

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-128751  
(P2011-128751A)

(43) 公開日 平成23年6月30日(2011.6.30)

(51) Int.Cl.  
G06F 12/16 (2006.01)

F I  
G06F 12/16 310A

テーマコード(参考)  
5B018

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-284845 (P2009-284845)  
(22) 出願日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(71) 出願人 000001487  
クラリオン株式会社  
埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2  
(74) 代理人 110001081  
特許業務法人クシブチ国際特許事務所  
(72) 発明者 上原 永敏  
東京都文京区白山5丁目35番2号 クラ  
リオン株式会社内  
Fターム(参考) 5B018 GA04 HA14 HA31 KA21 MA22  
NA06 QA04 QA11

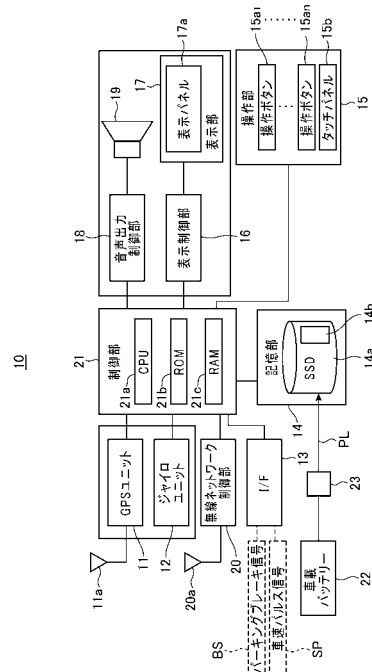
(54) 【発明の名称】 データ記録装置およびデータ記録装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】データの信頼性を維持しつつ、データ記録装置の起動時間を短縮化し、データ記録装置と、これを利用するシステムとの間で、記録データの整合性を確実にとする。

【解決手段】データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域に対するアクセスが所定時間以上なかった場合に、前記アクセスが再び発生するまでの期間、記録領域をスキャンし、リフレッシュ処理を行う必要がある領域がある場合に、当該領域を特定する領域特定情報を記憶し、電源投入毎に領域特定情報を参照して、対応する領域のリフレッシュ処理を行い、その後、通常動作状態に移行させる。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置であって、

前記記録領域に対するアクセスが所定時間以上なかった場合に、前記アクセスが再び発生するまでの期間、前記記録領域をスキャンし、リフレッシュ処理を行う必要がある領域を判別する判別部と、

前記判別部の判別結果に基づいてリフレッシュ処理を行う必要がある領域がある場合に、当該領域を特定する領域特定情報を記憶する領域特定情報記憶部と、

電源投入毎に前記領域特定情報記憶部を参照して、前記領域特定情報に対応する領域の前記リフレッシュ処理を行い、当該リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるリフレッシュ処理部と、

を備えたことを特徴とするデータ記録装置。

**【請求項 2】**

データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置であって、

前記記録領域は、 $n$  個 ( $n$  : 2 以上の整数) の分割記録領域で構成され、

前記  $n$  個の分割記録領域のうち、いずれか一つを特定するための分割領域特定情報を記憶する分割領域特定情報記憶部と、

電源投入毎に前記分割領域特定情報を参照し、対応する前記分割記録領域をスキャンして、リフレッシュ処理を行い、前記リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるとともに、参照後の前記分割領域特定情報を順次更新するリフレッシュ処理部と、

を備えたことを特徴とするデータ記録装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 記載のデータ記録装置において、

前記データ記録装置は、車両に搭載される車載用機器として構成され、

前記不揮発性メモリには、前記車両のアクセサリ電源ラインを介して前記車両に搭載されたバッテリーから電源が供給されるようにされており、

前記リフレッシュ処理部は、前記アクセサリ電源ラインを介した電源供給が安定したとみなせる所定の条件を満たすと前記電源投入がなされたと判別する、

ことを特徴とするデータ記録装置。

**【請求項 4】**

データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置の制御方法であって、

前記記録領域に対するアクセスが所定時間以上なかった場合に、前記アクセスが再び発生するまでの期間、前記記録領域をスキャンし、リフレッシュ処理を行う必要がある領域を判別する判別過程と、

前記判別過程における判別結果に基づいてリフレッシュ処理を行う必要がある領域がある場合に、当該領域を特定する領域特定情報を記憶する領域特定情報記憶部と、

電源投入毎に前記領域特定情報記憶部を参照して、前記領域特定情報に対応する領域の前記リフレッシュ処理を行い、当該リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるリフレッシュ処理過程と、

を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御方法。

**【請求項 5】**

データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置の制御方法であって、

前記記録領域は、 $n$  個 ( $n$  : 2 以上の整数) の分割記録領域で構成され、

前記  $n$  個の分割記録領域のうち、いずれか一つを特定するための分割領域特定情報を記憶する分割領域特定情報記憶過程と、

電源投入毎に記憶された前記分割領域特定情報を参照し、対応する前記分割記録領域を

10

20

30

40

50

スキャンして、リフレッシュ処理を行い、前記リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるとともに、参照後の前記分割領域特定情報を順次更新するリフレッシュ処理過程と、

を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ記録装置およびデータ記録装置の制御方法に係り、特にフラッシュメモリを用いたデータ記録装置およびデータ記録装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、データ記録装置を構成するフラッシュメモリとしては、NAND型あるいはNOR型のフラッシュメモリが知られている。

特にNAND型のフラッシュメモリを用いたデータ記録装置は、データストレージ用に適しており、携帯電話、デジタルカメラ、デジタルオーディオプレーヤなどの記憶媒体として広く普及している。

【0003】

ところで、NAND型のフラッシュメモリを用いたデータ記録装置は、データの信頼性、データ保持年数、耐環境性能に対応するため、ECC回路などによるエラー回避補償を行っている（例えば、特許文献1参照）。

