

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3644903号

(P3644903)

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G 1 1 B 20/18

G 1 1 B 20/18 5 5 O F

G O 6 F 3/06

G 1 1 B 20/18 5 O 1 F

G O 6 F 3/08

G O 6 F 3/06 3 O 4 R

G 1 1 B 20/10

G O 6 F 3/08 F

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/10 C

請求項の数 74 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-110584 (P2001-110584)
 (22) 出願日 平成13年4月9日(2001.4.9)
 (65) 公開番号 特開2002-56633 (P2002-56633A)
 (43) 公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)
 審査請求日 平成13年4月9日(2001.4.9)
 (31) 優先権主張番号 200018503
 (32) 優先日 平成12年4月8日(2000.4.8)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 195,449
 (32) 優先日 平成12年4月10日(2000.4.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 805,447
 (32) 優先日 平成13年3月14日(2001.3.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(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
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (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 鄭 鉉權
 大韓民国京畿道広州郡広州邑炭筏里45番
 地東保アパート104棟906号

審査官 相田 義明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクの欠陥管理領域情報の検出方法及びこれを行うためのテスト装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

欠陥管理領域(DMA)情報を有するディスクを記録及び再生できる記録及び再生装置の欠陥管理領域情報生成または更新機能を検証する方法において、

テスト基準情報と物理的な欠陥を有するテスト用ディスクを使用し、前記記録及び再生装置の検定を行いつつ再初期化を行った後、生成されたDMA情報からテスト情報を生成する段階と、

前記テスト基準情報と物理的な欠陥により予測された基準情報と前記テスト情報とを比較し、前記テスト情報に関する検証結果を提供する段階とを含む検証方法。

【請求項2】

前記テスト用ディスクは、前記検定を行いつつ再初期化が行われる時、エラーが発生しやすい条件を満足できる位置の欠陥情報を含んだことを特徴とする請求項1に記載の検証方法。

【請求項3】

前記テスト用ディスクは、

各領域の最初のセクタと最後のセクタとをエラーと処理し、各領域の使用可能なセクタの和が16倍数にならないように構成されたことを特徴とする請求項1に記載の検証方法。

【請求項4】

前記検定を行いつつ再初期化を行うにあたり、前記テスト基準情報はミラーファイルよ

り構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の検証方法。

【請求項 5】

前記検定を行いつつ再初期化を行うにあたり、前記テスト基準情報は D M A ミラーファイルより構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の検証方法。

【請求項 6】

前記検定を行いつつ再初期化を行うにあたり、前記テスト基準情報は 1 次欠陥リスト (P D L) に複数種類の種類の欠陥が存在するように構成された D M A ミラーファイルより構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の検証方法。

【請求項 7】

前記比較するにあたり前記予測された基準情報は、前記記録／再生装置で前記テスト用ディスクに対する検証をしつつ再初期化が正常になされる場合に、前記 D M A ミラーファイルの情報と前記物理的な欠陥情報を基にして得られる情報として設定されることを特徴とする請求項 6 に記載の検証方法。

10

【請求項 8】

前記 P D L は、ディスク製造者により限定された欠陥セクタに関する情報により構成された P リスト、検証処理期間の間に検出された欠陥セクタに関する情報により構成された G 1 リスト及び検証なしに前記 D M A ミラーファイルの 2 次欠陥リスト (S D L) から移動した欠陥セクタに関する情報により構成された G 2 リストとを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の検証方法。

【請求項 9】

20

前記比較する段階は、前記 D M A ミラーファイルに含まれている前記 G 1 リストと前記 G 2 リスト及び S D L が、前記テスト情報において排除されたのかをチェックすることを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の検証方法。

【請求項 10】

前記比較する段階は、前記 P リストが保存されたのかをチェックし、前記 G 1 リストに前記テスト用ディスクに存在する意図的な欠陥セクタが存在するかをチェックし、前記 S D L のエントリの存在有無をチェックすることを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の検証方法。

【請求項 11】

前記検定を行いつつ再初期化を行うにあたり生成されたテスト情報は、ミラーファイルより構成されたことを特徴とする請求項 6 に記載の検証方法。

30

【請求項 12】

前記比較する段階は、前記テスト情報の D M A 構造を検証する段階と、

前記テスト情報のディスク限定構造 (D D S) を検証する段階と、前記テスト情報の P D L の構造を検証する段階と、

前記テスト情報の S D L の構造を検証する段階とを含むことを特徴とする請求項 11 に記載の検証方法。

【請求項 13】

前記 D M A 構造を検証する段階は、前記 D M A 構造を検証するためのチェック項目は D M A のエラー状態、D D S / P D L、S D L の更新カウンタ、D M A の内容を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の検証方法。

40

【請求項 14】

前記 D M A エラー状態のチェックは、前記テスト用ディスクのリードイン領域とリードアウト領域にそれぞれ 2 つずつ全てで 4 つの位置に記録された D M A うちいずれの一つでもエラーが存在するのチェックすることを含み、

前記 D D S / P D L 更新カウンタのチェックは、前記 4 つの D D S 及び P D L 内の D D S / P D L 更新カウンタ値が「以前の値」であるか、検定を行いつつ再初期化を行う前と後の D D S / P D L 値を示す D D S / P D L 更新カウンタの増分値が「2」であるかということと、前記 D D S / P D L 更新カウンタが全て同じであることをチェックすることを含み、

50

前記 S D L の更新カウンタのチェックは、前記 4 つ S D L の S D L 更新カウンタ値が「以前の値」であるか、検定を行いつつ再初期化を行う前と後の S D L の更新カウンタを示す S D L の増分値が「2」であるのかということと、前記 S D L の更新カウンタが全て同じであることをチェックすることを含み、

前記 D M A の内容チェックは、4 つの D M A の内容が全て同一かをチェックすることを含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の検証方法。

【請求項 1 5】

前記 D D S の検証段階は、D D S 識別子、ディスク検証フラグ、D D S / P D L 更新カウンタ、グループ数、領域数、初期余裕空間の位置、最初の論理セクタ番号の位置、各領域の開始論理セクタ番号の位置チェックを含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の検証方法。

10

【請求項 1 6】

前記 D D S 識別子のチェックは、前記 D D S 識別子が所定値であることをチェックすることを含み、

前記ディスク検定フラグのチェックは、前記ディスク検定フラグのうちで進行中であることを示すビット値が「0 b」であるかということと、ディスク製造業者検定を示すビット値及び使用者検定を示すビット値が「1 b」であることをチェックすることを含み、

前記 D D S / P D L 更新カウンタのチェックは、前記 D D S / P D L 更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと、検定を行いつつ再初期化を行う前と後の D D S / P D L 更新カウンタの差を示す D D S / P D L カウンタの増分値が「2」であることをチェックすることを含み、

20

前記グループ数のチェックは、前記グループ数が所定数であることをチェックすることを含み、

前記領域数のチェックは、前記領域数が所定数であることをチェックすることを含み、

前記初期余裕空間の位置チェックは、前記初期余裕空間の最初と最後のセクタ番号がそれぞれ所定のセクタ番号であることをチェックすることを含み、前記最初の論理セクタ番号の位置チェックは、

前記最初の論理セクタ番号の位置が P D L に登録された欠陥数により決定されるかをチェックすることを含み、

前記開始論理セクタ番号のチェックは、前記各領域の開始論理セクタの番号が前記 P D L に登録された欠陥数により決定されるかをチェックする段階と含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の検証方法。

30

【請求項 1 7】

前記 P D L 構造の検証段階は、P D L 識別子、P D L 内の項目数、P D L 項目の構成状態のチェックを含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の検証方法。

【請求項 1 8】

前記 P D L 識別子のチェックは、前記 P D L 識別子が所定値であることをチェックすることを含み、

前記 P D L 内の項目数のチェックは、前記 P D L 内の項目数が前記 P D L に登録された欠陥の数と一致するかをチェックすることを含み、

40

前記 P D L 項目の構成状態のチェックは、前記 P D L 項目の構成状態が前記テスト用ディスクの D M A の P リストと使用者検定を通じ検出された欠陥を示す G 1 リストとを含むかをチェックすることを含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の検証方法。

【請求項 1 9】

前記 S D L 構造の検証段階は、S D L 識別子、S D L の更新カウンタ、2 次余裕空間 (S S A) の開始セクタ番号、論理セクタの総数、D D S / P D L 更新カウンタ、余裕空間のフルフラグ、S D L 内の項目数、S D L 項目の構成状態、未使用領域及び予備領域をチェックすることを含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の検証方法。

