との間にも割り当てられることを特徴とする請求項１に記載の記録媒体。

【請求項４】

ディスクの欠陥置換のための余裕空間を割り当てるディスク記録及び／または再生装置のための余裕空間割当方法において、

（ａ）使用者データ領域を含み、ＺＣＬＶ方式に基づきディスクを区分した複数の地域を

一つのグループとして形成し、また前記グループのためのスリップ置換用１次余裕空間を、ディスクの初期化時に発生する欠陥に対する置換のために割り当てる段階と、
（ｂ）前記１次余裕空間を使ってスリップ置換を行う段階と、
（ｃ）前記１次余裕空間のうち前記スリップ置換によって使用された後残った余裕空間を線形置換のために２次余裕空間に割り当てる段階を含み、
前記（ｃ）段階において、前記線形置換のための２次余裕空間は余裕空間の論理的セクタ番号の高い方向から低い方向に向かう順に線形置換に使用されることを特徴とする方法。
【請求項５】
前記（ｂ）段階は、前記スリップ置換により欠陥を置換する間に前記１次余裕空間が足りないと該当ディスクを不良と判断し、初期化エラーメッセージを発生する段階（ｂ１）をさらに含むことを特徴とする請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記（ｃ）段階では前記２次余裕空間を前記１次余裕空間のうちスリップ置換のために先に使用されてから残った余裕空間に割り当てることを特徴とする請求項４に記載の方法。
【請求項７】
前記（ｃ）段階では２次余裕空間を地域内の使用者領域と地域の論理的セクタ番号の高い方向の保護領域との間にも割り当てることを特徴とする請求項４に記載の方法。
【請求項８】
初期化後の使用中発生された２次欠陥を有するブロックの開始セクタ番号を含む情報は線形置換するか否か、または線形置換のための２次余裕空間の有無に関係なく２次欠陥リストに貯蔵することを特徴とする請求項４に記載の方法。
【請求項９】
初期化後の記録媒体の使用中に発生する２次欠陥に対する線形置換のための、所定の大きさの追加余裕空間
を更に有し、
前記追加余裕空間は、論理的ファイル空間の最高セクタ番号から、セクタ番号の低い方向に割り当てられる
ことを特徴とする請求項１に記載の記録媒体。
【請求項１０】
使用者データが格納される使用者データ領域と、
ＺＣＬＶ方式に基づきディスクを区分した複数の地域が一つのグループとして形成され、前記一つのグループにおいて、前記使用者データ領域の欠陥部分を置換するための、少なくとも１つの余裕データ空間と
を有し、
前記余裕空間は、前記データ領域の論理的セクタ番号の高い方向の空間に配置され、前記データ領域の論理的セクタ番号の低い方向に拡張可能となっていて、
前記余裕空間は、使用者データ領域の欠陥部分の置換のために、余裕空間の論理的セクタ番号の高い方向の部分から使用される
ことを特徴とする光データ記憶媒体。
【発明の詳細な説明】
【発明の属する技術分野】
【０００１】
本発明は、光記録媒体分野に係り、特に、欠陥管理のための余裕空間を有するディスクと余裕空間割当方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般の記録／再起録可能なディスクの欠陥を管理する方法としてディスクを、初期化時に発生した欠陥（１次欠陥）に対しては論理的セクタ番号を与えずにスリップするスリップ置換（Ｓｌｉｐｐｉｎｇ　ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ）を使用し、ディスクの使用中発生する欠陥（２次欠陥）に対してはエラーが発生した地域のエラー訂正コード（ＥＣＣ）ブロ

ック単位で余裕空間にある正常なブロックに置換する線形置換（Ｌｉｎｅａｒ　ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ）を使用している。

【０００３】

即ち、スリップ置換方法とは、ディスクの初期化時ディスクの欠陥を検査する検証（Ｃｅｒｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）過程で見出された欠陥のあるセクタは論理的セクタ番号を与えずにスリップして欠陥セクタの後続セクタに、欠陥セクタに与えられる論理的セクタ番号を与えることにより、即ち記録や再生時欠陥が発生したセクタを無視してスリップしてデータを記録または再生することによって欠陥による記録または再生速度の低下を最小化するための方法である。この際、スリップして指定されたセクタ番号により実際の物理的セクタ番号は後にシフトされることになるが、このようなシフト現象は該当記録領域（グループまたは地域）の端部に位置した余裕空間に欠陥が発生しただけのセクタを使用することによって解決し、規格集によるとスリップ置換により置換された欠陥セクタ位置はディスクの欠陥管理領域（Ｄｅｆｅｃｔ　Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ　Ａｒｅａ：ＤＭＡ）の１次欠陥リスト（Ｐｒｉｍａｒｙ　Ｄｅｆｅｃｔ　Ｌｉｓｔ：ＰＤＬ）に記録されるように規定されている。

