

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4712112号

(P4712112)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl. F I
G 1 1 B 20/12 (2006.01) G 1 1 B 20/12
G 1 1 B 20/10 (2006.01) G 1 1 B 20/10 C

請求項の数 11 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2009-287684 (P2009-287684)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成21年12月18日(2009.12.18)		パナソニック株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-516851 (P2006-516851) の分割		大阪府門真市大字門真1006番地
原出願日	平成16年6月21日(2004.6.21)	(74) 代理人	100078282
(65) 公開番号	特開2010-92584 (P2010-92584A)		弁理士 山本 秀策
(43) 公開日	平成22年4月22日(2010.4.22)	(74) 代理人	100062409
審査請求日	平成21年12月18日(2009.12.18)		弁理士 安村 高明
(31) 優先権主張番号	特願2003-178165 (P2003-178165)	(74) 代理人	100107489
(32) 優先日	平成15年6月23日(2003.6.23)		弁理士 大塩 竹志
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	加藤 寿恵
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
		(72) 発明者	山本 義一
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録可能領域を探索する装置および方法、記録管理情報を更新する装置および方法、集積回路、追記型情報記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新する装置であって、

前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備え、

前記データ領域は、少なくとも一つの記録区域から構成され、

前記記録管理情報は、前記少なくとも一つの記録区域の各々の記録区域に対応する記録済み領域の最終位置を示す最終記録アドレスを含み、

前記装置は、

前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、

前記ヘッド部の動作を制御する制御部と

を備え、

前記制御部は、前記記録区域内へのユーザデータの記録中に欠陥領域を検出したか否かを判定し、

欠陥領域を検出したと判定した場合には、前記最終記録アドレスが、前記欠陥領域の最終アドレスから、前記欠陥領域より後続にある前記記録区域内の記録済み領域の最終アドレスまでに含まれる記録済み領域のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新し、

前記ヘッド部を制御して、更新した前記記録管理情報を、前記記録管理領域に記録する

、装置。

【請求項 2】

前記装置は、さらに前記ヘッド部から得られる再生信号を基に、前記追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部を備え、

前記制御部は、前記情報記録媒体上の実際の最終記録済み位置と、前記最終記録アドレスが示す位置が一致しない場合であっても、正しい記録位置を示す記録可能アドレスを決定するために、前記最終記録アドレスの次のアドレスから後続のアドレス方向に向かって未記録領域を探索するように前記探索部を制御し、

前記制御部は、前記探索部により検出された未記録領域の先頭アドレスを前記記録可能アドレスに決定する、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

前記追記型情報記録媒体は、欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備え、

前記制御部は、前記記録区域内へのユーザデータの記録中に欠陥領域を検出した場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新するための集積回路であって、

前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備え、

20

前記データ領域は、少なくとも一つの記録区域から構成され、

前記記録管理情報は、前記少なくとも一つの記録区域の各々の記録区域に対応する記録済み領域を示す記録済み領域アドレスを含み、

前記集積回路は、

前記追記型情報記録媒体への記録再生動作を制御する制御部を備え、

前記制御部は、前記記録区域内へのユーザデータの記録中に欠陥領域を検出したか否かを判定し、

欠陥領域を検出したと判定した場合には、前記最終記録アドレスが、前記欠陥領域の最終アドレスから、前記欠陥領域より後続にある前記記録区域内の記録済み領域の最終アドレスまでに含まれる記録済み領域のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新し、

30

更新した前記記録管理情報を、前記記録管理領域に記録するように制御する、集積回路

。

【請求項 5】

前記集積回路は、さらにレーザ光を照射して得られる再生信号を基に、前記追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部を備え、

前記制御部は、前記情報記録媒体上の実際の最終記録済み位置と、前記最終記録アドレスが示す位置が一致しない場合であっても、正しい記録位置を示す記録可能アドレスを決定するために、前記最終記録アドレスの次のアドレスから後続のアドレス方向に向かって未記録領域を探索するように前記探索部を制御し、

40

前記制御部は、前記探索部により検出された未記録領域の先頭アドレスを前記記録可能アドレスに決定する、請求項 4 に記載の集積回路。

【請求項 6】

前記追記型情報記録媒体は、欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備え、

前記制御部は、前記記録区域内へのユーザデータの記録中に欠陥領域を検出した場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新する、請求項 4 に記載の集積回路。

【請求項 7】

50

追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録する方法であって、

前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備え、

前記データ領域は、少なくとも一つの記録区域から構成され、

前記記録管理情報は、前記少なくとも一つの記録区域の各々の記録区域に対応する記録済み領域の最終位置を示す最終記録アドレスを含み、

前記方法は、

前記記録区域内へのユーザデータの記録中に欠陥領域を検出したか否かを判定するステップと、

欠陥領域を検出した場合には、前記最終記録アドレスが、前記欠陥領域の最終アドレスから、前記欠陥領域より後続にある前記記録区域内の記録済み領域の最終アドレスまでに含まれる記録済み領域のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新するステップと

、
更新した前記記録管理情報を、前記記録管理領域に記録するステップとを包含する方法。

【請求項 8】

前記方法は、前記情報記録媒体上の実際の最終記録済み位置と、前記最終記録アドレスが示す位置が一致しない場合であっても、正しい記録位置を示す記録可能アドレスを決定するために、レーザ光を照射して得られる再生信号を基に、前記最終記録アドレスの次のアドレスから後続のアドレス方向に向かって未記録領域を探索するステップと

前記探索するステップにより検出された未記録領域の先頭アドレスを前記記録可能アドレスに決定するステップとをさらに包含する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記追記型情報記録媒体は、欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備え、

前記方法は、前記記録区域内へのユーザデータの記録中に欠陥領域を検出した場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新するステップをさらに包含する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

ユーザデータを記録するデータ領域と、

前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録する記録管理領域とを備え、

前記データ領域は、少なくとも一つの記録区域から構成され、

前記記録管理情報は、前記少なくとも一つの記録区域の各々の記録区域に対応する記録済み領域の最終位置を示す最終記録アドレスを含み、

前記記録区域内に欠陥領域が存在する場合に、最新の記録管理情報に含まれる前記最終記録アドレスが、前記欠陥領域の最終アドレスから、前記欠陥領域より後続にある前記記録区域内の記録済み領域の最終アドレスまでに含まれる記録済み領域のアドレスを示す、追記型情報記録媒体。

【請求項 11】

前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える、請求項 10 に記載の追記型情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この非仮出願は、2003年6月23日に日本に出願された特許出願第2003-178165号に関して、米国特許法第119条(a)の下での優先権を主張し、その全体の内容はここで援用される。

10

20

30

40

50

【0002】

本発明は、記録可能領域を探索する装置および方法、記録管理情報を更新する装置および方法、集積回路、追記型情報記録媒体に関する。

【背景技術】

【0003】

情報記録媒体である光ディスクは、記録特性に応じて、いくつかの種類に分類される。

【0004】

同じ記録領域に一度だけ情報が記録可能な追記型情報記録媒体として、追記型光ディスクがある。追記型光ディスクは、一般的に再生専用ディスクとの互換性が高いことや、比較的安価なことなどから、近年著しく普及している。追記型光ディスクの代表的なものとして、DVD-RやCD-Rが挙げられる（非特許文献1参照）。追記型光ディスクの一例としてDVD-Rについて説明する。

10

【0005】

図1に、DVD-Rディスク100を示す。DVD-Rディスク100は、R-インフォメーション領域101と、インフォメーション領域102とを備える。

【0006】

R-インフォメーション領域101は、PCA（Power Calibration Area）103と記録管理領域（RMA：Recording Management Area）104とを備える。PCA103は、OPC（Optimum Power Control）を行うための領域である。RMA104は、データ領域106の記録状態を管理するための情報が記録される領域である。

20

【0007】

インフォメーション領域102は、リードイン領域105と、データ領域106と、リードアウト領域107とを備える。リードイン領域105とリードアウト領域107とは、データ領域106にアクセスするために必要なパラメータが記録される制御情報記録領域である。データ領域106には、ユーザデータが記録される。データ領域106は、RZoneと呼ばれる記録区域に分割される。各RZone161～163の記録状態を示す情報はRMA104に記録される。

【0008】

なお、本願明細書に添付の図面中において、記号#n（nは整数）は領域の通し番号、または情報の通し番号を示している。情報の通し番号は例えば更新カウンタ値である。図1では、記号#nは領域の通し番号を示している。

30

【0009】

図2は、RMA104を示す図である。RMA104は、RZoneの記録状態を示す記録管理情報（RMD：Recording Management Data）を一つ以上記録している（例えばRMD191、192、200）。

【0010】

新たなRZoneが生成された時や、記録再生装置からディスクが排出される時などにRMDは更新される。RMA104の先頭から順にRMDを記録していくため、RMA104の記録済み領域の終端（未記録領域190の直前）に最新RMD200が記録されていることになる。

40

【0011】

最新RMD200は、各RZoneの開始アドレス211～213と、各RZone内の記録済み領域の最終位置を示す最終記録アドレス（LRA：Last Recorded Address）221～223が記録される。RZoneが存在しない、またはRZoneに情報が記録されていない場合には、対応するLRAは0を示す。

【0012】

RMA104には、LRAが更新されるたびに最新のRMDが記録されるわけではない。このため、記録再生装置が予期せぬタイミングで電源切断された場合などは、読み出したLRAが示す位置と真の最終記録済み位置とが一致しない場合がある。そのため、記録

50

済み領域と未記録領域との境界を探索することにより、真の最終記録済み位置を検出する。

【0013】

図3は、DVD-Rディスク100が記録再生装置に装着されてから、情報を記録するまでに記録再生装置が行う処理を示すフローチャートである。

【0014】

ステップ301で、RMA104から最新のRMD200を読み出す。

【0015】

ステップ302で、ステップ301で読み出されたRMDを参照し、記録可能なRZoneに対応した記録可能アドレス（NWA: Next Writable Address）を探索する。 10

【0016】

図4は、図3のステップ301の処理の詳細を示すフローチャートである。

【0017】

ステップ401で、記録済み領域と未記録領域との境界の探索を開始する探索開始アドレスとして、RMA104の先頭アドレスを指定する。

【0018】

ステップ402で、記録再生装置は、ディスクからの再生信号などを基に、レーザ光照射位置に情報が記録済みか否かを順に判断し、探索開始アドレスから記録済み領域と未記録領域との境界を探索する。 20

【0019】

ステップ402で検出した記録済み領域と未記録領域との境界直後の未記録領域のアドレスがRMA104の先頭アドレスと一致するか否かを判別する（ステップ403）。一致しない場合、RMDが記録されていると判断でき、ステップ404に進む。一致する場合、RMDが記録されていないと判断でき、ステップ405に進む。

