

【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25年3月14日 (2013.3.14)

【公開番号】特開2012-14824(P2012-14824A)

【公開日】平成24年1月19日 (2012.1.19)

【年通号数】公開・登録公報2012-003

【出願番号】特願2011-176808(P2011-176808)

【国際特許分類】

G 1 1 C 11/403 (2006.01)

G 1 1 C 11/401 (2006.01)

【F I】

G 1 1 C 11/34 3 6 3 M

G 1 1 C 11/34 3 6 2 H

【手続補正書】

【提出日】平成25年1月28日 (2013.1.28)

【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】

複数のバンクを有し、かつオートリフレッシュモードおよびセルフリフレッシュモードを含む複数の動作モードのうちの 1 つを実行するように構成されている揮発性メモリと、前記揮発性メモリに、前記複数の動作モードのうちの 1 つを実行することを命令するように構成されているメモリコントローラと、

を備えるメモリシステムであって、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記セルフリフレッシュモードを実行するように命令すると、前記メモリコントローラはさらにエントリバンクアドレスを前記揮発性メモリに提供するように構成されており、前記エントリバンクアドレスは前記セルフリフレッシュモード時にリフレッシュされる最初のバンクに対応しており、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリはさらに終了バンクアドレスを前記メモリコントローラで使用可能にするように構成されており、前記終了バンクアドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応しており、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記オートリフレッシュモードを実行することを命令すると、前記メモリコントローラはさらに特定のバンクのスケジュールされたリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするように構成されている、メモリシステム。

【請求項 2】

前記メモリコントローラはさらに、前記メモリコントローラが前記終了バンクアドレスを受信した後に、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに続くバンクをリフレッシュするオートリフレッシュコマンドを前記揮発性メモリに発行するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリはさらに、終了行アドレスを前記メモリコントローラで使用可能にするように構成されており、前記終了行アドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了す

る前にリフレッシュされた最後の行に対応している、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記揮発性メモリは、ダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）または同期型 DRAM のうち的一方である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

エントリバンクアドレスラッチと、終了バンクアドレスラッチと複数のバンクとを有する揮発性メモリと、

オートリフレッシュモードおよびセルフリフレッシュモードを含む複数の動作モードのうちの 1 つを実行することを前記揮発性メモリに命令するように構成されているメモリコントローラと、

を備えるメモリシステムであって、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記セルフリフレッシュモードを実行するように命令すると、前記メモリコントローラはさらに、エントリバンクアドレスを前記エントリバンクアドレスラッチにロードするように構成されており、前記エントリバンクアドレスは前記セルフリフレッシュモード時にリフレッシュされる最初のバンクに対応しており、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリはさらに、終了バンクアドレスを前記終了バンクアドレスラッチにロードするように構成されており、前記終了バンクアドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応しており、前記終了バンクアドレスラッチは前記メモリコントローラにアクセス可能であり、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記オートリフレッシュモードを実行することを命令すると、前記メモリコントローラはさらに特定のバンクのスケジュールされたリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするように構成されている、メモリシステム。

【請求項 6】

前記メモリコントローラはさらに、前記メモリコントローラが前記終了バンクアドレスラッチから前記終了バンクアドレスを検索した後に、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに続くバンクをリフレッシュするオートリフレッシュコマンドを前記揮発性メモリに発行するように構成されている、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記揮発性メモリはさらに終了行アドレスラッチを含んでおり、前記終了行アドレスラッチは前記メモリコントローラにアクセス可能であり、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリはさらに、終了行アドレスを前記終了行アドレスラッチにロードするように構成されており、前記終了行アドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後の行に対応している、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記揮発性メモリはダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）または同期型 DRAM のうち的一方である、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 9】

複数のバンクと、エントリバンクアドレスを記憶するための第 1 の記憶手段と、終了バンクアドレスを記憶するための第 2 の手段とを有する揮発性メモリと、

オートリフレッシュモードおよびセルフリフレッシュモードを含む複数の動作モードのうちの 1 つを実行することを前記揮発性メモリに命令するように構成されているメモリコントローラと、

を備えるメモリシステムであって、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記セルフリフレッシュモードを実行するように命令すると、前記メモリコントローラはさらに前記エントリバンクアドレスを前

記第 1 の記憶手段にロードするように構成されており、前記エントリバンクアドレスは、前記セルフリフレッシュモード時にリフレッシュされる最初のバンクに対応しており、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリはさらに前記終了バンクアドレスを前記第 2 の記憶手段にロードするように構成されており、前記終了バンクアドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応しており、前記第 2 の記憶手段は前記メモリコントローラにアクセス可能であり、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記オートリフレッシュモードを実行することを命令すると、前記メモリコントローラはさらに特定のバンクのスケジュールされたリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするように構成されている、メモリシステム。