【０００４】

ディスクの使用中に発生した欠陥の場合には、スリップ置換方法が使用できなくなる。これは欠陥発生部分を無視してスリップする場合には、論理的セクタ番号に不連続が発生するためにファイルシステム規約に違反することになる。従って、ディスクの使用中欠陥が発生する場合には線形置換方法を使用することになるが、これは欠陥が発生したセクタの含まれたＥＣＣブロックを余裕空間にあるＥＣＣブロックに置換え、線形置換により置換えられた欠陥ブロック位置はディスクの欠陥管理領域の２次欠陥リスト（Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ　Ｄｅｆｅｃｔ　Ｌｉｓｔ：ＳＤＬ）に記録されるように規定されている。しかし、線形置換方法を使用する場合論理的セクタ番号の空白はないが、欠陥がある場合にはディスク上のセクタの位置が不連続で、欠陥があるＥＣＣブロックに対する実際のデータは余裕空間に存在する。

【０００５】

一方、ディスクの一例として規格書改訂版１．０によるＤＶＤ－ＲＡＭ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｃ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）は地域別に一定の使用者領域と余裕空間（Ｓｐａｒｅ　ａｒｅａ）を有する複数のグループよりなる。即ち、図１（Ａ）は使用者領域、保護領域（Ｇｕａｒｄ　ａｒｅａ）と余裕空間を示したディスクの半平面図であり、図１（Ｂ）はディスク上の一部地域を一次元的に示しており、各地域は保護領域、使用者領域、余裕空間、保護領域順になっている。

【０００６】

ディスクが地域に区分されていることは、記録時スピンドルの速度変化によって正確に記録されない問題を解決し、線速度一定（Ｃｏｎｓｔａｎｔ　Ｌｉｎｅａｒ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ）方式より探索速度の速いＺＣＬＶ（Ｚｏｎｅ　Ｃｏｎｓｔａｎｔ　Ｌｉｎｅａｒ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ）方式を使用するためである。

【０００７】

即ち、線形置換により欠陥を管理する場合には、できるだけ欠陥が発生した地域内で線形置換を行うことがディスクの線速度の変化がないために探索速度が速いという長所がある。従って、ＤＶＤ－ＲＡＭでは線形置換のために図１（Ｂ）に示されたように各地域毎に一定量の余裕空間を割り当てて置いている。

【０００８】

このように既存の欠陥管理方法は地域毎に一つのグループを形成して各グループの端部に余裕空間を割り当てている。各グループは一つの欠陥管理領域として管理される。また、各グループの開始セクタ番号が既に規格に決定されているため、物理的に領域を分割する単位の地域の開始位置でＥＣＣブロックも共に始まるようしている。

【０００９】

このように各グループの開始論理的セクタ番号を指定しているためにスリップ置換により

欠陥を管理する場合には、スリップ置換が該当グループでのみ発生すべきという制約が発生する。これは該当グループから発生した欠陥をスリップ置換により欠陥を代えようとする場合、欠陥セクタのためにスリップ置換によりシフトしうるセクタの数は該当グループ内にある余裕空間の使用可能なセクタ数内に限定されるべきである。従って、一つのグループ内に発生した大きな欠陥をグループ内でのみ処理しなければならない制約のためにスリップ置換が可能な最大限の欠陥の大きさに制約される。

【００１０】

もし、スリップ置換による欠陥が該当グループの余裕空間より大きい場合には線形置換を用いて他のグループにある余裕空間を使用しなければならない。しかし、線形置換の場合には欠陥管理がセクタ単位でなく、ＥＣＣブロック単位、即ち１６セクタ単位よりなるために一つの欠陥セクタを処理するためにも１６セクタの余裕空間が必要となって欠陥管理の効率性が劣る問題点があった。

【００１１】

また、欠陥管理のための余裕空間の大きさも規格として決められているために実時間記録のように線形置換を用いた欠陥管理を適用できない応用例においても同一な大きさの余裕空間を分配すべきなのでディスクの空間活用の効率性が劣る問題点があった。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

前記問題点を解決するための本発明の目的は、複数個の地域を一つのグループに生成し、先に割り当てられるグループのためにスリップ置換のための余裕空間を有し、後続に割り当てられる線形置換のための余裕空間を有する記録媒体を提供することにある。

【００１３】

本発明の他の目的は複数個の地域を一つのグループに生成し、スリップ置換のための余裕空間を先に割り当てて、線形置換のための余裕空間を後続に割り当てて余裕空間をさらに柔軟で効率よく割り当てる方法を提供することにある。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための本発明に係る記録媒体は、使用者データ領域を含むディスク上の複数の地域を一つのグループに生成し、生成された一つのグループのために割り当てられる１次余裕空間を有することを特徴とする。