【0020】

未記録領域の直前のRMDは最新のRMDであるので、ステップ402で検出した境界直前のRMDを読み出し、記録再生装置内部に記憶する（ステップ404）。

【0021】

検出した記録済み領域と未記録領域との境界直後の未記録領域のアドレスがRMA104の先頭アドレスと一致する場合は、RMA104にRMDは記録されていない。この場合は、例えば新品ディスクと判断し、その状態を示すフラグを装置内部に記憶する（ステップ405）。 30

【0022】

図5は、図3のステップ302の処理の詳細を示すフローチャートである。

【0023】

ステップ501で、探索開始アドレスとして、ステップ301で読み出した最新RMDが含む記録可能なRZoneのLRAの次のアドレスを指定する。

【0024】

ステップ502で、探索開始アドレスから記録済み領域と未記録領域との境界を探索する。 40

【0025】

ステップ502で検出した境界直後の未記録領域のアドレスをNWAに決定する（ステップ503）。

【0026】

以上の処理により、真の記録可能アドレスであるNWAが決定される。パーソナルコンピュータなどの上位の制御手段からの記録命令により、NWAを開始位置としてデータが記録される。

【0027】

図6は、ステップ402、502の処理で用いられる記録済み領域と未記録領域とを判 50

別する方法の一例を示すフローチャートである。

【0028】

ステップ601で、光ディスクから読み出された再生信号の振幅を検出する。

【0029】

ステップ601で検出した振幅が、所定値を超えるかどうか判別する（ステップ602）。所定値を超える場合は、ステップ603に進み、レーザ光照射領域は記録済み領域であると判別する。再生信号の振幅が所定値以下の場合は、ステップ604に進み、レーザ光照射領域は未記録領域であると判別する。

【0030】

以上の処理により、記録済み領域と未記録領域との境界が探索される。

10

【0031】

追記型光ディスクとは異なり、書き換え型光ディスクは、同じ領域に情報を上書きすることができる。書き換え型光ディスクの一例としてDVD-RAMがある（非特許文献2参照）。

【0032】

図7に、DVD-RAMディスク（4.7GByte）700を示す。DVD-RAMディスク700は、リードイン領域701と二つのスペア領域702、704と、データ領域703と、リードアウト領域705とを備える。

【0033】

DVD-RAMでは、記録再生が不可能な領域（すなわち欠陥領域）が、ディスク製造時に発生したり、ディスク表面についた傷や汚れなどにより発生することがある。欠陥領域の存在によるシステムの信頼性低下を防止するために、欠陥管理（Defect Management）が行われる。欠陥管理においては、データ領域703において欠陥領域が検出された場合に、その欠陥領域に記録予定であった情報をスペア領域702または704に記録する。欠陥領域が検出された場合にその欠陥領域を管理するための欠陥管理情報（DMS：Defect Management Structure）は、リードイン領域701とリードアウト領域705とが備える欠陥管理領域（DMA：Defect Management Area）706～709に記録される。

20

【0034】

図8は、DMA706を示す図である。DMA706は、欠陥管理情報として、DDS（Disc Definition Structure）801と欠陥リスト（DFL：Defect List）802とを含む。DFL802は、検出された欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレス821、822と、スペア領域内の交替先アドレス823、824とを含む。

30

【0035】

DMA707～709のそれぞれにも、DMA706と同じ情報が記録される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0036】

【非特許文献1】“80mm（1.23Gbytes per side） and 120mm（3.95Gbytes per side） DVD-Recordable Disk（DVD-R）”、Standard ECMA-279、December 1998

40

【非特許文献2】“120mm（4.7Gbytes per side） and 80mm（1.46Gbytes per side） DVD Rewritable Disk（DVD-RAM）”、Standard ECMA-330、December 2001

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0037】

50

現在、DVD-Rのような追記型光ディスクに対して、欠陥管理は行われていない。しかし、短波長光を出力する半導体レーザーの開発が進むと共に、光ディスクの記録密度もより高密度化されていっている。光ディスク表面についた傷や汚れが、光ディスクに形成されている溝やマークに比べ相対的に大きくなると、記録再生が不可能な欠陥領域が増加する可能性がある。

【0038】

上述したように、追記型光ディスクでは、記録を行う前にNWAを検出する。このとき、再生信号の振幅値に基いて、記録済み領域と未記録領域とを判別する。しかし、欠陥領域は再生信号品質が悪い領域、すなわち再生信号の振幅が小さくなる場所であるので、欠陥領域を誤って記録可能な未記録領域と判別してしまう可能性がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0039】

本発明の一局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する装置が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記装置は、前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記ヘッド部および前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記探索部は、所定のアドレスを基準として前記未記録領域を探索する。前記制御部は、前記探索した結果に基づいて前記記録可能領域の候補を示す候補アドレスを設定し、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが前記欠陥管理情報内に存在するか否かを判定する判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在すると判定された場合には、前記探索部は前記候補アドレスより後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索し、前記制御部は前記再探索した結果に基づいて前記候補アドレスを再設定して前記判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在しないと判定された場合には、前記制御部は、前記候補アドレスが示す領域を前記記録可能領域に決定する。

20

30

【0040】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する装置が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記装置は、前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記ヘッド部および前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に少なくとも一つの欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内に存在する前記少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレスを検出する。前記制御部は、前記検出された欠陥領域アドレスと、前記所定の記録範囲内の記録済み領域を示す記録済み領域アドレスとの両方よりも後のアドレスを、

40

50

記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定する。前記探索部は前記候補アドレスを基準として未記録領域を探索し、前記制御部は検出された未記録領域を記録可能領域に決定する。

【0041】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新する装置が提供される。前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記装置は、前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記ヘッド部および前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在するか否かを判定する。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新する。

10

【0042】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新する。

20

【0043】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索するための集積回路が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記集積回路は、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記探索部は、所定のアドレスを基準として前記未記録領域を探索する。前記制御部は、前記探索した結果に基づいて前記記録可能領域の候補を示す候補アドレスを設定し、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが前記欠陥管理情報内に存在するか否かを判定する判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在すると判定された場合には、前記探索部は前記候補アドレスより後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索し、前記制御部は前記再探索した結果に基づいて前記候補アドレスを再設定して前記判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在しないと判定された場合には、前記制御部は、前記候補アドレスが示す領域を前記記録可能領域に決定する。

30

40

【0044】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索するための集積回路が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域ア

50

ドレスを含む。前記集積回路は、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に少なくとも一つの欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内に存在する前記少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレスを検出する。前記制御部は、前記検出された欠陥領域アドレスと、前記所定の記録範囲内の記録済み領域を示す記録済み領域アドレスとの両方よりも後のアドレスを、記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定する。前記探索部は前記候補アドレスを基準として未記録領域を探索し、前記制御部は検出された未記録領域を記録可能領域に決定する。

【0045】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新するための集積回路が提供される。前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記集積回路は、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在するか否かを判定する。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新する。

【0046】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新する。

【0047】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する方法が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記方法は、所定のアドレスを基準として前記未記録領域を探索するステップと、前記探索した結果に基づいて前記記録可能領域の候補を示す候補アドレスを設定し、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが前記欠陥管理情報内に存在するか否かを判定する判定処理を行うステップと、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在すると判定された場合には、前記候補アドレスより後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索し、前記再探索した結果に基づいて前記候補アドレスを再設定して前記判定処理を行うステップと、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在しないと判定された場合には、前記候補アドレスが示す領域を前記記録可能領域に決定するステップとを包含する。

【0048】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する方法が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録

済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記方法は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に少なくとも一つの欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内に存在する前記少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレスを検出するステップと、前記検出された欠陥領域アドレスと、前記所定の記録範囲内の記録済み領域を示す記録済み領域アドレスとの両方よりも後のアドレスを、記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定するステップと、前記候補アドレスを基準として未記録領域を探索し、検出された未記録領域を記録可能領域に決定するステップとを包含する。

【0049】

10

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新する方法が提供される。前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記方法は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在するか否かを判定するステップと、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新するステップとを包含する。

【0050】

20

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。前記方法は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新するステップをさらに包含する。

【0051】

本発明の別の局面によれば、ユーザデータを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録する記録管理領域とを備えた追記型情報記録媒体が提供される。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示す。

30

【0052】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。

【0053】

本発明によれば、検出した未記録領域と欠陥領域とが一致するか否かを判別することにより、欠陥領域を誤って記録可能領域と判別することがない。このため、正常な記録領域に常に情報を記録することができる。

40

【0054】

また、本発明によれば、所定の記録範囲の最終記録アドレスより後続の記録済み領域には、検出済み欠陥領域が存在しない追記型情報記録媒体が実現される。本発明によれば、最新の最終記録アドレスが常に欠陥領域以後の記録済み領域を示すアドレスとなる。これにより、記録済み領域と未記録領域の探索処理を1回にすることができ、記録可能領域を決定する時間が短縮できる。

【0055】

また、本発明によれば、欠陥リストや記録状態を示す情報の先頭位置を示すポインタを追記型情報記録媒体が含む。このことにより、RMDやDMSの長さを可変長にでき、領域の利用効率がよくなる。

50

【0056】

また、本発明によれば、RMDとDMSとをまとめて記録することにより、最新のRMDとDMSとを読み出すときに、記録済み領域と未記録領域の探索処理が1回で済み、処理時間を短縮できる。

【0057】

このように、ここに記載された発明は、追記型情報記録媒体における記録可能領域を探索する装置、集積回路および方法、記録管理情報を更新する装置、集積回路および方法、ならびに、本発明の装置、集積回路、あるいは方法の使用が記録された追記型情報記録媒体の提供の利点を可能にする。

【0058】

本発明のこれらのおよび別の利点は、以下の図面を用いた詳細な記載を読み、理解することによって、当業者にとって明らかとなろう。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】DVD-Rディスクのデータ構造を示す図である。

【図2】DVD-RディスクのRMAおよびRMDのデータ構造を示す図である。

【図3】DVD-Rディスクが記録再生装置に装着されてから記録するまでに記録再生装置が行う処理を示すフローチャートである。

【図4】最新のRMDを読み出す処理を示すフローチャートである。

【図5】DVD-RディスクのNWAを探索する処理を示すフローチャートである。

【図6】記録済み領域と未記録領域を判別する方法の一例を示すフローチャートである。

【図7】DVD-RAMディスク（4.7GByte）のデータ構造を示す図である。

【図8】DVD-RAMディスク（4.7GByte）のDMAおよびDMSのデータ構造を示す図である。

【図9】本発明の追記型情報記録媒体のデータ構造を示す図である。

【図10】本発明の追記型情報記録媒体のRMAおよびRMDのデータ構造を示す図である。

【図11】本発明の追記型情報記録媒体のDMAおよびDMSのデータ構造を示す図である。

【図12】本発明の追記型情報記録媒体が記録再生装置に装着されてから記録するまでに記録再生装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【図13】本発明の最新のDMSを読み出す処理の一例を示すフローチャートである。