【請求項 2 0】

前記 S D L 識別子のチェックは、前記 S D L 識別子が所定値であることをチェックするこ

50

とを含み、

前記S D L更新カウンタ値のチェックは、前記S D L更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと、前記更新しつつ再初期化を行う前と後のS D L更新カウンタの差を示すS D L更新カウンタの増分値が「2」であることをチェックすることを含み、

前記D D S / P D L更新カウンタのチェックは、前記D D S / P D L更新カウンタの値が「以前の値」であるかということと、検定を行いつつ再初期化を行う前と後とのD D S / P D L更新カウンタの差を示すD D S / P D L更新カウンタの増分値が「2」であることをチェックすることを含み、

前記S S Aの開始セクタ番号と論理セクタの総数チェックは、S S Aの開始セクタ番号及び論理セクタの総数が使用者が指定したS S Aの大きさに合うように設定されているかをチェックすることを含み、

10

前記余裕空間のフルフラグ、前記S D L内の項目数とS D L項目の構成状態のチェックは、前記余裕空間のフルフラグがS S Aがぎっしり詰まっていない状態を示すのか、S D L内の項目数は項目が存在しないことを示す「00h」として設定され、S D L項目に関する情報が存在しないのかをチェックすることを含み、

前記未使用領域及び予備領域のチェックは、S D Lの未使用領域の大きさ、前記未使用領域が所定値を持つのか、前記予備領域が所定値を持つのかをチェックすることを含むことを特徴とする請求項19に記載の検証方法。

【請求項21】

前記S D L識別子のチェックは、前記S D L識別子が所定値であることをチェックすることを含み、

20

前記S D Lの更新カウンタ値のチェックは、S D Lの更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと、検定を行いつつ再初期化を行う前と後のS D L更新カウンタの増分値が「2」であることをチェックすることを含み、

前記D D S / P D L更新カウンタのチェックは、前記D D S / P D L更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと、検定を行いつつ再初期化を行う前と後とのD D S / P D L更新カウンタの差を示すD D S / P D L更新カウンタの増分値が「2」であることをチェックすることを含み、

前記S S Aの開始セクタ番号、論理セクタの総数のチェックは、前記S S Aの開始セクタ番号と論理セクタの総数が使用者が指定したS S Aの大きさに合うように設定されているかをチェックすることを含み、

30

前記余裕空間のフルフラグ、S D L内の項目数及びS D L項目の構成状態のチェックは、前記余裕空間のフルフラグが前記S S Aがぎっしり詰まっていない状態を示すのか、前記検定時に生じる欠陥が前記P D LのG1リストに割当てられた領域を超過する場合に、S D LにG1リスト項目が登録されているかをチェックすることを含み、

前記未使用領域及び予備空間チェックはS D Lの未使用空間の大きさ及び未使用空間が所定値であるか、前記予備空間の所定値であることをチェックすることを含むことを特徴とする請求項19に記載の検証方法。

【請求項22】

前記方法は、前記物理的欠陥と関係なく前記物理的欠陥を持つテストディスクに前記テスト基準情報を前記物理的欠陥と関係なく記録し、前記テスト用ディスクを生成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の検証方法。

40

【請求項23】

前記テスト情報を生成する段階は、前記検定しつつ再初期化されたテストディスクのDMAから前記テスト情報を直接読み込むことを特徴とする請求項1に記載の検証方法。

【請求項24】

前記方法は、前記検証結果を前記記録／再生装置のDMA生成／更新機能をテストした結果としてディスプレイする段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の検証方法。

【請求項25】

50

DMA 情報を有するディスクを記録及び再生できる記録及び再生装置のDMA情報の生成または更新機能をテストする装置において、

前記記録及び再生装置がテスト基準情報と物理的欠陥とを持つテスト用ディスクに対して検定しつつ再初期化モードを行った後、前記テスト用ディスクのDMAからテスト情報を生成する基準ディスク駆動装置と、

前記テスト基準情報と前記物理的な欠陥情報とを基として予測された基準情報と前記テスト情報を比較し、前記テスト情報を検証する検証器とを含むテスト装置。

【請求項 26】

前記テスト基準情報は、DMAミラーファイルより構成されたことを特徴とする請求項 25 に記載のテスト装置。

10

【請求項 27】

前記基準ディスク駆動装置は、前記物理的な欠陥が存在するディスクに、前記テスト基準情報を前記物理的な欠陥と関係なく記録し、前記テスト用ディスクを生成することを特徴とする請求項 25 に記載のテスト装置。

【請求項 28】

前記テスト用ディスクは、前記記録／再生装置で前記再初期化が行われる時、エラーが発生しやすい条件を満足できる位置の欠陥情報を含むことを特徴とする請求項 25 に記載のテスト装置。

【請求項 29】

前記テスト用ディスクは、エラーと処理される各領域の最初のセクタと最後のセクタ、16 倍数にならない各地域の使用可能なセクタ総数を含むことを特徴とする請求項 28 に記載のテスト装置。

20

【請求項 30】

前記テスト基準情報は、PDL に複数種類の欠陥が存在するDMAミラーファイルの形で構成されたことを特徴とする請求項 25 に記載のテスト装置。

【請求項 31】

前記PDLの全ての種類の欠陥は、製造者により限定された欠陥セクタに関する情報により構成されたPリスト、検証処理期間中に発見された欠陥セクタに関する情報により構成されたG1リスト及び、検証なしに前記DMAミラーファイルのSDLから移動した欠陥セクタに関する情報により構成されたG2リストによりなされたことを特徴とする請求項 30 に記載のテスト装置。

30

【請求項 32】

前記検証器は、

前記テスト基準情報に含まれていた前記G1リストと前記G2リスト及びSDLが前記テスト情報において配列されていたのかをチェックするように構成されたことを特徴とする請求項 31 に記載のテスト装置。

【請求項 33】

前記検証器は、

前記再初期化モードが行われた前記テスト用ディスクのDMAのG2リストに、前記テスト用ディスクに存在する物理的な欠陥を始めとする意図的な欠陥情報が含まれているかをチェックするように構成されたことを特徴とする請求項 31 に記載のテスト装置。

40

【請求項 34】

前記基準ディスク駆動装置で生成された前記テスト情報は、

ミラーファイルの形で構成されたことを特徴とする請求項 30 に記載のテスト装置。

【請求項 35】

前記検証器は、

前記テスト情報のDMA構造、DDS、PDLの構造及びSDLの構造をそれぞれ検証するように構成されたことを特徴とする請求項 34 に記載のテスト装置。

【請求項 36】

前記検証するDMAのエラー状態、DDS／PDL、SDLの更新カウンタ、DMAの

50

内容をチェックしてDMA構造を検証することを特徴とする請求項35に記載のテスト装置。

【請求項37】

前記検証器は、前記テスト用ディスクのリードイン領域とリードアウト領域にそれぞれ2つずつ存在する全てで4つのDMAの何れか一つにでもエラーが存在するのかをチェックし、4つのDDS内のDDS/PDL更新カウンタ値と、前記4つのSDL内のDDS/PDL更新カウンタ値が「以前の値」であるか、検定しつつ再初期化を行う前と後のDDS/PDL更新カウンタがどちらも同じであることをチェックし、4つのSDL内のSDLの更新カウンタ値が「以前の値」であるか、検定しつつ再初期化を行う前と後のSDL更新カウンタ値を示すSDL更新カウンタの増分値が「2」であるかということと前記SDLの更新カウンタが全て同じであることをチェックし、前記4カ所のDMAの内容が全て同一かをチェックすることを特徴とする請求項36に記載のテスト装置。

10

【請求項38】

前記検証するDDS識別子、ディスク検証フラグ、DDS/PDL更新カウンタ、グループ数、領域数、初期余裕空間の位置、最初の論理セクタ番号の位置、各領域の開始論理セクタ番号の位置をチェックしてDDSを検証することを特徴とする請求項35に記載のテスト装置。

【請求項39】

前記検証器は、前記DDSの識別子が所定値であることをチェックし、前記ディスク検証フラグ中で進行中であることを示すビット値が「0b」であるかということとディスク製造業者検定を示すビット値及び使用者検定を示すビット値が「1b」であるか进行检查し、前記DDS/PDL更新カウンタ値が「以前の値」であるかということとDDS/PDL更新カウンタの増分値が「2」であるか进行检查し、前記グループ数をチェックし、前記領域数をチェックし、前記初期余裕空間の最初のセクタ番号と最後のセクタのセクタ番号をチェックし、前記最初の論理セクタ番号の位置がPDLに登録された欠陥数により決定されるのかをチェックし、前記各領域の開始論理セクタ番号が前記PDLに登録された欠陥数により決定されるか进行检查することを特徴とする請求項38に記載のテスト装置。