【００１５】

前記他の目的を達成するための本発明に係る余裕空間割当方法は、ディスクの欠陥管理のために余裕空間を割り当てるディスク記録及び／または再生装置のための余裕空間割当方法において、使用者データ領域を含むディスク上の複数の地域を一つのグループに生成し、生成されたグループのためのスリップ置換用１次余裕空間を割り当てる段階を含むことを特徴とする。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、添付された図面に基づき本発明に係る欠陥管理のための余裕空間を有する記録媒体と余裕空間割当方法の望ましい実施形態を説明する。

【００１７】

本発明に係る欠陥管理のためのディスク上の余裕空間の割当は１次余裕空間、２次余裕空間及び追加余裕空間に区分して下記のように定義する。

【００１８】

１次余裕空間は欠陥の置換のためにディスクの初期化時最初に配置する余裕空間としてスリップ置換に先に使われ、使用されてから残った余裕空間は線形置換のための２次余裕空間として使用されうる。２次余裕空間はディスクの使用中発生する欠陥を線形置換するための空間であって、初期化時に１次余裕空間のうちスリップ置換により使用されてから残った余裕空間または別に割り当てられた余裕空間を意味する。追加余裕空間はディスクの使用中に発生する欠陥を線形置換するための余裕空間であって、初期化の終了後、追加使

用中に割り当てられた余裕空間を意味する。

【００１９】

即ち、図２（Ａ）に示されたように本発明では初期化時ディスク上の複数の地域を使用して一つのグループを形成し、グループの最後方にスリップ置換のための余裕空間（１次余裕空間）を先に割り当てる。このスリップ置換はセクタ単位で置換えるために余裕空間の活用効率を高めることはできるが、欠陥が発生した空間は単に使用しなく後続する正常なセクタから続けて記録する方式なので、ディスクの初期化が終えると使用できない。

【００２０】

初期化時割り当てる１次余裕空間はスリップ置換に必要な最大の余裕空間を割り当てるが、スリップ置換を行い残った余裕空間は線形置換のための２次余裕空間として使用されうる。また、ディスクの初期化時スリップ置換が完了された後、１次余裕空間内に割り当てられた２次余裕空間のみで線形置換を十分に行えないと判断される場合、線形置換のための２次余裕空間を地域単位に図２（Ｂ）に示されたようにさらに割り当てるが、この２次余裕空間には論理的セクタ番号が与えられなく、この２次余裕空間割当情報は欠陥管理領域（ＤＭＡ）に貯蔵されて管理される。初期化時割り当てる２次余裕空間の場合には地域の端部に配置することを基本とするが、これは全ての地域に余裕空間を割り当てなければならないとの意味ではない。このように地域の端部に線形置換のための余裕空間を割り当てることによって管理しやすいだけでなく、地域単位に管理することによって欠陥発生地域から最密地域の余裕空間を容易に探せるなどの長所があり、既存のＤＭＡ情報を最小変形して管理しうる。

【００２１】

また、この２次余裕空間は地域の最後方の保護領域の前に配置されることができ、各地域毎に２次余裕空間を配置する場合、その大きさを数式（例えば各地域の３％）による相対的な大きさまたは絶対的な大きさとして予め定められる。

【００２２】

初期化後、使用中に地域単位に割り当てられた線形置換のための余裕空間が足りない場合、線形置換のための追加余裕空間を、図２（Ｃ）に示されたように、ファイルシステム上の論理的ファイル空間の最高部分から所定の大きさずつ先に徐々に余裕空間を広げながら割り当てるが、線形置換時には論理的ファイル空間の最後方から逆順に使用することによって論理的ファイル空間の不連続性を解決しうる。

【００２３】

ここで、線形置換はＥＣＣブロック単位に処理しているため、一つのセクタに欠陥が発生してもＥＣＣブロックの余裕空間を使用することになり、欠陥が発生したブロックを物理的に離れている位置の余裕空間に代えることなので、欠陥が発生した地域を検索する場合検索速度が落ちるという短所はあるが、使用中発生する欠陥に対応できるために使用中発生する２次欠陥に対しては線形置換を使用する。

【００２４】

また、追加余裕空間は論理的ファイル空間の後方に空いている連続した空間分だけ割り当てる。この追加余裕空間の最大の大きさが最終地域より小さくなければならない。ここで、論理的ファイル空間とは、ファイルシステムで使用する全体空間のうち使用者データファイルを記録／再生しうる論理的な空間を意味する。

【００２５】

直径８０ｍｍディスクの場合、使用者データ領域が最大限半径３８ｍｍ以内に接すべきであるが、これはディスクの射出などの問題のために直径８０ｍｍディスクの場合半径３８ｍｍの近傍から急な複屈折の影響などを受けるからである。