【図14】本発明のNWAを探索する処理の一例を示すフローチャートである。

【図15】本発明の追記型情報記録媒体のRMAおよびRMDのデータ構造を示す図である。

【図16】本発明のNWAを探索する処理の一例を示すフローチャートである。

【図17】本発明のNWAを探索する処理の一例を示すフローチャートである。

【図18】本発明の追記型情報記録媒体の特徴を示す図である。

【図19】本発明の記録管理領域の更新方法の一例を示すフローチャートである。

【図20】本発明の追記型情報記録媒体のデータ構造を示す図である。

【図21】本発明の追記型情報記録媒体のRMA+DMAおよびRMD+DMSのデータ構造を示す図である。

【図22】本発明の追記型情報記録媒体が記録再生装置に装着されてから記録するまでに記録再生装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【図23】本発明の最新のRMD+DMSを読み出す処理の一例を示すフローチャートである。

【図24】本発明のRMA+DMAの更新方法の一例を示すフローチャートである。

【図25】本発明の記録再生装置の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0060】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図１～図２５において、同じ構成要素および処理ステップには同じ参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【００６１】

（実施の形態１）

図９は、本発明の実施の形態１における追記型情報記録媒体９００を示す図である。

【００６２】

追記型情報記録媒体９００は、ユーザデータを記録するためのデータ領域９０３と、データ領域９０３の記録状態を示す記録管理情報（ＲＭＤ）を記録するための記録管理領域（ＲＭＡ）９０１と、データ領域９０３において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合にその欠陥領域を管理するための欠陥管理情報（ＤＭＳ）を記録するための欠陥管理領域（ＤＭＡ）９０２、９０４とを備える。ＲＭＤは、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレス（ＬＲＡ）を含む。欠陥管理情報は、少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合にその少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。

10

【００６３】

データ領域９０３は、データ領域１０６（図１）と同様に、複数のＲＺｏｎｅ９１０、９１１、９１２、９１３に分割されている。ＲＭＤは、各ＲＺｏｎｅの記録状態を示す。

【００６４】

図１０は、ＲＭＡ９０１を示す図である。ＲＭＡ９０１には、複数のＲＭＤ９９１、９９２、１０００が記録されている。未記録領域９９０の直前に最新ＲＭＤ１０００が記録されている。最新ＲＭＤ１０００は、各ＲＺｏｎｅ内の記録済み領域の最終位置を示すＬＲＡ１００１、１００２、１００３、１００４を含む。

20

【００６５】

図１１は、ＤＭＡ９０２のデータ構造を示す図である。ＤＭＡ９０２には、複数のＤＭＳ９８１、９８２、１１００が記録されている。ＤＭＡ９０２の先頭から順にＤＭＳを記録するため、未記録領域９８０の直前に最新ＤＭＳ１１００が記録されることになる。最新ＤＭＳ１１００は、ＤＦＬ１１１０とＤＤＳ１１２０とを含む。ＤＤＳ１１２０は、ＤＦＬ１１１０の先頭位置を示すポインタ１１２１を含む。ＤＦＬ１１１０は、検出された欠陥領域の位置を示す欠陥領域アドレス１１１１、１１１２を含む。ＤＭＡ９０４には、ＤＭＡ９０２と同じ情報が記録される。

30

【００６６】

図２５は、本発明の実施の形態１における記録再生装置２５００を示すブロック図である。

【００６７】

記録再生装置２５００は、光ヘッド部２５０２と、記録再生制御部２５０３と、探索部２５０４と、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）２５０５と、バッファ２５０６と、内部バス２５０７とを備える。記録再生装置２５００には追記型情報記録媒体９００（図９）が搭載される。記録再生装置２５００は、追記型情報記録媒体９００が備えるデータ領域９０３のうちの記録可能領域を探索する。

【００６８】

ＣＰＵ２５０５は、内蔵された制御プログラムにしたがって、記録再生装置２５００の構成要素全体（例えば、光ヘッド部２５０２、記録再生制御部２５０３、探索部２５０４、バッファ２５０６等）の動作を制御する。なお、ＣＰＵ２５０５と記録再生制御部２５０３とが一つの制御部として一体化されていてもよい。記録再生制御部２５０３、探索部２５０４、ＣＰＵ２５０５、バッファ２５０６、内部バス２５０７は、例えば、集積回路であるＬＳＩ２６００に含まれる。ＬＳＩ２６００は記録再生装置２５００に搭載される。

40

【００６９】

光ヘッド部２５０２は、レーザ光を追記型情報記録媒体９００に照射することにより、追記型情報記録媒体９００への情報の記録および追記型情報記録媒体９００からの情報の

50

再生のうちの少なくとも一方を実行する。探索部 2504 は、追記型情報記録媒体 900 のうちの未記録領域を探索する。

【0070】

記録再生制御部 2503 は、CPU 2505 から指示された追記型情報記録媒体 900 上の所定のアドレスの領域に記録された情報を光ヘッド部 2502 を用いて読み出し、バッファ 2506 に格納する。また、記録再生制御部 2503 は、バッファ 2506 に格納されているデータを、CPU 2505 から指示された所定のアドレスの領域に光ヘッド部 2502 を用いて書き込む。また、記録再生制御部 2503 は、欠陥領域を検出した場合、その欠陥領域を示すアドレス（欠陥領域アドレス）を CPU 2505 に通知する。

【0071】

探索部 2504 は記録済み領域と未記録領域との境界を探索する。探索部 2504 は、例えば図 6 を参照して説明した判別方法を実行する。探索部 2504 は、光ヘッド部 2502 から出力された再生信号の振幅値を検出し、振幅値が所定値を超えるか否かを判別する。この判別処理により、探索部 2504 は、記録済み領域と未記録領域との境界を検出し、境界直前の位置を示す記録済み領域アドレス（LRA）を取得する。探索部 2504 は、取得した記録済み領域アドレスを CPU 2505 に通知する。

【0072】

バッファ 2506 は、追記型情報記録媒体 900 から読み出した情報を格納する。また、追記型情報記録媒体 900 に書き込む予定の情報を格納する。

【0073】

内部バス 2507 は、記録再生制御部 2503、探索部 2504、CPU 2505、バッファ 2506 を相互に接続する。

【0074】

図 12 は、追記型情報記録媒体 900 が装着されてから記録動作を開始するまでに記録再生装置 2500 が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【0075】

記録再生装置 2500 は、追記型情報記録媒体 900 が装着されると、最新の RMD を読み出す動作を行う。ステップ 301 で、RMA 901 から最新の RMD 1000（図 10）を読み出す。この動作を図 4 を参照しながら説明する。

【0076】

追記型情報記録媒体 900 が装着されると、CPU 2505 は、記録済み領域と未記録領域との境界の探索を開始する探索開始アドレスとして、RMA 901 の先頭アドレスを指定する。CPU 2505 は、探索部 2504 に RMA 901 の先頭アドレスから探索を行うように指示する（ステップ 401）。

【0077】

探索部 2504 は、RMA 901 の先頭アドレスから未記録領域の探索を始め、記録済み領域と未記録領域との境界を検出し、境界直前の位置を示す記録済み領域アドレスを取得する。探索部 2504 は、取得した記録済み領域アドレスを CPU 2505 に通知する（ステップ 402）。

【0078】

CPU 2505 は、取得した記録済み領域アドレスから境界直後の未記録領域のアドレス（未記録領域アドレス）を検出し、その未記録領域アドレスと RMA 901 の先頭アドレスとが一致するか否かを判別する（ステップ 403）。

【0079】

ステップ 403 において両アドレスが一致しない場合、CPU 2505 は、検出された境界直前の RMD 記録位置のアドレスを指定し、その位置に記録された RMD を再生するように記録再生制御部 2503 に指示する。記録再生制御部 2503 は光ヘッド部 2502 を用いて、指示された RMD（ここでは、最新の RMD 1000）を読み出し、バッファ 2506 に格納する（ステップ 404）。

【0080】

ステップ403において両アドレスが一致した場合、CPU2505は、装着された追記型情報記録媒体が新品であると判定し、その新品状態を示すフラグをバッファ2506に格納する（ステップ405）。

【0081】

最新のRMD1000が読み出されると、記録再生装置2500は、DMA902、904から最新のDMSを読み出す動作を行う（ステップ1201）。この動作について、図13を参照しながら説明する。図13は、図12のステップ1201の処理の一例を示すフローチャートである。

【0082】

CPU2505は、記録済み領域と未記録領域との境界の探索を開始する探索開始アドレスとして、DMA902の先頭アドレスを指定する。CPU2505は、探索部2504にDMA902の先頭アドレスから探索を行うように指示する（ステップ1300）。 10

【0083】

探索部2504は、DMA902の先頭アドレスから未記録領域の探索を始め、記録済み領域と未記録領域との境界を検出し、境界直前の位置を示す記録済み領域アドレスを取得してCPU2505に通知する（ステップ1301）。

【0084】

CPU2505は、取得した記録済み領域アドレスから境界直後の未記録領域のアドレス（未記録領域アドレス）を検出し、その未記録領域アドレスとDMA902の先頭アドレスとが一致するか否かを判別する（ステップ1302）。 20

【0085】

ステップ1302において両アドレスが一致しない場合（DMSが記録されている場合）、CPU2505は、検出された境界直前のDMS記録位置のアドレスを指定し、その位置に記録されたDMSを再生するように記録再生制御部2503に指示する。記録再生制御部2503は光ヘッド部2502を用いて、指示されたDMS（ここでは、最新のDMS1100）を読み出し、バッファ2506に格納する（ステップ1303）。

【0086】

CPU2505は、両アドレスが一致する場合（DMSが記録されていない場合）、例えば欠陥領域アドレスを0とする初期状態のDMSをバッファ2506に格納する（ステップ1304）。 30

【0087】

CPU2505は、全てのDMAからDMSを読み出したか否かを判別し、全て行っていない場合には、探索部2504に、残りのDMAの境界の探索を指示し（ステップ1305）、ステップ1300の動作に戻る。

【0088】

全てのDMAからDMSを読み出している場合、CPU2505は、バッファ2506に格納している複数のDMSの中から最新DMSを選択する。例えば、DMSを更新した回数を表す更新カウンタ値をDMSに含ませている場合は、CPU2505は、各DMAから読み出したDMSの更新カウンタを比較する。このとき、CPU2505は、更新カウンタの値が最大となるDMSを最新のDMSと判定し、バッファ2506内に残す。 40

【0089】

なお、本実施の形態では、更新カウンタ値が最大となるDMSを最新DMSであるとしたが、DMSが最新であるか判定できればどのような動作をおこなってもよい。例えば、DMSに格納されている欠陥アドレスのうち、最大の欠陥アドレスが格納されているDMSを最新と判定してもよい。また、例えば、DFL記録領域のサイズを検出し、そのサイズが最大のDMSを最新DMSと判定してもよい。

【0090】

最新DMSが読み出されると、記録再生装置2500は記録可能アドレス（NWA）を探索する動作を行う。ステップ1202（図12）で、ステップ301とステップ1201とで読み出したRMDとDMSを参照し、記録可能なRZone内のNWAを検出する 50