20

【請求項40】

前記検証器は、PDL識別子、PDL内の項目数、PDL項目の構成状態をチェックしてPDL構造を検証することを特徴とする請求項35に記載のテスト装置。

30

【請求項41】

前記検証器は、前記PDL識別子をチェックし、前記PDL内の項目数が前記PDLに登録された欠陥の数と一致するか进行检查し、前記PDL項目のタイプが前記テスト用ディスクのDMAのプリストと使用者検定を通じ発生した欠陥を示すG1リストより構成されるのかをチェックしてPDL構造をチェックすることを特徴とする請求項40に記載のテスト装置。

【請求項42】

前記検証器は、前記検証するSDL識別子、SDLの更新カウンタ、SSAの開始セクタ番号、論理セクターの総数、ディスク限定構造/1次欠陥リストの更新カウンタ、余裕空間のフルフラグ、SDL内の項目数、SDL項目の構成状態、未使用領域及び予備領域をチェックして前記SDL構造を検証することを特徴とする請求項35に記載のテスト装置。

40

【請求項43】

前記検証する前記SDL識別子が所定値であることをチェックし、前記SDL更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと検定しつつ再初期化を行う前と後のADL更新カウンタの差を示すSDL更新カウンタの増分値が「2」であるか进行检查し、前記DDS/PDLの更新カウンタ値が「以前の値」であるかということとカウンタ増分値が「2」であるか进行检查し、前記SSAの開始セクター番号、論理セクターの総数が使用者が指定したSSAの大きさに合うように設定されているのかをチェックし、前記余裕空

50

間のフルフラグはSSAがぎっしり詰まっていない状態を示し、SDL内の項目数は存在しないことを示す「00h」として設定され、SDL項目に関する情報が存在しないのかをチェックすることを特徴とする請求項42に記載のテスト装置。

【請求項44】

前記検証器は、前記SDL識別子をチェックし、前記SDLの更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと検定しつつ再初期化を行う前と後のSDL更新カウンタの差を示すSDL更新カウンタの増分値が「2」であるかをチェックし、前記DDS/PDL更新カウンタ値が「以前の値」であるかということと検定しつつ再初期化を行う前と後のDDS/PDL更新カウンタの差を示すDDS/PDL更新カウンタの増分値が「2」であるかをチェックし、前記SSAの開始セクタ番号、論理セクタの総数が使用者が指定したSSAの大きさに合うように設定されているかをチェックし、前記余裕空間のフルフラグはSSAがぎっしり詰まっていない状態を示し、前記検証時に生じる欠陥が前記PDLのG1リストに割り当てられた領域を超過する場合に、SDLにG1リスト項目が登録されているかをチェックし、SDLの未使用領域の大きさをチェックし、前記未使用領域が所定値であるか、前記予備領域が所定値であるかをチェックするSDL構造を検証することを特徴とする請求項42に記載のテスト装置。

10

【請求項45】

前記基準ディスク駆動装置は、前記検証しつつ再初期化されたテスト用ディスクのDMAから前記テスト情報を直接読み込むことを特徴とする請求項25に記載のテスト装置。

【請求項46】

20

前記装置は、前記検証結果を前記記録及び再生装置の前記DMAの生成または更新機能をテストした結果としてディスプレイするディスプレイをさらに含むことを特徴とする請求項25に記載のテスト装置。

【請求項47】

DMA情報を持つ光ディスクに情報を記録または前記光ディスクから情報を再生する記録及び再生装置にて前記DMA情報を正確に生成または更新しているかを検証する方法において、

検定しつつ再初期化テストモードによりテスト基準を設定する段階と、

前記検定しつつ再初期化テストモードにより前記記録及び再生装置により生成または更新される前記DMA情報からテスト情報を生成する段階と、

30

前記再初期化テストモードにおいて前記テスト基準を使用して前記テスト情報を検証するためのテストを実行する段階と、を含み、

前記テスト情報生成段階は、DMAの前もって固定された内容を読み込み、追加余裕空間が詰まっていないDMAミラーファイルを選択する段階を含み、

空きディスク上の所定位置に物理的欠陥を形成して第1テストディスクを得る段階と、

前記第1テストディスクに前もって固定されたDMA内容を記録し、前記第1テストディスクで前記追加余裕空間が詰まっていないことを示すミラーファイルを記録して第2テストディスクを得て、前記テスト情報を生成するにあたり前記第2テストディスクを使用する段階と、をさらに含み、

前記テスト実行段階は、検定しつつ再初期化を行う段階、前記第2テストディスクのDMA情報が所定DMA構造によっているかをチェックする段階、Pリストが維持されているかをチェックする段階、欠陥リストが前記第1テストディスクの知らされた欠陥と同じかをチェックする段階及び前記第2テストディスクの各領域の開始論理セクタ番号をチェックする段階を含むことを特徴とする検証方法。

40

【請求項48】

前記テスト情報はDMAミラーファイルであることを特徴とする請求項47に記載の検証方法。

【請求項49】

前記テスト情報はテストのために使われるディスク上のDMA領域から直接読み込むことを特徴とする請求項47に記載の検証方法。

50

【請求項 5 0】

DMA 情報を持つ記録可能で再生可能な光ディスク上に情報を記録したり前記光ディスクから情報を再生して前記DMA 情報を正確に生成または更新しているかをチェックする記録及び再生装置をテストするための装置において、

検定しつつ再初期化に相応するDMA ミラーファイルを持つテストディスクに対して前記記録及び再生装置が検定しつつ再初期化を行った後で得られたテストディスクの生成または更新されたDMA 情報からテスト情報を生成する変形されたテスト用ディスク駆動装置と、

前記テスト情報と前記検定しつつ再初期化に相応する所定のテスト情報を比較してテスト結果を検証する検証器と、を含み、

10

前記変形されたテスト用ディスク駆動装置は、前記テストディスクのDMA 領域から前記テスト情報を読み込んで前記テスト情報を前記検証器に提供し、

前記テストディスクは空きディスクの所定位置に物理的欠陥が形成されて追加余裕空間が詰まっていないミラーファイルが記録された第1テストディスクに前もって固定されたDMA 内容を記録した第2テストディスクであり、

前記検証器は前記第2テストディスクのDMA 情報が所定のDMA 構造によっているか、Pリストを維持しているかをチェックし、欠陥リストが所定位置に形成された欠陥と同じであるかをチェックし、前記第2テストディスクの各領域の開始論理セクタ番号をチェックすることを特徴とするテスト装置。

【請求項 5 1】

20

前記テスト情報はDMA ミラーファイルであることを特徴とする請求項 5 0 に記載のテスト装置。

【請求項 5 2】

記録及び再生装置がDMA 情報を正確に記録及び処理しているかを検証する方法において、

前記記録及び再生装置を使用して所定の欠陥情報を含んでいるテストディスクに対して検定しつつ再初期化を行ってテスト情報を生成する段階と、

前記テスト情報を前記基準テスト情報と比較して前記記録及び再生装置の検証を行う段階と、

空きディスクの所定位置に物理的欠陥を作って第1テストディスクを生産する段階と、

30

前記第1テストディスクに前もって固定されたDMA 内容を記録して前記第1テストディスクに追加余裕空間が詰まっていないことを示すミラーファイルを記録する第2テストディスクを得る段階と、

前記記録及び再生装置が前記第2テストディスクに対して前記検定しつつ再初期化を行ってDMA 情報を持つ第2テストディスクを生成する段階と、

基準ディスク駆動装置を使用して前記DMA 情報を持つ第2テストディスクから前記DMA 情報だけを読み込んでテストDMA ミラーファイルをテスト情報として生じる段階と、を含み、

前記基準テスト情報は基準DMA ミラーファイルであることを特徴とする検証方法。

40

【請求項 5 3】

前記比較は前記第2テストディスクのDMA 情報が所定のDMA 構造によっているかをチェックし、Pリストを維持しているかチェックし、欠陥リストが前記第1テストディスクの所定位置に形成した欠陥と同じかをチェックし、前記第2テストディスクの各領域の開始論理セクタ番号をチェックすることを含む請求項 5 2 に記載の検証方法。

