

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4531742号
(P4531742)

(45) 発行日 平成22年8月25日 (2010. 8. 25)

(24) 登録日 平成22年6月18日 (2010. 6. 18)

(51) Int. Cl.	F 1		
G 0 6 F 3/06 (2006.01)	G 0 6 F 3/06	3 0 2 A	
G 0 6 F 12/08 (2006.01)	G 0 6 F 12/08	5 5 7	
G 0 6 F 12/16 (2006.01)	G 0 6 F 12/08	5 4 1 C	
G 0 6 F 12/00 (2006.01)	G 0 6 F 12/08	5 5 3 B	
	G 0 6 F 12/08	5 2 3 E	
請求項の数 5 (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2006-342261 (P2006-342261)
 (22) 出願日 平成18年12月20日 (2006. 12. 20)
 (65) 公開番号 特開2007-179546 (P2007-179546A)
 (43) 公開日 平成19年7月12日 (2007. 7. 12)
 審査請求日 平成18年12月20日 (2006. 12. 20)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0130822
 (32) 優先日 平成17年12月27日 (2005. 12. 27)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 S A M S U N G E L E C T R O N I C S
 C O . , L T D .
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 4 1 6 , M a e t a n - d o n g , Y e o
 n g t o n g - g u , S u w o n - s i ,
 G y e o n g g i - d o 4 4 2 - 7 4 2
 (K R)

(74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主記録媒体と、

前記主記録媒体のキャッシュとして使われ、データが固定される固定領域及びデータの移動が頻繁に発生する非固定領域を含む不揮発性メモリと、

前記不揮発性メモリに割当てられるブロックを管理するブロック管理部と、を備える不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置であって、

前記ブロック管理部は、前記固定領域及び前記非固定領域にブロックを割当てるブロック割当部と、前記割当てられたブロックを回収するブロック回収部と、を備え、

前記ブロック割当部は、前記不揮発性メモリの領域を論理的な円形構造に変換し、前記円形構造で前記固定領域及び前記非固定領域を区分するための二地点を設定し、

前記二地点は、前記固定領域及び前記非固定領域におけるブロック割当開始地点と、ブロック割当終了地点とを含み、

前記ブロック割当部は、前記ブロック割当開始地点を基準に前記固定領域及び前記非固定領域にブロックを互いに逆方向に順次に割当て、

前記ブロック回収部は、前記固定領域のブロック回収時、前記固定領域におけるブロック割当開始地点を前記非固定領域側に所定ブロックほど移動させた後、前記固定領域内の活性データを、前記固定領域内において、移動したブロック割当開始地点から、順次に、移動させることを特徴とする不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置。

【請求項 2】

前記ブロック回収部は、最後に割当てられたブロックの位置を示す終点を、ブロック回収時最後に移動した活性データの移動先のブロックの位置に変更することを特徴とする請求項 1 に記載の不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置。

【請求項 3】

不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置の動作方法であって、
 所定の主記録媒体のキャッシュとして使われる不揮発性メモリの領域を、データが固定される固定領域及びデータの移動が頻繁に発生する非固定領域に区分するステップと、
 前記区分された固定領域及び前記非固定領域に割当てられるブロックを管理するステップと、を含み、

前記ブロックを管理するステップは、

前記固定領域及び前記非固定領域にブロックを割当てるステップと、

前記割当てられたブロックを回収するステップと、を含み、

前記ブロックを割当てるステップは、

前記不揮発性メモリの領域を論理的な円形構造に変換し、更に、前記円形構造で前記固定領域及び前記非固定領域を区分するために、前記固定領域及び前記非固定領域におけるブロック割当開始地点と、ブロック割当終了地点を含む二地点を設定するステップと、

ブロック割当開始地点を基準に前記固定領域及び前記非固定領域にブロックを互いに逆方向に順次に割当てるステップとを含み、

前記ブロックを回収するステップは、前記固定領域のブロック回収時、前記固定領域におけるブロック割当開始地点を前記非固定領域側に所定ブロックほど移動させた後、前記固定領域内の活性データを、前記固定領域内において、移動したブロック割当開始地点から、順次に、移動させるステップを含むことを特徴とする不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置の動作方法。

【請求項 4】

前記ブロックを割当てるステップは、前記固定領域及び前記非固定領域で最後に割当てられたブロックの位置を示す終点を設定するステップを含む請求項 3 に記載の不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置の動作方法。

【請求項 5】

前記ブロックを回収するステップは、最後に割当てられたブロックの位置を示す終点を前記ブロック回収時最後に移動したブロックの移動先の位置に変更するステップを含む請求項 3 に記載の不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置の動作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法に係り、より詳細には、電源が遮断された場合にもデータが残っている不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な保存装置 10 は、図 1 のように、ホスト 11、データバッファ（キャッシュ）12 及び主記録媒体 13 を含む。ホスト 11 は、ユーザの命令によって主記録媒体 13 とデータを送受信する役割を行い、一般的にホスト 11 と主記録媒体 13 との間の速度差を緩衝させ、保存装置 10 のアクセス効率を高めるために主記録媒体 13 より小さくて、速いメモリをデータバッファ 12 として使用する。データを書き込む時は、速度の遅い主記録媒体 13 に直接記録するものではなく、速いデータバッファ 12 に記録することによって記録速度を向上させ、主記録媒体 13 の一部データをデータバッファ 12 にあらかじめ移動させて置くことによって読み取り速度を向上させる。

