

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 29 年 1 月 26 日 (2017.1.26)

【公開番号】特開 2014-150528 (P2014-150528A)

【公開日】平成 26 年 8 月 21 日 (2014.8.21)

【年通号数】公開・登録公報 2014-044

【出願番号】特願 2014-13030 (P2014-13030)

【国際特許分類】

H 0 3 M 13/19 (2006.01)

G 1 1 C 16/06 (2006.01)

G 1 1 C 29/42 (2006.01)

【F I】

H 0 3 M 13/19

G 1 1 C 17/00 6 3 9 C

G 1 1 C 29/00 6 3 1 D

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 12 月 12 日 (2016.12.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フラッシュ・メモリ・デバイスからのデータを処理する方法であって、

前記フラッシュ・メモリ・デバイスの 1 つまたは複数のページから複数のビットの 1 つまたは複数の読取値を入手するステップと、

特定のパターンが前記複数のビットから読み取られたときに、所与のデータ・パターンが前記複数のビットに書き込まれた確率に基づいて、前記複数のビットの前記 1 つまたは複数の読取値を非バイナリ対数尤度比に変換するステップと、

前記非バイナリ対数尤度比を使用して前記複数のビットを同時に復号するステップとを含み、前記ページが独立に符号化される、方法。

【請求項 2】

前記非バイナリ対数尤度比が、対数尤度比、対数尤度比の近似値、およびビット判定の信頼性を測定する信頼性値のうちの 1 つまたは複数を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ページが、同一のバイナリ生成行列を使用して独立に符号化される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数のビットを同時に復号するステップが、単位ガロア体要素からなる非 0 要素を有する単一の非バイナリ・パリティ検査行列を使用する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記単一の非バイナリ・パリティ検査行列が、前記バイナリ生成行列に基づく、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記非バイナリ対数尤度比は、セル内相関を取り込むメモリ・セルベースのガロア体値を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記同時に復号するステップが、ガロア体非バイナリ・ワード線一致メッセージ・パッシング復号技法を含む、請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の方法。

【請求項 8】

通常動作モードが所与のページについて前記複数のビットのうちの 1 つまたは複数を成功裏に復号しなかった場合に起動される、回復モードを含む、請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の方法。

【請求項 9】

前記通常動作モードが、他のページとは独立に各ページを復号する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記複数のページが所与のワード線からである、請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の方法。

【請求項 11】

前記複数のページが異なるワード線からである、請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の方法。

【請求項 12】

前記特定のパターンが前記複数のビットから読み取られたときに前記所与のデータ・パターンが前記複数のビットに書き込まれた前記確率は、1 つまたは複数のテーブルから入手される、請求項 1 ~ 11 の何れかに記載の方法。

【請求項 13】

前記所与のデータ・パターンが、所与のメモリ・セルにおいて複数のビットを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記非バイナリ対数尤度比は、特定のパターンがセルから読み取られたと仮定して、以下のように計算される、即ち、

$$(a_i, b_i = 00 | 00) = \log[p(00/00)] - C, \quad (a_i, b_i = 01 | 00) = \log[p(01/00)] - C;$$

$$(a_i, b_i = 10 | 00) = \log[p(10/00)] - C, \quad (a_i, b_i = 11 | 00) = \log[p(11/00)] - C$$

である、請求項 12 又は 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記特定のパターンが前記複数のビットから読み取られたときに前記所与のデータ・パターンが前記複数のビットに書き込まれた前記確率は、1 つまたは複数の基準セルに基づく、請求項 1 ~ 13 の何れかに記載の方法。

【請求項 16】

前記特定のパターンが前記複数のビットから読み取られたときに前記所与のデータ・パターンが前記複数のビットに書き込まれた前記確率は、1 つまたは複数の以前に復号された判定に基づく、請求項 1 ~ 13 の何れかに記載の方法。

【請求項 17】

前記特定のパターンが前記複数のビットから読み取られたときに前記所与のデータ・パターンが前記複数のビットに書き込まれた前記確率は、前記フラッシュ・メモリ・デバイスの 1 つまたは複数の性能要因に基づく、請求項 1 ~ 13 の何れかに記載の方法。

【請求項 18】

通常モードでの個々のページのバイナリ復号と、回復モードでのワード線内の前記ページの前記非バイナリ同時復号とを実行するハイブリッド検出および復号システムによって、前記方法が実行される、請求項 1 ~ 17 の何れかに記載の方法。

【請求項 19】

前記非バイナリ対数尤度比は、固定された均一な LLR マッピング及び固定された不均一な LLR マッピングの 1 つまたは複数の基づいて計算される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

前記非バイナリ対数尤度比は、軟判定、及び複数の基準電圧での複数の電圧読取り再試行を用いて入手される量子化された軟判定の 1 つまたは複数の基づいて計算される、請求

項 1 に記載の方法。

【請求項 2 1】

フラッシュ・メモリ・デバイスからのデータを処理するための有形の機械可読な記録可能記憶媒体であって、1つまたは複数の処理デバイスにより実行された際に1つまたは複数のソフトウェア・プログラムが、請求項 1 ~ 2 0 の何れかに記載の方法のステップを実施する、有形の機械可読な記録可能記憶媒体。

【請求項 2 2】

特定のパターンがフラッシュ・メモリ・デバイスの1つまたは複数のページからの複数のビットから読み取られたときに所与のデータ・パターンが前記複数のビットに書き込まれた確率に基づいて、前記複数のビットの1つまたは複数の読取値を非バイナリ対数尤度比に変換するための信頼性ユニットと、

前記非バイナリ対数尤度比を使用して前記複数のビットを同時に復号するための非バイナリ復号器とを含み、前記ページが独立に符号化される、フラッシュ・メモリ・システム。

【請求項 2 3】

1つまたは複数のバイナリ L L R に基づいて1つまたは複数の回復されたページを生成するための、1つまたは複数のバイナリ L D P C 復号器をさらに含む、請求項 2 2 に記載のフラッシュ・メモリ・システム。

【請求項 2 4】

前記1つまたは複数のバイナリ L D P C 復号器が、前記非バイナリ復号器と1つまたは複数のハードウェア要素を共有する、請求項 2 3 に記載のフラッシュ・メモリ・システム。

【請求項 2 5】

前記非バイナリ復号器が、1つまたは複数の回復されたページを生成するためにワード線の複数のページを同時に処理する、請求項 2 2 に記載のフラッシュ・メモリ・システム。

【請求項 2 6】

1つまたは複数の記号を生成するために1つまたは複数の非バイナリ符号を適用する1つまたは複数のバイナリ符号器をさらに含む、請求項 2 2 ~ 2 5 の何れかに記載のフラッシュ・メモリ・システム。

【請求項 2 7】

お互いに1つまたは複数のハードウェア要素を共有する複数のバイナリ符号器をさらに含む、請求項 2 2 ~ 2 5 の何れかに記載のフラッシュ・メモリ・システム。