【請求項 10】

前記メモリコントローラはさらに、前記メモリコントローラが前記終了バンクアドレスを前記第 2 の記憶手段から検索した後に、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに続くバンクをリフレッシュするオートリフレッシュコマンドを前記揮発性メモリに発行するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記揮発性メモリはさらに、終了行アドレスを記憶するための第 3 の記憶手段を含んでおり、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に、前記揮発性メモリはさらに前記終了行アドレスを前記第 3 の記憶手段にロードするように構成されており、前記終了行アドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後の行に対応しており、前記第 3 の記憶手段は前記メモリコントローラにアクセス可能である、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記揮発性メモリはダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM) または同期型 DRAM のうちの一方である、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 13】

複数のバンクと、エントリバンクアドレスラッチと、終了バンクアドレスラッチと、リフレッシュクロックと、リフレッシュカウンタとを有する揮発性メモリであって、前記リフレッシュカウンタはさらに行アドレスカウンタおよび行インクリメントカウンタを有しており、前記リフレッシュクロックは前記リフレッシュカウンタおよび前記エントリバンクアドレスラッチをコントロールするように構成されており、前記行インクリメントカウンタは前記行アドレスカウンタをインクリメントするように構成されている揮発性メモリと、

前記揮発性メモリをコントロールしてオートリフレッシュモードまたはセルフリフレッシュモードを実行するように構成されているメモリコントローラであって、ターゲットバンクのバンクアドレスを前記エントリバンクアドレスラッチにロードするようにさらに構成されているメモリコントローラと、

を備えるメモリシステムであって、

前記メモリコントローラはさらに、前記揮発性メモリに前記オートリフレッシュモードを実行してオートリフレッシュ動作を前記ターゲットバンクに実行することを命令するように構成されており、

前記行インクリメントカウンタは、オートリフレッシュ動作が実行されるたびにインクリメントされるように構成されており、

前記行インクリメントカウンタはさらに、特定数のオートリフレッシュ動作が実行された後に前記行アドレスカウンタをインクリメントするように構成されており、

前記行アドレスカウンタは、前記ターゲットバンクの行を前記オートリフレッシュ動作のために識別するのに使用可能な行アドレスを含んでおり、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードになると、前記揮発性メモリはさらに、前記エントリバンクアドレスラッチに記憶されている前記バンクアドレスと前記リフレッシュカウンタに記憶されている内容とを使用して1つ以上のセルフリフレッシュ動作を実行するように構成されており、

前記揮発性メモリはさらに、各セルフリフレッシュ動作後に必要に応じて前記エントリバンクアドレスラッチおよび前記リフレッシュカウンタをインクリメントするように構成されており、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリは、前記エントリバンクアドレスラッチの値を前記終了バンクアドレスラッチにロードするように構成されており、前記終了バンクアドレスラッチの前記ロードされた値は、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応し、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記オートリフレッシュモードを実行することを命令すると、前記メモリコントローラはさらに特定のバンクのスケジュールされたりリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするように構成されている、メモリシステム。

【請求項14】

前記終了バンクアドレスラッチは前記メモリコントローラにアクセス可能であり、

前記メモリコントローラはさらに、前記メモリコントローラが前記終了バンクアドレスラッチに記憶されている値を検索した後に、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに続くバンクをリフレッシュするオートリフレッシュコマンドを前記揮発性メモリに発行するように構成されている、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリはさらに、前記行インクリメントカウンタをリセットしないように構成されている、請求項13に記載のシステム。

【請求項16】

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記メモリコントローラはさらに、平均リフレッシュ期間内に追加リフレッシュを発行しないように構成されている、請求項13に記載のシステム。

【請求項17】

前記揮発性メモリはさらに終了行アドレスラッチを含んでおり、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了すると、前記揮発性メモリは前記行アドレスカウンタの値を前記終了行アドレスラッチにロードするように構成されており、前記終了行アドレスラッチの前記ロードされた値は、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後の行に対応している、請求項13に記載のシステム。

【請求項18】

前記揮発性メモリはダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)または同期型DRAMのうちの一方である、請求項13に記載のシステム。

【請求項19】

エントリバンクアドレスラッチと、終了バンクアドレスラッチと、複数のバンクと、複数のリフレッシュ行カウンタとを有する揮発性メモリであって、各リフレッシュ行カウンタは対応するバンクと関連しており、かつターゲット行アドレスを記憶するように構成されている揮発性メモリと、

前記揮発性メモリにオートリフレッシュモードを実行することを命令するように構成されており、さらに、ターゲットバンクアドレスを前記エントリバンクアドレスラッチにロードするように構成されているメモリコントローラと、

を備えるメモリシステムであって、

前記揮発性メモリは前記オートリフレッシュモードでオートリフレッシュ動作を実行するように構成されており、前記オートリフレッシュ動作は、前記ターゲットバンクと関連した前記リフレッシュ行カウンタに記憶されている前記ターゲット行アドレスを使用して前記ターゲットバンクアドレスによって識別されたターゲットバンクに実行され、