これは、データ書き込み時に過剰な電子が浮遊ゲート内に注入されることにより、データ読出時に読出セルからの出力電圧が異常となることなどによっている。

【0004】

近年、メモリプロセスの微細化によりデータ信頼性が下がる傾向にあるため、ECC回路のリカバリ能力を上げる工夫とともに、発生したデータエラーが修復可能なうち（ECC回避により修復可能なうち）に、ワークメモリ領域に当該データをブロック単位（データ消去が可能な最低単位）で読み出してエラー訂正を行い、NAND型のフラッシュメモリの記録領域内にデータが消去されているブロックが既に存在する場合には、当該新たなブロックにデータを書き戻す処理、あるいは、データが消去されているブロックが存在しない場合には、もとのブロックの消去を行い、データ消去後の当該ブロックにデータを書き戻す処理（以下、リフレッシュ処理という）を行うものがある。

【0005】

例えば、従来においては、データ記録装置への電源投入時に、全記録領域（全メモリ領域）のデータをスキャンするスキャン処理を施して、ECC回路による訂正が可能なデータエラーが検出されると、当該データエラーを含むブロックについてリフレッシュ処理を行う。全記録領域のスキャン処理とリフレッシュ処理が終了したらデータ記録装置（デバイス）を待機状態（Ready）とする。

【0006】

そして、通常動作時においては、データ記録装置の記録領域へのアクセスが所定時間以上ない状態（アイドル状態）のときに、次のアクセスが発生するまでの間に順次記録領域のデータのスキャン処理を行って、ECC回路による訂正が可能なエラーがあればリフレッシュ処理を行う。該当記録領域のスキャン処理とリフレッシュ処理が終了したらデータ記録装置を待機状態（Ready）とする。そしてスキャン処理済みの領域を記録しておき、次のアイドルでの未スキャン記録領域を予約しておくこととなっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2000-11670号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記従来の構成においては、電源投入毎に全記録領域をスキャン処理するので、起動して待機状態 ( Ready ) になるまでの時間が余計にかかることとなり、半導体で構成されたデータ記録装置の起動時間が短いという特徴がなくなってしまう。

## 【 0 0 0 9 】

また、通常動作時のアイドル状態におけるスキャン処理およびリフレッシュ処理はシステム ( ホストコンピュータ ) が関知せずに、データ記録装置自身で処理を行っているため、システムがデータ記録装置にアクセスした場合に、スキャン処理あるいはリフレッシュ処理を行っているとき遅延 ( タイムラグ ) が発生するおそれがあった。また、システム側で記録装置側の状態を関知していないので、電源瞬断時の挙動等についてシステム - 記録装置間の状態同期が取れないなどの不都合があった。

10

さらにデータ記録装置を車載装置として構成する場合には、ユーザであるドライバによっていつエンジンが切れ、電源供給が絶たれるかは予想するのは困難であり、ユーザによる電源遮断を回避してリフレッシュ処理が完了することが望まれる。

そこで、本発明の目的は、データの信頼性を維持しつつ、データ記録装置の起動時間を短縮化でき、データ記録装置を利用するシステムとデータ記録装置との間で、記録データの整合性を確実にとることが可能なデータ記録装置およびデータ記録装置の制御方法を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

20

上記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様は、データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置であって、前記記録領域に対するアクセスが所定時間以上なかった場合に、前記アクセスが再び発生するまでの期間、前記記録領域をスキャンし、リフレッシュ処理を行う必要がある領域を判別する判別部と、前記判別部の判別結果に基づいてリフレッシュ処理を行う必要がある領域がある場合に、当該領域を特定する領域特定情報を記憶する領域特定情報記憶部と、電源投入毎に前記領域特定情報記憶部を参照して、前記領域特定情報に対応する領域の前記リフレッシュ処理を行い、当該リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるリフレッシュ処理部と、を備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

30

上記構成によれば、判別部は、記録領域に対するアクセスが所定時間以上なかった場合に、アクセスが再び発生するまでの期間、記録領域をスキャンし、リフレッシュ処理を行う必要がある領域を判別する。

領域特定情報記憶部は、判別部の判別結果に基づいてリフレッシュ処理を行う必要がある領域がある場合に、当該領域を特定する領域特定情報を記憶する。

これらにより、リフレッシュ処理部は、電源投入毎に領域特定情報記憶部を参照して、領域特定情報に対応する領域のリフレッシュ処理を行い、当該リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させる。

## 【 0 0 1 2 】

40

したがって、電源投入時には、領域特定情報に対応する領域のリフレッシュ処理しか行わないため、データの信頼性を維持しつつ、データ記録装置の実効的な起動時間を短縮することができる。

さらに、リフレッシュ処理は、電源投入時に行うだけであるので、データ記録装置の通常動作時に当該データ記録装置を利用するシステムが感知していない状態でリフレッシュがなされることが無く、データ記録装置とシステムとの間で、記録データの整合性を確実にとることが可能となる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の第 2 態様は、データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置であって、前記記録領域は、 $n$  個 ( $n$  : 2 以上の整数) の分割記録領域で構成され、前記  $n$  個の分割記録領域のうち、いずれか一つを特定するための分

50

割領域特定情報を記憶する分割領域特定情報記憶部と、電源投入毎に前記分割領域特定情報を参照し、対応する前記分割記録領域をスキャンして、リフレッシュ処理を行い、前記リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるとともに、参照後の前記分割領域特定情報を順次更新するリフレッシュ処理部と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

上記構成によれば、分割領域特定情報記憶部は、n個の分割記録領域のうち、いずれか一つを特定するための分割領域特定情報を記憶する。

これにより、リフレッシュ処理部は、電源投入毎に分割領域特定情報を参照し、対応する分割記録領域をスキャンして、リフレッシュ処理を行い、リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるとともに、参照後の分割領域特定情報を順次更新する。

10

【0015】

したがって、電源投入時には、一つの分割記録領域についてのみ、スキャンしてリフレッシュ処理を行うので、電源投入時のリフレッシュ処理に要する時間を全記録領域についてリフレッシュ処理を行う場合の1/nとすることができ、データの信頼性を維持しつつ、実効的なデータ記録装置の起動時間を短縮することができる。