【0003】

10

20

30

40

50

言い換えれば、ホスト 11 から伝送されたデータは、主記録媒体 13 に記録されるまでデータバッファ 12 に保存され、主記録媒体 13 から伝送されたデータはホスト 11 に伝送されるまでデータバッファ 12 に保存されるものである。このような保存装置 10 でデータバッファ 12 は、一般的に揮発性メモリで構成されているために、保存装置 10 に供給される電源が遮断される場合、データバッファ 12 に存在するデータはいずれも消去される。アクセス効率を高めるためにデータバッファを大きくする場合、電源遮断によって発生可能な損失データの量も増え、損失を減らすために主記録媒体 13 に常に電源を供給せねばならないために消費電力の量を減少させるのに限界があるという問題点がある。

【0004】

したがって、最近には保存装置 10 に不揮発性メモリをキャッシュとして使用してホスト 11 が不揮発性メモリに保存されたデータを読み取り/書き込みする時は、主記録媒体 13 の電源を遮断して消費電力が減少可能にしている。

【0005】

しかし、不揮発性メモリを保存装置 10 のキャッシュとして使用する場合、データの固定如何、すなわち、所定データが不揮発性メモリに常に固定される固定領域と頻繁に変更される非固定領域についてのデータを効果的に管理し、突然の電源遮断からデータを安全に保護するための方案が要求されている。また、主記録媒体 13 への電源の供給時間を最小化させるためのブロック回収方案及び不揮発性メモリで各物理ブロックに対する使用頻度を考慮して不揮発性メモリの寿命を延長させる方案などが要求されている。

【0006】

特許文献 1 は、アドレス指定可能なフラッシュメモリシステムにおいて、ブロックで組み合わせられた前記フラッシュメモリ指定位置を円形シーケンス（物理セクターアドレスの最下位と最上位の 2ヶ所で記録と削除とが起る）によって周期的にブロック指定削除を行うことによって、フラッシュメモリの Wear level s の一貫性を保持しうるシステムを開始しているが、固定領域及び非固定領域についてのデータを効果的に管理し、突然の電源遮断によるデータ保護し、ブロック回収及び使用頻度調節を通じた寿命延長についての方案は提案されていない。

【特許文献 1】日本特許公開第 2003 - 256289 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、保存装置のキャッシュとして使われる不揮発性メモリに保存されるデータをデータの固定如何によって分離して管理し、突然の電源遮断時にデータを安全に復旧しうる不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法を提供するところにその目的がある。

【0008】

また、本発明は、不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置で不揮発性メモリのブロック割当及び回収方法と、使用頻度を考慮して不揮発性メモリの寿命を延長させる不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法を提供するところにその目的がある。

【0009】

本発明の目的は、以上で言及した目的に制限されず、言及されていない他の目的は下の記載から当業者に明確に理解されうる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記目的を達成するために本発明の実施形態による不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置は、主記録媒体、前記主記録媒体のキャッシュとして使われ、データの固定如何によって固定領域及び非固定領域を含む不揮発性メモリ、及び前記不揮発性メモリに割当てられるブロックを管理するブロック管理部を含む。

【0011】

また、前記目的を達成するために本発明の実施形態による不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置の動作方法は、所定の主記録媒体のキャッシュとして使われる不揮発性メモリの領域をデータの固定如何によって固定領域及び非固定領域に区分するステップと、前記区分された固定領域及び前記非固定領域に割当てられるブロックを管理するステップと、を含む。

【発明の効果】

【0012】

本発明の不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法によれば次のような効果が1つあるいはそれ以上ある。

【0013】

不揮発性メモリに保存されるデータを固定領域及び非固定領域に分離して管理するためにキャッシュとして使われる不揮発性メモリを効率的に管理しうる。

【0014】

また、固定領域及び非固定領域に対するブロック回収及び使用頻度を考慮して不揮発性メモリの寿命を延ばし得る。

【0015】

本発明の効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及されていないさらに他の効果は特許請求の記載から当業者に明確に理解されうる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

その他の実施例の具体的な事項は詳細な説明及び図面に含まれている。

【0017】

本発明の利点及び特徴、そしてこれを達成する方法は添付された図面に基づいて詳細に後述されている実施例を参照すれば明確になる。しかし、本発明は以下で開示される実施例に限定されるものではなく、この実施例から外れて多様な形に具現でき、本明細書で説明する実施例は本発明の開示を完全にし、本発明が属する技術分野で当業者に発明の範ちゅうを完全に報せるために提供されるものであり、本発明は請求項及び発明の詳細な説明により定義されるだけである。一方、明細書全体に互って同一な参照符号は同一な構成要素を示す。

【0018】

以下、本発明の実施形態によって不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置及びその動作方法を説明するためのブロック図またはフローチャートについての図面を参考にして本発明について説明する。この時、フローチャートの各ブロックとフロ-チャートの組み合わせはコンピュータプログラムインストラクションにより実行可能なのが理解できるであろう。これらコンピュータプログラムインストラクションは、汎用コンピュータ、特殊用コンピュータまたはその他のプログラム可能データプロセッシング装備のプロセッサに搭載されうるので、コンピュータまたはその他のプログラム可能データプロセッシング装備のプロセッサによって実行されるそのインストラクションがフローチャートのブロックで説明された機能を行う手段を生成するように機構を作れる。これらコンピュータプログラムインストラクションは特定方式で機能を具現するためにコンピュータまたはその他のプログラム可能データプロセッシング装備に備えられるコンピュータによって利用可能または判読可能なメモリに保存されることも可能なので、そのコンピュータによって利用可能または判読可能なメモリに保存されたインストラクションはフローチャートのブロックで説明された機能を行うインストラクション手段を内包する製造品目を生産することも可能である。コンピュータプログラムインストラクションはコンピュータまたはその他のプログラム可能データプロセッシング装備上に搭載することも可能なので、コンピュータまたはその他のプログラム可能データプロセッシング装備上で一連の動作段階が実行されてコンピュータで実行されるプロセスを生成し、コンピュータまたはその他のプログラム可能データプロセッシング装備を行うインストラクションはフローチャートのブロックで説明された機能を実行するための段階を提供することも可能である。