【請求項 5 4】

記録及び再生装置が正確に欠陥情報を移して処理しているかを検証する方法において、

所定位置に形成された物理的欠陥及びテスト基準DMA ミラーファイルを持つテストディスクを準備する段階と、

前記記録及び再生装置が前記テストディスクに対して検定しつつ再初期化を行うことを

50

基礎としてテスト情報を生成する段階と、

前記テスト情報に対して検証テストをする段階と、を含み、

前記テスト基準DMAミラーファイルは最初の論理セクタが位置すると推測される所に位置した物理的セクタの周辺に集中した欠陥に関する情報を含むことを特徴とする検証方法。

【請求項55】

前記テスト基準DMAミラーファイルは誤処理される各領域の最初及び最後のセクタを含み、各領域に利用可能なセクタの総数が16倍数にならないように設定された欠陥セクタを含むことを特徴とする請求項54に記載の検証方法。

【請求項56】

記録及び再生装置がDMA情報を正確に読込んで処理しているかを検証する方法において、

前記記録及び再生装置を使用して所定位置に形成された物理的欠陥とテスト基準DMAミラーファイルを持っているテストディスクに対して検定しつつ再初期化を行って前記DMA情報を生成する段階と、

生成されたDMA情報からテスト情報を生成する段階と、

前記テスト情報と基準テスト情報とを比較して前記記録及び再生装置の検証を行う段階と、を含み、

前記テスト基準DMAミラーファイルは、最初の論理セクタが位置すると推測される所に位置した物理的セクタの周辺に集中した欠陥に関する情報を含むことを特徴とする検証方法。

【請求項57】

前記テスト基準DMAミラーファイルは誤処理される各領域の最初及び最後のセクタを含み、各領域に利用可能なセクタの総数が16倍数にならないように設定された欠陥セクタを含むことを特徴とする請求項56に記載の検証方法。

【請求項58】

前記比較は、前記テスト情報を形成するDMAの構造、前記DMAのDDS、前記DMAのPDL構造及びSDLをチェックすることを含むことを特徴とする請求項54に記載の検証方法。

【請求項59】

記録及び再生装置において、

前記記録及び再生装置を使用して所定位置に形成された物理的欠陥及びテスト基準DMAミラーファイルを含んでいるテストディスクに対して検定しつつ再初期化を行ってDMA情報を生成する処理と、

前記生成されたDMA情報からテスト情報を生成する処理と、

前記テスト情報と基準テスト情報とを比較して前記記録及び再生装置の検証を行う処理と、により検証され、

前記テスト基準DMAミラーファイルは、最初の論理セクタが位置すると推測される所に位置した物理的セクタ周辺に集中している欠陥に関する情報を含むことを特徴とする記録及び再生装置。

【請求項60】

前記テスト基準DMAミラーファイルは、誤処理される各領域の最初及び最後のセクタを含み、各領域に利用可能なセクタの総数が16倍数にならないように設定された欠陥セクタを含むことを特徴とする請求項59に記載の記録及び再生装置。

【請求項61】

前記比較は前記テスト情報を形成するDMAの構造、前記DMAのDDS、前記DMAのPDL構造及びSDLをチェックすることを含むことを特徴とする請求項59に記載の記録及び再生装置。

【請求項62】

記録及び再生装置において、

10

20

30

40

50

前記記録及び再生装置を使用して所定位置に形成された物理的欠陥及びテスト基準DMAミラーファイルを含んでいるテストディスクを検定しつつ再初期化を行ってDMA情報を生成する処理と、

前記DMA情報から生成されたテスト情報と基準テスト情報とを比較して前記記録及び再生装置の検証を行う処理と、により検証され、

前記テスト基準DMAミラーファイルは、最初の論理セクタが位置すると推測される所に位置した物理的セクタ周辺に集中している欠陥に関する情報を含むことを特徴とする記録及び再生装置。

【請求項63】

前記テスト基準DMAミラーファイルは、誤処理される各領域の最初及び最後のセクタを含み、各領域に利用可能なセクタの総数が16倍数にならないように設定された欠陥セクタを含むことを特徴とする請求項62に記載の記録及び再生装置。

【請求項64】

前記比較は前記テスト情報を形成するDMAの構造、前記DMAのDDS、前記DMAのPDL構造及びSDLをチェックすることを含むことを特徴とする請求項62に記載の記録及び再生装置。

【請求項65】

DMA情報を正確に生成しているかをチェックするためにDMA情報を持つ記録可能で再生可能な光ディスクに情報を記録したり前記光ディスクから情報を再生する記録及び再生装置をテストするための装置において、

前記記録及び再生装置を使用して所定位置に形成された物理的欠陥及びテスト基準DMAミラーファイルを含んでいるテストディスクに対して検定しつつ再初期化を行う再生装置により生成されたテストディスクのDMA情報を基礎としてテスト情報を生成し、DMA情報を生成する変形されたテスト用ディスク駆動装置と、

前記テスト情報と基準テスト情報とを比較して前記記録及び再生装置の検証を行う検証器と、を含み、

前記変形されたテスト用ディスク駆動装置は、DMA情報を持つ前記テストディスクからDMA情報だけを読み込み、DMAミラーファイルを前記テスト情報として生成することを特徴とする装置。

【請求項66】

前記変形されたテスト用ディスク駆動装置は所定位置に物理的欠陥を持っている第1テストディスクに前もって固定されたDMAの内容を記録し、前記第1テストディスクに追加余裕空間が詰まっていないことを示すテスト基準DMAミラーファイルを記録して第2テストディスクを生成し、

前記記録及び再生装置は前記第2テストディスクに対して検定しつつ再初期化を行って前記DMA情報を持つ第2テストディスクを生成し、

前記変形されたテスト用ディスク駆動装置は前記DMA情報を持つ前記第2テストディスクからDMA情報だけを読み込んで前記テスト情報としてテストDMAミラーファイルを生成し、

前記基準テスト情報は基準DMAミラーファイルであることを特徴とする請求項65に記載の装置。

【請求項67】

前記検証器は、前記第2テストディスクのDMA情報所定のDMA構造によっているかをチェックし、リストを維持しているかをチェックし、欠陥リストが前記第1テストディスクの所定位置に形成された欠陥と同じかをチェックし、前記第2テストディスクの各領域の開始論理セクタ番号をチェックすることを特徴とする請求項66に記載の装置。

【請求項68】

前記検証器は、前記テスト情報を形成するDMAの構造、前記DMAのDDS、前記DMAのPDL構造及びSDLをチェックしつつ前記テスト情報と前記基準テスト情報とを比較することを特徴とする請求項65に記載の装置。

【請求項 6 9】

前記テスト基準DMAミラーファイルは、最初の論理セクタが位置すると推測される所に位置した物理的セクタ周辺に集中している欠陥に関する情報を含むことを特徴とする請求項 6 5 に記載の装置。

【請求項 7 0】

前記テスト基準DMAミラーファイルは、誤処理される各領域の最初及び最後のセクタを含み、各領域に利用可能なセクタの総数が 1 6 倍数にならないように設定された欠陥セクタを含むことを特徴とする請求項 6 9 に記載の装置。

【請求項 7 1】

前記基準テスト情報を前記検証器に提供して前記テスト情報と前記基準テスト情報間を比較させるDMAミラーファイル提供器をさらに含むことを特徴とする請求項 5 0 に記載の装置。

10

【請求項 7 2】

前記記録及び再生装置は前記基準テスト情報を前記検証器に提供して前記DMAミラーファイルと前記基準DMAミラーファイル間を比較させるDMAミラーファイル提供器をさらに含むことを特徴とする請求項 5 9 に記載の記録及び再生装置。

【請求項 7 3】

前記DDSの検証は残りの予備領域が所定値を持っているかをチェックすることをさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 7 4】

前記PDL構造の検証は未使用領域が所定値であるかをチェックすることを含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は記録及び再生が可能なディスクを記録及び再生できる装置に係り、特に、ディスクを記録及び再生できる装置がディスクの欠陥管理領域（Defect Management Area、以下「DMA」と略称する）情報を正常に生成または更新するのかを検証する方法及びこれを行うためのテスト装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

前述の記録及び再生が可能なディスクはレーザなどのように光の性質を利用して情報を記録し再生する光ディスクであって、DVD-RAM（Digital Versatile Disk Random Access Memory、以下「DVD-RAM」と略称）を例としてあげられる。このDVD-RAMは再度記録が可能なディスクである。「DVD Specifications for Rewritable Disc Part1 Physical Specifications version 2.0」規格書によれば、前記DVD-RAMはディスク上の欠陥を管理するためにディスクの1面あたり4つのDMA（DMA1、DMA2、DMA3、DMA4）が存在するようになる。