さらに、リフレッシュ処理は、電源投入時に行うだけであるので、データ記録装置の通常動作時に当該データ記録装置を利用するシステムが感知していない状態でリフレッシュがなされることが無く、データ記録装置とシステムとの間で、記録データの整合性を確実にとることが可能となる。

【0016】

20

本発明の第3態様は、第1態様または第2態様において、前記データ記録装置は、車両に搭載される車載用機器として構成され、前記不揮発性メモリには、前記車両のアクセサリ電源ラインを介して前記車両に搭載されたバッテリーから電源が供給されるようにされており、前記リフレッシュ処理部は、前記アクセサリ電源ラインを介した電源供給が安定したとみなせる所定の条件を満たすと前記電源投入がなされたと判別する、ことを特徴とする。

【0017】

上記構成によれば、電源供給が比較的不安定である車載用バッテリーからの電源供給であっても、電源供給が安定した状態でリフレッシュ処理を行わせることができ、データの信頼性をより向上させることができる。

30

この場合において、前記所定の条件は、前記アクセサリ電源ラインを介して電源の供給が開始されてから所定の時間が経過したことであり、ようにしてもよい。

また、前記リフレッシュ処理部は、前記アクセサリ電源ラインを介して電源が供給され、前記車両のエンジンの回転数が所定の回転数以上となったことであり、ようにしてもよい。

【0018】

本発明の第4態様は、データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置の制御方法であって、前記記録領域に対するアクセスが所定時間以上なかった場合に、前記アクセスが再び発生するまでの期間、前記記録領域をスキャンし、リフレッシュ処理を行う必要がある領域を判別する判別過程と、前記判別過程における判別結果に基づいてリフレッシュ処理を行う必要がある領域がある場合に、当該領域を特定する領域特定情報を記憶する領域特定情報記憶部と、電源投入毎に前記領域特定情報記憶部を参照して、前記領域特定情報に対応する領域の前記リフレッシュ処理を行い、当該リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるリフレッシュ処理過程と、を備えたことを特徴とする。

40

【0019】

上記構成によれば、電源投入時には、領域特定情報に対応する領域のリフレッシュ処理しか行わないため、データの信頼性を維持しつつ、データ記録装置の実効的な起動時間を短縮することができる。

さらに、リフレッシュ処理は、電源投入時に行うだけであるので、データ記録装置の通

50

常動作時に当該データ記録装置を利用するシステムが感知していない状態でリフレッシュがなされることが無く、データ記録装置とシステムとの間で、記録データの整合性を確実にとることが可能となる。

【0020】

データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置の制御方法であって、前記記録領域は、 $n$ 個 ( $n$ : 2以上の整数)の分割記録領域で構成され、前記 $n$ 個の分割記録領域のうち、いずれか一つを特定するための分割領域特定情報を記憶する分割領域特定情報記憶過程と、電源投入毎に記憶された前記分割領域特定情報を参照し、対応する前記分割記録領域をスキャンして、リフレッシュ処理を行い、前記リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるとともに、参照後の前記分割領域特定情報を順次更新するリフレッシュ処理過程と、を備えたことを特徴とする。

10

【0021】

上記構成によれば、電源投入時には、一つの分割記録領域についてのみ、スキャンしてリフレッシュ処理を行うので、電源投入時のリフレッシュ処理に要する時間を全記録領域についてリフレッシュ処理を行う場合の $1/n$ とすることができ、データの信頼性を維持しつつ、実効的なデータ記録装置の起動時間を短縮することができる。

さらに、リフレッシュ処理は、電源投入時に行うだけであるので、データ記録装置の通常動作時に当該データ記録装置を利用するシステムが感知していない状態でリフレッシュがなされることが無く、データ記録装置とシステムとの間で、記録データの整合性を確実にとることが可能となる。

20

さらに上記各データ記録装置の制御方法に則って、データ記録装置をコンピュータにより制御するに際し、コンピュータを制御方法を構成する過程を実現するための手段として機能させる制御プログラムとして構成することも可能である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、データの信頼性を維持しつつ、データ記録装置の起動時間を短縮化できる。さらにデータ記録装置の通常動作期間中には、リフレッシュ処理がなされることはないので、データ記録装置を利用するシステムとデータ記録装置との間で、記録データの整合性を確実にとることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0023】

【図1】カーナビゲーション装置の概要構成ブロック図である。

【図2】SSDの概要構成ブロック図である。

【図3】通常動作時のフラッシュコントローラの通常処理からの割り込み処理フローチャートである。

【図4】電源投入時の処理フローチャートである。

【図5】リフレッシュ処理の処理フローチャートである。

【図6】第2実施形態の電源投入時の処理フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

40

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[1] 第1実施形態

図1は、カーナビゲーション装置の概要構成ブロック図である。

カーナビゲーション装置10は、乗用車などの車両に搭載され、当該車両の経路案内を行うナビゲーション機能や施設検索機能を有する装置である。

カーナビゲーション装置10は、GPSユニット11と、ジャイロユニット12と、インタフェース(I/F)部13と、記憶部14と、操作部15と、表示制御部16と、表示部17と、音声出力制御部18と、音声出力部19と、無線ネットワーク制御部20と、制御部21と、車載バッテリー22と、アクセサリスイッチ23と、を備えている。

【0025】

50

GPSユニット11は、GPSアンテナ11aを介してGPS衛星からのGPS電波を受信し、GPS電波に重畳されたGPS信号から、車両の現在位置を示す位置座標と進行方向とを演算により取得する。

ジャイロユニット12は、図示しないジャイロセンサーを備え、ジャイロセンサーにより検出した車両の相対的な方位情報を制御部21へ出力するものである。

インタフェース部13には、自己が搭載された車両側から車両の走行状態を示す信号がとして、パーキングブレーキ信号BS及び車速パルス信号SPが入力される。これらの車両の走行状態を示す信号は制御部21に出力され、制御部21では、これらのパーキングブレーキ信号BS及び車速パルス信号SPに基づいて、車両の移動速度や、車両が現在走行中であるか、停止中であるかを判別可能になっている。