10

20

30

40

50

【0019】

また、各ブロックは特定の論理的機能を行うための一つ以上の実行可能なインストラクションを含むモジュール、セグメントまたはコードの一部を示すことができる。また、いくつかの代替実行例では、ブロックで言及された機能が順序を外れて発生することも可能であるということに注目せねばならない。例えば、連続して図示されている2つのブロックは、実質的に同時に行われてもよく、またはそのブロックが時々該当する機能によって逆順に行われてもよい。

【0020】

図2は、本発明の実施形態による不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置が示された図面である。

10

【0021】

示されたように、本発明の実施形態による不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置100は、主記録媒体110、不揮発性メモリ120、ブロック管理部130、アドレス変換テーブル保存部140及び活性データリスト保存部150を含みうる。

【0022】

主記録媒体110は、ハードディスクドライブ(Hard Disk Drive)のように大容量の記録媒体を意味し、不揮発性メモリ120は、主記録媒体110のキャッシュとして使われるフラッシュメモリなどを意味する。

【0023】

本発明の実施形態で不揮発性メモリ120は、フラッシュメモリが使われた場合を例として説明し、データが不揮発性メモリ120に固定される固定領域とデータの移動が頻繁に発生する非固定領域とに分けられた場合を例として説明する。この際、不揮発性メモリ120で固定領域と非固定領域とのサイズは用途及び必要に応じて変更されうる。

20

【0024】

ブロック管理部130は、ブロック割当部131、ブロック回収部132、使用頻度調節部133及び停電復旧部134を含みうる。

【0025】

ブロック割当部131は、固定領域及び非固定領域にブロックを割当てて、不揮発性メモリ120の領域を円形構造に変換した後、ブロックを割当てられうる。具体的に、ブロック割当部131は、図3のように不揮発性メモリ120の領域を円形構造に変換し、変換された円形構造で固定領域と非固定領域とを区分するための第1A地点及び第2A地点を設定しうる。この際、第1A地点は、各領域の開始地点を意味し、第2A地点は、各領域の終了地点を意味し、ブロック割当部131は、第1A地点から順次にブロックを割当てうる。したがって、固定領域と非固定領域は、第1A地点を基準に互いに逆方向にブロックが順次割当てられると理解されうる。

30

【0026】

また、ブロック割当部131は、各領域で最後にブロックが割当てられた位置を管理しうる。本発明の実施形態で固定領域と非固定領域とで最後にブロックが割当てられた位置を各々第1A終点及び第2A終点と称する。また、固定領域と非固定領域とで活性化されたデータが位置する最初ブロックの位置を示すポインタを各々第1A時点及び第2A時点と称する。言い換えれば、各領域は、第1A地点から活性化されたデータが位置することもあるが、該当領域内の所定地点から活性化されたデータが位置することもあるので、活性化されたデータが位置する最初ブロックの位置を示す第1A時点及び第2A時点が使われる。

40

【0027】

この際、ブロック割当部131は、前述した第1A地点、第2A地点、第1A時点、第2A時点、第1A終点及び第2A終点を正常に電源を遮断するか、変更する度に不揮発性メモリ120の所定領域に保存し、今後非正常的な電源遮断が発生した場合、これを復旧するのに使われる。本発明の実施形態では、前述した第1A地点、第2A地点、第1A時点、第2A時点、第1A終点及び第2A終点などが不揮発性メモリ120の所定ブロック

50

に保存される場合を例として説明する。

【0028】

一方、ブロック割当部131は、固定領域に比べて非固定領域のブロックについての高い使用頻度を勘案して非固定領域でのブロック割当として回転式ブロック割当を使用する。具体的に、図4のように、ブロック割当部131は、非固定領域で第2A終点が第2A地点に近接するか、同一になれば、第2A終点を第1A地点に移動させて回転式ブロック割当を行わせ得る。この際、ブロック割当部131は、非固定領域で第1A地点のブロックに活性化されたデータが位置する場合には、該当ブロックのデータを主記録媒体110に移動させた後、ブロックを割当てる。

【0029】

ブロック回収部132は、不揮発性メモリ120においてデータのアップデート時、既存データを修正せず、新たなデータを追加する方式を使用するために、既存データを非活性化されたデータと判断し、この不揮発性データが位置するブロックを回収して新たなブロック割当時に使用可能にする。

【0030】

このようなブロック回収は、固定領域と非固定領域とで互いに異なって行われ、まず固定領域に対するブロック回収について詳細に説明する。

【0031】

固定領域に位置したデータは、大部分主記録媒体110に移動しない特性を有するためにブロック回収は必須的であると言える。

【0032】

具体的に、ブロック回収部132は、固定領域についてのブロック回収のためにアドレス変換テーブル保存部140から活性データリストを生成し、生成された活性データリストを活性データリスト保存部150に保存しうる。この際、ブロック回収部132は、固定領域で第1A地点が位置したブロックに活性化されたデータが存在する場合にのみ図5Aのように、第1A地点を第1B地点に非固定領域側に所定ブロックほど移動させ、その間の非固定領域のデータは主記録媒体110に移動させる。以後、図5Bのように、ブロック回収部132は、第1A地点に位置した活性化されたデータを第1B地点のブロックに移動させる。次いで、活性データリストによって順次に活性化されたデータを移動させる。この際、ブロック回収部132は、活性化されたデータの移動時、非活性化されたデータは無視する。活性化されたデータの移動が完了すれば、ブロック回収部132は、図5Cのように、最後に移動した活性化されたデータが位置したブロックを第1B終점에設定する。また、ブロック回収部132は、図5Dのように、第1B地点及び第1B終点を再び第1A地点及び第1A終점에設定した後、ブロックを割当てるようにする。