。この動作について、図14を参照しながら説明する。図14は、図12のステップ1202の処理の一例を示すフローチャートである。

【0091】

CPU2505は、バッファ2506に格納しているRMDからLRAを読み出し、LRAより後のアドレス（例えば、LRAの次のアドレス）を確定する。ここでは、CPU2505は、LRAの次のアドレスを探索開始アドレスとして探索を行うように、探索部2504に指示する（ステップ501）。

【0092】

探索部2504は、LRAより後のアドレスを基準として未記録領域を探索する。ここでは、探索部2504は、LRAの次のアドレスから、そのアドレスの後に続くアドレスの方向に向かって未記録領域の探索を開始し、記録済み領域と未記録領域との境界を検出し、境界直前の位置を示す記録済み領域アドレスを取得する。探索部2504は、取得した記録済み領域アドレスをCPU2505に通知する（ステップ502）。

10

【0093】

CPU2505は、取得した記録済み領域アドレスから境界直後の未記録領域のアドレス（未記録領域アドレス）を検出し、その未記録領域アドレスを記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定する（ステップ1401）。CPU2505は、候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが、バッファ2506に格納されているDMS内に存在するか否かを判定する判定処理を行う（ステップ1402）。

【0094】

ステップ1402で存在しないと判定された場合、CPU2505は、候補アドレスをNWAと決定し、NWAが示す領域を記録可能領域として決定する（ステップ1404）。

20

【0095】

ステップ1402で存在すると判定された場合、CPU2505は、欠陥領域アドレス（＝現在の候補アドレス）より後のアドレスを探索開始アドレスとして探索を行うように探索部2504に指示する（ステップ1403）。

【0096】

ステップ502に戻り、探索部2504は、欠陥領域アドレス（＝現在の候補アドレス）より後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索する。ここでは、探索部2504は、欠陥領域アドレスの次のアドレスから、そのアドレスの後に続くアドレスの方向に向かって未記録領域の探索を開始する。探索部2504は、記録済み領域と未記録領域との境界を検出し、境界直前の位置を示す記録済み領域アドレスを取得する。探索部2504は、取得した記録済み領域アドレスをCPU2505に通知する。

30

【0097】

CPU2505および探索部2504は、欠陥領域アドレスと一致しない候補アドレスを検出するまで、ステップ501～ステップ1403に示す動作を繰り返し実行する。

【0098】

以上説明したように、本実施の形態によれば、検出した未記録領域と欠陥領域とが一致するか否かを判別することにより、欠陥領域を誤って記録可能領域と判別することがない。このため、正常な記録領域に常に情報を記録することができる。

40

【0099】

なお、本実施の形態では、探索部2504は記録済み領域と未記録領域との境界直前の記録済み領域アドレスを取得するとしたが、境界直後の未記録領域アドレスを取得してもよい。

【0100】

また、DFLの先頭位置を示すポインタを持つことにより、DFLを可変長にでき、DMSのサイズを小さくすることができる。

【0101】

なお、実施の形態1では、図9の追記型情報記録媒体を例に説明したが、各領域は媒体

50

上のどこに位置していてもよい。また、各領域は1つ以上あればいくつあってもよい。

【0102】

実施の形態1では、RMDを読み出した後にDMSを読み出しているが、NWA探索前に行われれば、どちらが先でもよい。

【0103】

(実施の形態2)

図15は、RMA901の改変例であるRMA901aを示す。図9、図11を参照して説明したデータ構造については、実施の形態1と同一である。

【0104】

RMA901aには、複数のRMD991a、992a、1000aが記録されている。未記録領域990aの直前に最新RMD1000aが記録されている。最新RMD1000aは、各RZone内の記録済み領域の最終位置を示すLRA1001、1002、1004と、各RZoneの範囲を示すRZone範囲情報1011、1012、1014とを含む。

10

【0105】

追記型情報記録媒体が装着されてから情報の記録を開始するまでに記録再生装置が行う処理の中で、図12のステップ301とステップ1201までの処理は、実施の形態1と同一である。

【0106】

図16は、図12のステップ1202の処理の他の一例を示すフローチャートである。

20

【0107】

ステップ1601で、CPU2505は、NWAを探索する探索範囲として、これから情報を記録しようとするRZoneの範囲を指定する。RZoneの範囲は、RMD901aが含むRZone範囲情報を基に求められる。例えば、RZone範囲情報が、RZoneの開始アドレスを示す場合は、RZoneの範囲は、NWAを探索しようとするRZoneの開始アドレスから次のRZoneの開始アドレスの直前のアドレスまでとなる。RZone範囲情報が、RZoneの最終アドレスを示す場合は、RZoneの範囲は、NWAを探索しようとするRZoneの直前に位置するRZoneの最終アドレスの次のアドレスから、NWAを探索しようとするRZoneの最終アドレスまでとなる。RZone範囲情報が、RZoneの開始アドレスと最終アドレスとを示す場合は、RZoneの範囲は、NWAを探索しようとするRZoneの開始アドレスから最終アドレスまでとなる。

30

【0108】

ステップ1602で、CPU2505は、データ領域106内の所定の記録範囲（この例ではNWAを探索しようとするRZoneの範囲）内に少なくとも一つの欠陥領域が存在するか否かを判定する。具体的には、CPU2505は、DMSが含む欠陥領域アドレスの中で、NWAを探索しようとするRZoneの範囲内のアドレスを示す欠陥領域アドレスがあるか否かを判定する。

【0109】

NWAを探索しようとするRZoneの範囲内のアドレスを示す欠陥領域アドレスがあった場合はステップ1603に進み、なかった場合はステップ501に進む。

40

【0110】

ステップ1603で、CPU2505は、所定の記録範囲内に存在する少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレス（最大欠陥領域アドレス）を検出する。

【0111】

ステップ1604で、CPU2505は、NWAを探索しようとするRZoneに対応するLRAと検出した最大欠陥領域アドレスとを比較する。最大欠陥領域アドレスがLRAより大きい場合、ステップ1605に進み、LRAが最大欠陥領域アドレスより小さい場合、ステップ501に進む。等しい場合は、ステップ1605とステップ501のどち

50

らに進んでもよい。

【0112】

ステップ1605で、CPU2505は、探索開始アドレスとして、最大欠陥領域アドレスの次のアドレスを指定する。

【0113】

ステップ501で、CPU2505は、探索開始アドレスとして、LRAの次のアドレスを指定する。

【0114】

CPU2505は、ステップ1605およびステップ501の動作により、最大欠陥領域アドレスとLRAとの両方よりも後のアドレスを候補アドレスに設定する。

10

【0115】

ステップ502で、探索部2504は、候補アドレス（探索開始アドレス）を基準として未記録領域を探索する。ここでは、探索部2504は、候補アドレスから、その候補アドレスの後に続くアドレスの方向に向かって未記録領域の探索を開始し、記録済み領域と未記録領域との境界を検出し、境界直前の位置を示す記録済み領域アドレスを取得する。探索部2504は、取得した記録済み領域アドレスをCPU2505に通知する。

【0116】

CPU2505は、ステップ502での検出結果から境界直後の未記録領域のアドレスを検出してNWAと決定し、NWAが示す領域を記録可能領域として決定する（ステップ503）。

20

【0117】

図17は、図12のステップ1202の処理の他の一例を示すフローチャートである。図16に示す処理と異なるのは、ステップ1601の処理の代わりにステップ1701の処理が実行されるとともに、ステップ1604の処理が省略されている点である。

【0118】

ステップ1701で、CPU2505は、NWAを探索する探索範囲として、これから情報を記録しようとするRZoneに対応するLRAから、そのRZoneの終端までの範囲を指定する。RZoneの範囲は、RMD901aが含むRZone範囲情報を基に求められる。RZone範囲情報が、RZoneの開始アドレスを示す場合は、探索範囲は、LRAから、NWAを探索しようとするRZoneの次のRZoneの開始アドレスの直前のアドレスまでとなる。RZone範囲情報が、RZoneの最終アドレスを示す場合は、探索範囲は、LRAからNWAを探索しようとするRZoneの最終アドレスまでとなる。

30

【0119】

ステップ1602で、CPU2505は、データ領域106内の所定の記録範囲（この例では、これから情報を記録しようとするRZoneに対応するLRAから、そのRZoneの終端までの範囲）内に少なくとも一つの欠陥領域が存在するか否かを判定する。具体的には、CPU2505は、DMSが含む欠陥領域アドレスの中で、所定の記録範囲内のアドレスを示す欠陥領域アドレスがあるか否かを判定する。

【0120】

ステップ1603で、CPU2505は、所定の記録範囲内に存在する少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレス（最大欠陥領域アドレス）を検出する。

40

【0121】

図17に示す処理では、探索範囲の始端をLRAに設定しているため、最大欠陥領域アドレスがあった場合は、LRAよりも最大欠陥領域アドレスの方が常に大きい、または等しくなる。そのため、ステップ1604（図16）の処理が省略される。

【0122】

以降の処理は、図16と同一であるため、説明は省略する。

【0123】

50

本発明の実施の形態 2 によれば、探索開始アドレスから NWA の間に、既に検出済みの欠陥領域が存在しないので、記録済み領域と未記録領域との境界の探索処理は 1 回で済む。検出した未記録領域アドレスが欠陥領域であるか否かを判別する判別処理は半導体メモリ上で行われ、記録済み領域と未記録領域との境界を探索する探索処理は光ディスク上で行われる。このため、判別処理と探索処理とを繰り返し実行する場合は、NWA の決定までに時間がかかる。本実施の形態では、判別処理と探索処理とを繰り返し実行する必要がないので、より高速に NWA を決定することができる。

【0124】

(実施の形態 3)

図 18 は、データ領域 903 の一部である RZone 910、911、912 を示す図である。RZone 910 は記録済み領域 1805 と未記録領域 1801 とを含む。RZone 911 は記録済み領域 1807 と未記録領域 1802 とを含む。RZone 912 は記録済み領域 1809 と未記録領域 1803 とを含む。

10

【0125】

最新 RMD1000 には、RZone 910 の LRA1001、RZone 911 の LRA1002、RZone 912 の LRA1003 が記録されている。LRA1001 は、欠陥領域 1804 の最終アドレスを示す。LRA1002 は、欠陥領域 1806 より後であり、記録済み領域 1807 の最終アドレスでないアドレスを示す。LRA1003 は、未記録領域 1803 の直前、すなわち記録済み領域 1809 の最終アドレスを示している。

20

【0126】

図 18 に示すように、各 RZone の LRA より後続の RZone 内の記録済み領域には、検出された欠陥領域が存在しない。すなわち、RZone の LRA は、その RZone 内に存在する欠陥領域を示す欠陥領域アドレス以後のアドレスを示す。