30

【0003】

この4つのDMAのうちでDMA1とDMA2は図1に示したようにディスクの内部直径に隣接したリードイン領域に位置し、DMA3とDMA4はディスクの外部直径に隣接したリードアウト領域に位置する。そして、各DMAには予備セクタが後続する。

40

【0004】

このようなDMAにはそれぞれDDS（Disk Definition Structure、以下「DDS」と略称）と1次欠陥リスト（Primary Defect List、以下「PDL」と略称）及び2次欠陥リスト（Secondary Defect List、以下「SDL」と略称）が格納される。前記DDSにはディスク検定フラグ、DDS/PDLアップデイトカウンタ及び各領域別の開始論理セクタ番号などのディスクのフォーマット構造に関する情報が含まれ、PDLにはディスク初期化時に発見されたディスク上の全ての欠陥セクタに関する情報が含まれ、SDLにはディスク使用中に発生した欠陥ブロックの最初のセクタのセクタ番号と欠陥ブロックと置

50

換される余裕ブロックの最初のセクタのセクタ番号に関する情報と余裕空間に関する情報が含まれる。

【0005】

このようにDMAに格納されている情報は直ちに読込んで使用できるものもあるが、ディスク上に存在する欠陥の位置及び数により変更される情報も含まれていて、DMAに登録されている欠陥情報を根拠とした演算を通じて得られる情報も含まれている。欠陥情報を根拠とした演算を通じて得られる情報としては、各領域の開始セクタ番号または論理セクタ番号0の位置情報などである。

【0006】

このようなDMAがディスクの1面あたり4つ存在することは、DMA情報のエラーにより誤った欠陥管理がなされることを防止するためである。そして、DMA情報はデータの物理的なセクタと密接な関係を持つので、移動可能な光ディスクのような記録媒体はDMAの情報が誤って記録または判読される場合に、ディスク記録及び再生装置間の互換性問題が生じるようになる。

10

【0007】

これはディスク記録及び再生装置（例えば、DVD-RAM記録再生装置）の記録及び再生階層をファイルシステム階層、ホストコンピューターと記録再生が可能なディスク記録及び再生装置をつなげるホストインタフェース階層、物理的な信号を記録再生する物理的なディスク記録及び再生装置（またはディスク駆動装置）階層及び記録媒体階層などと区分する時、物理的なディスク記録及び再生装置階層以下でDMA情報に関する記録及び判

20

【0008】

すなわち、実際のファイルシステムでは論理的なセクタ番号だけを使用して記録または再生を所望する使用者の情報をディスク記録及び再生装置に受け渡し、ディスク記録及び再生装置は論理セクタ番号を物理的なセクタ番号に変えて使用者の情報に関する記録または再生処理を行うようになるのだが、この時DMA情報を使用するようになる。従って一つのディスク記録及び再生装置でDMA情報を誤って判読したり間違えて記録した場合に、他のディスク記録及び再生装置でデータを正しく読んだり使えない問題が起きるようになる。

【0009】

従って、ディスク記録及び再生装置でディスクに記録されているDMA情報を正確に判読してディスク上にDMA情報を正確に記録して生成または更新するのかを確認できる方法が要求されていた。

30

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前記の要求により案出されたものであって、ディスク記録及び再生装置を通じて検定しつつ再初期化時に、DMA情報を正常に生成または更新するのかを検証するための方法を提供するところにその目的がある。

【0011】

本発明の他の目的はディスク記録及び再生装置を通じて検定しつつ再初期化時に、物理的な欠陥が存在するディスクとPDLに全ての種類の欠陥情報が存在するように構成したテスト基準のDMAミラーファイルを利用して生成したディスクのDMA情報を正常に生成または更新するのかを検証するための方法を提供するところにある。

40

【0012】

本発明のさらに他の目的はディスク記録及び再生装置を通じて検定しつつ、再初期化時に、DMA情報を正常に生成または更新するのかを検証するためのテスト装置を提供するところにある。

本発明の追加的目的及びメリットは、次の詳細な説明で説明され詳細な説明から明らかにされ、本発明の実施により理解されるであろう。

【0013】

50

【課題を解決するための手段】

本発明がなそうとする目的を達成するために、本発明による方法は、DMA情報を有するディスクを記録及び再生できる記録及び再生装置のDMA情報生成または更新機能を検証する方法において、テスト基準情報と物理的な欠陥を有するテスト用ディスクを使用して記録及び再生装置の検証をしつつ再初期化モードを行った後、生成された欠陥管理情報からテスト情報を生成し、テスト基準情報と物理的な欠陥により予測された基準情報とテスト情報とを比較してテスト情報に関する検証結果と提供を含むことが望ましい。

【0014】

本発明がなそうとする目的を達成するために、本発明による装置は、DMA情報を有するディスクを記録及び再生できる記録及び再生装置のDMA情報の生成または更新機能をテストする装置において、テスト基準情報と物理的な欠陥とを有するテスト用ディスクと、テスト用ディスクを利用して記録及び再生装置にて検定しつつ再初期化モードを行った後、テスト用ディスクのDMAからテスト情報を生成する基準ディスク駆動装置と、テスト基準情報と物理的な欠陥情報とを基として予測された基準情報とテスト情報とを比較してテスト情報を検証する検証器を含むことが望ましい。

10

【0015】**【発明の実施の形態】**

以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。同一の構成要素は同一の番号を引用する。

図2は本発明によるディスク記録及び再生装置についてのテスト装置に関する機能ブロック図であり、C-1ディスク201、DMAミラーファイルの提供部203、基準ディスク駆動装置205、C-2ディスク207、テスト対象ディスク駆動装置209、C-2'ディスク211、C-2'ディスクのDMAミラーファイル213及び検証器215により構成される。

20

【0016】

C-1ディスク201はDVD-RAMのように再度記録が可能なディスクに情報を記録及び再生できるディスク駆動装置をテストするために、人為的に物理的な欠陥が存在するように製作されたテスト用ディスクである。従って、C-1ディスク201に存在する物理的な欠陥は所望するディスク駆動装置をテストする時、前もって知られている情報として利用される。さらに、C-1ディスク201は再度記録が可能なディスクに関する「DVD Specifications for Rewritable Disk version 2.0」の規格書に規定されている4.7ギガバイトの容量を持つ相変化記録方式のDVD-RAM条件を満足できるように構成されたディスクである。

30

【0017】

DMAミラーファイル提供部203は図1に示したようにDDS、PDL及びSDLの情報を含み、追加余裕空間がぎっしり詰まった状態ではない条件を満足するテスト基準情報であるDMAミラーファイルを提供する。

【0018】

特に、DMAミラーファイル提供部203はPDLに全ての種類の欠陥が存在するように構成されたテスト基準DMAミラーファイルを提供する。すなわち、テスト基準DMAミラーファイルはPDLにディスク製造者により限定された欠陥セクタに関する情報により構成されたP-list、ディスクの検証処理期間中に発見された欠陥セクタに関する情報により構成されたG1-list及び検証なくしてSDLから移動された欠陥セクタに関する情報により構成されたG2-listを全て含む。

40

【0019】

さらに、テスト効果を上げるために、テスト対象ディスク駆動装置209にて再初期化を行う時、エラーを最も発生させやすい条件を満足できるように特別な位置の欠陥情報を含んだテスト基準DMAミラーファイルを提供する。すなわち、図3に示したように最初の論理的なセクタが位置しなければならない物理的なセクタの周辺に集中的にエラーセクタが配置されるように構成された欠陥情報を含んだテスト基準DMAミラーファイルを提供

50

するようにして、前記「DVD Specifications for Rewritable Disk version 2.0」の規格書に提示している全ての場合のアルゴリズムを満足させる。

【0020】

かつ各領域の最初のセクタと最後のセクタとをエラーと処理して、各領域の使用可能な全てのセクタ数が16倍数にならないように、欠陥セクタを設定したテスト基準DMAミラーファイルを提供する。前記ミラーファイルは実際のファイルと同じ内容を持っているが、物理的に実際のファイルが位置できる箇所と他の位置に存在する形をとったファイルである。