#### 【0026】

記憶部14は、データ記録装置としてのSSD(Solid State Drive)14aを備えている。このSSD14aには、経路案内のための制御プログラムのほか、地図情報や経路案内に供される表示画像データ等の各種データを格納した経路案内データベースが記憶される経路案内データベース14bが記憶(格納)されている。

#### 【0027】

操作部15は、複数の上記操作ボタン15a1~15anに加え、さらに、上記表示部17の表示パネル17aの手前側に重ねて配設されたタッチパネル15bを有し、ユーザが表示パネル17aに表示されている各種ボタン表示に対応づけてタッチパネル15bに指などで触れた場合、触れた箇所を示す信号が制御部21に入力される。これにより、制御部21は、表示パネル17aに表示している各種ボタン表示の位置と対比して、ユーザがどのボタンをタッチ操作しようとしたかを特定する。

#### 【0028】

表示部17は、上述した表示パネル17aを備え、この表示パネル17aとしては、例えば液晶ディスプレイパネルやEL(Electro Luminescent)ディスプレイパネル等を用いて構成することができる。表示制御部16は、図示しない描画プロセッサを有し、制御部21から地図情報、ボタン表示等の表示指示を含む描画コマンドを受け取り、この描画コマンドに基づいた表示を行うように表示部17を制御する。

#### 【0029】

音声出力制御部18は、図示しないD/Aコンバータ、アンプ等を備え、経路案内用の音声データ信号をデジタル/アナログ変換し、アンプにより増幅して、スピーカー等により構成される音声出力部19を介して車室内に音声出力する。

無線ネットワーク制御部20は、無線アンテナ20aを備え、図示しないアクセスポイントと無線通信を確立し、アクセスポイントを介して通信ネットワークに接続し、通信ネットワークを介して接続される外部サーバー等の他の装置との間でデータの送受信を制御する。

#### 【0030】

制御部21は、当該制御部21を構成する各部を中枢的に制御するCPU21aと、CPU21aの作業領域として機能し、CPU21aにより実行される各種制御プログラムおよびデータが不揮発的に記憶されるROM21bと、各種データを一時的に記憶するRAM21cと、を備え、GPSユニット11とジャイロユニット12との検出結果に基づき車両の現在地及び進行方向を特定し、現在地周辺の地図を表示させる。また、制御部21は、目的地が設定された場合、目的地までの最適経路を計算し、表示地図中に表示して目的地まで経路案内処理を実行する経路案内手段として機能する。

車載バッテリー22は、エンジンの駆動に伴って、図示しない発電機により充電されるとともに、車両の各部へ電源を供給するものである。

アクセサリスイッチ23は、車載バッテリー22からのアクセサリ電源ラインPLをSSD14a等の車載アクセサリ(装備品)に電源供給のオン/オフを行うものであり、車両のキースイッチ(エンジンキースイッチ)に連動している。

#### 【0031】

10

20

30

40

50

図 2 は、SSD の概要構成ブロック図である。

SSD 14 a は、当該 SSD 14 a を中枢的に制御する MPU 3 1 と、動作時に制御用プログラム、論理アドレスと物理アドレスとを対応づけるアドレスマッピング情報等が格納される SRAM 3 2 と、大容量のデータを格納するために複数の NAND 型フラッシュメモリ 3 3 を備えた NAND 型フラッシュメモリユニット 3 4 と、NAND 型フラッシュメモリユニット 3 4 に対して、データ読出処理、データ書込処理、リフレッシュ処理等の各種制御を行うフラッシュコントローラ 3 5 と、各種データを一時的に蓄える DRAM バッファ 3 6 と、制御部 2 1 との間のインタフェース動作を行うインタフェース ( I / F ) 部 3 7 と、を備えている。

さらに SSD 14 a は、MPU 3 1、SRAM 3 2、フラッシュコントローラ 3 5、DRAM バッファ 3 6 およびインタフェース部 3 7 相互間を接続して制御コマンドが流れるコントロールバス 3 8 と、フラッシュコントローラ 3 5、DRAM バッファ 3 6 およびインタフェース部 3 7 相互間を接続してデータが流れるデータバス 3 9 と、を備えている。

【 0 0 3 2 】

さらにまた、NAND 型フラッシュメモリユニット 3 4 内には、NAND 型フラッシュメモリ 3 3 と、フラッシュコントローラ 3 5 との間を接続して各種データの読み書きを行うためのフラッシュバス 4 0 が設けられている。

上記構成において MPU 3 1 は、NAND 型フラッシュメモリユニット 3 4 に対するデータ読出 / データ書込の調整介入を行う。また、MPU 3 1 は、NAND 型フラッシュメモリ 3 3 のウェアレベルアルゴリズムの実行と監視を行う。

またフラッシュコントローラ 3 5 は、NAND 型フラッシュメモリ 3 3 のアドレス管理、データ書込、データ消去、データ読込の制御を MPU 3 1 の制御下で実行する。

【 0 0 3 3 】

制御部 2 1 から送信されたデータは、インタフェース部 3 7 及びデータバス 3 9 を介して DRAM バッファ 3 6 に転送される。

DRAM バッファ 3 6 に一時的に格納されたデータは、データバス 3 9 を介してフラッシュコントローラ 3 5 に送られ、フラッシュコントローラ 3 5 の制御下で、NAND 型フラッシュメモリ 3 3 に書き込まれる。

同様に、インタフェース部 3 7 を介して制御部 2 1 からデータの読込要求がなされると、MPU 3 1 の制御下でフラッシュコントローラ 3 5 が NAND 型フラッシュメモリ 3 3 から読出要求に対応するデータを読み込み、DRAM バッファ 3 6 およびインタフェース部 3 7 を介して制御部 2 1 へ送信される。

