

【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 6 部門第 4 区分
 【発行日】平成29年3月2日 (2017.3.2)

【公表番号】特表2016-526750(P2016-526750A)
 【公表日】平成28年9月5日 (2016.9.5)
 【年通号数】公開・登録公報2016-053
 【出願番号】特願2016-525343(P2016-525343)
 【国際特許分類】

G 1 1 C 11/406 (2006.01)

【 F I 】

G 1 1 C 11/34 3 6 3 H

G 1 1 C 11/34 3 6 3 K

【手続補正書】

【提出日】平成29年1月23日 (2017.1.23)

【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】

ダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM) をリフレッシュする方法であって、
 リフレッシュ間隔タイマーをリセットするステップと、
DRAMバンクの開いたサブアレイ内のDRAMバンクの行で前記DRAMの開いたページを検出する
ステップと、

前記DRAMバンクのターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイ
 内にあるとき、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコ
 マンドの発行を遅延させることによって前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイを維持す
るステップと、

新しいターゲットリフレッシュ行を選択するためにcolumn before row(CBR)カウンタを
 増分するステップと、

前記リフレッシュ間隔タイマーに基づいてリフレッシュ期間が期限切れになったかどう
 かを判断するステップと、

前記リフレッシュ期間が期限切れになったことを決定することに応答して、開いたサブ
 アレイが前記新しいターゲットリフレッシュ行と競合するとき、現在のリフレッシュ期間
 の間、新しいターゲットリフレッシュアドレスに対する前記リフレッシュコマンドの発行
 をスキップするステップと

を含む方法。

【請求項 2】

前記リフレッシュコマンドの発行を遅延させるステップが、前記ターゲットリフレッシュ
 行に対する前記リフレッシュコマンドの発行をスキップするステップをさらに含む、請
 求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記リフレッシュ期間が期限切れになったことを決定することに応答して、前記開いた
 サブアレイが前記新しいターゲットリフレッシュ行と競合しないとき、前記新しいターゲ
 ットリフレッシュ行に対する指示されたリフレッシュコマンドを発行するステップと、

次のターゲットリフレッシュ行を選択するために前記CBRカウンタを増分するステップ
 と、

前記リフレッシュ間隔タイマーをリセットするステップと
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記リフレッシュコマンドの発行を遅延させるステップが、
前記ターゲットリフレッシュ行のCBRカウンタ値を記憶するステップと、
新しいターゲットリフレッシュ行を選択するために前記CBRカウンタを増分するステップと、
前記ターゲットリフレッシュ行に対する前記リフレッシュコマンドを発行する前に前記新しいターゲットリフレッシュ行に対する前記リフレッシュコマンドを発行するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

メモリバスがアイドルであるとき、前記ターゲットリフレッシュ行に対する前記リフレッシュコマンドを発行するステップをさらに含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

各記憶されたCBRカウンタ値に従って1つまたは複数のスキップされたターゲットリフレッシュ行を決定するステップと、
メモリバスのアイドル状態を検出するステップと、
前記メモリバスがビジーになるまで、前記1つまたは複数のスキップされたターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドを発行するステップと
をさらに含む、請求項4に記載の方法。

【請求項7】

前記DRAMを、携帯電話、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、コンピュータ、ハンドヘルドパーソナル通信システム(PCS)ユニット、ポータブルデータユニット、および/または固定位置データユニットの中に統合するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

メモリコントローラであって、
ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)と、
メモリバスにより前記DRAMに結合されるリフレッシュコントローラであり、column before row(CBR)カウンタおよび制御論理手段を含むリフレッシュコントローラとを含み、前記制御論理手段が、
リフレッシュ間隔タイマーをリセットし、
前記CBRカウンタの値に従って、DRAMバンクの開いたサブアレイ内のDRAMバンクの行で前記DRAMの開いたページを検出し、
前記DRAMバンクのターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイ内にあるとき、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドの発行を遅延させることによって前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイを維持し
、

新しいターゲットリフレッシュ行を選択するために前記CBRカウンタを増分し、
前記リフレッシュ間隔タイマーに基づいてリフレッシュ期間が期限切れになったかどうかを判断し、

前記リフレッシュ期間が期限切れになったことを決定することに応答して、開いたサブアレイが前記新しいターゲットリフレッシュ行と競合するとき、現在のリフレッシュ期間の間、新しいターゲットリフレッシュアドレスに対する前記リフレッシュコマンドの発行をスキップする