【0033】

この際、本発明の実施形態において第1A地点及び第1A地点は、実際的に管理される地点であり、第1B地点及び第1B終点は、活性化されたデータを移動させるために臨時的に使われた地点であると理解されうる。一方、本発明の実施形態において第1A地点が第1B地点に移動することによって、第2A地点も非固定領域側に移動しうる。

【0034】

このように、ブロック回収部132が既存の第1A地点を第1B地点に移動させることは、固定領域に比べて相対的に使用頻度の高い非固定領域について固定領域との使用頻度(Wear Level)を均等にするためである。

【0035】

次いで、非固定領域に対するブロック回収を通じて非活性データが位置したブロックを回収して新たに割当てて、主記録媒体110へのデータの移動回数を減らしうる。固定領域に対するブロック回収方法のような方法を利用した非固定領域に対するブロック回収は空ブロックの数が所定数以下であるか、非活性化データが占めるブロックの数が所定数以上である場合に使われうる。

【0036】

10

20

30

40

50

具体的に、非固定領域に対するブロック回収は、まず前述した固定領域に対するブロック回収と同様に、ブロック回収部 132 は、固定領域に対するブロック回収のためにアドレス変換テーブル保存部 140 から活性化データリストを生成し、生成された活性化データリストを活性化データリスト保存部 150 に保存しうる。

【0037】

この際、ブロック回収部 132 は、図 6 A のように、第 2 A 時点のブロックに活性化されたデータが存在する場合にのみ固定領域側に所定ブロックほど第 2 A 時点を移動させた第 2 B 時点を設定する。一方、本発明の実施形態で前述したブロック割当部 131 は、N 個の空ブロックをあらかじめ割当てた後でブロックを割当てるために第 2 B 時点が第 2 A 時点に比べて所定ブロック固定領域側に移動しうる。また、本発明の実施形態において、第 2 B 時点は、第 2 A 時点に比べて 1 ブロックほど固定領域側に移動した場合を例として説明する。第 1 A 地点と第 2 A 時点とが同じ場合には、N 個のブロックに位置したデータを主記録媒体 110 に移動させる。

10

【0038】

この際、ブロック回収部 132 は、図 6 B のように、活性化データリストの順序によって第 2 B 時点からデータを順次に移動させ、最後に割当てられたブロックの位置を示す第 2 B 終点を設定する。次いで、ブロック回収部 132 は、第 2 B 時点及び第 2 B 終点を各々第 2 A 時点及び第 2 A 終点に変更する。この際、回数されたデータについての情報は、活性データリストで削除される。

【0039】

一方、非固定領域に対するブロック回収で第 2 A 時点及び第 2 A 終点を実際的に使われる地点であり、第 2 B 時点及び第 2 B 終点は活性化されたデータを移動させるために臨時的に使われた地点であると理解されうる。

20

【0040】

使用頻度調節部 133 は、前述したブロック回収部 132 によるブロック回収時に各ブロックの使用頻度を均等化するために各ブロックに対する使用頻度についての情報を保存しており、ブロック回収部 132 は、使用頻度調節部 133 に保存された各ブロックに対する使用頻度を考慮してブロック回収を行う。言い換えれば、ブロック回収部 132 は、ブロックを回収する度に使用頻度調節部 133 の情報に基づいて固定領域で第 1 A 時点在非固定領域側に所定ブロックほど移動させ、ブロック回収を行う。したがって、固定領域に比べて相対的に使用頻度の高い非固定領域に対する使用頻度を固定領域と均等に調節可能になる。

30

【0041】

停電復旧部 134 は、突然の非正常的な電源遮断時に、復旧を行い、このような停電復旧は、前述したブロック割当部 131 により管理される第 1 A 地点、第 2 A 地点、第 1 A 時点、第 2 A 時点、第 2 A 終点及び第 2 A 終点と各ブロックのスペア領域に記録された論理ブロックアドレスを利用する。第 1 A 地点と第 2 A 地点は、変更される度に不揮発性メモリの特定ブロックに記録され、第 1 A 終点と第 2 A 終点は、ブロックを割当てる度に直ちにその次のブロックに復旧マークを記録する。この際、停電復旧部 134 は、第 1 A 地点から固定領域及び非固定領域で復旧マークを発見するまで順次に読取り、同じ L B A の場合には後で書き込まれたデータを活性化されたデータとして抽出する。これは不揮発性メモリ 120 でブロック修正時、既存データの修正でない新たなブロックを割当てて追加する方法を使用するために、同じ L B A である場合には後で書き込まれたデータが更新されたデータであるためである。次いで、停電復旧部 134 は、抽出されたデータに基づいてアドレス変換テーブルを復旧する。

40

【0042】

具体的に、停電復旧部 134 は、図 7 のように、非固定領域で第 2 A 終点の直後に位置したブロックに復旧マークを記録しておく。この際、非正常的な電源遮断の発生時、停電復旧部 134 は、第 1 A 地点から順次に復旧マークが出るまでスキッピングし、前述したスペア領域に記録された L B A を通じてアドレス変換テーブルを再び生成する。一方、図

50

7において、同じLBAを有するブロック211、212、213が3つ存在するが、停電復旧部134は、最後に記録されたブロックのLBA213を活性化されたデータとして抽出する。

