

(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2005-293779

(P2005-293779A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 7/005

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 20/12

F I

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 7/005

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 20/12

テーマコード (参考)

5 D 0 4 4

5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 33 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2004-110692 (P2004-110692)

(22) 出願日 平成16年4月5日 (2004. 4. 5)

(31) 優先権主張番号 特願2004-68427 (P2004-68427)

(32) 優先日 平成16年3月11日 (2004. 3. 11)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(74) 代理人 100102901

弁理士 立石 篤司

(72) 発明者 佐々木 啓之

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

F ターム (参考) 5D044 AB01 BC02 CC06 DE62 DE64

DE92 EF05 FG18 GK12 GK19

5D090 AA01 BB02 CC04 CC14 FF24

FF38 GG16 GG36 HH01

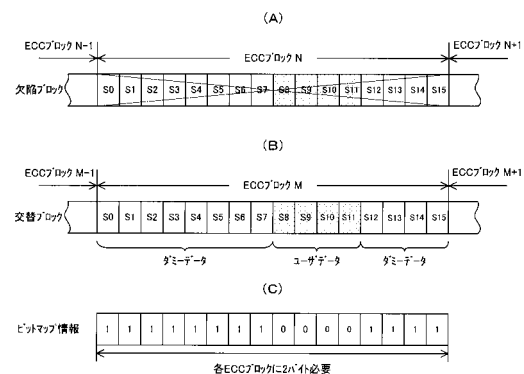
(54) 【発明の名称】 欠陥管理方法、再生方法、プログラム及び記録媒体、情報記録装置並びに情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生を可能とする。

【解決手段】 欠陥領域が含まれる欠陥ブロック (ECCブロックN) を交替領域の交替ブロック (ECCブロックM) に交替させる際に、交替ブロックを複数のサブブロック (S0~S15) に分割し、データが交替された交替サブブロック (S8~S11) とデータが交替されていない未交替サブブロック (S0~S7, S12~S15) とを識別するためのビットマップ情報を欠陥管理情報に設定している。そこで、欠陥管理がブロック単位で行なわれる場合であっても、ブロックより小さい領域でのデータの交替が可能となり、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザデータ領域と交替領域と欠陥管理情報領域とを有する情報記録媒体における欠陥領域を所定の大きさのブロック単位で管理する欠陥管理方法であって、

欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを前記交替領域の交替ブロックに交替させる際に、

前記交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する工程を、含む欠陥管理方法。

【請求項 2】

前記情報記録媒体に前記識別情報を格納する工程を、更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の欠陥管理方法。 10

【請求項 3】

前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報は前記欠陥管理情報領域に格納されることを特徴とする請求項 2 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 4】

前記交替ブロックは、物理的あるいは擬似的に分割された複数の部分領域毎に管理され

、

前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報は、前記部分領域に対応して分割され

、前記欠陥管理情報領域に格納されることを特徴とする請求項 3 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 5】

前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報はブロック毎に前記欠陥管理情報領域に格納されることを特徴とする請求項 3 に記載の欠陥管理方法。 20

【請求項 6】

前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報は予め設けられている識別情報専用の領域に格納されることを特徴とする請求項 2 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 7】

前記識別情報が格納された領域に関する情報を前記情報記録媒体に格納する工程を、更に含むことを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれか一項に記載の欠陥管理方法。

【請求項 8】

前記交替ブロック内のデータが部分的に交替されたか否かの情報を前記情報記録媒体に格納する工程を、更に含むことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の欠陥管理方法。 30

【請求項 9】

前記識別情報は、前記交替ブロック内のデータが部分的に交替された場合にのみ設定されることを特徴とする請求項 8 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の欠陥管理方法で欠陥管理が行なわれた情報記録媒体からデータを再生する再生方法であって、

再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、前記欠陥管理において設定された識別情報を参照し、前記交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する工程を、含む再生方法。 40

【請求項 11】

前記判断する工程では、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替サブブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、前記交替ブロックに対応する欠陥ブロックを再生対象ブロックとすることを特徴とする請求項 10 に記載の再生方法。

【請求項 12】

前記判断する工程では、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替サブブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、エラー情報を通知することを特徴とする請求項 10 に記載の再生方法。 50

【請求項 1 3】

ユーザデータ領域と交替領域と欠陥管理情報領域とを有し、欠陥領域が所定の大きさのブロック単位で管理される情報記録媒体にデータを記録する情報記録装置に用いられるプログラムであって、

欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを前記交替領域の交替ブロックに交替させる際に、

前記交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する手順を、前記情報記録装置の制御用コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 1 4】

前記情報記録媒体に前記識別情報を格納する手順を、前記制御用コンピュータに更に実行させることを特徴とする請求項 1 3 に記載のプログラム。

【請求項 1 5】

前記識別情報が格納された領域に関する情報を前記情報記録媒体に格納する手順を、前記制御用コンピュータに更に実行させることを特徴とする請求項 1 4 に記載のプログラム。

【請求項 1 6】

前記交替ブロック内のデータが部分的に交替されたか否かの情報を前記情報記録媒体に格納する手順を、前記制御用コンピュータに更に実行させることを特徴とする請求項 1 3 ~ 1 5 のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の欠陥管理方法で欠陥管理が行なわれた情報記録媒体からデータを再生する情報再生装置に用いられるプログラムであって、

再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、前記欠陥管理において設定された識別情報を参照し、前記交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する手順を、前記情報再生装置の制御用コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 1 8】

請求項 1 3 ~ 1 7 のいずれか一項に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 9】

ユーザデータ領域と交替領域と欠陥管理情報領域とを有し、欠陥領域が所定の大きさのブロック単位で管理される情報記録媒体にデータを記録する情報記録装置であって、

欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを前記交替領域の交替ブロックに交替させる交替手段と；

前記交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する識別情報設定手段と；を備える情報記録装置。

【請求項 2 0】

前記サブブロックは、ユーザが要求可能な最小アクセス単位と同じ大きさであることを特徴とする請求項 1 9 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 1】

前記識別情報は、前記複数のサブブロックにそれぞれ対応する複数のフラグを有することを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 2】

前記フラグはそれぞれ 1 ビットで構成されていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 3】

前記識別情報を前記情報記録媒体に格納する情報格納手段を、更に備えることを特徴とする請求項 1 9 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の情報記録装置。

【請求項 2 4】

10

20

30

40

50

前記情報格納手段は、前記識別情報を前記欠陥管理情報領域に格納することを特徴とする請求項 2 3 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 5】

前記交替ブロックは、物理的あるいは擬似的に分割された複数の部分領域毎に管理され、

前記情報格納手段は、前記識別情報を前記部分領域に対応して分割し、前記欠陥管理情報領域に格納することを特徴とする請求項 2 4 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 6】

前記情報格納手段は、前記識別情報をブロック毎に前記欠陥管理情報領域に格納することを特徴とする請求項 2 4 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 7】

前記情報格納手段は、前記識別情報を予め設けられている識別情報専用の領域に格納することを特徴とする請求項 2 3 に記載の情報記録装置。

【請求項 2 8】

前記情報格納手段は、更に前記識別情報が格納された領域に関する情報を、前記情報記録媒体に格納することを特徴とする請求項 2 3 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の情報記録装置。

【請求項 2 9】

前記情報格納手段は、更に前記交替ブロック内のデータが部分的に交替されたか否かの情報を、前記情報記録媒体に格納することを特徴とする請求項 2 3 ~ 2 8 のいずれか一項

【請求項 3 0】

前記識別情報設定手段は、前記交替ブロック内のデータが部分的に交替された場合にのみ、前記識別情報を設定することを特徴とする請求項 2 9 に記載の情報記録装置。

【請求項 3 1】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の欠陥管理方法で欠陥管理が行なわれた情報記録媒体からデータを再生する情報再生装置であって、

再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、前記欠陥管理において設定された識別情報を参照し、前記交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する判断手段と；

前記判断手段での判断結果に応じた処理を行なう処理装置と；を備える情報再生装置。

【請求項 3 2】

前記判断手段は、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替サブブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、

前記処理装置は、前記交替ブロックに対応する欠陥ブロックを再生することを特徴とする請求項 3 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 3 3】

前記判断手段は、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替サブブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、

前記処理装置は、エラー情報を通知することを特徴とする請求項 3 1 に記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、欠陥管理方法、再生方法、プログラム及び記録媒体、情報記録装置並びに情報再生装置に係り、更に詳しくは、情報記録媒体における欠陥領域を管理する欠陥管理方法、情報記録媒体からデータを再生する再生方法、情報記録装置及び情報再生装置で用いられるプログラム及び該プログラムが記録された記録媒体、情報記録媒体にデータを記録する情報記録装置、並びに情報記録媒体からデータを再生する情報再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

データを記録するための情報記録媒体（メディア）としてＣＤ（compact disc）やＤＶＤ（digital versatile disc）などの光ディスクが注目されるようになり、光ディスクにデータを記録するための情報記録装置及び光ディスクからデータを再生するための情報再生装置として、光ディスク装置が普及するようになった。

【０００３】

記録可能なＣＤにはＣＤ－Ｒ、ＣＤ－ＲＷなどがあり、記録可能なＤＶＤにはＤＶＤ－Ｒ、ＤＶＤ＋Ｒ、ＤＶＤ－ＲＷ、ＤＶＤ＋ＲＷ及びＤＶＤ－ＲＡＭなどがある。そして、それぞれ所定の規格にしたがってデータの記録及び再生が行なわれる。