【００２６】

一方、本発明で提案する複数の地域を一つのグループに形成してディスクの最後方にスリップ置換のための余裕空間を割り当てる場合、ＰＤＬで処理可能な最大限の欠陥の数の７６７９個の項目（１５セクタ分）を最大値としてグループで処理すべきの適切な量の余裕空間を割り当てて、地域間の境界地域でスリップ置換による論理的セクタ番号のシフト現

象により地域の開始位置でＥＣＣブロックが始まらないように余裕空間（ブロック位置制御用余裕空間）をさらに割り当てるべきである。

【００２７】

例えば、本発明に適用されるディスクが１．４６ＧＢのＤＶＤ－ＲＡＭの場合、１次余裕空間は８セクタ分のＰＤＬ項目と６４個のＳＤＬ項目を処理可能にしてフォーマット直後に１次余裕空間不足で警告（ｗａｒｎｉｎｇ）が生じないようにする。ここで、警告レベルは余裕空間が３２個のＥＣＣブロックより小さい場合に発生する。従って、初期余裕空間は、この余裕空間に発生する欠陥の数と各地域におけるＥＣＣブロックの不連続を防止するための余裕空間の大きさを考慮して各地域の３％以上の余裕を有するように割り当てられる。

【００２８】

１次余裕空間が処理可能なＰＤＬ項目は最小１セクタ分乃至最大８セクタ分であり、ＳＤＬ項目の範囲は最小１セクタ分乃至最大８セクタ分であり、ＰＤＬ項目を処理するための余裕空間（ＳＰＤＬ）とＳＤＬ項目を処理するための余裕空間（ＳＳＤＬ）は下記のように示しうる。

（数式１）　$1 \leqq S_{PDL} \leqq 8$，　$1 \leqq S_{SDL} \leqq 8$

【００２９】

次いで、境界地域から発生しうるスリップ置換による論理的セクタ番号のシフト現象に対して図３（Ａ）及び図３（Ｂ）を結び付けて説明する。

本発明で提案したように複数の地域を一つのグループに形成する場合、図３（Ａ）に示されたように、地域（＃ｎ）に欠陥セクタが存在する場合、スリップ置換により一つのＥＣＣブロック単位にならない残りセクタが地域の最後方に存在することになり、この一つのＥＣＣブロック単位にならない残りセクタにデータを書込めば、境界地域でスリップ置換による論理的セクタ番号のシフト現象が発生し、図３（Ｂ）に示されたように、各地域の境界位置からＥＣＣブロックの不連続が発生する恐れがある。即ち、一つのＥＣＣブロックが二つの地域に亙って位置しうる。このような場合には、二つの地域に亙って位置した一つのＥＣＣブロックを読出したり書込むために相異なる速度でディスクを駆動しなければならないほか、使用者領域と保護領域（地域間の回転速度の差により駆動が不安全になることを防止するための緩衝地域）間にも物理的なセクタ番号が連続されるためにこれを区分して処理すべきなどの問題点が発生しうる。

【００３０】

従って、本発明では欠陥セクタにより地域の最後に一つのＥＣＣブロックのセクタ数（１６セクタ）より少なく残っている場合には、残りセクタを使用しなくスリップ、このような境界地域から発生しうるスリップ置換による論理的セクタ番号のシフト現象に対応して地域の開始位置からＥＣＣブロックが始まるように制御するためのブロック位置制御用余裕空間が下記数式２のように割り当てられるべきである。

（数式２）　ブロック位置制御用余裕領域

＝（地域の数－１）×（エラー訂正ブロック当りセクタ数－１）

【００３１】

ＤＶＤ－ＲＡＭディスクの場合、ＥＣＣブロック当りセクタの数が１６個なのでＥＣＣブロックが地域の開始位置から始まらなければ地域の端部で残れる最大のセクタ数は１５である。地域の開始位置でＥＣＣブロックの開始位置を合せるためには各地域の端部で一つのＥＣＣブロックを形成できず、残りセクタをさらにスリップすべきなので余裕空間がそれほどさらに必要となる。そして、地域間の連結部分は地域の数から１つを引いた値となる。即ち、地域が２箇所あれば地域が連結される所は１箇所で、地域が３箇所あれば地域が連結される所は二箇所となる。概略的に地域当り一つのＥＣＣブロックに該当するブロック位置制御用余裕空間を割り当てるとよい。

【００３２】

従って、一つのディスクはスリップ置換のために一つのグループのみを有することが望ま

しく、一つのグループのみを有する場合、スリップ置換のための余裕空間はディスク上の最後方にＰＤＬとＳＤＬで処理しうる項目の数と境界地域でＥＣＣブロックの開始位置を調節するためのブロック位置制御用余裕空間（ここでは最大３２個のＥＣＣブロック）を考慮して割り当てられる。