【0043】

図8は、本発明の実施形態による不揮発性メモリのブロック割当方法が示された図面である。

【0044】

示されたように、本発明の実施形態による不揮発性メモリのブロック割当方法は、まずブロック割当部131は、不揮発性メモリ120の領域を円形構造に変形し、不揮発性メモリ120の領域をデータが固定される固定領域とデータとが頻繁に変更される非固定領域とに分けるための第1A地点及び第2A地点を設定する(S110)。この際、第1A地点及び第2A地点により分けられる固定領域及び非固定領域の大きさは用途及び必要に応じて変更されうる。

10

【0045】

次いで、ブロック割当部131は、第1A地点を基準に各々固定領域及び非固定領域にブロックを順次に割当てて(S120)。

【0046】

ブロック割当部131は、固定領域及び非固定領域にブロック割当が完了したか否かを判断し(S130)、判断結果、ブロック割当が完了した場合、最後に割当てられたブロックの位置を示す地点を設定する(S140)。言い換えれば、ブロック割当部131は、前述した図3のように、固定領域及び非固定領域で最後に割当てられたブロックの位置を示す第1A終点及び第2A終点を設定する。また、ブロック割当部131は、第1A地点、第2A地点、第1A終点及び第2A終点などを正常な電源遮断時や必要に応じて不揮発性メモリ120の所定領域に保存する。

20

【0047】

図9は、本発明の実施形態による不揮発性メモリの固定領域に対するブロック回収方法が示された図面である。この際、図9の固定領域に対するブロック回収方法は、前述した図5Aないし図5Dのブロック回収方法であると理解されうる。

【0048】

示されたように、本発明の実施形態による不揮発性メモリの固定領域に対するブロック回収方法は、まずブロック回収部132は、アドレス変換テーブル保存部140に保存されたアドレス変換テーブルから活性化されたデータのリストを生成し、生成された活性化データリストを活性データリスト保存部150に保存する(S210)。

30

【0049】

次いで、ブロック回収部132は、固定領域と非固定領域とを区分し、ブロック割当開始地点である第1A時点のブロックに活性化されたデータが存在する場合(S220)、第1A地点を基準に非固定領域側の所定個数のブロックを主記録媒体110に移動させる(S230)。

【0050】

非固定領域側のデータを主記録媒体110に移動させた後、ブロック回収部132は第1A地点を非固定領域側に移動させ、第1B地点に移動させる(S240)。また、前述したS220ステップで第1A地点のブロックに活性化されたデータが存在していない場合には、直ちに第1A地点を非固定領域側の第1B地点にする。

40

【0051】

ブロック回収部132は、活性データリストの順序によって活性データを第1B地点から順次に移動させ(S250)、移動した活性データについての情報を活性リストから削除する(S260)。ブロック回収部132は、活性リストが空くまで活性データを移動させて該当情報を活性リストから削除する過程を繰り返し行う(S270)。

【0052】

ブロック回収部132は、活性データリストが空けば、最後に移動したブロックを第1

50

B 終点に設定し (S 2 8 0)、最後に第 1 B 地点を第 1 A 地点に変更し、第 1 B 終点を第 1 A 終点に変更する (S 2 9 0)。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、本発明の実施形態による不揮発性メモリの非固定領域に対するブロック回収方法が示された図面である。この際、図 1 0 の非固定領域に対するブロック回収方法は、前述した図 6 A 及び図 6 B のブロック回収方法であると理解されうる。

【 0 0 5 4 】

示されたように、本発明の実施形態による不揮発性メモリの非固定領域に対するブロック回収方法において、まずブロック回収部 1 3 2 はアドレス変換テーブル保存部 1 4 0 に保存されたアドレス変換テーブルから活性化されたデータのリストを生成し、生成された
10 活性データリストを活性データリスト保存部 1 5 0 に保存する (S 3 1 0)。

【 0 0 5 5 】

ブロック回収部 1 3 2 は、活性データがページを含むブロックが第 2 A 時点に存在しているか否かを判断する (S 3 2 0)。

【 0 0 5 6 】

この際、ブロック回収部 1 3 2 は、第 2 A 時点に活性データが存在する場合、第 1 A 地点と第 2 A 時点とが同一か否かを判断する (S 3 3 0)。

【 0 0 5 7 】

一方、ブロック回収部 1 3 2 は、第 1 A 地点と第 2 A 時点とが異なる場合、第 2 A 時点
20 を固定領域側に所定ブロックほど移動させ、第 2 B 時点に移動させる (S 3 4 0)。

【 0 0 5 8 】

次いで、ブロック回収部 1 3 2 は、活性データリストの順序によって活性化されたデータを第 2 B 時点から順次に移動させる (S 3 5 0)。移動した活性データについての情報は活性データリストから削除され (S 3 6 0)、リストが空くまで順次に活性データの移動と活性データ情報の削除過程 (S 3 5 0 及び S 3 6 0) とが繰り返される (S 3 7 0)
。

【 0 0 5 9 】

活性データの移動が完了すれば、ブロック回収部 1 3 2 は、最後に移動したブロックの位置を第 2 B 終点に設定し (S 3 8 0)、最後に第 2 B 時点
30 を第 2 A 終点に変更する (S 3 9 0)。

【 0 0 6 0 】

前記 ' 部 ' は、ソフトウェアまたは F P G A (フィールドプログラマブルゲートアレイ) または注文型半導体 (アプリケーションスペシフィックインテグレートドサーキット ; A S I C) のようなハードウェア構成要素を意味し、部は所定の役割を行う。しかし、部はソフトウェアまたはハードウェアに限定されるものではない。部は、アドレッシング可能な保存媒体に存在すべく構成されても良く、1 つまたはそれ以上のプロセッサを実行させるように構成されても良い。したがって、一例として部は、ソフトウェア構成要素、客体指向ソフトウェア構成要素、クラス構成要素及びタスク構成要素のような構成要素と、プロセス、関数、属性、プロシージャ、サブルーチン、プログラムコードのセグメント、ドライバ、ファームウェア、マイクロコード、回路、データ、データベース、データ
40 構造、テーブル、アレイ、及び変数を含む。構成要素とモジュールから提供される機能は、より少数の構成要素及びモジュールで結合されるか、追加的な構成要素とモジュールにさらに分離されうる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 1 】