【０００４】

これらの情報記録媒体のうち、書き換えが可能な情報記録媒体では、従来、記録されたデータの信頼性を確保するための一手段として、欠陥管理が適用されている。この欠陥管理では、記録媒体の欠陥部分とこの欠陥部分に代えて使用する領域とを関連つけてなるリストを情報記録媒体の所定の交替領域に記録しておき、その後の情報記録、再生時に前記リストを参照することで欠陥部分の使用を避けるように制御するものである。

【０００５】

次に、欠陥管理における欠陥領域の交替方式について簡単に説明する。欠陥管理における欠陥領域の交替には、スリップ交替とリニア交替の２種類が一般に用いられている。スリップ交替では、欠陥領域が検出されると、その領域の代わりに次に続く領域が使用される。そこで、スリップ交替が発生すると、データに付随する論理アドレスと、領域の位置を示す物理アドレスとが１ずつスリップすることとなる。リニア交替では、欠陥領域が検出されると、欠陥領域から物理的に離れた場所にあらかじめ確保されている交替領域が使用される。なお、リニア交替では、交替先が欠陥領域と物理的に離れて存在するため、スリップ交替よりもアクセスに時間がかかる場合がある。例えば、ＤＶＤ－ＲＡＭでは、ディスクの初期化処理（フォーマット処理）にて検出された欠陥（初期欠陥又は１次欠陥）に対してはスリップ交替が適用され、初期化処理後のユーザデータの記録中に検出された欠陥（２次欠陥）に対してはリニア交替が適用されている。すなわち、ＤＶＤ－ＲＡＭでは、スリップ交替とリニア交替とが併用されている。そして、初期欠陥の欠陥情報は初期欠陥リスト（Primary Defect List、「ＰＤＬ」）に登録され、２次欠陥の欠陥情報は２次欠陥リスト（Secondary Defect List、「ＳＤＬ」）に登録される。ＤＶＤ＋ＲＷではリニア交替のみが適用される。

【０００６】

ＤＶＤ＋ＲＷ規格やＤＶＤ－ＲＡＭ規格では、ユーザはセクタ単位でデータの記録要求が可能である。しかしながら、実際に光ディスクに記録を行う際には、ＥＣＣブロックと呼ばれる所定の大きさの記録ブロック単位で記録が行なわれる。ここで、ＥＣＣブロックは１６セクタからなるユーザデータセクタで構成されている。従って、ユーザからセクタ単位での記録要求があった場合には、要求された記録セクタを含むＥＣＣブロックのデータを光ディスクから一旦読み出し、該読み出したデータに要求された記録データを上書きして記録ブロック単位でデータを書き戻す処理を行う。これはリードモディファイライト（Read Modify Write）処理と呼ばれている。

【０００７】

ＤＶＤ－ＲＡＭやＤＶＤ＋ＲＷにおいて、２次欠陥（ユーザデータの記録中の欠陥）が検出された場合は、ＥＣＣブロック単位でデータの交替を行う。従って、欠陥を管理するための交替リストもＥＣＣブロック単位で存在する。すなわち、ＥＣＣブロック内の一部のセクタのみが欠陥であったとしても、当該ＥＣＣブロックの全てのデータを交替させる。これは、ＤＶＤでは通常ＥＣＣブロック単位でデータのエラー訂正を行うため、ＥＣＣブロック内に欠陥セクタが存在すると、当該ＥＣＣブロック内の他のセクタもデータが読み出せなくなる可能性が高いといった理由が挙げられる。

【０００８】

そこで、前記リードモディファイライト処理において、ＥＣＣブロックを読み出す際にエラーが発生し、当該ＥＣＣブロックのデータが読み出せなかった場合には、ＥＣＣブ

10

20

30

40

50

ック内のデータの全てを保持していないため、当該 ECC ブロックの交替ができないという不都合がある。仮に、ユーザから記録要求があったセクタのデータのみを交替させたとしても、要求された記録セクタ以外のセクタにはダミーデータを記録する以外にないため、このようなデータの交替を行った ECC ブロックに対し、ダミーデータが記録されたセクタへユーザから再生要求があった場合、誤ったデータをユーザに返してしまうことになる。

【 0 0 0 9 】

この不都合に対処するために、例えばセクタ単位で交替リストを用意しようとする、ECC ブロック単位で欠陥管理する従来方式に比較して 16 倍 (1 ECC ブロック = 16 セクタ) もの交替リストが必要となり、これらの欠陥管理情報を保持するためのメモリも大量に必要となる。また、前述したように、ECC ブロック内に欠陥セクタが存在すると、当該 ECC ブロック内の他のセクタもデータが読み出せない可能性が高いことから、結局 ECC ブロック単位で交替を行うことになり、セクタ単位で欠陥リストを保持することはメモリ容量などを考慮するとデメリットのほうが大きい。

10

【 0 0 1 0 】

ところで、データ交替の有無を考慮して情報記録媒体の欠陥を管理する装置が提案されている (例えば、特許文献 1 参照) 。特許文献 1 に開示されている装置は、欠陥領域の交替を行う際に、データ交替がされているか否かを示すフラグ情報を設定しておき、再生時にそのフラグ情報を参照し、データ交替されていない領域の再生が要求されたときには、対応する欠陥領域を再生する装置である。しかしながら、この装置でも、ユーザからセクタ単位の記録要求があり、その記録セクタを含む ECC ブロックが読み出せない場合には、要求データを交替させることはできない。

20

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 2 2 8 3 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生を可能とする欠陥管理方法、再生方法、プログラム及びそのプログラムが記録された記録媒体、情報記録装置並びに情報再生装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の発明は、ユーザデータ領域と交替領域と欠陥管理情報領域とを有する情報記録媒体における欠陥領域を所定の大きさのブロック単位で管理する欠陥管理方法であって、欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを前記交替領域の交替ブロックに交替させる際に、前記交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する工程を、含む欠陥管理方法である。

【 0 0 1 4 】

これによれば、欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを交替領域の交替ブロックに交替させる際に、交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定している。そこで、欠陥管理がブロック単位で行なわれる場合であっても、ブロックより小さい領域でのデータの交替が可能となり、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

40

【 0 0 1 5 】

この場合において、請求項 2 に記載の欠陥管理方法の如く、前記情報記録媒体に前記識別情報を格納する工程を、更に含むこととすることができる。

【 0 0 1 6 】

この場合において、請求項 3 に記載の欠陥管理方法の如く、前記識別情報を格納する工

50

程では、前記識別情報は前記欠陥管理情報領域に格納されることとすることができる。

【0017】

この場合において、請求項4に記載の欠陥管理方法の如く、前記交替ブロックが、物理的あるいは擬似的に分割された複数の部分領域毎に管理される場合に、前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報は、前記部分領域に対応して分割され、前記欠陥管理情報領域に格納されることとすることができる。

【0018】

上記請求項3に記載の欠陥管理方法において、請求項5に記載の欠陥管理方法の如く、前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報はブロック毎に前記欠陥管理情報領域に格納されることとすることができる。

10

【0019】

上記請求項2に記載の欠陥管理方法において、請求項6に記載の欠陥管理方法の如く、前記識別情報を格納する工程では、前記識別情報は予め設けられている識別情報専用の領域に格納されることとすることができる。

【0020】

上記請求項2～6に記載の各欠陥管理方法において、請求項7に記載の欠陥管理方法の如く、前記識別情報が格納された領域に関する情報を前記情報記録媒体に格納する工程を、更に含むこととすることができる。

【0021】

上記請求項1～7に記載の各欠陥管理方法において、請求項8に記載の欠陥管理方法の如く、前記交替ブロック内のデータが部分的に交替されたか否かの情報を前記情報記録媒体に格納する工程を、更に含むこととすることができる。

20

【0022】

この場合において、請求項9に記載の欠陥管理方法の如く、前記識別情報は、前記交替ブロック内のデータが部分的に交替された場合にのみ設定されることとすることができる。

【0023】

請求項10に記載の発明は、請求項1～9のいずれか一項に記載の欠陥管理方法で欠陥管理が行なわれた情報記録媒体からデータを再生する再生方法であって、再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、前記欠陥管理において設定された識別情報を参照し、前記交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する工程を含む再生方法である。

30

【0024】

これによれば、再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、請求項1～9のいずれか一項に記載の欠陥管理方法での欠陥管理において設定された識別情報を参照し、交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断している。そこで、ブロックより小さい領域でデータの交替がなされていても、要求されたデータが格納されているブロックを正しく求めることができ、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

【0025】

この場合において、請求項11に記載の再生方法の如く、前記判断する工程では、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替ブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、前記交替ブロックに対応する欠陥ブロックを再生対象ブロックとすることとすることができる。

40

【0026】

上記請求項10に記載の再生方法において、請求項12に記載の再生方法の如く、前記判断する工程では、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替ブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、エラー情報を通知することとすることができる。

【0027】

請求項13に記載の発明は、ユーザデータ領域と交替領域と欠陥管理情報領域とを有し、欠陥領域が所定の大きさのブロック単位で管理される情報記録媒体にデータを記録する

50

情報記録装置に用いられるプログラムであって、欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを前記交替領域の交替ブロックに交替させる際に、前記交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する手順を、前記情報記録装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムである。