【００３３】

このように複数の地域を一つのグループに設定してグループの最後方にスリップ置換のための余裕空間を割り当てることによって、複数の地域に対して複数のグループを有する場合に小さく割り当てられた各グループの余裕空間のため、大きなかき傷により連続的に発生する欠陥に対する対応能力の劣化を抑制しうる。

【００３４】

例えば、各地域当り一つのグループを有する約４．７ＧＢ容量のディスクの場合、図１（Ａ）に示されたように、一つのグループは約１６００個のトラックで構成されており、物理的なディスク上における広さは約１ｍｍである。この際、ディスクに１ｍｍより大きな傷が半径方向に発生すれば１６００個程度の欠陥を有するセクタが発生されるが、ディスクの容量に応じて余裕空間が地域別にグループを形成して一定の割合で割り当てられているとディスクの内周部分では約１１００セクタのみスリップ置換可能になっているため、残り約４００～５００セクタはスリップ置換ができなくなって線形置換を行うことになる。この場合には略４００～５００個のＥＣＣブロックの余裕空間を必要とするだけでなく該欠陥が発生した地域でディスクの性能が大きく劣化される短所がある。しかし、本発明で提案するようにディスク全体に対して一つの大きな余裕空間をスリップ置換のために割り当てた場合には、前述したような大きな欠陥に対してもスリップ置換ができるという長所がある。

【００３５】

図４は、本発明に係る初期化時ディスクの余裕空間割当方法の一実施形態を説明する流れ図である。図４において、初期化命令が入力されると（Ｓ１０１段階）、初期化命令によりディスクの複数の地域を使用して一つのグループを形成し、グループの最後方に１次余裕空間を割り当てる（Ｓ１０２段階）。即ち、スリップ置換のための１次余裕空間はＰＤＬで処理しうる最大の欠陥管理項目の数の７６７９データセクタ（４８０個のＥＣＣブロック）の欠陥管理のための余裕空間と各境界地域におけるＥＣＣブロックの開始位置を調節するためのブロック位置制御用余裕空間（ここでは最大３２個のＥＣＣブロック）からなっている。

【００３６】

一方、ディスクが１．４６ＧＢのＤＶＤ－ＲＡＭの場合、１次余裕空間は８セクタ分のＰＤＬ項目と６４個のＳＤＬ項目が処理でき、ブロック位置制御用余裕空間をさらに考慮して割り当てられる。

【００３７】

１次余裕空間が割り当てられると全体のディスク領域に対して欠陥の有無を判断し、発生した欠陥はグループの最後に割り当てられた１次余裕空間を用いてスリップ置換方法で欠陥を置換える（Ｓ１０３段階）。ここで、スリップ置換方法で欠陥を置換える間、割り当てられた１次余裕空間が足りない場合には該ディスクを不良と判断し、初期化エラーメッセージを発生する段階をさらに含んでディスクを使用させない場合もある。

【００３８】

Ｓ１０３段階でスリップ置換が完了されるとスリップ置換える間に使われない１次余裕空間は線形置換のための２次余裕空間に割り当てて、１次余裕空間内の２次余裕空間のみでは線形置換ができないと判断する場合、地域単位で２次余裕空間をさらに割り当てる（Ｓ１０４段階）。地域単位で割り当てられた線形置換のための２次余裕空間の割当情報をディスクの欠陥管理領域（ＤＭＡ）内に貯蔵する。このように１次余裕空間と線形置換のための２次余裕空間の割当が終わると初期化を終了する。ここで、線形置換のために用いられる１次余裕空間内の２次余裕空間と地域単位で割り当てられた２次余裕空間に対しても線形置換のための追加余裕空間の管理方法を統一するために余裕空間の最後方から逆順に

使用することが望ましい。

【００３９】

図５は、初期化後、ディスクの使用中の余裕空間割当方法の一実施形態を説明する流れ図であって、初期化後の使用中発生する欠陥に対して初期化時割り当てられた線形置換のための２次余裕空間が足りない場合、線形置換のための余裕空間をさらに割り当てる。

【００４０】

図５において、ディスクの使用中線形置換のための追加余裕空間の要否を判断し（Ｓ２０１段階）、追加余裕空間が必要であると判断されれば、論理的ファイル空間の後方に十分な連続した空間の有無を判断する（Ｓ２０２段階）。Ｓ２０２段階で論理的ファイル空間の後方に十分な連続した空間があれば線形置換のための追加余裕空間を論理的ファイル空間の最後方から一定の大きさに割り当てて追加余裕空間の要否を判断するＳ２０１段階に進行する（Ｓ２０３段階）。