本発明は、不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置関連の技術分野に好適に適用されうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 一般的な保存装置が示された図面である。
50

【図 2】本発明の実施形態による不揮発性メモリをキャッシュとして用いる保存装置を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態によって円形構造に変形された不揮発性メモリの領域を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態によって回転式ブロック割当を使用する非固定領域を示す図である。

【図 5 A】本発明の実施形態による固定領域のブロック回収時、第 1 A 地点が非固定領域に移動した図である。

【図 5 B】本発明の実施形態による固定領域のブロック回収時、第 1 A 地点の活性化されたデータが第 1 B 地点に移動した図である。

【図 5 C】本発明の実施形態による固定領域のブロック回収時、活性化されたデータを第 1 B 地点から順次に移動させて最後に移動した活性化されたデータが位置したブロックを示す第 2 B 終点を示す図である。

【図 5 D】本発明の実施形態による固定領域のブロック回収時、第 1 A 地点が第 1 B 地点に、第 1 A 終点が第 1 B 終点に移動した図である。

【図 6 A】本発明の実施形態による非固定領域のブロック回収時、第 2 A 時点を固定領域に移動させた第 2 B 時点を示す図である。

【図 6 B】本発明の実施形態による非固定領域ブロック回収時、第 2 B 時点から活性化されたデータが順次に移動した図である。

【図 7】本発明の実施形態による停電復旧時のスキヤニング方向を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態による不揮発性メモリのブロック割当方法を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態による不揮発性メモリの固定領域に対するブロック回収方法を示す図である。

【図 10】本発明の実施形態による不揮発性メモリの非固定領域に対するブロック回収方法を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

1 0 0	保存装置
1 1 0	主記録媒体
1 2 0	不揮発性メモリ
1 3 0	ブロック管理部
1 3 1	ブロック割当部
1 3 2	ブロック回収部
1 3 3	使用頻度調節部
1 3 4	停電復旧部
1 4 0	アドレス変換テーブル保存部
1 5 0	活性データリスト保存部