【0028】

これによれば、本発明のプログラムが所定のメモリにロードされ、その先頭アドレスがプログラムカウンタにセットされると、情報記録装置の制御用コンピュータは、欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを交替領域の交替ブロックに交替させる際に、該交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する。すなわち、本発明のプログラムによれば、情報記録装置の制御用コンピュータに請求項1に記載の発明に係る欠陥管理方法を実行させることができ、これにより、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

10

【0029】

この場合において、請求項14に記載のプログラムの如く、前記情報記録媒体に前記識別情報を格納する手順を、前記制御用コンピュータに更に実行させることとすることができる。

【0030】

この場合において、請求項15に記載のプログラムの如く、前記識別情報が格納された領域に関する情報を前記情報記録媒体に格納する手順を、前記制御用コンピュータに更に実行させることとすることができる。

20

【0031】

上記請求項13～15に記載の各プログラムにおいて、請求項16に記載のプログラムの如く、前記交替ブロック内のデータが部分的に交替されたか否かの情報を前記情報記録媒体に格納する手順を、前記制御用コンピュータに更に実行させることとすることができる。

【0032】

請求項17に記載の発明は、請求項1～9のいずれか一項に記載の欠陥管理方法で欠陥管理が行なわれた情報記録媒体からデータを再生する情報再生装置に用いられるプログラムであって、再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、前記欠陥管理において設定された識別情報を参照し、前記交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する手順を、前記情報再生装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムである。

30

【0033】

これによれば、本発明のプログラムが所定のメモリにロードされ、その先頭アドレスがプログラムカウンタにセットされると、情報再生装置の制御用コンピュータは、再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、欠陥管理において設定された識別情報を参照し、交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する。すなわち、本発明のプログラムによれば、情報再生装置の制御用コンピュータに請求項10に記載の発明に係る再生方法を実行させることができ、これにより、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

40

【0034】

請求項18に記載の発明は、請求項13～17のいずれか一項に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0035】

これによれば、請求項13～17のいずれか一項に記載のプログラムが記録されているために、コンピュータに実行させることにより、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

【0036】

請求項19に記載の発明は、ユーザデータ領域と交替領域と欠陥管理情報領域とを有し

50

、欠陥領域が所定の大きさのブロック単位で管理される情報記録媒体にデータを記録する情報記録装置であって、欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを前記交替領域の交替ブロックに交替させる交替手段と；前記交替ブロックを複数のサブブロックに分割し、データが交替された交替サブブロックとデータが交替されていない未交替サブブロックとを識別するための識別情報を欠陥管理情報に設定する識別情報設定手段と；を備える情報記録装置である。

【 0 0 3 7 】

これによれば、交替手段により欠陥領域が含まれる欠陥ブロックが交替領域の交替ブロックに交替される際に、交替ブロックは複数のサブブロックに分割され、データが交替されたサブブロックとデータが交替されていないサブブロックとを識別するための識別情報が識別情報設定手段により欠陥管理情報に設定される。そこで、欠陥管理がブロック単位で行なわれる場合であっても、ブロックより小さい領域でのデータの交替が可能となり、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

10

【 0 0 3 8 】

この場合において、請求項 2 0 に記載の情報記録装置の如く、前記サブブロックは、ユーザが要求可能な最小アクセス単位と同じ大きさであることとすることができる。

【 0 0 3 9 】

上記請求項 1 9 及び 2 0 に記載の各情報記録装置において、請求項 2 1 に記載の情報記録装置の如く、前記識別情報は、前記複数のサブブロックにそれぞれ対応する複数のフラグを有することとすることができる。

20

【 0 0 4 0 】

この場合において、請求項 2 2 に記載の情報記録装置の如く、前記フラグはそれぞれ 1 ビットで構成されていることとすることができる。

【 0 0 4 1 】

上記請求項 1 9 ～ 2 2 に記載の各情報記録装置において、請求項 2 3 に記載の情報記録装置の如く、前記識別情報を前記情報記録媒体に格納する情報格納手段を、更に備えることとすることができる。

【 0 0 4 2 】

この場合において、請求項 2 4 に記載の情報記録装置の如く、前記情報格納手段は、前記識別情報を前記欠陥管理情報領域に格納することとすることができる

30

【 0 0 4 3 】

この場合において、請求項 2 5 に記載の情報記録装置の如く、前記交替ブロックは、物理的あるいは擬似的に分割された複数の部分領域毎に管理され、前記情報格納手段は、前記識別情報を前記部分領域に対応して分割し、前記欠陥管理情報領域に格納することとすることができる。

【 0 0 4 4 】

上記請求項 2 4 に記載の情報記録装置において、請求項 2 6 に記載の情報記録装置の如く、前記情報格納手段は、前記識別情報をブロック毎に前記欠陥管理情報領域に格納することとすることができる。

【 0 0 4 5 】

上記請求項 2 3 に記載の情報記録装置において、請求項 2 7 に記載の情報記録装置の如く、前記情報格納手段は、前記識別情報を予め設けられている識別情報専用の領域に格納することとすることができる。

40

【 0 0 4 6 】

上記請求項 2 3 ～ 2 7 に記載の各情報記録装置において、請求項 2 8 に記載の情報記録装置の如く、前記情報格納手段は、更に前記識別情報が格納された領域に関する情報を、前記情報記録媒体に格納することとすることができる。

【 0 0 4 7 】

上記請求項 2 3 ～ 2 8 に記載の各情報記録装置において、請求項 2 9 に記載の情報記録装置の如く、前記情報格納手段は、更に前記交替ブロック内のデータが部分的に交替され

50

たか否かの情報を、前記情報記録媒体に格納することとすることができる。

【0048】

この場合において、請求項30に記載の情報記録装置の如く、前記識別情報設定手段は、前記交替ブロック内のデータが部分的に交替された場合にのみ、前記識別情報を設定することとすることができる。

【0049】

請求項31に記載の発明は、請求項1～9のいずれか一項に記載の欠陥管理方法で欠陥管理が行なわれた情報記録媒体からデータを再生する情報再生装置であって、再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、前記欠陥管理において設定された識別情報を参照し、前記交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かを判断する判断手段と；前記判断手段での判断結果に応じた処理を行なう処理装置と；を備える情報再生装置である。

10

【0050】

これによれば、再生アドレスが交替ブロックに属する場合に、欠陥管理において設定された識別情報が参照され、判断手段により交替ブロックが再生対象ブロックであるか否かが判断される。そして、その判断結果に応じた処理が処理装置により行なわれる。そこで、ブロックより小さい領域でデータの交替がなされていても、要求されたデータが格納されている領域を正しく求めることができ、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

【0051】

この場合において、請求項32に記載の情報再生装置の如く、前記決定手段は、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替サブブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、前記処理装置は、前記交替ブロックに対応する欠陥ブロックを再生することとすることができる。

20

【0052】

上記請求項31に記載の情報再生装置において、請求項33に記載の情報再生装置の如く、前記決定手段は、前記再生アドレスが前記交替ブロックにおける未交替サブブロックを示しているときに、前記交替ブロックは再生対象ブロックではないと判断し、前記処理装置は、エラー情報を通知することとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

以下、本発明の一実施形態を図1～図7に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る情報記録装置及び情報再生装置としての光ディスク装置20の概略構成が示されている。

30

【0054】

この図1に示される光ディスク装置20は、情報記録媒体としての光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、該光ピックアップ装置23をスレッジ方向に駆動するためのシークモータ21、レーザ制御回路24、エンコーダ25、サーボ制御回路26、再生信号処理回路28、バッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、フラッシュメモリ39、CPU40及びRAM41などを備えている。なお、図1における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、本実施形態では、一例としてDVD+RWが光ディスク15に用いられるものとする。

40

【0055】

前記光ピックアップ装置23は、スパイラル状又は同心円状のトラックが形成された光ディスク15の記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。この光ピックアップ装置23は、半導体レーザ、対物レンズを含み前記半導体レーザから出射された光束を光ディスク15の記録面に導くとともに、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系、前記受光位置に配置され前記戻り光束を受光する受光器、及び駆動系（フォーカシングアクチュエータ及びトラッキングアクチュエータ）（いずれも図示省略）などを含んで構成されている。そして、前記受光

50

器からは、その受光量に応じた信号が再生信号処理回路 28 に出力される。

【0056】

前記再生信号処理回路 28 は、I/V アンプ 28 a、サーボ信号検出回路 28 b、ウォブル信号検出回路 28 c、RF 信号検出回路 28 d、及びデコーダ 28 e などから構成されている。前記 I/V アンプ 28 a は、前記光ピックアップ装置 23 を構成する受光器の出力信号を電圧信号に変換するとともに、所定のゲインで増幅する。前記サーボ信号検出回路 28 b は、I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいてフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号などのサーボ信号を検出する。ここで検出されたサーボ信号は前記サーボ制御回路 26 に出力される。前記ウォブル信号検出回路 28 c は、I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいてウォブル信号を検出する。前記 RF 信号検出回路 28 d は、I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいて RF 信号を検出する。前記デコーダ 28 e は前記ウォブル信号からアドレス情報及び同期信号などを抽出する。ここで抽出されたアドレス情報は CPU 40 に出力され、同期信号はエンコーダ 25 に出力される。また、デコーダ 28 e は前記 RF 信号に対して復号処理及び誤り検出処理などを行い、誤りが検出されたときには誤り訂正処理を行った後、再生データとして前記バッファマネージャ 37 を介して前記バッファ RAM 34 に格納する。