【 0 0 3 4 】

具体的には、インタフェース部 3 7 を介して制御部 2 1 からデータの書込要求あるいは読出要求がなされると、MPU 3 1 は、当該データに対応する NAND 型フラッシュメモリ 3 3 の物理アドレスをマッピングテーブルから決定し、当該物理アドレス情報をフラッシュコントローラ 3 5 に送信する。

これによりフラッシュコントローラ 3 5 は、NAND 型フラッシュメモリ 3 3 にアクセス可能となり、データの読込および書き込みが可能となるとともに、読み出したデータをインタフェース部 3 7 を介して制御部 2 1 に送信可能な状態となる。

【 0 0 3 5 】

次に電源投入時を除く、通常動作時の動作について説明する。

図 3 は、通常動作時のフラッシュコントローラの通常処理からの割り込み処理フローチャートである。

フラッシュコントローラ 3 5 は、NAND 型フラッシュメモリユニット 3 4 に対するアクセスが無く、アイドル中であるか否かを判別する ( ステップ S 1 1 ) 。

ステップ S 1 1 の判別において、アイドル中ではない場合には ( ステップ S 1 1 ; No )、NAND 型フラッシュメモリユニット 3 4 に対するアクセス中であるので、処理遅延を回避するために、処理を図示しない通常処理ルーチンに移行する。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 1 の判別において、アイドル中である場合には、N A N D 型フラッシュメモリユニット 3 4 を構成している N A N D 型フラッシュメモリ 3 3 の記録領域のうち、リフレッシュ処理判別対象の記録領域からデータを読み出す（ステップ S 1 2 ）。

この場合において、リフレッシュ処理判別対象の記録領域は、リフレッシュ処理がデータの消去を伴うため、消去可能な最低単位の記録領域であるブロック単位の記録領域とされ、当該記録領域全てのデータが読み出されることとなる。

読み出したデータについて、フラッシュコントローラ 3 5 は、E C C 処理を行い、エラー訂正を行ってデータを書き戻すリフレッシュ処理が必要な記録領域であるか否かを判別する（ステップ S 1 3 ）。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 3 の判別において、リフレッシュ処理が不要な記録領域、すなわち、E C C 処理の結果、エラーが発生しておらず、リフレッシュ処理が不要である記録領域である場合には（ステップ S 1 3 ; N o ）、未だリフレッシュ処理が必要な記録領域であるか否かの判別処理を行っていない記録領域が存在するか否かを判別するために、全ての記録領域のリフレッシュ領域チェック処理が完了したか否かを判別する（ステップ S 1 6 ）。

ステップ S 1 6 の判別において、未だ全ての記録領域のリフレッシュ領域チェック処理が完了していない場合には（ステップ S 1 6 ; N o ）、処理を再びステップ S 1 1 に移行して、以下、同様の処理を繰り返す。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 3 の判別において、全ての記録領域のリフレッシュ領域チェック処理が完了した場合には（ステップ S 1 6 ; Y e s ）、処理を再び通常処理に移行する。

ステップ S 1 3 の判別において、リフレッシュ処理が必要な記録領域である場合には（ステップ S 1 3 ; Y e s ）、当該記録領域を特定するための領域特定情報を記憶し（ステップ S 1 5 ）、全ての記録領域のリフレッシュ領域チェック処理が完了したか否かを判別する（ステップ S 1 6 ）。そして、上述したように、全ての記録領域のリフレッシュ領域チェック処理が完了するまで、同様の処理を繰り返すこととなる。

これらの処理の結果、アイドル中に、次の電源投入時にリフレッシュ処理を行った方が良くと考えられる記録領域を特定する情報を収集することができ、N A N D 型フラッシュメモリ 3 3 の信頼性の維持を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

次に電源投入時の動作について説明する。

ここで、電源投入時とは、車載バッテリー 2 2 からアクセサリスイッチ 2 3 が設けられたアクセサリ電源ライン P L を介して電源の供給が開始された場合、アクセサリ電源ライン P L を介して電源の供給が開始されてから所定の時間が経過した場合、あるいは、アクセサリ電源ライン P L を介して電源が供給され、車両のエンジンの回転数が所定の回転数以上となった場合など、確実に車載バッテリー 2 2 から S S D 1 4 a へ電力が確実に供給されたと考えられる時点をいう。これは、確実に S S D 1 4 a に電力が供給されていれば、リフレッシュ処理を行ったとしても、データの信頼性を確保できるからである。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、電源投入時の処理フローチャートである。

電源が投入されると、フラッシュコントローラ 3 5 は、N A N D 型フラッシュメモリ 3 3 の特定記録領域を参照してリフレッシュ処理を行う対象となる記録領域を特定するための領域特定情報を参照する（ステップ S 2 1 ）。

次にリフレッシュ処理を行う必要がある記録領域が存在するか否かを判別する（ステップ S 2 2 ）。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 2 の判別においてリフレッシュ処理を行う必要がある記録領域が存在しない場合には（ステップ S 2 2 ; N o ）、処理を終了し、通常処理に移行する（ステップ S 2 8 ）。

ステップ S 2 2 の判別において、リフレッシュ処理を行う必要がある記録領域が存在す

10

20

30

40

50

る場合には（ステップ S 2 2 ; Y e s ）、当該記録領域を特定する（ステップ S 2 3 ）。

続いてフラッシュコントローラ 3 5 は、リフレッシュ処理を行う（ステップ S 2 4 ）。

リフレッシュ処理は、具体的には、直ちにデータ書き込み可能な空きブロックが存在するか否かにより多少異なることとなる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 5 は、リフレッシュ処理の処理フローチャートである。

まず直ちにデータ書き込み可能な空きブロックが存在する場合には、NAND型フラッシュメモリ 3 3 の記録領域からリフレッシュ処理対象のデータをブロック単位でDRAMバッファ 3 6 にコピーする（ステップ S 3 1 ）。