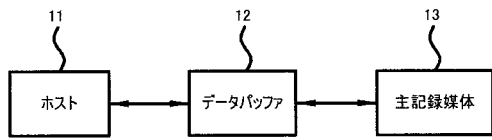
10

20

30

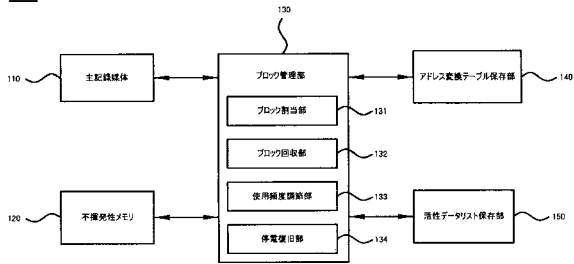
【図1】

10

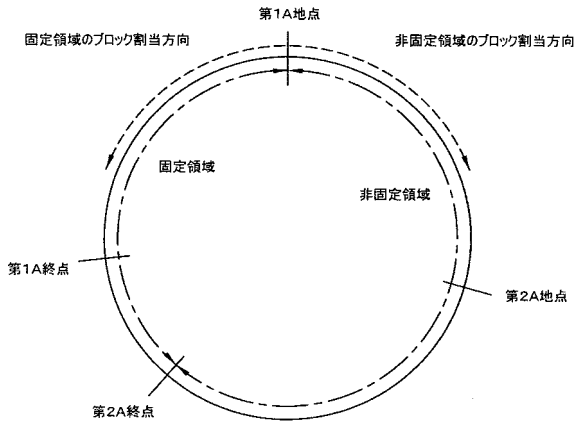


【図2】

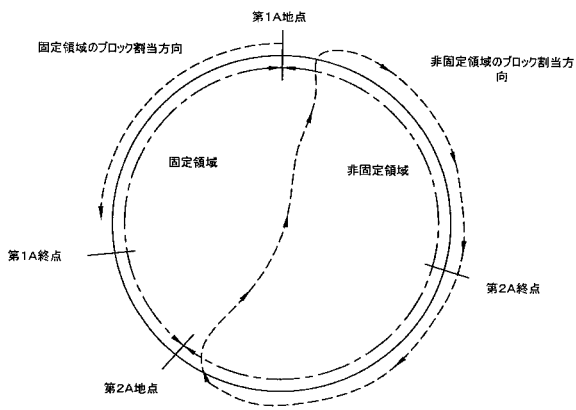
100



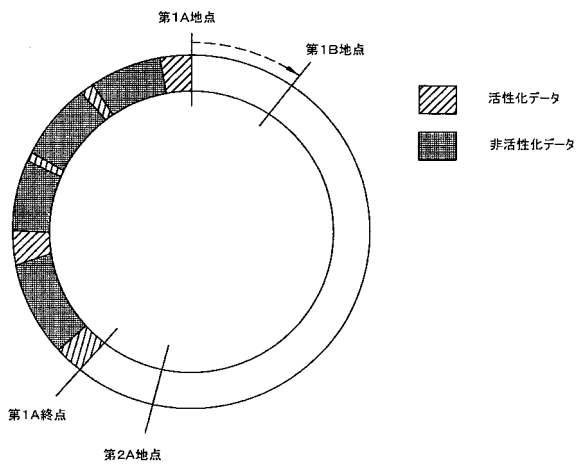
【図3】



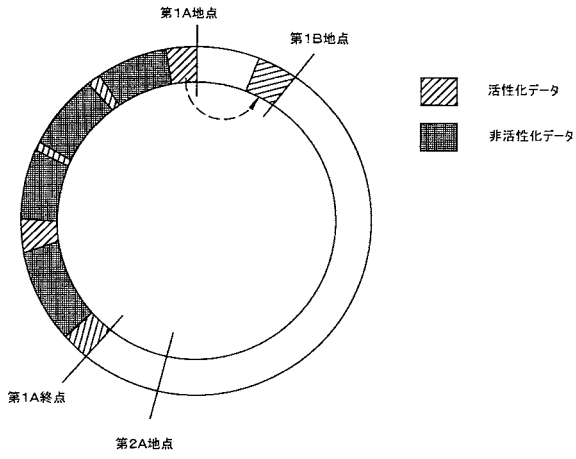
【図4】



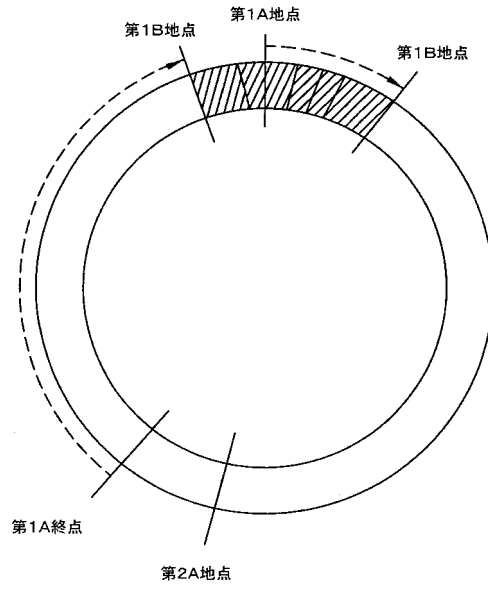
【図5A】



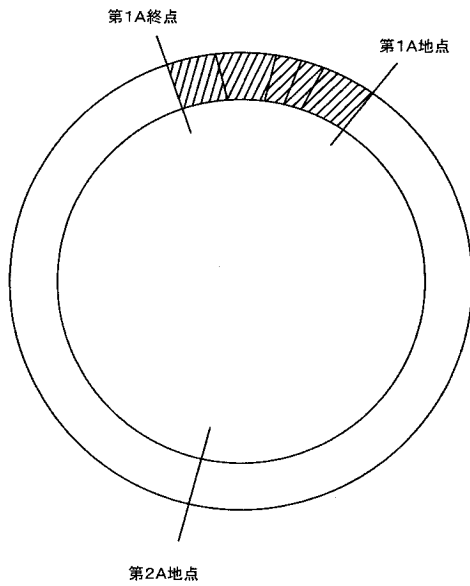
【図5B】



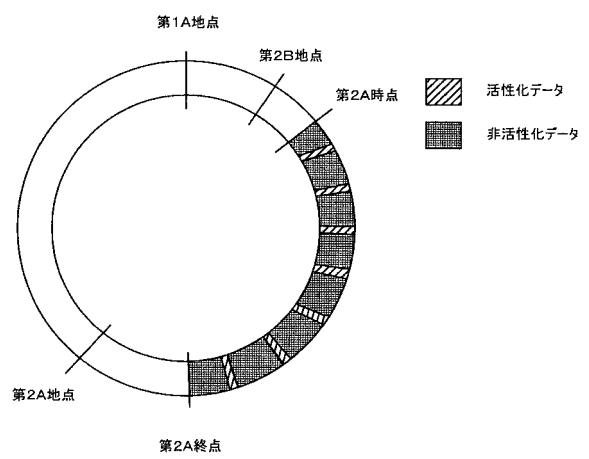
【図5C】



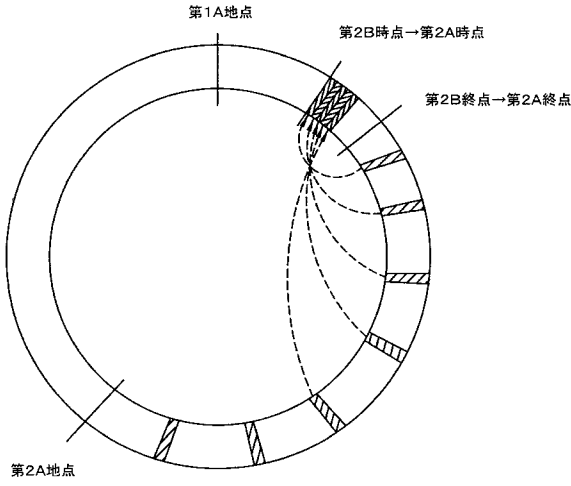
【図5D】



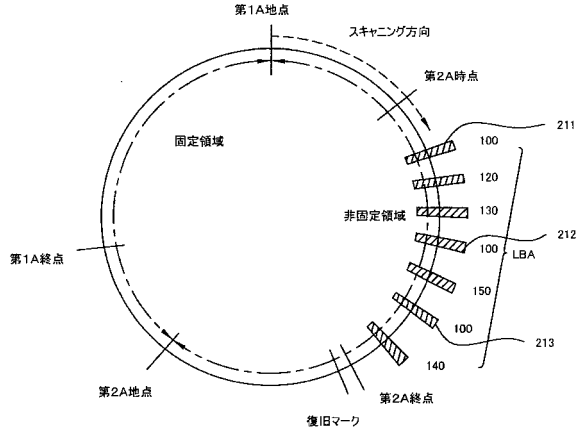
【図6A】



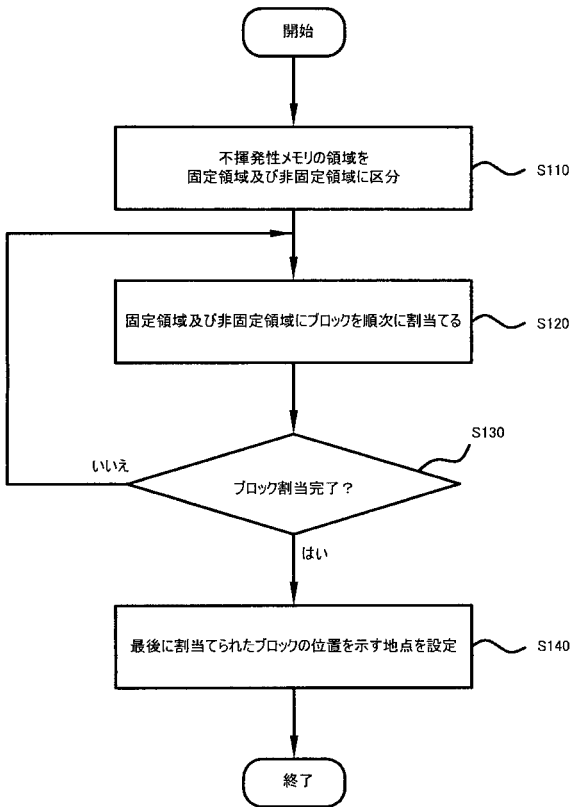
【図6B】



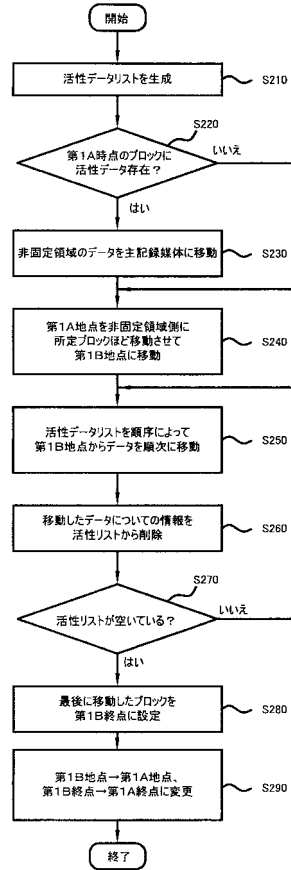
【図7】



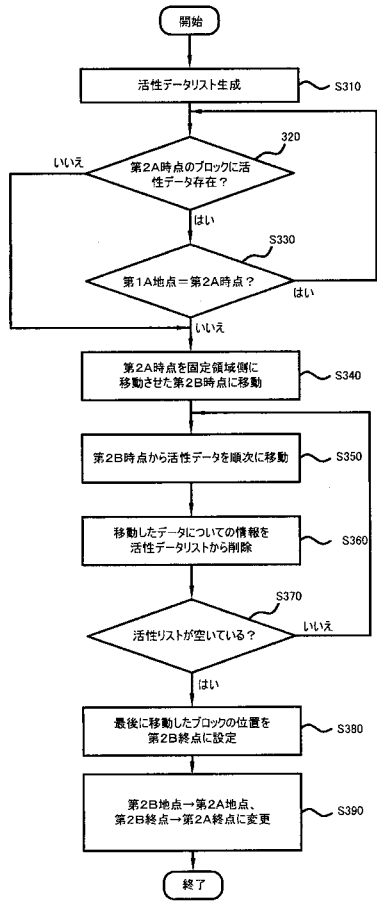
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 6 F 12/08 5 4 3 B
 G 0 6 F 12/16 3 1 0 A
 G 0 6 F 12/00 5 4 2 K

(72)発明者 申 東 君

大韓民国ソウル特別市冠岳区奉天6洞 1681-21番地