10

【0057】

前記サーボ制御回路 26 は、PU 制御回路 26 a、シークモータ制御回路 26 b、及び SP モータ制御回路 26 c などをも有している。前記 PU 制御回路 26 a は、前記光ピックアップ装置 23 を構成する対物レンズのフォーカスずれを補正するために、前記フォーカスエラー信号に基づいてフォーカシングアクチュエータの駆動信号を生成する。また、PU 制御回路 26 a は、対物レンズのトラックずれを補正するために、前記トラックエラー信号に基づいてトラッキングアクチュエータの駆動信号を生成する。ここで生成された各駆動信号は光ピックアップ装置 23 に出力される。これにより、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。前記シークモータ制御回路 26 b は、CPU 40 の指示に基づいてシークモータ 21 を駆動するための駆動信号を生成する。ここで生成された駆動信号はシークモータ 21 に出力される。前記 SP モータ制御回路 26 c は、CPU 40 の指示に基づいてスピンドルモータ 22 を駆動するための駆動信号を生成する。ここで生成された駆動信号はスピンドルモータ 22 に出力される。

20

【0058】

前記バッファ RAM 34 には、光ディスク 15 に記録するデータ（記録用データ）、及び光ディスク 15 から再生したデータ（再生データ）などが一時的に格納される。このバッファ RAM 34 へのデータの入出力は、前記バッファマネージャ 37 によって管理されている。

30

【0059】

前記エンコーダ 25 は、CPU 40 の指示に基づいてバッファ RAM 34 に蓄積されている記録用データをバッファマネージャ 37 を介して取り出し、データの変調及びエラー訂正コードの付加などを行ない、光ディスク 15 への書き込み信号を生成する。ここで生成された書き込み信号はレーザ制御回路 24 に出力される。

【0060】

前記レーザ制御回路 24 は、前記光ピックアップ装置 23 を構成する半導体レーザから出射されるレーザ光のパワーを制御する。例えば記録の際には、前記書き込み信号、記録条件、及び半導体レーザの発光特性などに基づいて半導体レーザの駆動信号がレーザ制御回路 24 にて生成される。

40

【0061】

前記インターフェース 38 は、上位装置 90（例えば、パーソナルコンピュータ）との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI（AT Attachment Packet Interface）、SCSI（Small Computer System Interface）及び USB（Universal Serial Bus）などの標準インターフェースに準拠している。

【0062】

50

前記フラッシュメモリ 39 は、プログラム領域及びデータ領域を含んで構成されている。このプログラム領域には、CPU 40 にて読取可能なコードで記述された本発明に係るプログラムを含むプログラムが格納されている。また、データ領域には、記録条件、及び半導体レーザの発光特性などが格納されている。

【0063】

前記CPU 40 は、フラッシュメモリ 39 のプログラム領域に格納されているプログラムに従って前記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータなどをRAM 41 及びバッファRAM 34 に保存する。

【0064】

ここで、従来の欠陥管理方式における記録領域のレイアウト (disc layout) について欠陥管理に関わる主要な部分を図2を用いて説明する。

10

【0065】

この従来例では、図2に示されるように、記録領域は内周側から外周側に向かって、リードイン領域、データ領域、及びリードアウト領域に分けられている。

【0066】

リードイン領域には、前記欠陥管理情報などが記録される欠陥管理情報領域が存在する。

【0067】

データの記録及び再生はデータ領域に対して行われる。データ領域の全セクタには物理アドレスという絶対アドレスがあらかじめ割り当てられている。このデータ領域は、交替領域1 (以下「SA1」という)、ユーザデータ領域 (以下「UDA」という)、及び交替領域2 (以下「SA2」という) に分割されている。

20

【0068】

UDAは、ユーザデータを格納するために用意された領域である。このUDAに含まれる各セクタには論理アドレスが割り当てられており、ユーザはその論理アドレスを用いて光ディスクにアクセスし、データの記録及び再生を行う。

【0069】

SA1及びSA2は、それぞれUDAに欠陥が生じた場合にその領域 (欠陥領域) の代わりに使用される領域 (交替領域) である。SA1はUDAよりも内周側に配置されている。これはファイル管理情報 (未使用空間管理情報やルートディレクトリのファイルエントリなどを含む) を格納する領域において欠陥が発生した場合に、その欠陥部分の交替処理を高速に行うためである。ファイル管理情報は、論理アドレス "0" が割り当てられるセクタの近傍に格納される。従って、SA1を内周側に配置することにより、欠陥領域と交替領域との間のシーク距離を小さくすることができる。これにより欠陥領域の交替処理が高速化される。SA2はUDAよりも外周側に配置されている。

30

【0070】

前記欠陥管理情報領域には、UDA内の欠陥と、この欠陥部分に代えて使用する交替領域とを関連つけてなる交替リストが格納されている。

【0071】

この従来例では、ECCブロック単位で欠陥管理が行われる。この交替リストには、図3に示されるように、その交替リストが管理する交替ブロックのアドレス情報である交替ブロックアドレスと、その交替ブロックに交替されたUDA内の欠陥ブロックのアドレス情報である欠陥ブロックアドレスと、その交替リストの状態が記述された状態情報とが含まれている。

40

【0072】

前記状態情報は欠陥ブロックのデータが当該交替ブロックに交替されているか否かを示す情報などを含む。

【0073】

次に、本実施形態での交替リストについて、図4 (A) 及び図4 (B) を用いて説明する。

50

【0074】

ここでは、図4(A)に示されるように、前述した従来例における交替リストに、識別情報としてのビットマップ情報を格納するためのビットマップ領域を付加している。このビットマップ情報は、一例として図5(A)～図5(C)に示されるように、各ビットがECCブロックを構成するセクタ(サブブロック)にそれぞれ対応しており、ここでは、一例としてデータが交替されているセクタ(交替サブブロック)に対応するビットには「0」が設定され、データが交替されていないセクタ(未交替サブブロック)に対応するビットには「1」が設定されるものとする。なお、本実施形態では1ECCブロックが16セクタから構成されており、ビットマップ領域の大きさは2バイト(16ビット)である。すなわち、ビットマップ情報は2バイトデータである。

10

【0075】

また、状態情報は状態1と状態2に分割して格納される。そして、図4(B)に示されるように、状態1と状態2との組み合わせにより、交替ブロックの状態を示す。状態1 = 「0000b」のときは、欠陥ブロックが当該交替ブロックに割り当てられており、かつデータが交替されていることを示す。状態1 = 「0001b」のときは、欠陥ブロックが当該交替ブロックに割り当てられおり、かつデータの交替は行われていないことを示す。状態1 = 「0010b」のときは、欠陥ブロックが割り当てられてなく、未使用の交替リストであることを示す。さらに、状態1 = 「0011b」のときは、当該交替ブロックが欠陥であることを示す。ここで、状態1 = 「0000b」の場合は、状態2により、さらに詳細な状態情報を定義している。なお、本明細書では、便宜上、状態情報における最上位のビット～最下位のビットを、それぞれ1ビット目～4ビット目と呼ぶこととする。

20

【0076】

状態2の4ビット目は欠陥ブロックと交替ブロックとで同じデータが記録されているかどうかを示す。すなわち、4ビット目が「0」(状態2 = 「00x0b」)であれば、欠陥ブロックは交替ブロックと同じデータが記録されており、4ビット目が「1」(状態2 = 「00x1b」)であれば、欠陥ブロックは交替ブロックと異なるデータが記録されていることを示している。なお、「x」は値が「0」と「1」のいずれでもよいことを示す。

【0077】

また、状態2の3ビット目は欠陥ブロックのデータが交替ブロックに部分的に交替されているかどうかを示す。すなわち、3ビット目が「0」(状態2 = 「000xb」)であれば、欠陥ブロックは全セクタデータが交替されており、3ビット目が「1」(状態2 = 「001xb」)であれば、欠陥ブロックは部分的にデータが交替されていることを示している。

30

【0078】

従って、状態2 = 「001xb」の場合にのみビットマップ領域を参照すれば良く、状態2 = 「000xb」の場合にはビットマップ領域を参照しなくても交替ブロック内の全セクタにデータが交替されていることが判断できる。また、欠陥ブロックを交替する際に、欠陥ブロック内のデータを全て交替できる場合には、状態2に「000xb」を設定することでビットマップ情報を設定する必要はなくなる。このように、状態情報に当該交替ブロックが部分的にデータが交替されているか否かの情報を設定することで欠陥管理が容易になる。

40

【0079】

従って、欠陥管理基本情報及び交替リストテーブルを構成する各情報は、前記欠陥管理情報に含まれる情報である。

【0080】

《記録処理》

次に、前述のようにして構成された光ディスク装置20が、上位装置90から記録要求コマンドを受信したときの処理について図6を用いて説明する。図6のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。なお、ここで

50

は、E C C ブロック N 内のセクタ 8 (S8 とする) からセクタ 1 1 (S11 とする) に対して記録が要求されたものとする (図 5 (A) 参照) 。

【 0 0 8 1 】

上位装置 9 0 から記録要求コマンドを受信すると、図 6 のフローチャートに対応するプログラム (以下「記録処理プログラム」という) の先頭アドレスが C P U 4 0 のプログラムカウンタにセットされ、記録処理がスタートする。