次に、フラッシュコントローラ 3 5 が内蔵しているECC回路により、DRAMバッファ 3 6 にコピーされたリフレッシュ処理対象のデータの冗長記録領域から誤り訂正コードを読み出し、NAND型フラッシュメモリ 3 3 のリフレッシュ処理対象のデータのエラー検出及びエラー訂正を行って再びDRAMバッファ 3 6 に書き込むECC処理を行う（ステップ S 3 2 ）。

なお、このときは、直ちにデータ書き込み可能な空きブロックが存在するので、この時点でブロック消去処理（ステップ S 3 3 ）は行わないこととなる。

#### 【 0 0 4 3 】

次にフラッシュコントローラ 3 5 は、ECC処理後のデータを空きブロックの記録領域に書き込むとともに、当該空きブロックの冗長記録領域に誤り訂正コードを書き込むデータ書き戻しを行う（ステップ S 3 4 ）。

そして、対象記録領域の全てのデータの空きブロックへの書き込みが終了すると、元の記録領域のブロック内のデータを一括消去することとなる。

また、直ちにデータ書き込み可能なブロックが存在しない場合には、NAND型フラッシュメモリ 3 3 の記録領域からリフレッシュ処理対象のデータをブロック単位でDRAMバッファ 3 6 にコピーする（ステップ S 3 1 ）。

#### 【 0 0 4 4 】

次に、フラッシュコントローラ 3 5 が内蔵しているECC回路により、DRAMバッファ 3 6 にコピーされたリフレッシュ処理対象のデータの冗長記録領域から誤り訂正コードを読み出し、NAND型フラッシュメモリ 3 3 のリフレッシュ処理対象のデータのエラー検出及びエラー訂正を行って再びDRAMバッファ 3 6 に書き込むECC処理を行う（ステップ S 3 2 ）。

その後、元の記録領域のブロック内のデータを消去するブロック消去処理を行い（ステップ S 3 3 ）、この領域を空きブロックとしてフラッシュコントローラ 3 5 は、ECC処理後のデータを空きブロックの記録領域に書き込むとともに、当該空きブロックの冗長記録領域に誤り訂正コードを書き込むデータ書き戻しを行い（ステップ S 3 4 ）、処理を終了する。

#### 【 0 0 4 5 】

以上の説明のように、本第 1 実施形態によれば、通常動作時のNAND型フラッシュメモリユニット 3 4 の待機時（アイドル時）に、スキャン処理を行ってリフレッシュ処理が必要な記録領域を判別しておき、これらの記録領域の実際のリフレッシュ処理は次の電源投入時に行うようにしているので、全ての記録領域のリフレッシュ処理を電源投入時に毎回行う場合と比較して起動時間に与える影響を小さくすることができる。したがって、本第 1 実施形態のように車載機器としてデータ記録装置を搭載する場合に、エンジン始動から車載機器がユーザにより使用可能となるまでの時間を短縮化することができ、ユーザの使い勝手が向上する。具体的には、電源投入がなされると、SSD 1 4 a のハードウェアの初期化処理が完了し、ブートロードプログラムがROM 2 1 b ~ RAM 2 1 c に読み出され、ブートロードプログラムが実行されると、ブートロードプログラムは、記憶部 1 4 に記憶されているオペレーティングシステム（OS）および実行が予定されているアプリケーションプログラムをRAM 2 1 c に読み出して、実行することとなるが、アプリケーションが実行されるまでの時間を短くできるので、本第 1 実施形態のようにカーナ

10

20

30

40

50

ビゲーション装置の場合には、電源投入（イグニッションオン）からカーナビゲーション用アプリケーションプログラムが実行されて地図がディスプレイの表示画面に表示されるまでの時間を短縮化でき、ユーザの待ち時間を低減して、ユーザの使い勝手が向上することとなる。

#### 【0046】

また、リフレッシュ処理は電源投入時にのみ行うので、ホストコンピュータなどのシステム側で容易に感知することができ、電源瞬断時の挙動などについてシステム・デバイス間の状態同期をとりやすくなり、システムとデータ記録装置との間のデータの不整合が発生することがない。特に、本第1実施形態のように車載機器としてデータ記録装置を搭載する場合には、電源供給がいつ途絶えるかは運転状況によって異なることとなるが、電源投入時のみにリフレッシュ処理を行う構成を採っていることで、リフレッシュ処理の途中で電源供給が絶たれる可能性を低くでき、確実にリフレッシュ処理が完了した状態として、不整合を生じさせることがない。

10

#### 【0047】

##### [2] 第2実施形態

以上の第1実施形態においては、通常動作時のNAND型フラッシュメモリユニットの待機時（アイドリング時）に、スキャン処理を行ってリフレッシュ処理が必要な記録領域を判別しておき、これらの記録領域の実際のリフレッシュ処理は次の電源投入時に行うようにしていたが、本第2実施形態においては、フラッシュメモリユニットの記録領域を、 $n$ 個（ $n$ ：2以上の整数）の分割記録領域で構成し、この $n$ 個の分割記録領域のうち、いずれか一つを特定するための分割領域特定情報を記憶して、当該分割領域特定情報を電源投入毎に参照し、対応する分割記録領域をスキャンして、リフレッシュ処理を行い、リフレッシュ処理の完了後に通常動作状態に移行させるとともに、参照後の分割領域特定情報を順次更新する構成を採ることにより、 $n$ 回の電源投入で、フラッシュメモリユニット全体の記録領域に対してリフレッシュ処理が完了するようにした実施形態である。

20

このように構成することにより、電源投入時の起動時間に大きく影響を与えることなく、電源投入毎に順次リフレッシュ動作を行わせることにより、データの信頼性を確保できるのである。