(72)発明者 閔 相 烈

大韓民国ソウル特別市瑞草区方背洞 大宇ヒョリョンアパート105棟906号(番地なし)

(72)発明者 李 時 潤

大韓民国ソウル特別市江南区驛三2洞 驛三来美安アパート102棟503号(番地なし)

(72)発明者 金 莊 煥

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞1053-2番地 ファンゴル豊林アパート235棟402号

(72)発明者 宋 東 顯

大韓民国京畿道龍仁市豊徳川1洞 豊林アパート106棟1008号(番地なし)

(72)発明者 金 貞 銀

大韓民国京畿道光明市下安3洞 下安住公12團地アパート1211棟212号(番地なし)

審査官 梅景 篤

(56)参考文献 特開平5-11933(JP,A)

国際公開第2004/059624(WO,A1)

特開平4-213129(JP,A)

特開2000-227866(JP,A)

特開平8-77074(JP,A)

特開平10-154101(JP,A)

米国特許出願公開第2005/0246487(US,A1)

特表2007-525753(JP,A)

特開平7-160590(JP,A)

特開平5-27924(JP,A)

特開2001-51889(JP,A)

国際公開第2005/103903(WO,A1)

特開平4-153792(JP,A)

特開平6-282702(JP,A)

特開平9-231110(JP,A)

特開平11-175381(JP,A)

特開平6-236241(JP,A)

特開2004-171411(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G 0 6 F 3 / 0 6 - 3 / 0 8

G 0 6 F 1 2 / 0 0

G 0 6 F 1 2 / 0 8

G 0 6 F 1 2 / 1 6