【0127】

図 19 は、記録再生装置 2500 が実行する記録管理情報の更新処理の一例を示すフローチャートである。

【0128】

CPU2505 は、記録再生制御部 2503 に情報の記録を指示した Rzone 中の最大アドレスを LRA に設定し、バッファ 2506 に格納されている RMD 内の LRA を書き換える (ステップ 1901)。

30

【0129】

記録再生制御部 2503 は、ユーザデータの記録中に欠陥を検出したかどうか判定する (ステップ 1902)。欠陥を検出しなかった場合はステップ 1907 に進む。欠陥を検出した場合、記録再生制御部 2503 は、欠陥を検出した領域を示すアドレス (欠陥領域アドレス) を CPU2505 に通知する。CPU2505 は、検出された欠陥領域アドレスをバッファ 2506 に格納している DFL に追加する (ステップ 1903)。

【0130】

CPU2505 は、DFL への欠陥領域アドレスの追加により更新した最新の DMS を DMA に記録するよう、記録再生制御部 2503 に指示する。記録再生制御部 2503 は、DMA902、904 に更新した最新の DMS を記録する (ステップ 1904)。

40

【0131】

CPU2505 は、RZone の LRA がその RZone 内に存在する欠陥領域を示す欠陥領域アドレス以後のアドレスを示すか否かを判定する (ステップ 1905)。LRA が欠陥領域アドレス以後のアドレスを示す場合は、ステップ 1907 に進む。LRA が欠陥領域アドレス以後のアドレスを示さない場合は、LRA が欠陥領域アドレス以後のアドレスを示すように LRA を更新する (ステップ 1906)。

【0132】

CPU2505 は、LRA の書き換えにより更新した最新の RMD を RMA901 に記録するよう、記録再生制御部 2503 に指示する。記録再生制御部 2503 は、RMA9

50

01に更新した最新のRMDを記録する（ステップ1907）。

【0133】

本実施の形態によれば、最新のRMDが含むLRAより後続の記録済み領域には、検出済み欠陥領域が存在しない追記型情報記録媒体が実現される。

【0134】

なお、ステップ1901で記録を試みたRZone内の最大のアドレスをLRAとしたが、図18に示すように、LRAは、RZone内においてLRAの後続の記録済み領域に検出済み欠陥領域が存在しないアドレスであればよい。

【0135】

本発明の実施の形態3によれば、最新のRMDが含むLRAより後続の記録済み領域に検出済み欠陥領域が存在しない。このため、記録済み領域と未記録領域との境界の探索処理が1回で済むため、NWAを検出する時間が短縮できる。またこの更新方法により、図18に示したデータ構造の追記型情報記録媒体が実現される。

10

【0136】

なお、実施の形態3では、欠陥を検出した後、欠陥領域アドレスをDFLに追加し、最新のDMSをDMAに記録したが、単に欠陥を検出した後にLRAを更新しさえすれば、LRAより後続の記録済み領域には検出済み欠陥領域が存在しないLRAが最新のRMDに含まれるのは明らかである。

【0137】

また、更新した最新のRMDとDMSの記録は、記録再生装置から媒体が排出されるまでに行われればよく、装置内部に更新した値を保持しておき、排出するまでにRMAやDMAに記録してもよい。

20

【0138】

（実施の形態4）

図20は、実施の形態4における追記型情報記録媒体2000を示す図である。追記型情報記録媒体2000は、データ領域903と、記録管理情報および欠陥管理情報を記録するためのRMA+DMA2001と、欠陥領域の交替先であるスペア領域2003を備える。データ領域903が備える複数のRZoneの記録状態を示す情報がRMA+DMA2001に記録される。なお、スペア領域2003は追記型情報記録媒体900にも含まれる。

30

【0139】

図21は、RMA+DMA2001のデータ構造を示す図である。RMA+DMA2001には、RMDとDMSとを組み合わせた情報である複数のRMD+DMS2011、2012、2100が記録されている。RMA+DMA2001は領域の先頭から順にRMD+DMSを記録するため、未記録領域2014の直前に最新RMD+DMS2100が記録されることになる。最新RMD+DMS2100は、DDS2130とDFL2110とRMD2120とを含む。DDS2130は、RMD2120とDFL2110との先頭位置を示すポインタ2131、2132を含む。DFL2110は、検出された欠陥領域の欠陥領域アドレス1111、1112と、その欠陥領域と交替してデータを記録したスペア領域内の位置のアドレスを示す交替先アドレス2111、2112とを含む。RMD2120は、LRA1001、1002、1004を含む。

40

【0140】

図22は、追記型情報記録媒体2000が装着されてから記録動作を開始するまでに、記録再生装置2500が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【0141】

ステップ2201で、RMA+DMA2001から最新のRMD+DMSを読み出す。

【0142】

ステップ1202で、ステップ2201で読み出したRMD+DMSを参照し、記録可能なRZone内のNWAを探索する。NWAは、実施の形態1の図14や実施の形態2の図16に示した処理手順などにより決定される。

50

【0143】

図23は、図22のステップ2201の処理の一例を示すフローチャートである。

【0144】

ステップ2300で、CPU2505は、記録済み領域と未記録領域との境界の探索を開始する探索開始アドレスとして、RMA+DMA2001の先頭アドレスを指定する。

【0145】

ステップ2301で、探索部2504は、探索開始アドレスから探索を開始し、記録済み領域と未記録領域との境界を検出する。

【0146】

ステップ2302で、CPU2505は、検出した境界直後の未記録領域のアドレスがRMA+DMA2001の先頭アドレスと一致するか否かを判断する。一致しない場合、RMD+DMSが記録されていると判断でき、ステップ2303に進む。一致する場合、RMD+DMSが記録されていないと判断でき、ステップ2304に進む。

10

【0147】

未記録領域の直前の領域に記録されたRMD+DMSが最新のRMD+DMS2100である。ステップ2303で、記録再生制御部2503は、検出した境界直前の領域に記録されたRMD+DMS2100を読み出し、CPU2505は、最新DFL2110と最新RMD2120とをバッファ2506に格納する。

【0148】

ステップ2304（RMD+DMSは記録されていない）では、CPU2505は、例えば、追記型情報記録媒体2000を新品ディスクと判断し、その新品状態を示すフラグと、欠陥領域アドレスが0を示す初期状態のDMSを生成し、バッファ2506に格納する。

20

【0149】

図24は、RMA+DMAに更新したRMD+DMSを記録する方法の一例を示すフローチャートである。

【0150】

ステップ1901で、CPU2505は、記録を試みたRZone内の最大のアドレスをLRAとする。

【0151】

ステップ1902で、記録再生制御部2503は、ユーザデータの記録中に欠陥を検出したかどうかを判断する。欠陥を検出しなかった場合は、ステップ2403に進む。

30

【0152】

ステップ1902で欠陥を検出した場合は、CPU2505は、検出した欠陥領域に記録予定であったデータを交替先のスベア領域に記録する交替処理を行うよう、記録再生制御部2503に指示する。記録再生制御部2503は交替処理を実行する（ステップ2401）。

【0153】

ステップ2402で、CPU2505は、検出した欠陥領域のアドレスを欠陥領域アドレスと設定し、その領域のデータを交替して記録したスベア領域の位置のアドレスを交替先アドレスと設定し、それらのアドレスをDFL2110に追加することによりDFL2110を更新する。

40

【0154】

ステップ2403で、記録再生制御部2503は、更新したDFLおよび更新したLRAを含む最新のRMD+DMSをRMA+DMA2001に記録する。

【0155】

なお、図24に示す処理においても、図19に示すステップ1905および1906を実行してもよい。この場合、LRAより後続の記録済み領域には、検出済み欠陥領域が存在しないLRAが、RMA+DMAの最新RMD内に含まれることになる。

【0156】

50

最新のRMDが含むLRAより後続の記録済み領域に、検出済み欠陥領域が存在しないことにより、記録済み領域と未記録領域との境界の探索処理が1回で済む。このため、NWAを検出する時間が短縮できる。またこの更新方法により、最新のRMDが含むLRAより後続の記録済み領域に、検出済み欠陥領域が存在しない追記型情報記録媒体が実現される。

【0157】

実施の形態4では、DFLとRMDをまとめてRMA+DMAに記録しているので、DFLとRMDが別々の場合と比べ、領域の利用効率がよい。また、最新のDMSと最新のRMDを読み出す際の記録済み領域と未記録領域との境界の探索処理が1回で済むため、処理時間が短縮できる。

10

【0158】

なお、実施の形態4では、欠陥を検出した後、欠陥領域のデータをスペア領域に記録し、交替先アドレスをDFLに追加したが、単に欠陥を検出した後にLRAを更新しさえすれば、LRAより後続の記録済み領域には検出済み欠陥領域が存在しないLRAが最新のRMDに含まれるのは明らかである。

【0159】

実施の形態1～4で説明したように、記録再生装置2500は、記録可能領域を探索する方法、および記録管理情報を更新する方法を実行する。

【0160】

尚、記録再生制御部2503、探索部2504、CPU2505、バッファ2506、内部バス2507は典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらの構成要素は個別に1チップ化されても良いし、一部又は全てを含むように1チップ化されても良い。

20

【0161】

ここでは、集積回路をLSIと呼んだが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0162】

また、本発明の集積回路はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後にプログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。

30

【0163】

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

【0164】

なお、本発明の実施の形態は一例であって、本発明の趣旨に一致する限り、どのようなデータ構造およびアルゴリズムであっても構わない。

【0165】

また、例えば、DFLやRMDは、固定長、可変長のいずれであってもよい。

40

【0166】

また、例えば、DMSは記録済み領域終端位置に記録される必要は無い。

【0167】

また、例えば、RMDとDFLとの記録順序はどちらが先でも構わない。

【0168】

また、例えば、最新のDMSを見つけてから最新のRMDを見つけてもよい。

【0169】

また、例えば、多重化するために、同一内容の複数のRMA、DMAを複数箇所に記録してもよい。

【0170】

50

また、例えば、RMA、DMAを複数個設けて、順番に使ってもよい。

【0171】

また、例えば、欠陥を検出した場合、欠陥領域のデータをスペア領域に記録してもよいし、しなくてもよい。

【0172】

また、例えば、スペア領域への交替処理とDFLの追加処置とはどちらが先でも構わない。

【0173】

また、例えば、交替処理を行なわないならば、スペア領域はなくてもよい。

【0174】

また、例えば、RMDやDFLの先頭位置が記録終端から所定の位置に記録されているならば、それぞれの先頭位置を示すポインタが記録されていなくてもよい。

【0175】

また、例えば、DFLが含む欠陥領域アドレスや交替先アドレス、RMDが含むLRAや範囲情報は、所定のデータフォーマットで配置されればよく、図15や図21のデータフォーマットに限定されるものではない。