【 0 0 8 2 】

最初のステップ 4 0 1 では、欠陥管理情報を参照し、ユーザから論理アドレスにて指定された要求アドレスを記録アドレスに変換する。ここでは、要求アドレスを物理アドレスに変換し、この物理アドレスが交替リストに登録されていなければ、物理アドレスがそのまま記録アドレスとなり、一方、物理アドレスが交替リストに登録されていれば、交替先アドレスが記録アドレスとなる。

10

【 0 0 8 3 】

次のステップ 4 0 3 では、記録要求コマンドに基づいて、ユーザが要求した記録がセクタ単位の記録であるか否かを判断する。ここでは、ユーザの要求がセクタ単位の記録であるため、ここでの判断は肯定され、ステップ 4 0 5 に移行する。

【 0 0 8 4 】

このステップ 4 0 5 では、記録アドレスが属する E C C ブロック (以下「対象ブロック」ともいう、ここでは、E C C ブロック N の S0 から S15) の読み出しを指示する。

【 0 0 8 5 】

次のステップ 4 0 7 では、対象ブロックの読み出しが正常に終了したか否かを判断する。読み出しが正常に終了していなければ、ここでの判断は否定され、ステップ 4 0 9 に移行する。すなわち、対象ブロックは欠陥ブロックである。

20

【 0 0 8 6 】

このステップ 4 0 9 では、欠陥管理情報を参照し、未使用の交替リスト (状態 1 が「0 0 1 0 b」である交替リスト) から交替に使用する交替ブロックを取得する。ここでは、交替ブロックとして E C C ブロック M が取得されたものとする。

【 0 0 8 7 】

次のステップ 4 1 1 では、書込み用データにおける要求セクタ以外のセクタに対応する部分にダミーデータをセットする。ここでは、図 5 (B) に示されるように、S0 から S7、及び S12 から S15 に対応する部分にダミーデータがセットされる。

30

【 0 0 8 8 】

次のステップ 4 1 3 では、書込み用データにおける要求セクタに対応する部分にユーザが要求したデータ (要求データ) をセットする。ここでは、図 5 (B) に示されるように、S8 から S11 に要求データがセットされる。これにより、書込み用データが生成される。

【 0 0 8 9 】

次のステップ 4 1 5 では、交替ブロックに対応する交替リストの状態情報にデータが部分的に交替されていることを示す情報をセットする。ここでは、状態 2 に「0 0 1 x b」がセットされる。

【 0 0 9 0 】

次のステップ 4 1 7 では、交替ブロックにおいてデータが交替されているセクタとデータが交替されていないセクタとを識別するための情報を、交替ブロックに対応する交替リストのビットマップ情報に設定する。ここでは、図 5 (C) に示されるように、S0 から S7、及び S12 から S15 に対応するビットに「1」が設定され、S8 から S11 に対応するビットに「0」が設定される。そして、ステップ 4 3 3 に移行する。

40

【 0 0 9 1 】

このステップ 4 3 3 では、書込み用データの交替ブロック (ここでは交替ブロック M) への交替を指示する。これにより、エンコーダ 2 5、レーザ制御回路 2 4、及び光ピックアップ装置 2 3 を介して、前記書込み用データが交替ブロック M に記録される。なお、このときに、更新された欠陥管理情報も光ディスク 1 5 に記録される。そして、記録処理を

50

終了する。

【0092】

一方、上記ステップ407において、読み出しが正常に終了していれば、ここでの判断は肯定され、ステップ419に移行する。

【0093】

このステップ419では、対象ブロックから読み出したデータに要求データを上書きし、書込み用データとする。ここでは、S8からS11に対応する部分に要求データがセットされる。

【0094】

次のステップ421では、書込み用データの書込みを許可する。これにより、エンコーダ25、レーザ制御回路24、及び光ピックアップ装置23を介して、書込み用データがECCブロックNに記録される。

【0095】

次のステップ423では、書込み用データの記録が正常に終了したか否かを判断する。書込み用データの記録が正常に終了していれば、ここでの判断は肯定され、ステップ425に移行する。

【0096】

このステップ425では、書込み用データが記録されたブロックに対してベリファイ処理を行なう。

【0097】

次のステップ427では、ベリファイ処理の結果に基づいて、書込み用データが記録されたブロックに欠陥があるか否かを判断する。例えば、エラーレートが所定の値以上であれば、ここでの判断は肯定され、ステップ429に移行する。

【0098】

このステップ429では、前記ステップ409と同様にして交替に使用する交替ブロックを取得する。

【0099】

次のステップ431では、欠陥ブロック（ここでは、ECCブロックN）内の全セクタのデータを保持しているため、交替ブロックに対応する交替リストの状態情報に交替ブロックの全セクタのデータが交替されていることを示す情報をセットする。ここでは、状態2に「000xb」がセットされる。そして、前記ステップ433に移行する。なお、この場合には、状態2の値から、交替ブロックが部分的にデータが交替された交替ブロックでないことが分かるため、ビットマップ情報の設定は行わない。

【0100】

なお、上記ステップ427において、欠陥が検出されなければ、ステップ427での判断は否定され、記録処理を終了する。

【0101】

また、上記ステップ423において、書込み用データの記録が正常に終了していなければ、ステップ423での判断は否定され、前記ステップ429に移行する。すなわち、ベリファイ処理をスキップして交替処理に移行する。

【0102】

さらに、上記ステップ403において、ユーザの要求がECCブロック単位の記録であれば、ステップ403での判断は否定され、前記ステップ421に移行する。すなわち、リードモディファイライト処理をスキップする。

【0103】

《再生処理》

次に、光ディスク装置20が、上位装置90から再生要求コマンドを受信したときの処理について図7を用いて説明する。図7のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。なお、ここでは、上記記録処理と同様に、一例としてユーザからの再生要求はセクタ単位で行われるものとする。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 4 】

上位装置 9 0 から再生要求コマンドを受信すると、図 7 のフローチャートに対応するプログラム（以下「再生処理プログラム」という）の先頭アドレスが C P U 4 0 のプログラムカウンタにセットされ、再生処理がスタートする。

【 0 1 0 5 】

最初のステップ 5 0 1 では、欠陥管理情報を参照し、ユーザから論理アドレスにて指定された要求アドレスを再生アドレスに変換する。ここでは、要求アドレスを物理アドレスに変換し、この物理アドレスが交替リストに登録されていなければ、あるいは登録されていてもデータの交替が行われていない領域（状態 1 = 「 0 0 0 1 b 」）であれば、物理アドレスがそのまま再生アドレスとなり、一方、物理アドレスが交替リストに登録され、データの交替が行われている領域（状態 1 = 「 0 0 0 0 b 」）であれば、交替先アドレスが再生アドレスとなる。

10

【 0 1 0 6 】

次のステップ 5 0 3 では、再生アドレスが交替領域に含まれているか否かを判断する。再生アドレスが交替領域に含まれていれば、ここでの判断は肯定され、ステップ 5 0 5 に移行する。

【 0 1 0 7 】

このステップ 5 0 5 では、再生アドレスが属する交替ブロックに対応する交替リスト（以下「対応交替リスト」ともいう）を取得する。

【 0 1 0 8 】

このステップ 5 0 7 では、対応交替リストから状態情報を取得する。

20

【 0 1 0 9 】

次のステップ 5 0 9 では、交替ブロックが、部分的にデータ交替された交替ブロックであるか否かを判断する。ここでは、状態 2 が「 0 0 1 x b 」であれば、データが部分的に交替された交替ブロックであるため、ここでの判断は肯定され、ステップ 5 1 1 に移行する。

【 0 1 1 0 】

このステップ 5 1 1 では、対応交替リストからビットマップ情報を取得する。

【 0 1 1 1 】

次のステップ 5 1 3 では、ビットマップ情報を参照し、再生アドレスが示すセクタは、データ交替が行なわれているか否かを判断する。再生アドレスが示すセクタに対応するフラグが「 0 」であれば、ここでの判断は肯定され、ステップ 5 1 5 に移行する。

30

【 0 1 1 2 】

このステップ 5 1 5 では、再生アドレスが属するブロック（ここでは、交替ブロック）の再生を指示する。

【 0 1 1 3 】

次のステップ 5 1 7 では、読み出しが正常に終了したか否かを判断する。読み出しが正常に終了していれば、ここでの判断は肯定され、ステップ 5 1 9 に移行する。

【 0 1 1 4 】

このステップ 5 1 9 では、再生データの転送を許可する。前述のようにして再生信号処理回路 2 8 を介してバッファ R A M 3 4 に格納された再生データは、セクタ単位で上位装置 9 0 に転送される。そして、再生処理を終了する。

40

【 0 1 1 5 】

なお、上記ステップ 5 1 7 において、読み出しが正常に終了していなければ、ステップ 5 1 7 での判断は否定され、ステップ 5 2 7 に移行する。このステップ 5 2 7 では、エラー報告を行う。そして、再生処理を終了する。

【 0 1 1 6 】

また、上記ステップ 5 1 3 において、再生アドレスが示すセクタに対応するフラグが「 1 」であれば、ステップ 5 1 3 での判断は否定され、ステップ 5 2 1 に移行する。ここでは、再生アドレスが示すセクタにダミーデータが記録されているため、前記対応交替リス

50

トを参照し、交替ブロックに対応する欠陥ブロック、すなわちオリジナルブロックを再生対象ブロックとする。次のステップ523では、オリジナルブロックの再生を指示する。そして、前記ステップ517に移行する。