【0021】

基準ディスク駆動装置205はディスクに情報を記録及び再生できる装置をテストするために変形されたテスト用ディスク駆動装置である。この基準ディスク駆動装置205はC-1ディスク201が設置され、DMAミラーファイル提供部203からテスト基準DMAミラーファイルが提供されれば、提供されたテスト基準DMAミラーファイルをC-1ディスク201に記録したC-2ディスク207を生成するように構成される。この時、C-1ディスク201に記録されるDMAミラーファイルはC-1ディスク201に存在する物理的な欠陥と関係なく記録される。従って、C-2ディスク207はC-1ディスク201に存在する物理的な欠陥が存在しつつ、この物理的な欠陥と関係ない前記テスト基準DMAミラーファイル情報が記録されたディスクとなる。このようなC-2ディスク207はC-1ディスク201と同様に、4.7ギガバイトの容量を有する相変化記録方式のDVD-RAM条件を満足できるように構成されたディスクである。

10

20

【0022】

さらに、基準ディスク駆動装置205は後述する検定しつつ再初期化されたC-2'ディスク211が設置されれば、設置されたC-2'ディスク211に記録されているDMA情報を直接読み、これを基としたC-2'ディスクのDMAミラーファイル213をテスト情報として出力するように構成される。この時、テスト情報はC-2'ディスクDMAミラーファイル213に存在する一部の情報であることもある。

【0023】

テスト対象ディスク駆動装置209は再度記録が可能なディスクに情報を記録し及び再生できるディスク記録及び再生装置である。このテスト対象ディスク駆動装置209は前述したように構成されたC-2ディスク207が設置されれば、検定しつつ再初期化する過程を行う。これによりC-2ディスク207に格納されていたDMA情報が生成または更新されるようになる。すなわち、テスト対象ディスク駆動装置209にてC-2ディスク207を検証しつつ再初期化するようになれば、C-2ディスク207に格納されていたテスト基準DMA情報がC-1ディスク201に存在する物理的な欠陥を考慮したDMA情報として生成または更新される。

30

【0024】

従ってテスト対象ディスク駆動装置209はC-2ディスク207が設置されれば、前述したように生成または更新されたDMA情報が記録されたC-2'ディスク211を生成する。生成されたC-2'ディスク211は基準ディスク駆動装置205に設置され、前述したようにC-2'ディスク211に記録されているDMA情報を基としたDMAミラーファイルがテスト情報として出力されうるようにする。基準ディスク駆動装置205から出力されたテスト情報は検証器215に提供される。提供方式は基準ディスク駆動装置205が直接提供するように具現できる。

40

【0025】

検証器215はテスト対象ディスク駆動装置209がC-2ディスク207を検定しつつ再初期化時に、正常にDMAを判読または更新した場合に得られるものと予測された基準情報を利用してC-2'ディスクDMAミラーファイル213を検証する。予測された基準情報はDMAミラーファイル提供部203から提供されるテスト基準DMAミラーファイルと前もって提供されたC-1ディスク201に存在する物理的な欠陥情報を考慮して検証器215にて設定したり、図4Aないし図4Dに示されたようなDMA情報テーブル

50

を事前に具備して利用するように具現できる。

【0026】

図4AはDMA検証のために検証器215に備え付けられるチェックリストである。チェックリストのチェック項目は、DMA1ないしDMA4のエラー状態、DDS1ないしDDS4及びPLD1ないしPDL4の更新カウンタ、SDL1ないしSDL4の更新カウンタ、DMA内容を含む。

【0027】

DMAエラー状態の項目はリードイン領域とリードアウト領域にそれぞれ2カ所ずつ存在するDMAにエラーが存在するのかをチェックするものであり、4カ所のDMA1、DMA2、DMA3、DMA4に訂正されていないエラーがあってはならず、仮りに何れか一つのDMAに訂正されていないエラーが発見されれば、検証結果はテスト対象ディスク駆動装置209がC-2ディスク207のDMA生成または更新に失敗したことを知らせることができるように出力される。出力方式は成敗を使用者が認識できるようにディスプレイする形で具現できる。このようにDMA生成または更新が失敗した場合に、使用者は新たなテストディスクを使用してはじめてからテストを試してみなければならない。

10

【0028】

DDS/PDL、SDLの更新カウンタ項目は検定しつつ再初期化の時、4カ所のDDS1、DDS2、DDS3、DDS4内のDDS/PDL更新カウンタ値と4カ所のSDL1、SDL2、SDL3、SDL4内のDDS/PDL更新カウンタ値を示す「M+k」値が「M」が「以前の値」で、「k」が「2」であることによる値を有するのかをチェックする。以前の値は、テスト対象ディスク駆動装置209が検定しつつ再初期化する前のDDS/PDL更新カウンタ値を意味する。これはDDS/PDL更新カウンタ値がDDS/PDLが更新されたり再記入される時ごとに1ずつ増加するためである。そして、DMA1、DMA2、DMA3、DMA4にそれぞれ存在する8つのDDS/PDL更新カウンタ値が全て同じであることをチェックする。

20

【0029】

さらに、4カ所のSDL1、SDL2、SDL3、SDL4内のSDL改正カウンタ値を示す「N+K」値が「N」が「以前の値」であり、「k」が「2」であることによる値を有するのかをチェックする。SDLの更新カウンタ値もまたSDLが更新されたり再記入される時ごとに1ずつ増加するためである。そして、4カ所のSDLの更新カウンタ値が同じであることをチェックする。

30

【0030】

さらに、4カ所(DMA1、DMA2、DMA3、DMA4)のDMAの内容が全て同じであることをチェックする。

図4BはDDS構造を検証するために検証器215に備わりうるチェックリストであり、DDS識別子、ディスク検定フラグ、DDS/PDL更新カウンタ、グループ数、領域数、初期余裕空間(PSA)の位置、最初の論理セクタ番号の位置、各領域の開始論理セクタ番号の位置などが存在する。

【0031】

すなわち、DDS識別子が「0A0Ah」であるかをチェックし、1バイトのディスク検定フラグ中で進行中であることを示すビット位置b7の値が「0b」であるかをチェックする。この時、ビット位置b7の値が「0b」ならばフォーマットが完了することを示し、「1b」ならばフォーマットが進行中であることを示すので、もし「1b」ならば検証器215はフォーマットに失敗したと認識する。さらに、ディスク検定フラグ中にて予備ビット位置b6～b2が全て「0b」であるかをチェックし、使用者検定フラグを示すビット位置b1の値が「1b」であるかをチェックし、ディスク製造業者の検定フラグを示すビット位置b0の値が「1b」であるかをチェックする。

40

【0032】

該当するDDS/PDL更新カウンタを確認するためにDDS/PDL更新カウンタを示すMの値が「以前の値」であるかということとテスト前のDDS/PDL更新カウンタM

50

と他のテスト後のDDS/PDLカウンタの増分を示すkの値が「2」であるかをチェックし、グループの数が1を示す「0001h」であるかということと領域数が35であるかを示す「0023h」であるかをチェックする。

【0033】

さらに、初期余裕空間の最初のセクタ番号が「031000h」であるかということと最後のセクタのセクタ番号が「0341FFh」であるかをチェックし、最初の論理セクタ番号の位置はPDLに登録されている欠陥数により決定されたのかをチェックする。そして、各領域の開始論理セクタ番号、すなわち二番目の領域から35番目の領域の各開始論理セクタ番号がPDLに登録されている欠陥数により決定されたのかをチェックする。ここで、PDLに登録されている欠陥はC-1ディスク201上に存在する物理的な欠陥とDMAミラーファイル提供部203から提供されるテスト基準DMAミラーファイルのPDLに登録されている欠陥を全て考慮したのである。

10

【0034】

また、DDS構造の残りの予備領域（バイト位置396から2047）が全て「00h」であるかを確認する。

PDL構造の確認のためのチェック項目は図4cに示したようにPDL識別子、PDL内の項目数、PDL項目の構成状態、未使用領域などである。

【0035】

すなわち、PDL識別子が「0001h」であるかをチェックし、PDL内の項目数はC-1ディスク201の物理的な欠陥とDMAミラーファイル提供部203から提供されたテスト基準DMAミラーファイルのPDLに含まれた欠陥数を表し、各PDL項目の構成状態は項目タイプと欠陥セクタ番号をチェックする。ここで、PDL項目タイプはC-2ディスク207に存在する前もって知られているP-listを示す「00b」が設定されているか、使用者検定時に発生した欠陥セクタのG1-listを示す「10b」が設定されているかをチェックし、PDLの欠陥セクタ番号はセクタ番号が上の順序から下の順序で記入されたのかをチェックする。