【0176】

また、例えば、記録済み領域と未記録領域とを判別する方法は、図6の判別方法に限定されるものではない。例えば、再生したデータに誤り訂正を行い、訂正限界を超えるか否かで判別してもよい。例えば、データに含まれるアドレス情報が正常に取得できるかどうかで判別してもよい。例えば、再生信号の品質を表すジッタ値や、MLSE (Maximum Likelihood Sequence Error) などを用いて判別してもよい。

【0177】

本発明の一局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する装置が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記装置は、前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記ヘッド部および前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記探索部は、所定のアドレスを基準として前記未記録領域を探索する。前記制御部は、前記探索した結果に基づいて前記記録可能領域の候補を示す候補アドレスを設定し、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが前記欠陥管理情報内に存在するか否かを判定する判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在すると判定された場合には、前記探索部は前記候補アドレスより後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索し、前記制御部は前記再探索した結果に基づいて前記候補アドレスを再設定して前記判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在しないと判定された場合には、前記制御部は、前記候補アドレスが示す領域を前記記録可能領域に決定する。

【0178】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する装置が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なく

10

20

30

40

50

とも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記装置は、前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記ヘッド部および前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に少なくとも一つの欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内に存在する前記少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレスを検出する。前記制御部は、前記検出された欠陥領域アドレスと、前記所定の記録範囲内の記録済み領域を示す記録済み領域アドレスとの両方よりも後のアドレスを、記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定する。前記探索部は前記候補アドレスを基準として未記録領域を探索し、前記制御部は検出された未記録領域を記録可能領域に決定する。

10

【0179】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新する装置が提供される。前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記装置は、前記追記型情報記録媒体への情報の記録および前記追記型情報記録媒体からの情報の再生のうちの少なくとも一方を実行するためのヘッド部と、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記ヘッド部および前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在するか否かを判定する。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新する。

20

【0180】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新する。

30

【0181】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索するための集積回路が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記集積回路は、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記探索部は、所定のアドレスを基準として前記未記録領域を探索する。前記制御部は、前記探索した結果に基づいて前記記録可能領域の候補を示す候補アドレスを設定し、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが前記欠陥管理情報内に存在するか否かを判定する判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在すると判定された場合には、前記探索部は前記候補アドレスより後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索し、前記制御部は前記再探索した結果に基づいて前記候補アドレス

40

50

を再設定して前記判定処理を行う。前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在しないと判定された場合には、前記制御部は、前記候補アドレスが示す領域を前記記録可能領域に決定する。

【0182】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索するための集積回路が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記集積回路は、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に少なくとも一つの欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内に存在する前記少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレスを検出する。前記制御部は、前記検出された欠陥領域アドレスと、前記所定の記録範囲内の記録済み領域を示す記録済み領域アドレスとの両方よりも後のアドレスを、記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定する。前記探索部は前記候補アドレスを基準として未記録領域を探索し、前記制御部は検出された未記録領域を記録可能領域に決定する。

10

20

【0183】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新するための集積回路が提供される。前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記集積回路は、追記型情報記録媒体のうちの未記録領域を探索するための探索部と、前記探索部の動作を制御する制御部とを備える。前記制御部は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在するか否かを判定する。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新する。

30

【0184】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。前記制御部は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新する。

【0185】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する方法が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記方法は、所定のアドレスを基準として前記未記録領域を探索するステップと、前記探索した結果に基づいて前記記録可能領域の候補を示す候補アドレスを設定し、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す欠陥領域アドレスが前記欠陥管理情報内に存在するか否かを判定する判定処理を行うステップと、前記候補アドレスと一致するアドレスを示

40

50

す前記欠陥領域アドレスが存在すると判定された場合には、前記候補アドレスより後のアドレスを基準として他の未記録領域を再探索し、前記再探索した結果に基づいて前記候補アドレスを再設定して前記判定処理を行うステップと、前記候補アドレスと一致するアドレスを示す前記欠陥領域アドレスが存在しないと判定された場合には、前記候補アドレスが示す領域を前記記録可能領域に決定するステップとを包含する。

【0186】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体のうちの記録可能領域を探索する方法が提供される。前記追記型情報記録媒体は、ユーザデータを記録するためのデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録するための記録管理領域と、前記データ領域において少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記検出された少なくとも一つの欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域とを備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記欠陥管理情報は、前記少なくとも一つの欠陥領域が検出された場合に前記少なくとも一つの欠陥領域を示す少なくとも一つの欠陥領域アドレスを含む。前記方法は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に少なくとも一つの欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内に存在する前記少なくとも一つの欠陥領域のうちの最も後ろに位置する欠陥領域のアドレスを示す欠陥領域アドレスを検出するステップと、前記検出された欠陥領域アドレスと、前記所定の記録範囲内の記録済み領域を示す記録済み領域アドレスとの両方よりも後のアドレスを、記録可能領域の候補を示す候補アドレスに設定するステップと、前記候補アドレスを基準として未記録領域を探索し、検出された未記録領域を記録可能領域に決定するステップとを包含する。

10

20

【0187】

本発明の別の局面によれば、追記型情報記録媒体が備えるユーザデータを記録するためのデータ領域の記録状態を示す記録管理情報を更新する方法が提供される。前記追記型情報記録媒体は、前記記録管理情報を記録するための記録管理領域をさらに備える。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記方法は、前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在するか否かを判定するステップと、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示すように、前記記録管理情報を更新するステップとを包含する。

30

【0188】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。前記方法は、前記所定の記録範囲内に前記欠陥領域が存在する場合には、前記欠陥領域を示す欠陥領域アドレスを含むように前記欠陥管理情報を更新するステップをさらに包含する。

【0189】

本発明の別の局面によれば、ユーザデータを記録するデータ領域と、前記データ領域の記録状態を示す記録管理情報を記録する記録管理領域とを備えた追記型情報記録媒体が提供される。前記記録管理情報は、少なくとも一つの記録済み領域を示す少なくとも一つの記録済み領域アドレスを含む。前記データ領域のうちの所定の記録範囲内に欠陥領域が存在する場合に、前記所定の記録範囲内の記録済み領域の後端を示す記録済み領域アドレスが、前記欠陥領域を示すアドレス以後のアドレスを示す。

40

【0190】

この発明の一実施形態において、前記追記型情報記録媒体は、前記欠陥領域が存在する場合に前記欠陥領域を管理するための欠陥管理情報を記録するための欠陥管理領域をさらに備える。

【産業上の利用可能性】**【0191】**

50

本発明によれば、検出した未記録領域と欠陥領域とが一致するか否か判別することにより、欠陥領域を誤って記録可能領域と判別することがない。このため、正常な記録領域に常に情報を記録することができる。

【0192】

また、本発明によれば、所定の記録範囲の最終記録アドレスより後続の記録済み領域には、検出済み欠陥領域が存在しない追記型情報記録媒体が実現される。本発明によれば、最新の最終記録アドレスが常に欠陥領域以後の記録済み領域を示すアドレスとなる。これにより、記録済み領域と未記録領域の探索処理を1回にすることができ、記録可能領域を決定する時間が短縮できる。

【0193】

10

また、本発明によれば、欠陥リストや記録状態を示す情報の先頭位置を示すポイントを追記型情報記録媒体が含む。このことにより、RMDやDMSの長さを可変長にでき、領域の利用効率がよくなる。

【0194】

また、本発明によれば、RMDとDMSとをまとめて記録することにより、最新のRMDとDMSとを読み出すときに、記録済み領域と未記録領域の探索処理が1回で済み、処理時間を短縮できる。

【0195】

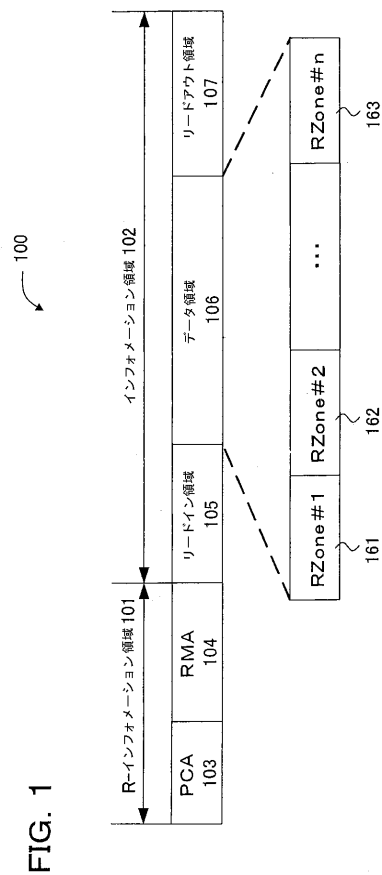
このように、本発明は、追記型情報記録媒体への情報の記録および追記型情報記録媒体からの情報の再生を行う技術分野において得に有用である。

20

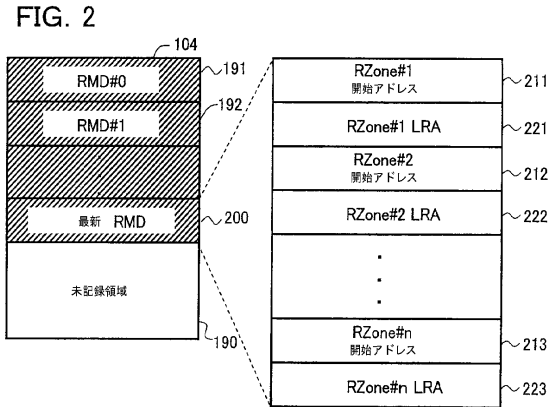
【0196】

以上のように、本発明の好ましい実施形態を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、これらの実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。