【0117】

また、上記ステップ509において、状態2が「000×b」であれば、欠陥ブロックの全セクタデータが交替されているため、ステップ509での判断は否定され、前記ステップ515に移行する。すなわち、交替ブロックを再生対象ブロックとする。

【0118】

さらに、上記ステップ503において、再生アドレスが交替領域に含まれていなければ、ステップ503での判断は否定され、ステップ525に移行する。このステップ525では、再生アドレスが属するブロック（ここでは、UDA内のブロック）の再生を指示する。そして、前記ステップ517に移行する。

10

【0119】

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置20では、エンコーダ25と、レーザ制御回路24と、光ピックアップ装置23と、CPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって、交替手段が構成されている。また、CPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって、識別情報設定手段、情報格納手段、及び判断手段が実現されている。さらに、再生信号処理回路28とCPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって、処理装置が構成されている。なお、CPU40によるプログラムに従う処理によって実現した手段及び装置の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは全てをハードウェアによって構成することとしても良い。

20

【0120】

また、本実施形態では、フラッシュメモリ39に格納されているプログラムのうち、前記記録処理プログラム及び前記再生処理プログラムによって、本発明のプログラムが構成されている。

【0121】

そして、上記記録処理において本発明に係る欠陥管理方法が実施されている。また、上記再生処理において本発明に係る再生方法が実施されている。

【0122】

30

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク装置20によると、光ディスク（情報記録媒体）15のUDA（ユーザデータ領域）をECCブロック（所定の大きさのブロック）に分割し、ECCブロック単位で欠陥管理を行なっている。そして、欠陥領域が含まれる欠陥ブロックを交替領域の交替ブロックに交替させる際に、交替ブロックをセクタ（サブブロック）毎に分割し、データが交替されたセクタ（交替サブブロック）とデータが交替されていないセクタ（未交替サブブロック）とを識別するためのビットマップ情報（識別情報）を欠陥管理情報に設定している。これにより、ECCブロック単位で欠陥管理されている光ディスクにおいて、セクタ単位でのデータの交替が可能となる。すなわち、ECCブロック単位で欠陥管理される情報記録媒体であってもECCブロックに満たない大きさでデータの交替を行うことができ、ユーザからのセクタ単位の記録に対してECCブロックの読み出しエラーが発生した場合でも、ユーザデータの交替を行うことが可能となる。従って、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。なお、セクタはユーザが要求可能な最小アクセス単位である。

40

【0123】

また、交替ブロック内のデータが部分的に交替されたか否かの情報が状態情報に設定されているため、交替ブロックを再生する際に、その交替ブロックに対応する交替リストの状態情報から、その交替ブロック内の全セクタのデータが交替されているか、あるいは、交替ブロック内の一部のセクタに部分的にデータが交替されているかの識別が可能となる。そして、部分的にデータが交替されている場合にのみ、ビットマップ情報を参照して個々のセクタに対してデータが交替されているかどうかの判別を行うことができ、要求され

50

たデータが格納されているブロックを効率良く求めることが可能となる。

【0124】

また、識別情報としてビットマップ情報を用い、交替ブロック内のセクタ毎にデータが交替されているかどうかを1ビットのフラグにより設定しているため、セクタ単位で交替リストを保持する方法に比べて欠陥管理情報のサイズを抑えることができる

【0125】

また、ビットマップ情報が交替リストに付加され、交替ブロック毎に交替テーブル格納領域（欠陥管理情報領域）に格納されているため、再生要求されたセクタがデータ交替されたセクタであるか否かを効率良く知ることができる。

【0126】

また、再生アドレスが交替領域に含まれる場合には、ビットマップ情報を参照し、再生アドレスが示すセクタが、データが交替されたセクタであるか否かの判断を行ない、データが交替されたセクタのときには、オリジナルブロックを再生している。これにより、データが部分的に交替された交替ブロックのうちダミーデータが記録されたセクタを読み出して誤ったデータをユーザに転送することを避けることが可能となる。

【0127】

また、欠陥管理情報を光ディスクに記録しているため、他の光ディスク装置においても、同様な記録及び再生処理を行なうことが可能となる。すなわち、互換性の確保が実現できる。

【0128】

例えば、リードモディファイライト処理において、記録対象のECCブロックが読み出せなかった場合に、要求データのみを交替ブロックに交替すると、交替ブロック内はデータが交替されたセクタ（ユーザが要求した記録セクタ）とデータの交替ができなかったセクタ（ユーザが要求した記録セクタ以外のセクタ）の両方が存在することになるが、ビットマップ情報を参照することにより、セクタ毎にデータが交替されているかどうかを判別することが可能となる。従って、部分的にデータが交替された交替ブロックに対しユーザから再生要求があった場合、ビットマップ情報を参照してデータが交替されているセクタであれば交替ブロックからデータを読み出し、データが交替されていないセクタであればオリジナルブロックからデータを読み出すことが可能になる。すなわち、データの交替ができずにダミーデータが記録されたセクタに対する再生要求に対して、誤ったデータ（ダミーデータ）を転送することを避けることができる。

【0129】

なお、上記実施形態では、再生処理におけるステップ513（図7参照）での判断が否定されると、交替ブロックに対応するブロック（オリジナルブロック）の再生を行う場合について説明したが、オリジナルブロックは欠陥ブロックであり、読み出しエラーとなる確率が高いため、ステップ513での判断が否定されると、オリジナルブロックを再生することなく、直ちにエラーを報告しても良い。

【0130】

また、上記実施形態では、本発明に係るプログラムは、フラッシュメモリ39に記録されているが、他の記録媒体（CD、光磁気ディスク、DVD、メモリカード、USBメモリ、フレキシブルディスク等）に記録されていても良い。この場合には、各記録媒体に対応する再生装置（又は専用インターフェース）を介して本発明に係るプログラムをフラッシュメモリ39にロードすることとなる。また、ネットワーク（LAN、イントラネット、インターネットなど）を介して本発明に係るプログラムをフラッシュメモリ39に転送しても良い。要するに、本発明に係るプログラムがフラッシュメモリ39に格納されていれば良い。

【0131】

また、上記実施形態では、光ピックアップ装置が1つの半導体レーザを備える場合について説明したが、これに限らず、例えば互いに異なる波長の光束を発光する複数の半導体レーザを備えていても良い。この場合に、例えば波長が約405nmの光束を発光する半

10

20

30

40

50

導体レーザ、波長が約 660 nm の光束を発光する半導体レーザ及び波長が約 780 nm の光束を発光する半導体レーザの少なくとも 1 つを含んでいても良い。すなわち、光ディスク装置が互いに異なる規格に準拠した複数種類の光ディスクに対応する光ディスク装置であっても良い。このときには、複数種類の光ディスクのうち少なくとも 1 種類の光ディスクで前述した欠陥管理が行なわれても良い。

【0132】

《変形例 1》

上記実施形態の変形例 1 を、図 8 (A) 及び図 8 (B) を用いて説明する。この変形例 1 では、一例として図 8 (A) に示されるように、上記実施形態における前記ビットマップ情報を格納する専用領域をリードイン領域の欠陥管理情報領域に設けている。本変形例 1 における前記欠陥管理情報領域は、「欠陥管理基本情報格納領域」と、複数の「交替テーブル群」、及び、「ビットマップ領域」とを含む。前記「欠陥管理基本情報格納領域」には、欠陥管理に関する基本情報である欠陥管理基本情報が格納される。この欠陥管理基本情報のデータ構造については後述する。前記「交替テーブル群」は、複数の交替リストが格納される領域である。交替テーブル群は所定のブロックからなり、交替リストの個数により交替テーブル群の個数も可変となる。本例では、交替テーブル群 0 と交替テーブル群 1 の 2 つの交替テーブル群が存在するものとする。前記「ビットマップ領域」は交替領域に含まれる全セクタに対応するビットマップ情報が格納される。

10

【0133】

交替テーブル群とビットマップ領域は、欠陥管理基本情報格納領域の手前から内周側へ順に使用する。ここで、交替テーブル群とビットマップ領域のいずれかが欠陥となった場合は（例えば、図 8 (A) では交替テーブル群 1 が欠陥となった）、交替テーブル群 1 はビットマップ領域の内周側の領域に交替されることとなる。

20

【0134】

図 8 (B) は欠陥管理基本情報の主要部分を示す。この欠陥管理基本情報は、「識別 ID」、「バージョン番号」、「更新回数」、「SA1 サイズ」、「SA2 サイズ」、「交替テーブル群の個数」、「交替テーブル群 0 の位置情報」、「交替テーブル群 1 の位置情報」、さらに、「ビットマップ領域位置情報」、「SA2 バイトオフセット情報」、及び「ビットマップサイズ」などの情報を含む。前記「識別 ID」には、当該情報が欠陥管理基本情報であることを示す ID 情報が格納される。前記「バージョン番号」には、当該欠陥管理基本情報のバージョン番号が格納される。前記「更新回数」には、当該欠陥管理情報が更新（記録）された回数が格納される。また、前記「SA1 サイズ」には、SA1 のサイズが格納される。前記「SA2 サイズ」には、SA2 のサイズが格納される。さらに、前記「交替テーブル群の個数」には、当該ディスク上に存在する交替テーブル群の個数が格納される。前記「交替テーブル群 0 の位置情報」には、交替テーブル群 0 が記録されている領域に関する情報が格納される。前記「交替テーブル群 1 の位置情報」には、交替テーブル群 1 が記録されている領域に関する情報が格納される。前記「ビットマップ領域位置情報」には、ビットマップ領域のアドレス情報が格納される。前記「SA2 バイトオフセット情報」には、SA2 の最初のセクタに対応するビットが格納されるビットマップ領域内のオフセット（ビットマップ領域の先頭からのバイト数で示す）情報が格納される。前記「ビットマップサイズ」には、ビットマップ領域のうち有効なビットマップのサイズ（バイト数）が格納される。