【００４１】

この際、追加余裕空間割当は初期化後発生する論理的ファイル空間の再分配に該当されるためにファイルシステムの助けが必要である。このような場合には、さらに割り当てられる線形置換のための余裕空間は地域単位で起こらず、論理的ファイル空間の最後方、即ち、使用者データのためにファイルを記録しうる論理的ファイル空間で論理的セクタ番号の最高領域から一定の大きさずつ論理的セクタ番号の低い方向に増加させながら余裕空間が割り当てられる。このように割り当てられた追加余裕空間を用いて２次欠陥が発生して線形置換を行うと、検索速度は多少遅くなる場合があるが、論理的ファイル空間にファイルシステムが使用出来ない論理的セクタ番号領域の発生、即ち論理的セクタ番号の不連続を防止しうる。

【００４２】

また、既存の線形置換のための欠陥管理方法では欠陥が発生したＥＣＣブロックを余裕空間にあるＥＣＣブロックのうち、使われていない最初の正常なＥＣＣブロックを使用して置換えるようになっている。これは余裕空間を順に前から使用して欠陥が発生した余裕空間をスリップして使用しながらも余裕空間内の欠陥のあるブロックは欠陥を管理しなくてもよくするためである。

【００４３】

しかし、追加余裕空間のブロックの場合には既存の方式のように前から後に順次に使用する場合、追加余裕空間をさらに広げる時に問題が発生することになるが、即ち追加余裕空間を広げる度にこの追加余裕空間に対する情報を別に管理すべき問題が発生する。このような問題を解決するために追加余裕空間のブロックは後方から逆順に使用する。こうすることによって、追加余裕空間が始まる最大のセクタ番号と最小のセクタ番号、両セクタ番号のみ知っていると全体追加余裕空間を連続的に管理しうる。即ち、記録及び／または再生装置では追加余裕空間を所定の大きさに何回追加割り当てたかは知る必要がなく、ただ開始位置と終了位置のみを知るだけで管理しうる。しかし、この追加余裕空間の最大の大きさは最終地域より小さくすべきである。

【００４４】

Ｓ２０２段階でファイルシステムの空間の後方に十分な連続した空間がないと判断されれば、ファイルシステムまたは応用プログラムにより空間を整理し（Ｓ２０４段階）、空間が整理された後再び連続した空間の存否を判断し（Ｓ２０５段階）、連続した空間があれば追加余裕空間を割り当てるＳ２０３段階に進行し、空間が整理された後にも連続した空間がなければ”追加余裕空間割当不可”とのメッセージをディスプレーして終了する（Ｓ２０６段階）。Ｓ２０１段階でも追加余裕空間が不要なら終了する。

【００４５】

一方、欠陥管理のための余裕空間を実時間記録などのような特別応用の場合には小さく割り当てることができ、２次的に発生する欠陥に対する線形置換は制限的にのみ行ない、大部の欠陥をファイルシステムや応用プログラムで処理でき、実時間記録のような場合２次欠陥の処理に対してはファイルシステムまたは応用プログラムで処理することが該当応用

に要求される最小限の伝送速度を確保するために望ましい。

【００４６】

このような場合にも記録及び／または再生装置では欠陥を検出し、該検出された欠陥に対する最小限の管理を行う必要がある。この際、最小限の管理とは欠陥が発生した所の欠陥が線形置換されたか否かをＳＤＬを用いて管理することを意味する。

【００４７】

例えば、実時間記録のために線形置換による欠陥管理を使用しないとの欠陥管理情報が記録されたディスクの使用中発生された欠陥に対しては、例えば２次欠陥リスト（ＳＤＬ）に欠陥が発生したブロックの開始セクタ番号のみを記録し、欠陥が発生したブロックが置換えられたか否かを示すＳＤＬ項目のＦＲＭ（Ｆｏｒｃｅｄ　Ｒｅａｌ　ｌｏｃａｔｉｎｇ　Ｍａｓｋｉｎｇ）ビットには欠陥ブロックが置換えられなかったことを示す情報を記録し、ＳＤＬ項目の置換ブロックの開始セクタ番号には置換えられなかったことを示す情報を記録する。

【００４８】

このようにファイルシステムや応用プログラムで２次欠陥を管理する場合にも記録及び／または再生装置で欠陥を管理すべき理由は該当ディスクを再び初期化して他の目的に使用する場合ファイルシステムまたは応用プログラムで処理した欠陥内容を記録及び／または再生装置では分からないために発生した欠陥を無視して再初期化する場合が発生され、これによって２次欠陥（ＳＤＬ項目に貯蔵されている）を単純にＰＤＬ項目に変えてスリップ置換で処理する速いフォーマット（ｆａｓｔ　ｆｏｒｍａｔｔｉｎｇ）を行わないからである。従って、線形置換の可否と線形置換のための余裕空間の有無に関係なくＳＤＬを使用してどんな場合にも欠陥の発生有無を管理する必要はある。