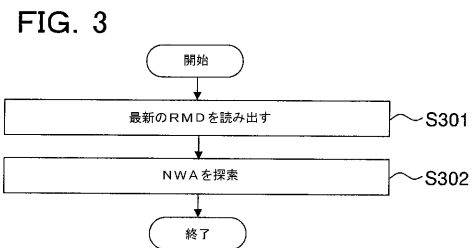
【図 1】



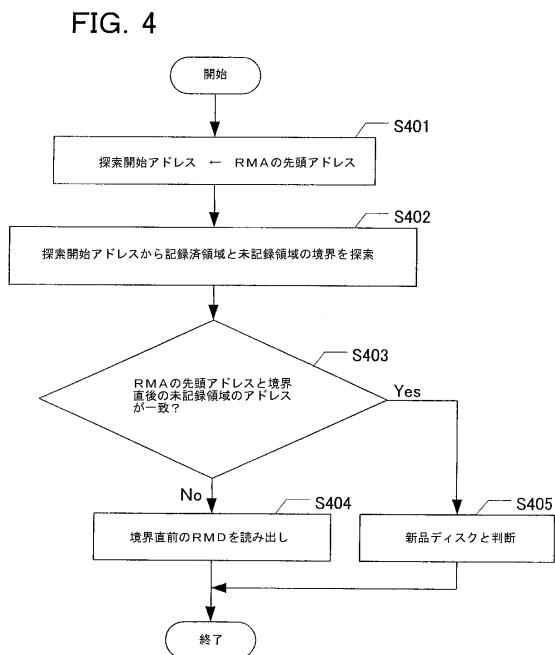
【図 2】



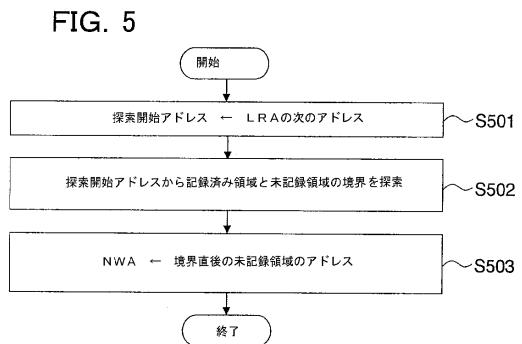
【図 3】



【図 4】

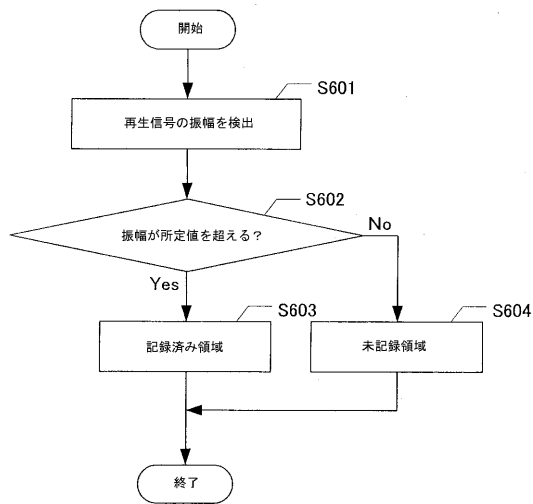


【図 5】



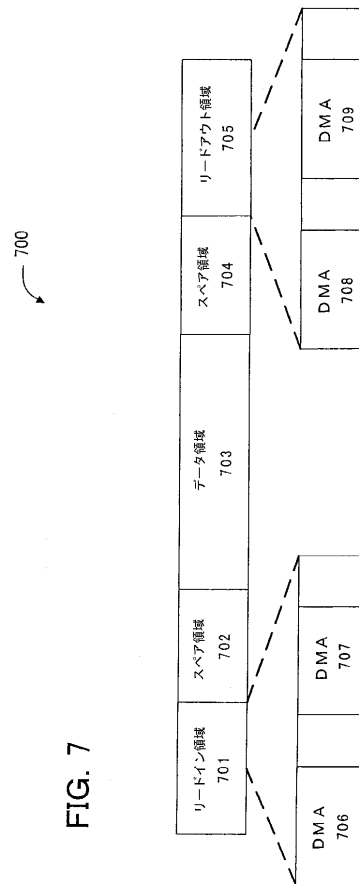
【図 6】

FIG. 6



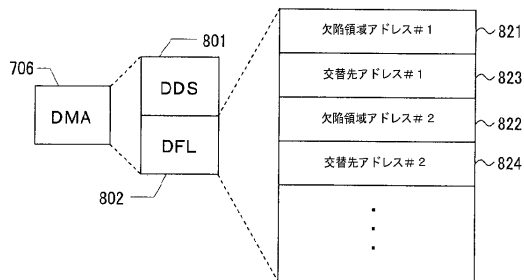
【図 7】

FIG. 7



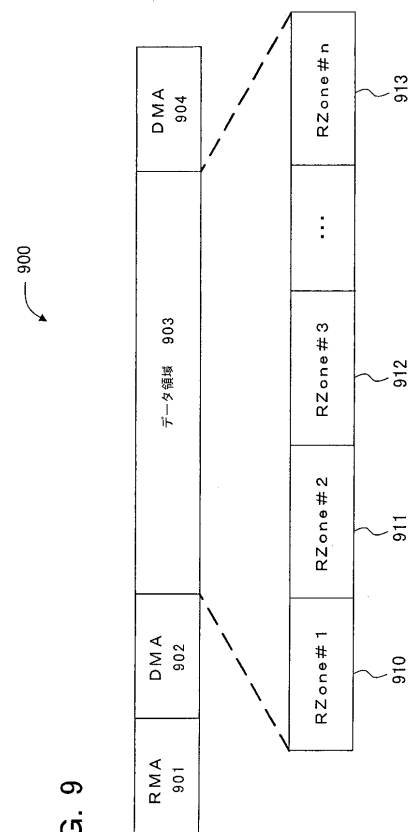
【図 8】

FIG. 8



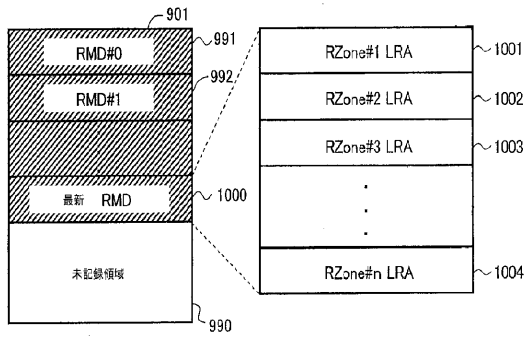
【図 9】

FIG. 9



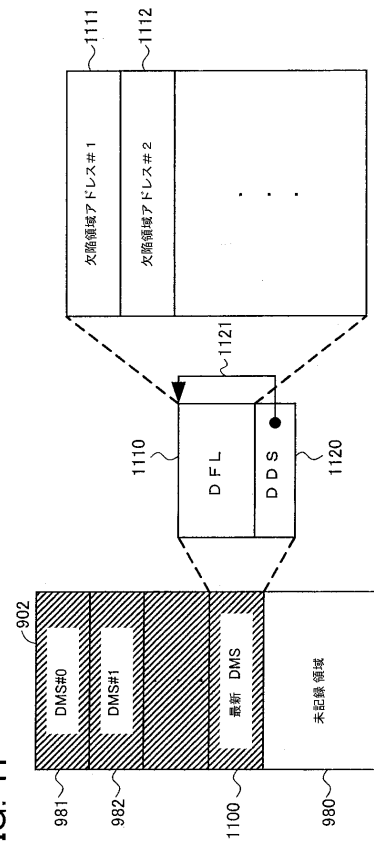
【図 10】

FIG. 10



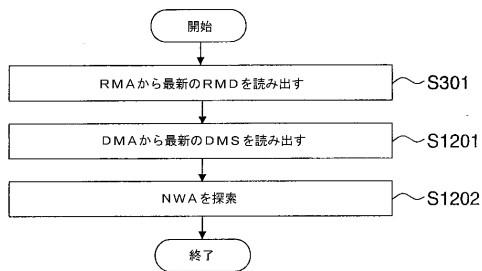
【図 11】

FIG. 11



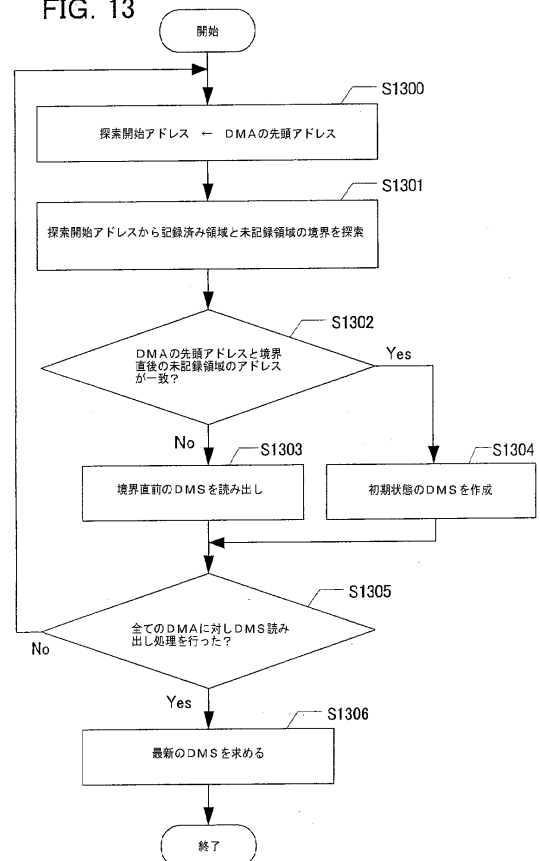
【図 12】

FIG. 12



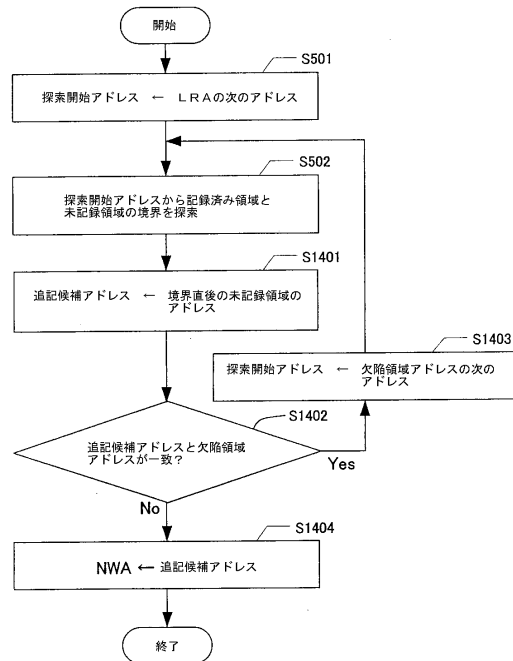
【図 13】

FIG. 13



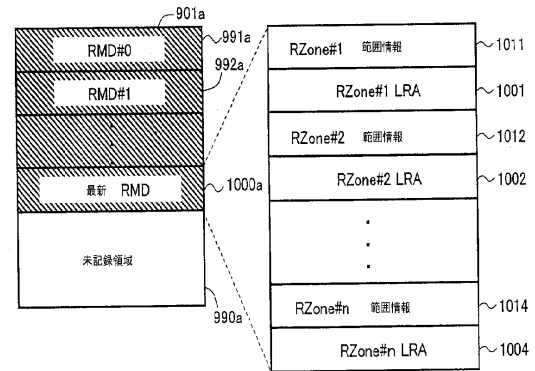
【図 14】

FIG. 14



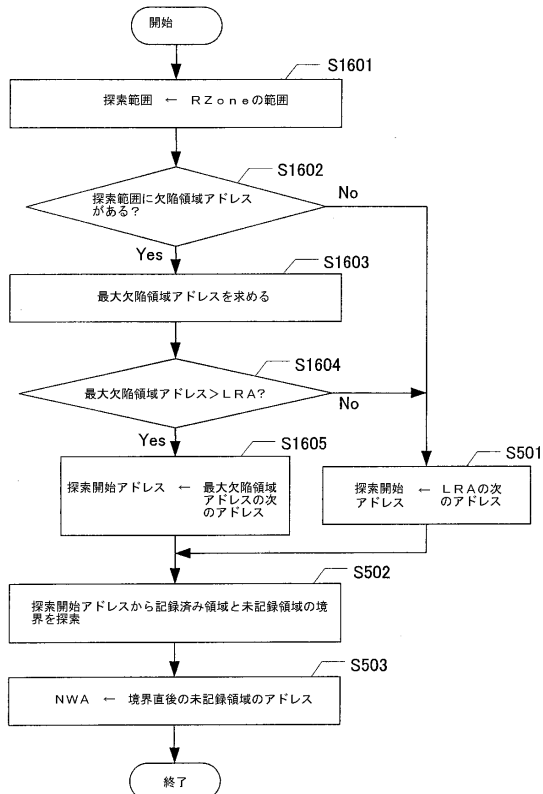
【図 15】

FIG. 15



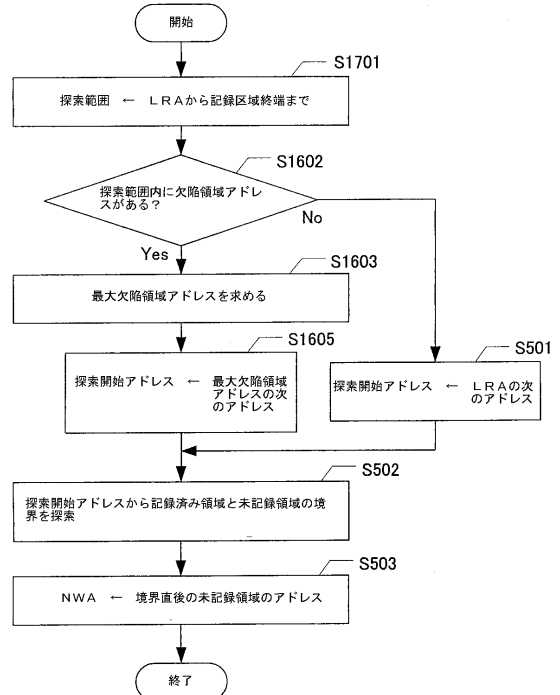
【図 16】