#### 【0048】

図6は、第2実施形態の処理フローチャートである。

30

この場合に、初期状態においては、スキャン処理およびリフレッシュ処理の対象として、NAND型フラッシュメモリ33の記録領域の全てが対象になっているものとし、NAND型フラッシュメモリ33の記録領域は、 $n$ 個（ $n$ ：2以上の整数）の分割記録領域に分割されているものとする。ここで、分割記録領域とは、1回の電源投入でリフレッシュ処理の対象となる記録領域であり、 $n$ 回の電源投入によりNAND型フラッシュメモリ33の全記録領域についてスキャン処理およびリフレッシュ処理が完了することとなるとともに、各分割記録領域の容量は、電源投入時の起動時間に影響を与えにくい容量、すなわち、起動時間が所望の時間内に収まるように設定されている。

#### 【0049】

また、 $n$ は、大きな値ほど起動時間を短くすることが可能であるが、フラッシュコントローラ35の図示しないECC回路のエラーチェック、訂正能力を越えない範囲で適宜定められるものである。

40

また、次の電源投入時にスキャン処理およびリフレッシュ処理が行われる分割記録領域を特定するための情報は、リフレッシュ領域データとしてNAND型フラッシュメモリ33のリフレッシュ領域データ特定記録領域に記録されているものとする。

#### 【0050】

次に電源投入時の動作について説明する。

以下の説明においては、直ちにデータ書き込み可能な空きブロックが存在する場合について説明する。

図6は、第2実施形態の電源投入時の処理フローチャートである。

50

電源が投入されると、フラッシュコントローラ35は、NAND型フラッシュメモリ33のリフレッシュ領域データ特定記録領域を参照してスキャン処理およびリフレッシュ処理を行う対象となる記録領域である分割記録領域を特定するためのリフレッシュ領域データを読み出す(ステップS41)。

【0051】

次にフラッシュコントローラ35は、NAND型フラッシュメモリ33の記録領域から分割記録領域のデータをブロック単位でDRAMバッファ36にコピーし、フラッシュコントローラ35が内蔵しているECC回路により、DRAMバッファ36にコピーされた分割記録領域のデータの冗長記録領域から誤り訂正コードを読み出し、NAND型フラッシュメモリ33の分割記録領域のデータのエラー検出及びエラー訂正を行って再びDRAMバッファ36に書き込むECC処理を行い、ECC処理後のデータを空きブロックの記録領域に書き込むとともに、当該空きブロックの冗長記録領域に誤り訂正コードを書き込むデータ書き戻しを行う、スキャン処理およびリフレッシュ処理を行う(ステップS42)。

10

【0052】

次にフラッシュコントローラ35は、リフレッシュ(対象)領域に属する全てのブロックに対するスキャン処理およびリフレッシュ処理が終了したか否かを判別する(ステップS43)。

ステップS43の判別において、未だ分割記録領域に属する全てのブロックに対するスキャン処理およびリフレッシュ処理が終了していない場合には(ステップS43; No)、処理を再びステップS42に処理を移行し、次のブロックの分割記録領域のデータをDRAMバッファ36にコピーし、同様にスキャン処理およびリフレッシュ処理を行うこととなる。

20

【0053】

また、ステップS43の判別において、分割記録領域に属する全てのブロックに対するスキャン処理およびリフレッシュ処理が終了した場合には(ステップS43; Yes)、リフレッシュ領域データを次の電源投入時にスキャン処理およびリフレッシュ処理を行う対象となる分割記録領域に対応するものに更新し(ステップS44)、通常動作に移行する(ステップS45)。

以上の説明のように、本第2実施形態によれば、電源投入時に起動時間にあまり影響を与えない時間として予め定めた時間内に各分割記録領域のスキャン処理およびリフレッシュ処理が完了するように、NAND型フラッシュメモリ33の記録領域をn個の分割記録領域に分けているので、エンジン始動から車載機器がユーザにより使用可能となるまでの時間を短縮化することができ、ユーザの使い勝手が向上する。

30

【0054】

また、スキャン処理およびリフレッシュ処理は電源投入時にのみ行うので、ホストコンピュータなどのシステム側で容易に感知することができ、電源瞬断時の挙動などについてシステム・デバイス間の状態同期をとりやすくなり、システムとデータ記録装置との間のデータの不整合が発生することがない。

特に、本第2実施形態のように車載機器としてデータ記録装置を搭載する場合には、電源供給がいつ途絶えるかは運転状況によって異なることとなるが、電源投入時のみにスキャン処理およびリフレッシュ処理を行う構成を採っていることで、リフレッシュ処理の途中で電源供給が絶たれる可能性を低減でき、より確実にリフレッシュ処理が完了した状態とすることができる。

40

【0055】

また、データ記録装置の通常動作時には、スキャン処理およびリフレッシュ処理のいずれも行わないので、データ記録装置の通常動作時にこれらに起因するアクセス遅延が発生することがない。

以上の説明のように、各実施形態によれば、NAND型フラッシュメモリのデータの信頼性を維持しつつ、データ記録装置の起動時間を短縮化できる。さらにデータ記録装置の

50

通常動作期間中には、リフレッシュ処理がなされることはないので、データ記録装置を利用するシステムとデータ記録装置との間で、記録データの整合性を確実にとることができる。

【 0 0 5 6 】

以上の説明においては、電源投入の時間間隔のばらつきについては考慮していなかったが、時間間隔が長くなるとエラー発生の頻度が高くなると想定されるので、エラー検出数に応じて、エラー検出の範囲を適宜増やすようにして、実効的な時間間隔を短くするように制御することも可能である。

以上の説明においては、車載用機器について説明したが、1日に数回程度電源のオン/オフが想定され、NAND型フラッシュメモリを備えたデータ記録装置であれば、同様に適用が可能であり、同様の効果が得られる。例えば、据置型のデータ記録装置として構成することも可能である。

以上の説明においては、NAND型フラッシュメモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置について説明したが、データの再書き込みが可能な不揮発性メモリで構成された記録領域を有するデータ記録装置についても適用が可能である。