20

【0036】

PDLの項目タイプをチェックする時、G2-listに対してチェックしていないのは、テスト対象ディスク駆動装置209の検定をしつつ再初期化が正常になされる場合に、図5に示したようにC-2ディスク207のDMAに存在する旧PDL510内のP-list511はそのまま維持される一方、G1-list513、G2-list515は配列され、C-2ディスク207の検定により発見された欠陥がG1-list533に登録された新PDL530を有するC-2'ディスク211が生成されるためである。この時、G1-list533にはC-1ディスク201の欠陥セクタに関する情報が全て含まれていなければならない。これはテスト対象ディスク駆動装置209がC-1ディスク201に故意的に作られた欠陥セクタに対しても正常に検定したのかを判断するためである。

30

【0037】

そして、使われていないPDL領域は「FFh」であるかをチェックする。

SDL構造の確認のためのチェック項目は図4Dに示したように、SDL識別子、SDLの更新カウンタ、SSAの開始セクタ番号、論理セクタの総数、DDS/PDL更新カウンタ、余裕空間のフルフラグ、SDL内の項目数、SDL項目の構成状態、未使用空間、予備空間を含む。

40

【0038】

すなわち、SDL識別子が「0002h」であるかをチェックし、SDLの更新カウンタの項目を検証するためにSDLの更新カウンタを示すN値が「以前の値」であるかということと、テスト前のSDL更新カウンタNと他のテスト後のSDL更新カウンタの増分値を示すkの値が「2」であるかをチェックする。DDS/PDL更新カウンタの項目を検証するためにDDS/PDL更新カウンタを示すM値が「以前の値」であるかということとカウンタ増分値を示すk値が「2」であるかをチェックする。

50

【0039】

さらに、余裕空間のフルフラグはSSAがぎっしり詰まっていない状態を示すのかをチェックし、SDL内の項目数は一般的には存在しないことを示す「0」として設定されているかを確認する。さらに、SDLの総使用可能な領域を知っているためにSDL内の項目数をチェックしつつ、ADLの未使用空間を決定できる。従って、C-2'ディスクのDMAミラーファイル213のSDLの未使用空間の大きさがSDL内の項目数を基として知っているSDLの未使用空間の大きさと同じであるかを確認し、未使用空間が「FFh」として設定されているかを確認する。そして、全ての余裕空間の期待値が「00h」であるかを確認する。これはテスト対象のディスク駆動装置209にて検証しつつ再初期化が正常になされる場合に、図5に示したようにC-2ディスク207に存在する旧SDL520が配列されるためである。

10

【0040】

しかし、C-2ディスク207の検定により発見された欠陥がG1_list533に割り当てられた領域を超過する場合に超過した欠陥はC-2'ディスク211の新SDL540に登録される。従って、発見された欠陥に対してG1_list533にオーバーフローが生じる条件では、SDL項目の構成状態にG1_listのエントリタイプを有する欠陥情報が存在するのかを確認しなければならない。

【0041】

検証器215は図4でのように設定された基準情報とC-2'ディスクDMAミラーファイル213に存在する情報とを比較し、テスト対象のディスク駆動装置209が検証しつつ再初期化時にC-2ディスク207のDMAを正常に生成または更新したのかを検証する。検証された結果はテスト対象のディスク駆動装置209の検定をしつつ再初期化したモードに対するテスト結果として出力される。出力方式は使用者が見られるようにディスプレイされうる。このために本発明による装置は別のディスプレイ手段をさらに具備するように具現できる。これにより使用者はテスト対象ディスク駆動装置209が検証しつつ再初期化モードを行う時、設置されたディスクのDMAを正常に判読するのかということと発生した欠陥情報をDMAに正常に生成または更新しているか否かを把握するようになる。

20

【0042】

図6は本発明による検証方法についての動作フローチャートであり、段階601にて前記図2のような条件を備えたC-1ディスク201に前記図2のような条件を有するDMAミラーファイルを記録してC-2ディスク207を生成する。その次に、段階602でテスト対象のディスク駆動装置209にC-2ディスク207を設置してC-2ディスク207に対する検定をしつつ再初期化する過程がなされるようにする。

30

【0043】

そして、段階603で再初期化されたC-2'ディスク211に記録されているDMA情報を読み出してC-2'ディスクDMAミラーファイル213を生成する。C-2'ディスクDMAミラーファイル213はテスト情報として利用される。この時、C-2'ディスクDMAミラーファイル213の一部をテスト情報として抽出できる。段階604でC-2'ディスクDMAミラーファイル213を検証する。検証は前記図2の検証器215でなされたのと同じように予測された基準情報（または期待値）を利用して行われる。検証が完了すれば、段階605で検証結果を出力して使用者がテスト対象ディスク駆動装置209に対するDMA生成または更新機能を評価できるようにする。

40

【0044】

図7は、光を放射する光源22、ディスクD上に光源からの光をフォーカシングするフォーカシング素子24及び光源22を制御する制御器26を持つテスト対象ディスク駆動装置110を示す。前述の検証処理は、制御器26の適した動作を検証する。

【0045】

【発明の効果】

前述したように本発明は物理的にすでに固定された欠陥を持っているC-1ディスクとP

50

D LにP_l i s t、G l_l i s t及びG 2_l i s tなどの全ての種類の欠陥を含んでいるテスト基準DMAミラーファイルを利用して生成したC-2ディスクをテスト対象ディスク駆動装置で検証しつつ再初期化した後、得たC-2'ディスクDMAミラーファイルを基としたテスト情報を検証して、テストしようとするディスク駆動装置のDMA判読及び記録機能に対するテスト結果を得ることにより、ディスクに情報を記録及び再生できるディスク駆動装置のDMA生成または更新機能を容易にテストでき、再初期化を行う時エラーが最も発生しやすい条件を満足するテスト基準DMAミラーファイルを利用することにより、「DVD Specifications for Rewritable Disk Part1 Physical Specifications version 2.0」規格書に提示している全ての場合のアルゴリズムを満足する検証及びテストを行うことができる。

10

【0046】

さらに、P_l i s t、G l_l i s t及びG 2_l i s tをPDLに含んでいるC-2ディスクをテスト基準DMAミラーファイルを利用して使用者が直接製作することもでき、製造者にC-2ディスク用途のテストディスクの製作及び提供を要求しないことにより費用を節減できる。使用者は、基準ディスク駆動装置205、DMAミラーファイル提供部203及びC-1ディスク201を使用してC-2ディスクを作れる。

【0047】

本発明は、前述の実施形態に限定されず、本発明の思想内で当業者により変形が可能であることは言うまでもない。従って、本発明で権利を請求する範囲は、詳細な説明の範囲内に限定されるのではなく、請求範囲により限定されるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 再度記録が可能なディスクの概略的な構造図である。

【図2】 本発明によるテスト装置に関する機能ブロック図である。

【図3】 C-2ディスクタイプの欠陥構造の例示図である。

【図4】 図4A～4Dは図2に示した検証器の検証のための詳細チェックリストである。

【図5】 検証しつつ再初期化する前のC-2ディスクのDMAミラーファイルと検証しつつ再初期化された後のC-2ディスクのDMAミラーファイル間の関係ブロック図である。