30

40

【0135】

以上説明したように、本変形例 1 によると、専用領域にビットマップ情報をまとめて格納しているため、ビットマップ情報の検索を比較的容易に行うことができる。従って、上記実施形態と同様に、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

【0136】

また、本変形例 1 によると、ビットマップ情報の格納領域に関する情報が欠陥管理基本情報領域（所定の領域）に格納されているため、欠陥管理基本情報を取得する際に、続け

50

てビットマップ情報を取得することができる。

【0137】

《変形例2》

上記実施形態の変形例2を、図9(A)~図10(B)を用いて説明する。この変形例2は、一例として図9(A)に示されるように、ユーザデータ領域UDAと交替領域(SA1及びSA2)が物理的(あるいは擬似的)に8つの部分領域に分割されて、それぞれ対応する部分領域(部分UDAと部分SA)ごとに欠陥管理が行われるものとする。本変形例2における前記欠陥管理情報領域は、図9(B)に示されるように、「欠陥管理基本情報格納領域」と、複数の「交替テーブル群」から構成される。また、前記交替テーブル群の構造を図9(C)に示す。この交替テーブル群は、複数の「交替リストテーブル」と複数の「ビットマップ」を含む。本変形例2では、前述したように、UDAが8つの部分領域に分割され、部分領域毎の情報が交替リストテーブルに格納される。この交替リストテーブルのデータ構造については後述する。交替テーブル群は所定のブロックからなり、各々の交代テーブル群内には4つの交替リストテーブルが格納される。また、交替リストテーブルの情報は、交替テーブル群内に繰り返し記録される。本変形例2では2つの交替テーブル群(交替テーブル群0及び交替テーブル群1)が存在する。また、交替テーブル群は部分領域(部分SA)ごとに、対応するビットマップ情報を格納している。

10

【0138】

図10(A)は欠陥管理基本情報の主要部分を示す。この欠陥管理基本情報は、「識別ID」、「バージョン番号」、「更新回数」、「SA1サイズ」、「部分UDAサイズ」、「SA2サイズ」、「交替テーブル群の個数」、「交替テーブル群0の位置情報」、及び「交替テーブル群1の位置情報」などの情報を含む。前記「識別ID」には、当該情報が欠陥管理基本情報であることを示すID情報が格納される。前記「バージョン番号」には、当該欠陥管理基本情報のバージョン番号が格納される。前記「更新回数」には、当該欠陥管理情報が更新(記録)された回数が格納される。また、前記「SA1サイズ」には、SA1のサイズが格納される。前記「部分UDAサイズ」には、UDAを物理的(あるいは擬似的に)複数の部分領域に分割したときの各部分UDAのサイズが格納される。前記「SA2サイズ」には、SA2のサイズが格納される。さらに、前記「交替テーブル群の個数」には、当該ディスク上に存在する交替テーブル群の個数が格納される。前記「交替テーブル群0の位置情報」には、交替テーブル群0が記録されている領域に関する情報が格納される。前記「交替テーブル群1の位置情報」には、交替テーブル群1が記録されている領域に関する情報が格納される。

20

30

【0139】

図10(B)は前記交替リストテーブルの主要部分を示す。この交替リストテーブルは、「識別ID」、「交替リストテーブル番号」、「更新回数」、「交替リストの個数」、「未使用交替リストの格納ポインタ」、「欠陥交替リストの格納ポインタ」、「欠陥ブロックアドレス1」、「欠陥ブロックアドレス2」、「未使用交替ブロックアドレス1」、「未使用交替ブロックアドレス2」、さらに、「ビットマップ位置情報」、「ビットマップサイズ」、「ビットマップブロックアドレス」、及び「交替リスト1」~「交替リストn」などを有している。前記「識別ID」には、当該情報が交替リストテーブルであることを示すID情報が格納され、前記「交替リストテーブル番号」には、当該交替テーブルの番号が格納される。なお、この交替リストテーブル番号から、対応する部分領域を特定することができる。前記「更新回数」には、当該交替リストテーブルが更新(記録)された回数が格納され、前記「交替リストの個数」には、当該交替リストテーブル内に格納されている交替リストの数が格納される。ここではn個の交替リストが存在するものとする。前記「未使用交替リストの格納ポインタ」には、当該交替リストテーブルに格納される未使用(交替に使用されていない)の交替リストのうち、最初の交替リストが格納される位置情報が当該交替リストテーブルの先頭からのバイト数で格納される。前記「欠陥交替リストの格納ポインタ」には、当該交替リストテーブルに格納される欠陥交替リストのうち、最初の交替リストが格納される位置情報が当該交替リストテーブルの先頭からのバイ

40

50

ト数で格納される。前記「欠陥ブロックアドレス１」には、当該交替リストテーブル内で管理される欠陥ブロックのうち、最もアドレスが小さい欠陥ブロックのアドレス情報が格納される。前記「欠陥ブロックアドレス２」には、当該交替リストテーブル内で管理される欠陥ブロックのうち、最もアドレスが大きい欠陥ブロックのアドレス情報が格納される。前記「未使用交替ブロックアドレス１」には、当該交替リストテーブル内で管理される未使用交替ブロック（交替領域内のＥＣＣブロックのうち交替に使用されていないＥＣＣブロック）のうち、最もアドレスが小さい交替ブロックのアドレス情報が格納される。前記「未使用交替ブロックアドレス２」には、当該交替リストテーブル内で管理される未使用交替ブロックのうち、最もアドレスが大きい交替ブロックのアドレス情報が格納される。前記「ビットマップ位置情報」には、当該交替リストテーブルが管理するビットマップ情報が記録されている領域のアドレス情報が格納される。前記「ビットマップサイズ」には、ビットマップ領域のうち有効なビットマップのサイズ（バイト数）が格納される。前記「ビットマップブロックアドレス」には、当該ビットマップ領域で管理される部分領域に対応した交替領域の開始アドレスが格納される。

10

【０１４０】

以上説明したように、本変形例２によると、部分領域ごとにビットマップ情報が格納されるため、交替領域が物理的あるいは擬似的に複数の部分領域に分割され、この部分領域ごとに欠陥管理が行われる場合に、ビットマップ情報の検索を比較的容易に行うことが可能となる。従って、上記実施形態と同様に、結果として情報記録媒体からの信頼性の高い情報再生が可能となる。

20

【０１４１】

また、本変形例２によると、ビットマップ情報の格納領域に関する情報が交替リストテーブル内（所定の領域）に格納されているため、交替リストを取得する際に、対応するビットマップ情報を容易に取得することができる。

【０１４２】

なお、上記実施形態及び各変形例では、識別情報としてビットマップ情報を用いる場合について説明したが、これに限定されるものではない。また、フラグが１ビットで構成される場合について説明したが、これに限定されるものではない。

【０１４３】

また、上記実施形態及び各変形例では、光ディスクがＤＶＤ＋ＲＷの場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、他のＤＶＤ、ＣＤ、あるいは約４０５ｎｍの波長の光に対応した次世代の情報記録媒体であっても良い。なお、この場合には、光ディスク装置は、情報記録媒体の種類に対応したものが用いられる。

30

【０１４４】

また、上記実施形態及び各変形例では、情報記録媒体が光ディスクの場合について説明したが、これに限定されるものではない。この場合には、光ディスク装置に代えて、情報記録媒体に対応した情報記録装置及び情報再生装置が用いられる。