【 符号の説明 】

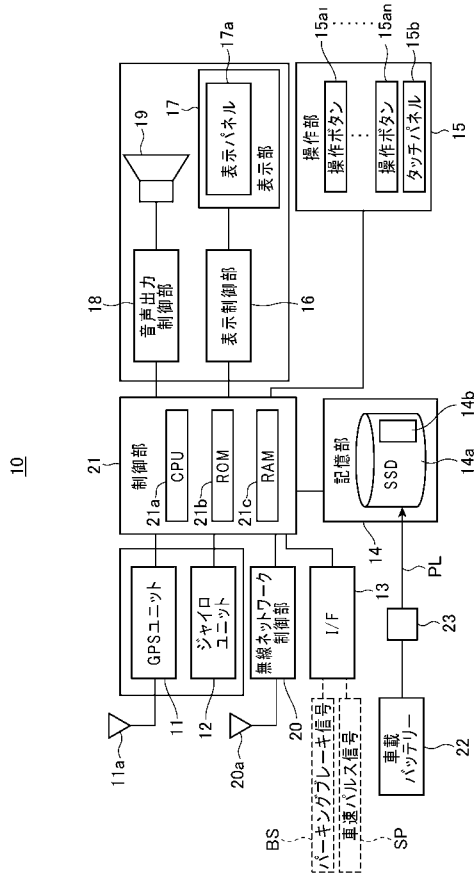
【 0 0 5 7 】

- 1 0 カーナビゲーション装置
- 1 4 記憶部
- 1 4 a S S D ( データ記録装置 )
- 2 1 制御部 ( システム、ホストコンピュータ )
- 2 2 車載バッテリー
- 2 3 アクセサリスイッチ
- 3 3 N A N D 型フラッシュメモリ ( 不揮発性メモリ )
- 3 4 N A N D 型フラッシュメモリユニット
- 3 5 フラッシュコントローラ ( 判別部、リフレッシュ処理部 )

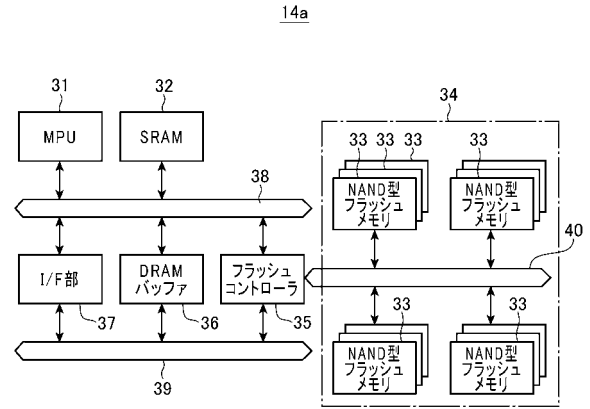
10

20

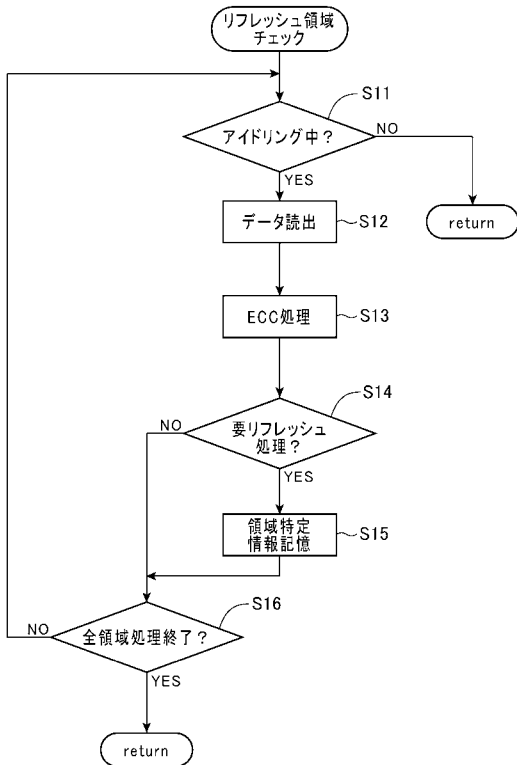
【図1】



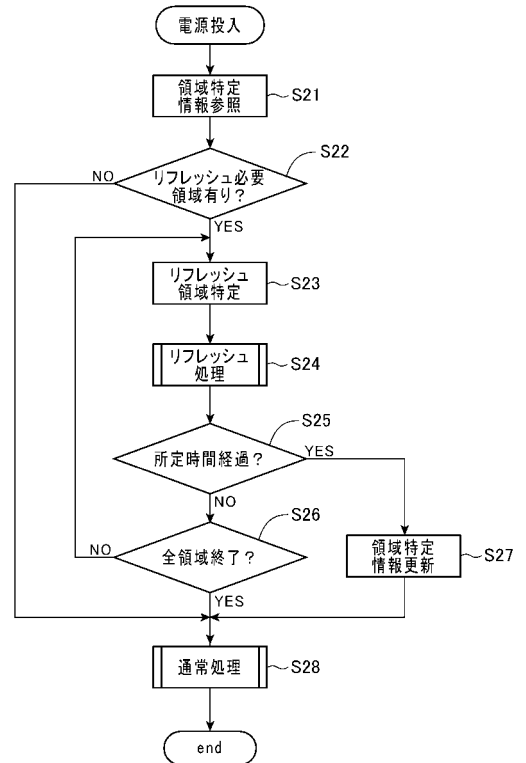
【図2】



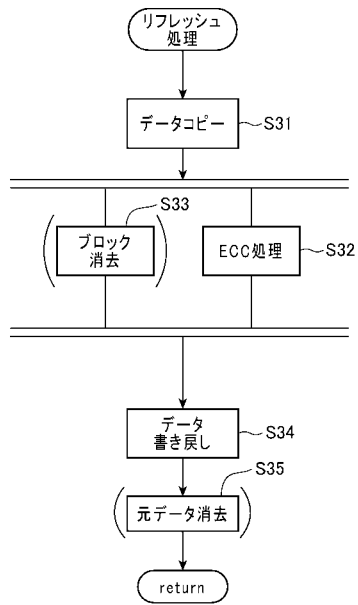
【図3】



【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】