FIG. 16



【図 17】

FIG. 17



【図 18】

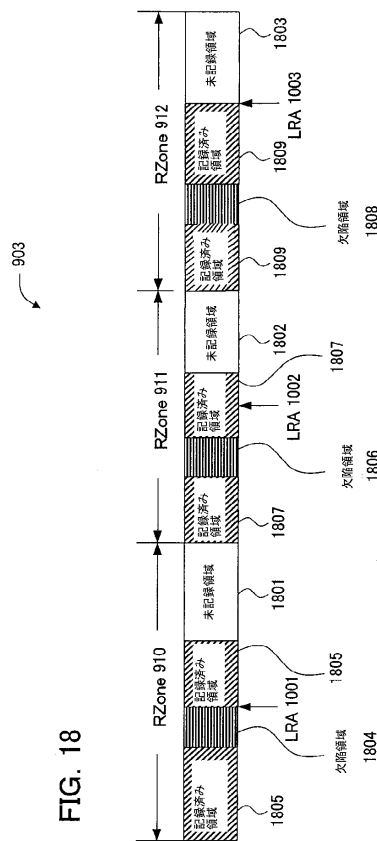


FIG. 18

【図 20】

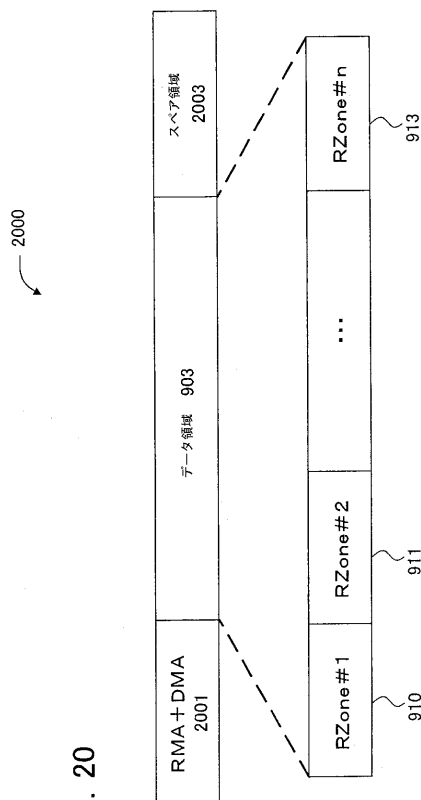
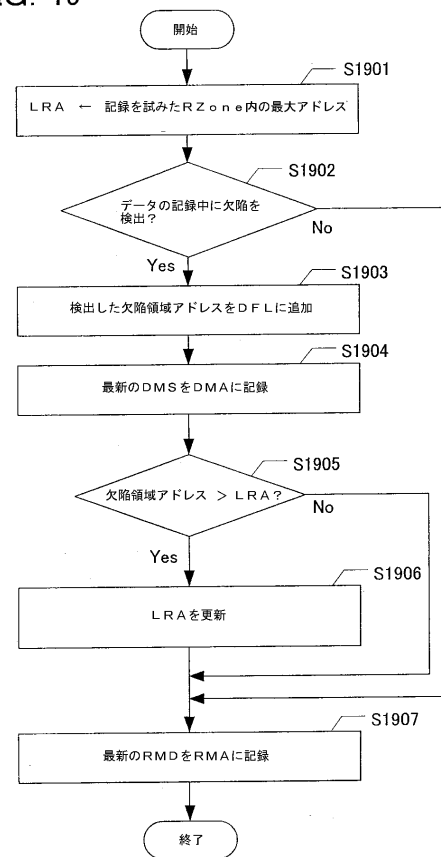


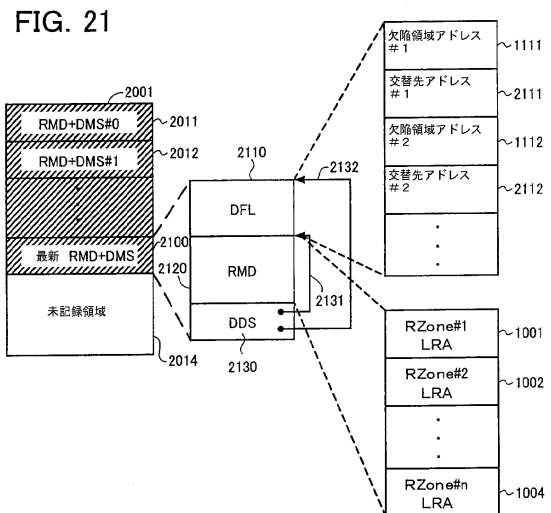
FIG. 20

【図 19】

FIG. 19

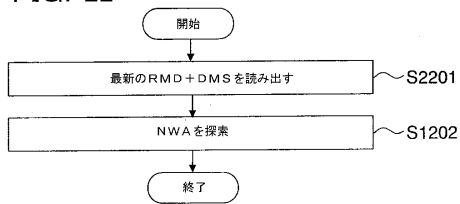


【図 21】



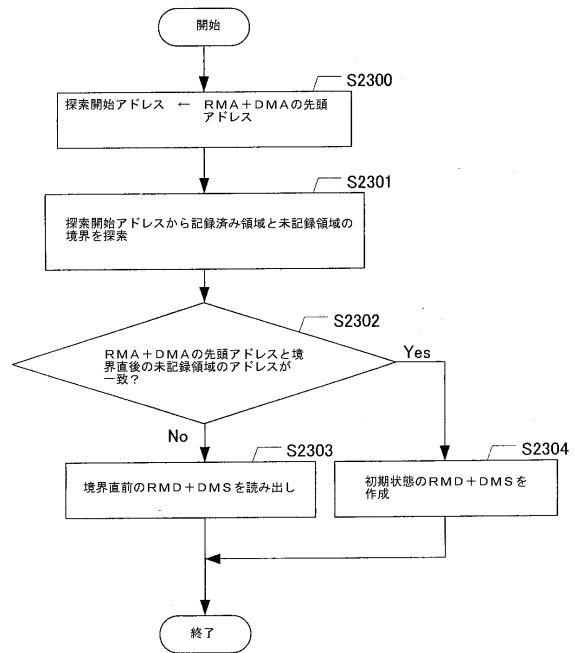
【図 22】

FIG. 22



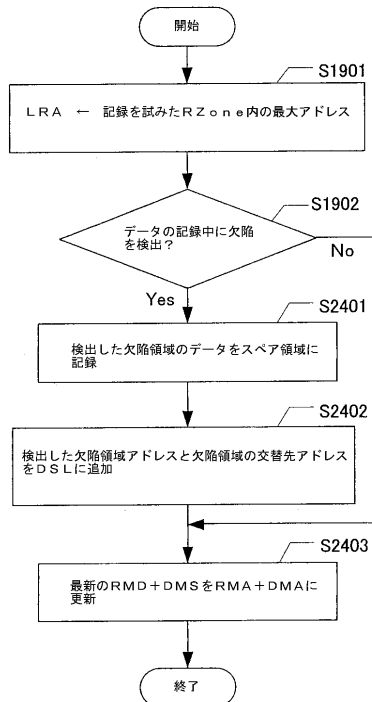
【図 23】

FIG. 23



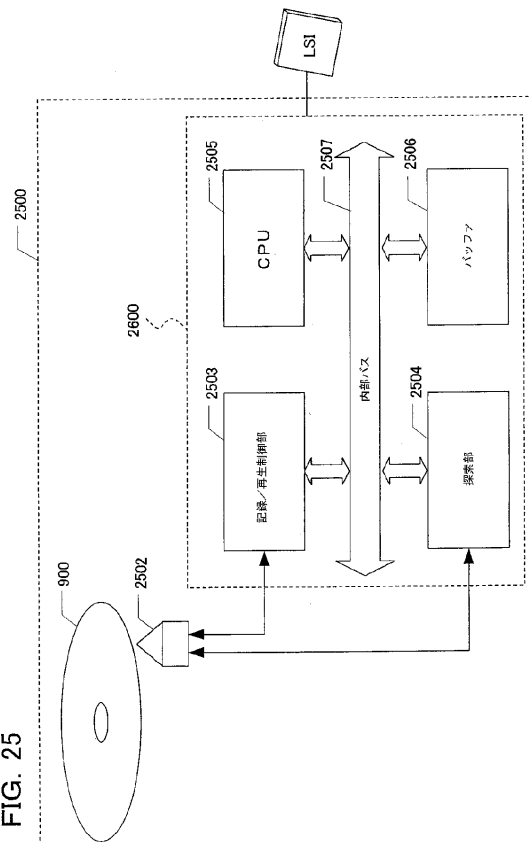
【図 24】

FIG. 24



【図 25】

FIG. 25



フロントページの続き

- (72)発明者 植田 宏
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 伊藤 基志
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 前田 祐希

- (56)参考文献 特開2000-195184 (JP, A)
特開2000-285653 (JP, A)
特開2002-216431 (JP, A)
特開2002-190182 (JP, A)
特開2001-023314 (JP, A)
国際公開第98/014938 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 20/12
G11B 20/10