【図面の簡単な説明】

【０１４５】

【図１】本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

40

【図２】従来の欠陥管理方式における記録領域のレイアウトを説明するための図である。

【図３】従来の欠陥管理方式における交替リストを説明するための図である。

【図４】図４（Ａ）及び図４（Ｂ）は、それぞれ本発明の一実施形態における交替リストを説明するための図である。

【図５】図５（Ａ）～図５（Ｃ）は、それぞれ図４（Ａ）におけるビットマップ情報を説明するための図である。

【図６】図１の光ディスク装置を用いた記録処理を説明するためのフローチャートである。

【図７】図１の光ディスク装置を用いた再生処理を説明するためのフローチャートである。

50

【図 8】図 8 (A) 及び図 8 (B) は、それぞれ変形例 1 を説明するための図である。

【図 9】図 9 (A) ~ 図 9 (C) は、それぞれ変形例 2 を説明するための図 (その 1) である。

【図 10】図 10 (A) 及び図 10 (B) は、それぞれ変形例 2 を説明するための図 (その 2) である。

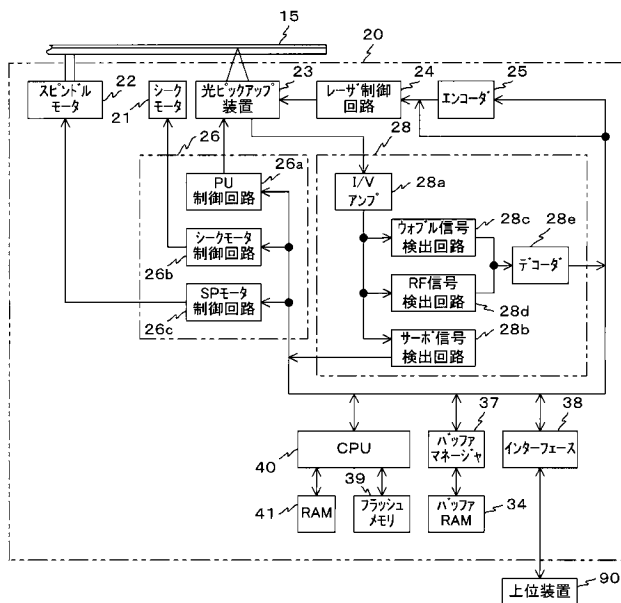
【符号の説明】

【 0 1 4 6 】

15 ... 光ディスク (情報記録媒体)、20 ... 光ディスク装置 (情報記録装置、情報再生装置)、23 ... 光ピックアップ装置 (交替手段の一部)、24 ... レーザ制御回路 (交替手段の一部)、25 ... エンコーダ (交替手段の一部)、28 ... 再生信号処理回路 (処理装置の一部)、39 ... フラッシュメモリ (記録媒体)、40 ... CPU (交替手段の一部、識別情報設定手段、情報格納手段、判断手段、処理装置の一部)、SA1, SA2 ... 交替領域、UDA ... ユーザデータ領域。

10

【図 1】



【図 3】

状態	欠陥ブロックアドレス	予約	交替ブロックアドレス
----	------------	----	------------

【図 4】

(A)

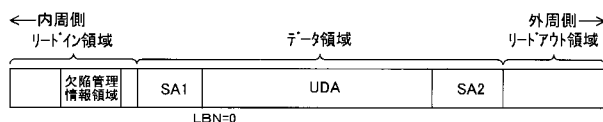
状態	欠陥ブロックアドレス	予約	交替ブロックアドレス	ビットマップ
----	------------	----	------------	--------

(B)

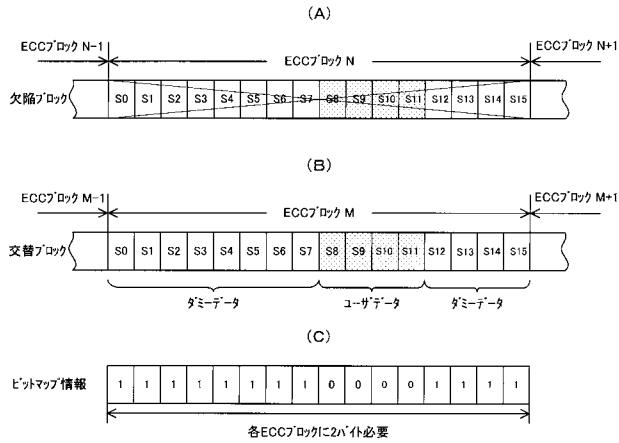
状態 1	状態 2	内容
0000b	00xxb	有効な交替リストであることを示す。データの交替が行われている
0001b	0000b	有効な交替リストであることを示す。データの交替は行われていない
0010b	0000b	未使用交替リストであることを示す
0011b	0000b	欠陥交替リストであることを示す
その他	その他	予約

状態 2	内容
00x0b	欠陥ブロックは交替ブロックと同じデータが記録されていることを示す
00x1b	欠陥ブロックは交替ブロックと異なるデータが記録されていることを示す
000xb	欠陥ブロックは全セクタデータが交替されている
001xb	欠陥ブロックは部分的にデータが交替されている
その他	予約

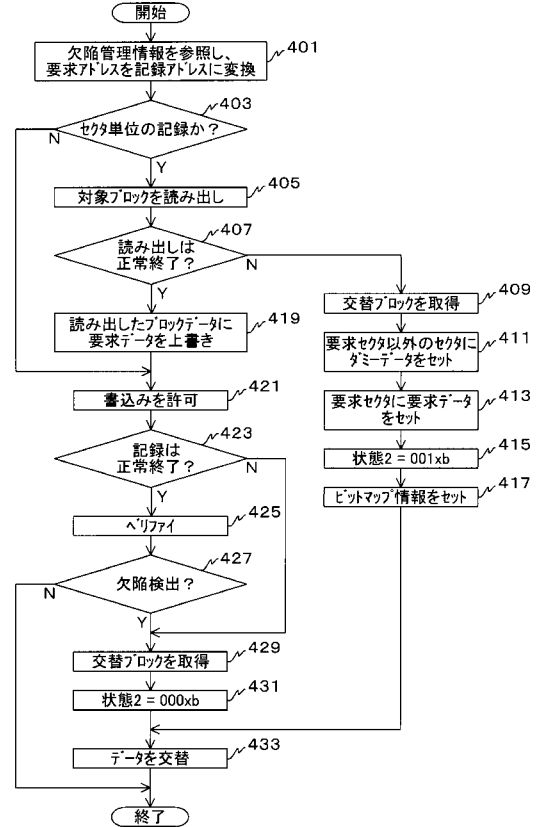
【図 2】



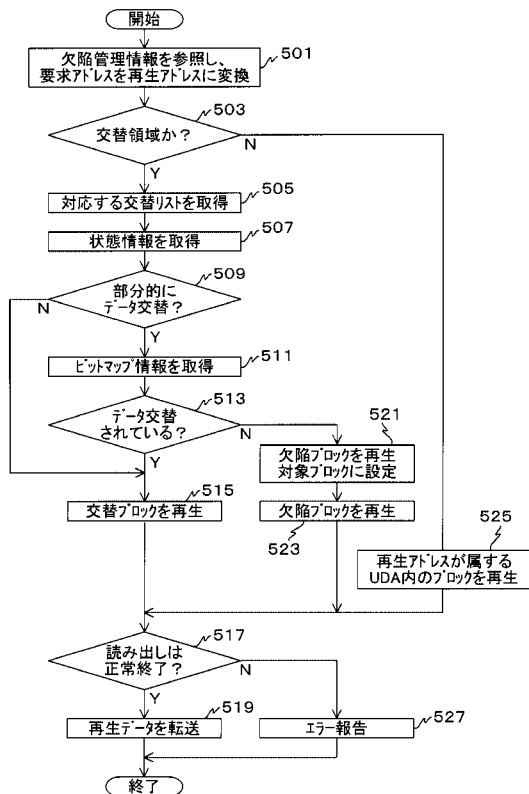
【図5】



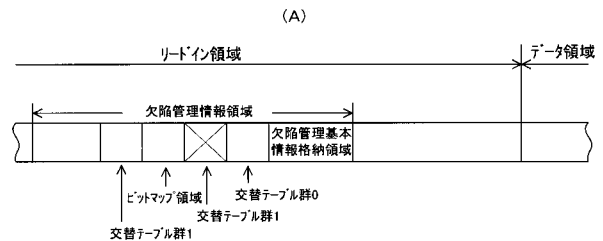
【図6】



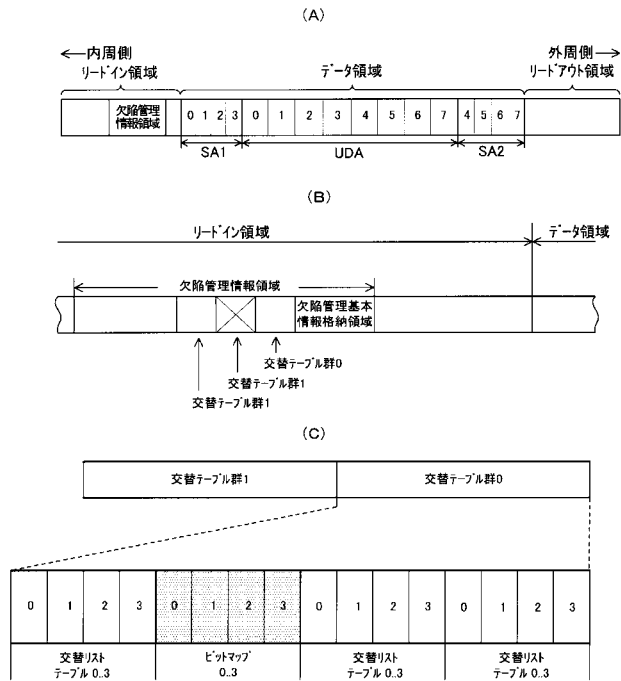
【図7】



【図8】



【図 9】



【図 10】

(A)

内容	バイト数
識別ID	3
バージョン番号	1
更新回数	4
SA1サイズ	2
部分UDAサイズ	2
SA2サイズ	2
交替テーブル群の個数	1
交替テーブル群0の位置情報	3
交替テーブル群1の位置情報	3
予約	

(B)

内容	バイト数
識別ID	3
交替リストテーブル番号	1
更新回数	4
交替リストの個数	2
未使用交替リストの格納ポインタ	2
欠陥交替リストの格納ポインタ	2
欠陥ブロックアドレス1	3
欠陥ブロックアドレス2	3
未使用交替ブロックアドレス1	3
未使用交替ブロックアドレス2	3
ビットマップ位置情報	3
ビットマップサイズ	2
ビットマップブロックアドレス	2
交替リスト1	6
...	...
交替リストn	6
予約	