【図6】 本発明による検証方法に関する動作フローチャートである。

30

【図7】 図2に図示されたテスト対象ディスク駆動装置のブロック図である。

【符号の説明】

201 C-1ディスク

203 DMAミラーファイル提供部

205 基準ディスク駆動装置

207 C-2ディスク

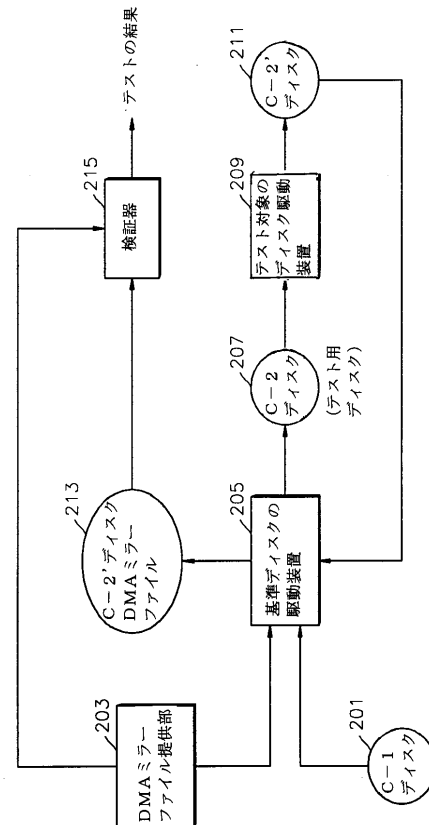
209 テスト対象ディスク駆動装置

215 検証器

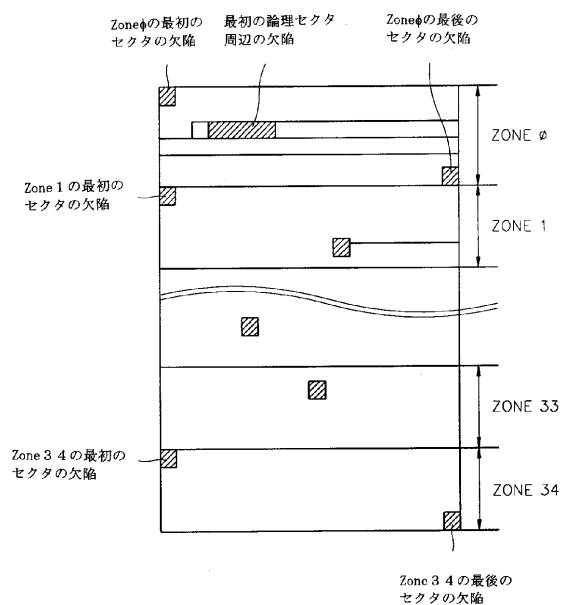
【図 1】

DMA1	DDS
	PDL
	SDL
RESERVED	
DMA2	DDS
	PDL
	SDL
RESERVED	
使用者データの領域	
RESERVED	
DMA3	DDS
	PDL
	SDL
RESERVED	
DMA4	DDS
	PDL
	SDL
RESERVED	

【図 2】



【図 3】



【図 4】

(A)

Class	Items		Byte Position	of bytes	Expected value
DMA	Error condition of DMA	DMA1	NA	NA	No uncorrectable error
		DMA2	NA	NA	No uncorrectable error
		DMA3	NA	NA	No uncorrectable error
		DMA4	NA	NA	No uncorrectable error
	DDS/PDL and SDL Update counters	DDS/PDL update counter in DDS1	4 to 7	4	M+k
		DDS/PDL update counter in SDL1	16 to 19	4	M+k
		DDS/PDL update counter in DDS2	4 to 7	4	M+k
		DDS/PDL update counter in SDL2	16 to 19	4	M+k
		DDS/PDL update counter in DDS3	4 to 7	4	M+k
		DDS/PDL update counter in SDL3	16 to 19	4	M+k
		DDS/PDL update counter in DDS4	4 to 7	4	M+k
		DDS/PDL update counter in SDL4	16 to 19	4	M+k
		SDL update counter in SDL1	4 to 7	4	N+k
		SDL update counter in SDL2	4 to 7	4	N+k
		SDL update counter in SDL3	4 to 7	4	N+k
		SDL update counter in SDL4	4 to 7	4	N+k
	Contents of DMA	DMA1	NA		Should be identical
		DMA2	NA		Should be identical
		DMA3	NA		Should be identical
		DMA4	NA		Should be identical

(B)

Class	Items	Byte Position	of bytes	Expected value
DDS	DDS Identifier	0 to 1	2	0A0Ah
	reserved	2	1	00h
	Disc Certification flag	3	1	b7 0b
				b6-b2 All 0b
				b1 1b
				b0 X
	DDS/PDL update counter	4 to 7	4	M+k
	Number of Group	8 to 9	2	0001h
	Number of zones	10 to 11	2	0023h
	reserved	12 to 79	68	All 00h
	Location of Primary spare area	80 to 87	8	b63-b56 00h
				b55-b32 031000h
				b31-b24 00h
				b23-b0 0341FFh
	Location of LSN0	88 to 91	4	b31-b24 00h
				b23-b0 -
	reserved	92 to 255	164	All 00h
	Start LSN for each zone	Zone1 256 to 259	140	b31-b24 00h
		Zone2 260 to 263		b23-b0 -
		...		b31-b24 00h
		...		b23-b0 -
		...		...
		Zone34 392 to 395		b31-b24 00h
	reserved	396 to 2047	1652	All 00h

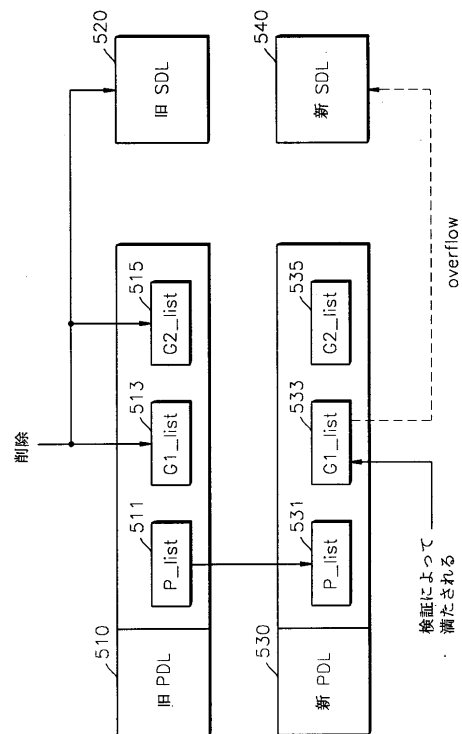
(C)

Class	Items		Byte Position	of bytes	Expected value	
PDL	PDL Identifier		0 to 1	2	0001h	
	Number of entries in the PDL		2 to 3	2	E _{PDL}	
	Integrity of PDL entry	The first PDL entry	4 to 7	4	b31-b30	
					b23-b0	
		The second PDL entry	8 to 11	4	b31-b30	
					b23-b0	
		...	...	...	...	...
	The last PDL entry	n to n+3	4	b31-b30		
				b23-b0		
Size of PDL				4xE _{PDL} +4		
Un-used area			n+4 to 30719	FFh		

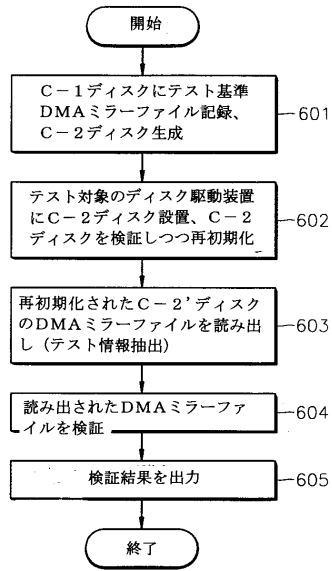
(D)

Class	Items	Byte Position	of bytes	Expected value		
SDL	SDL identifier	0 to 1	2	0002h		
	reserved	2 to 3	2	00h		
	SDL Update counter	4 to 7	4	N+k		
	Start sector number of SSA	8 to 11	4	b31-b24	00h	
				b23-b0	-	
	Total number of logical sectors	12 to 15	4			
	DDS/PDL Update counter	16 to 19	4	M+k		
	Spare area full flag	20	1	b7-b2	All 0b	
				b1	-	
				b0	-	
	reserved	21	1	00h		
	Number of entries in SDL	22 to 23	2	E _{SDL}		
	Integrity of SDL entries	First SDL entry	24 to 31	8	b63-b56	00h
					b55-b32	
					b23-b0	
		Second SDL entry	32 to 39	8	b62	
					b55-b32	
b23-b0						
...		...	...	...	...	
Last SDL entry		m to m+7	8	b62		
	b55-b32					
	b23-b0					
Size of PDL			8xE _{SDL} +24			
Un-used SDL area		m+8 to 32767		FFh		

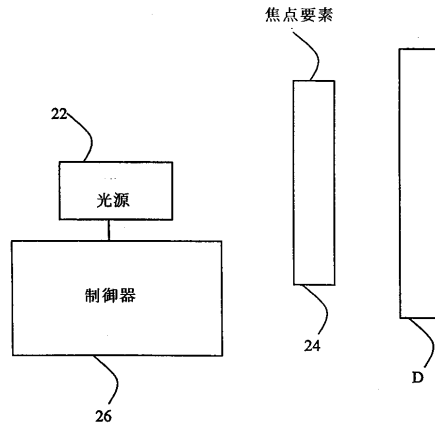
【図5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I
G 1 1 B 27/00 G 1 1 B 20/12
G 1 1 B 27/00 D

(56)参考文献 特開平10-144011 (JP, A)
特開2000-040308 (JP, A)
特開平10-144011 (JP, A)
特開2000-040308 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G11B 20/18
G11B 20/10
G11B 20/12
G11B 27/00