【００４９】

【発明の効果】

前述したように、本発明はグループ内に発生した大きな欠陥であってもグループ内でのみ処理しなければならない制約を違反せずにスリップ置換が可能な最大限の欠陥の大きさの制約から自由になって、さらに効率的なスリップ置換が可能なだけでなく、応用目的に応じて余裕空間の大きさを適切に調節できてディスク空間を効率よく活用しうる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）は使用者領域、保護及び余裕空間を示すディスクの半平面図であり、（Ｂ）はＤＶＤ－ＲＡＭディスクの一部地域に対する一次元構造を示す図面である。

【図２】（Ａ）及び（Ｂ）は本発明に係る初期化時の余裕空間割当を説明するための図面であり、（Ｃ）は初期化後、使用中の余裕空間割当を説明するための図面である。

【図３】（Ａ）及び（Ｂ）はスリップ置換時欠陥セクタによりＥＣＣブロックが地域間不連続を示す図面である。

【図４】本発明に係る初期化時余裕空間割当方法の一実施形態を示す流れ図である。

【図５】本発明に係る初期化後、使用中の余裕空間割当方法の一実施形態を示す流れ図である。

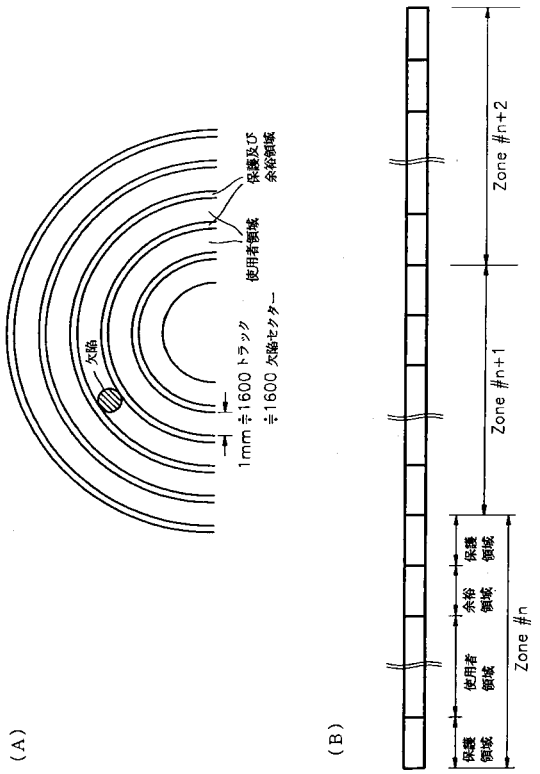
【符号の説明】

ＰＤＬ　１次欠陥リスト

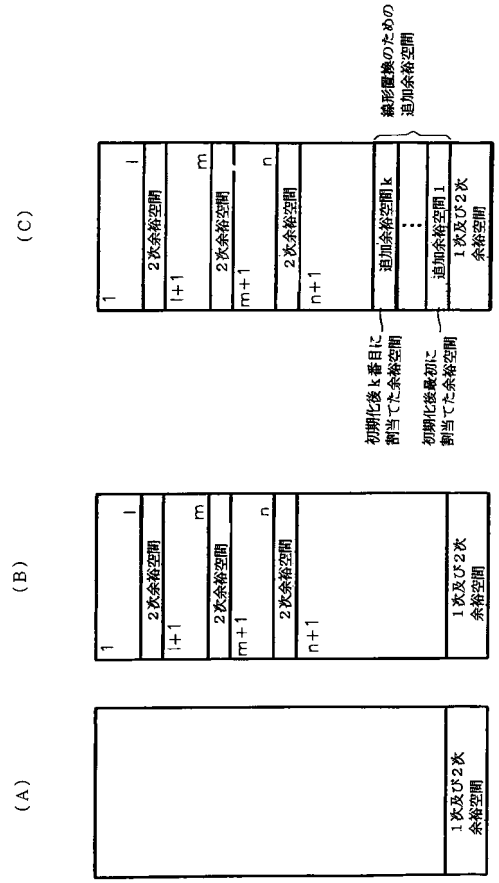
ＳＤＬ　２次欠陥リスト

ＥＣＣ　エラー訂正コード

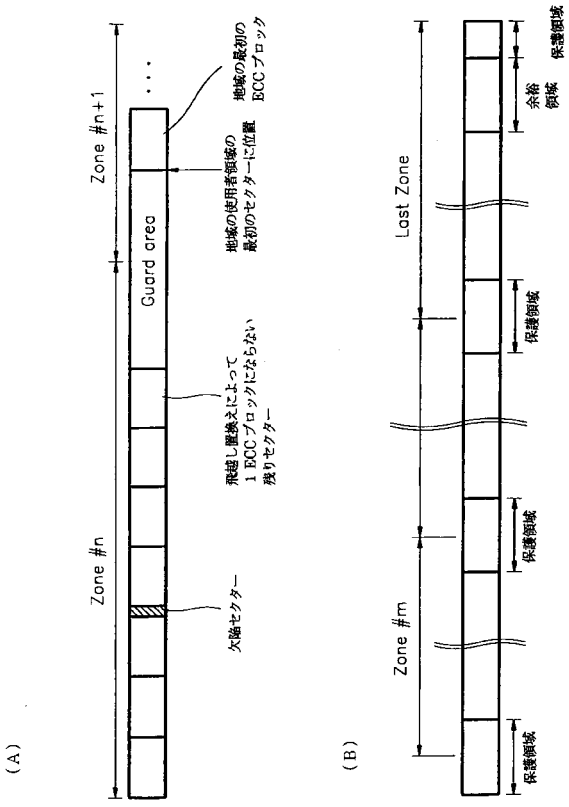
【図１】


(A)
保護及び
余裕領域
使用者領域
欠陥
1mm ≒1600 トラック
≒1600 欠陥セクター
(B)
Zone #n+2
Zone #n+1
Zone #n
保護領域
余裕領域
使用者領域
保護領域

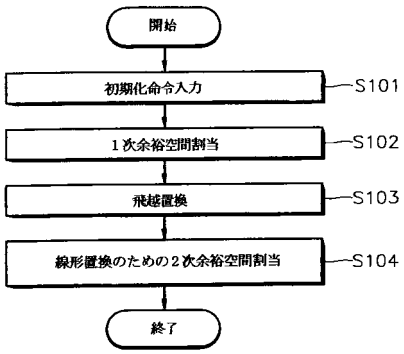
【図２】


(C)
線形置換のための
追加余裕空間
1
2次余裕空間
l
l+1
2次余裕空間
m
m+1
2次余裕空間
n
n+1
追加余裕空間k
追加余裕空間1
1次及び2次
余裕空間
初期化後k番目に
割当てた余裕空間
初期化後最初に
割当てた余裕空間
(B)
1次及び2次
余裕空間
(A)
1次及び2次
余裕空間

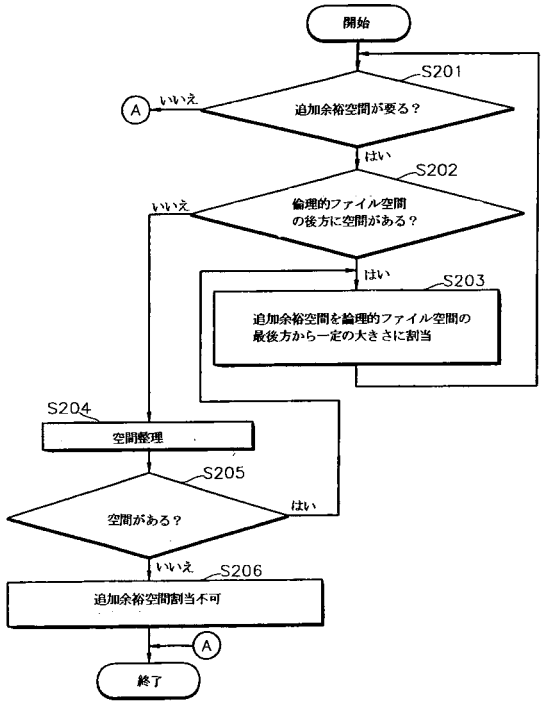
【図３】


(A)
Zone #n+1
Zone #n
Guard area
地域の最初の
ECCブロック
地域の使用者領域の
最初のセクターに位置
飛越し置換えによって
1 ECCブロックにならない
残りセクター
欠陥セクター
(B)
Last Zone
Zone #m
保護領域
余裕
領域
保護領域
保護領域
保護領域

【図４】


開始
初期化命令入力
S101
1次余裕空間割当
S102
飛越置換
S103
線形置換のための2次余裕空間割当
S104
終了

【図５】


開始
S201
追加余裕空間が要る？
いいえ
A
はい
S202
論理的ファイル空間
の後方に空間がある？
いいえ
はい
S203
追加余裕空間を論理的ファイル空間の
最後方から一定の大きさに割当
S204
空間整理
S205
空間がある？
はい
いいえ
S206
追加余裕空間割当不可
A
終了

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 199917357
(32)優先日 平成11年5月14日(1999.5.14)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

前置審査

(56)参考文献 特開平０６－２５１５０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２２４９７９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１３４５１６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３８１３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２５１７２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２９８３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２１７２９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０４５１９４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 20/10 - 20/16