ように動作可能である

メモリコントローラ。

【請求項9】

前記制御論理手段が、前記ターゲットリフレッシュ行に対する前記リフレッシュコマン

ドの発行をスキップするようにさらに動作可能である、請求項8に記載のメモリコントローラ。

【請求項 10】

前記制御論理手段が、リフレッシュ期間が期限切れになったことを決定することに応答して、前記開いたサブアレイが前記新しいターゲットリフレッシュ行と競合しないとき、新しいターゲットリフレッシュ行に対する指示されたリフレッシュコマンドを発行するようにさらに動作可能である、請求項9に記載のメモリコントローラ。

【請求項 11】

前記制御論理手段が、前記メモリバスがアイドルであるとき、スキップされたターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドを発行するようにさらに動作可能である、請求項8に記載のメモリコントローラ。

【請求項 12】

携帯電話、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、コンピュータ、ハンドヘルドパーソナル通信システム(PCS)ユニット、ポータブルデータユニット、および/または固定位置データユニットに組み込まれる、請求項8に記載のメモリコントローラ。

【請求項 13】

メモリコントローラであって、

ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)と、

前記ダイナミックランダムアクセスメモリに結合されるリフレッシュコントローラであり、column before row(CBR)カウンタを含むリフレッシュコントローラとを含み、前記リフレッシュコントローラが、

リフレッシュ間隔タイマーをリセットするための手段と、

前記CBRカウンタの値に従って、DRAMバンクの開いたサブアレイ内のDRAMバンクの行で前記DRAMの開いたページを検出するための手段と、

前記DRAMバンクのターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイ内にあるとき、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドの発行を遅延させることによって前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイを維持するための手段と、

新しいターゲットリフレッシュ行を選択するために前記CBRカウンタを増分するための手段と、

前記リフレッシュ間隔タイマーに基づいてリフレッシュ期間が期限切れになったかどうかを判断するための手段と、

前記リフレッシュ期間が期限切れになったことを決定するための手段に応答して、開いたサブアレイが前記新しいターゲットリフレッシュ行と競合するとき、現在のリフレッシュ期間の間、新しいターゲットリフレッシュアドレスに対する前記リフレッシュコマンドの発行をスキップするための手段と

を含む

メモリコントローラ。

【請求項 14】

携帯電話、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、コンピュータ、ハンドヘルドパーソナル通信システム(PCS)ユニット、ポータブルデータユニット、および/または固定位置データユニットに組み込まれる、請求項13に記載のメモリコントローラ。

【請求項 15】

ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)をリフレッシュする方法であって、

リフレッシュ間隔タイマーをリセットするステップと、

DRAMバンクの開いたサブアレイ内のDRAMバンクの開いた行で前記DRAMの開いたページを検出するステップと、

前記DRAMバンクのターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイ

内にあるとき、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドの発行を遅延させることによって前記DRAMバンクの前記開いたサブアレイを維持するステップと、

新しいターゲットリフレッシュ行を選択するためにcolumn before row(CBR)カウンタを増分するステップと、

前記リフレッシュ間隔タイマーに基づいてリフレッシュ期間が期限切れになったかどうかを判断するステップと、

前記リフレッシュ期間が期限切れになったことを決定することに応答して、開いたサブアレイが前記新しいターゲットリフレッシュ行と競合するとき、現在のリフレッシュ期間の間、新しいターゲットリフレッシュアドレスに対する前記リフレッシュコマンドの発行をスキップするステップと

を含む方法。

【請求項 16】

前記ターゲットリフレッシュ行に対する前記リフレッシュコマンドの発行をスキップするステップと、

メモリバスがアイドルであるとき、前記ターゲットリフレッシュ行に対する前記リフレッシュコマンドを発行するステップと

をさらに含む、請求項15に記載の方法。

【請求項 17】

前記DRAMを、携帯電話、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、コンピュータ、ハンドヘルドパーソナル通信システム(PCS)ユニット、ポータブルデータユニット、および/または固定位置データユニットの中に統合するステップをさらに含む、請求項15に記載の方法。

【請求項 18】

前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの閉じたサブアレイ内にあるとき、前記DRAMバンクの前記開いたページを閉じる前に、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドを発行するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 19】

前記制御論理手段が、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの閉じたサブアレイ内にあるとき、前記DRAMバンクの前記開いたページを閉じる前に、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドを発行するようにさらに動作可能である、請求項8に記載のメモリコントローラ。

【請求項 20】

前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの閉じたサブアレイ内にあるとき、前記DRAMバンクの前記開いたページを閉じる前に、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドを発行するための手段をさらに含む、請求項13に記載のメモリコントローラ。

【請求項 21】

前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行が前記DRAMバンクの閉じたサブアレイ内にあるとき、前記DRAMバンクの前記開いたページを閉じる前に、前記DRAMバンクの前記ターゲットリフレッシュ行に対するリフレッシュコマンドを発行するステップをさらに含む、請求項15に記載の方法。