前記メモリコントローラはさらに、前記揮発性メモリにセルフリフレッシュモードを実行することを命令するように構成されており、

前記揮発性メモリはさらに、特定のターゲットバンクアドレスを生成するために前記エントリバンクアドレスラッチをインクリメントすることにより、前記セルフリフレッシュモードで前記複数のバンクを巡回するように構成されており、

各セルフリフレッシュ動作時に、前記揮発性メモリはさらに、関連リフレッシュ行カウンタに記憶されている前記ターゲット行アドレスに基づいて前記特定のターゲットバンクアドレスによって識別される前記バンクをリフレッシュするように構成されており、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に、前記揮発性メモリはさらに、前記エントリバンクアドレスラッチに記憶されている特定の値を前記終了バンクアドレスラッチにロードするように構成されており、前記終了バンクアドレスラッチの前記ロードされた値は、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応し、

前記メモリコントローラが前記揮発性メモリに前記オートリフレッシュモードを実行することを命令すると、前記メモリコントローラはさらに特定のバンクのスケジュールされたリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするように構成されている、メモリシステム。

【請求項 20】

前記終了バンクアドレスラッチは前記メモリコントローラにアクセス可能であり、

前記メモリコントローラはさらに、前記メモリコントローラが前記終了バンクアドレスラッチに記憶されている前記ロードされた値を検索した後に、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに続くバンクをリフレッシュするオートリフレッシュコマンドを前記揮発性メモリに発行するように構成されている、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記揮発性メモリはさらに、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードになる前に拡張リフレッシュを実行しないように構成されている、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記揮発性メモリはさらに終了行アドレスラッチを含んでおり、前記終了行アドレスラッチは前記メモリコントローラにアクセス可能であり、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に、前記揮発性メモリはさらに、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクと関連した前記リフレッシュ行カウンタに記憶されている特定の値を前記終了行アドレスラッチにロードするように構成されている、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記揮発性メモリはダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM) または同期型 DRAM のうちの一方である、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 24】

複数のバンクを有する揮発性メモリのメモリリフレッシュを制御する方法であって、エントリバンクアドレスを前記揮発性メモリに送ることと、

前記揮発性メモリに、セルフリフレッシュモードを実行して、前記エントリバンクアドレスに基づいて 1 つ以上のセルフリフレッシュ動作を実行するように命令することであって、前記エントリバンクアドレスは、前記 1 つ以上のセルフリフレッシュ動作が開始するターゲットバンクに対応していることと、

前記揮発性メモリに、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に終了バンクアドレスを使用可能にするように命令することであって、前記終了バンクアドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応していることと、

特定のバンクのスケジュールされたりリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするために、前記揮発性メモリにオートリフレッシュモードを命令することとを備える方法。

【請求項 25】

オートリフレッシュモードを実行して、前記終了バンクアドレスによって識別された前記バンクに続くバンクにオートリフレッシュ動作を実行することを前記揮発性メモリに命令することとをさらに備える、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に前記揮発性メモリに終了行アドレスを使用可能にするように命令することであって、前記終了行アドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後の行に対応している、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 27】

エントリバンクアドレスラッチと、終了バンクアドレスラッチと複数のバンクとを有する揮発性メモリのメモリリフレッシュを制御する方法であって、

エントリバンクアドレスを前記エントリバンクアドレスラッチにロードすることと、

前記揮発性メモリに、前記エントリバンクアドレスを前記エントリバンクアドレスラッチから検索するように命令することと、

前記揮発性メモリに、セルフリフレッシュモードを実行して、前記エントリバンクアドレスに基づいて 1 つ以上のセルフリフレッシュ動作を実行するように命令することと、前記エントリバンクアドレスは、前記 1 つ以上のセルフリフレッシュ動作が開始するターゲットバンクに対応し、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に終了バンクアドレスを前記終了バンクアドレスラッチに記憶することと、前記終了バンクアドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後のバンクに対応し、

特定のバンクのスケジュールされたりリフレッシュの前に複数のバンクのうちの前記特定のバンクをリフレッシュするために、前記揮発性メモリにオートリフレッシュモードを命令することとを備える方法。

【請求項 28】

前記終了バンクアドレスを前記終了バンクアドレスラッチから検索することと、

前記揮発性メモリに、オートリフレッシュモードを実行して、前記終了バンクアドレスによって識別された前記バンクに続くバンクにオートリフレッシュ動作を実行するように命令することとをさらに備える、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記揮発性メモリはさらに終了行アドレスラッチを含んでおり、前記方法はさらに、

前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する際に終了行アドレスを前記終了行アドレスラッチに記憶することであって、前記終了行アドレスは、前記揮発性メモリが前記セルフリフレッシュモードを終了する前にリフレッシュされた最後の行に対応していることを備える、請求項 27 に記載の方法。