

【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3区分

【発行日】令和2年8月20日(2020.8.20)

【公表番号】特表2019-527424(P2019-527424A)

【公表日】令和1年9月26日(2019.9.26)

【年通号数】公開・登録公報2019-039

【出願番号】特願2019-501916(P2019-501916)

【国際特許分類】

G 06 F 11/14 (2006.01)

G 06 F 12/00 (2006.01)

G 06 F 11/07 (2006.01)

【F I】

G 06 F 11/14 6 1 0

G 06 F 12/00 5 7 1 A

G 06 F 11/07 1 4 0 N

G 06 F 11/07 1 9 3

【手続補正書】

【提出日】令和2年7月6日(2020.7.6)

【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】

メモリアクセス要求を受信して記憶するコマンドキュー(520)と、

前記コマンドキューに接続され、メモリコマンドのシーケンスをメモリチャネル(130/140)に提供するアービタ(538)と、

前記メモリコマンドのシーケンスを前記メモリチャネル(130/140)に記憶し、前記メモリチャネル(130/140)からの応答を未だ受信していないメモリアクセスコマンドを記憶し続けるリプレイキュー(530)と、

を備えるメモリコントローラ(500)であって、

対応するメモリコマンドがエラーなく完了したことが応答によって示された場合、前記リプレイキュー(530)は、さらなるアクションを行わずに、前記対応するメモリコマンドを削除し、

エラーが応答によって示され、前記メモリチャネルが第1タイプのメモリを備える場合、前記リプレイキュー(530)は、前記エラーが発生した前記対応するメモリコマンドをリプレイし、前記メモリが第2タイプの場合、前記リプレイキューは、前記エラーが発生した可能性がある、連続する、以前に発行されたメモリコマンドのシーケンスをリプレイする、

メモリコントローラ(500)。

【請求項2】

前記対応するメモリコマンドのエラー訂正コード(ECC)を計算し、計算したECCを、前記メモリチャネル(130/140)から返されたECCと比較するために前記リプレイキュー(530)に接続されたECCチェックブロック(542)をさらに備える、

請求項1のメモリコントローラ(500)。

【請求項3】

メモリアクセス要求を受信し記憶するために前記コマンドキュー(520)に接続されたメモリインタフェースキュー(514)をさらに備え、

前記メモリインタフェースキュー(514)は、前記メモリチャネル(130/140)にディスパッチされたコマンドと、前記コマンドに応じて前記メモリチャネル(130/140)から受信した応答と、を提供するために前記リプレイキュー(530)に接続されている、

請求項1のメモリコントローラ(500)。

【請求項4】

前記リプレイキュー(530)は、前記メモリインタフェースキュー(514)からの応答の受信に応じて、エラー訂正コードを計算し、前記エラー訂正コードを前記メモリチャネル(130/140)から受信したエラー訂正コードと比較することによって、前記応答にエラーが存在することを判別する、

請求項3のメモリコントローラ(500)。

【請求項5】

前記リプレイキュー(530)は、前記メモリインタフェースキュー(514)からのエラーを含む応答の受信に応じて、前記対応するメモリコマンドと、前記対応するメモリコマンドの後に前記メモリインタフェースキュー(514)が前記メモリチャネル(130/140)に提供した追加のコマンドと、をリプレイする、

請求項3のメモリコントローラ(500)。

【請求項6】

メモリアクセス要求を受信して記憶するコマンドキュー(520)と、

前記コマンドキュー(520)に接続され、メモリコマンドのシーケンスをメモリチャネル(130/140)に提供するアービタ(538)と、

前記コマンドキュー(520)に接続され、メモリアクセス要求を受信して記憶するメモリインタフェースキュー(514)と、

前記メモリインタフェースキュー(514)に接続され、前記メモリコマンドのシーケンスを前記メモリチャネル(130/140)に記憶し、前記メモリチャネル(130/140)からの応答を未だ受信していないメモリアクセスコマンドを記憶し続けるリプレイキュー(530)と、

を備えるメモリコントローラ(500)であって、

前記メモリコントローラ(500)は、エラーを検出しない限り通常状態に留まり、前記メモリインタフェースキュー(514)は、前記通常状態において、前記アービタ(538)によって選択されたコマンドを前記コマンドキュー(520)から受信し続け、

前記メモリコントローラ(500)は、エラーと、前記メモリチャネルが第1タイプのメモリを備えることと、を検出したことに応じてリカバリ状態(630/640)に移行し、前記リプレイキュー(530)は、前記リカバリ状態において、前記エラーが発生した対応するメモリコマンドの何れかをリプレイし、前記メモリが第2タイプの場合、前記リプレイキューは、前記エラーが発生した可能性がある、連続する、以前に発行されたコマンドのシーケンスをリプレイする、

メモリコントローラ(500)。

【請求項7】

前記メモリコントローラ(500)は、前記リプレイキュー(530)が、メモリエラーを発生させた全てのメモリコマンドをさらなるエラーなしにリプレイするまで、前記リカバリ状態(630/640)に留まる、

請求項6のメモリコントローラ(500)。

【請求項8】

前記メモリコントローラ(500)は、コマンド及びアドレスエラーに応じてエラーリカバリ状態(640)に移行し、データエラーに応じてコマンドリプレイ状態(630)に移行する、

請求項6のメモリコントローラ(500)。

【請求項 9】

前記メモリコントローラ(500)は、エラーが発生した可能性があるコマンドのリプレイに応じて、前記エラーリカバリ状態(640)から前記コマンドリプレイ状態(630)に移行し、

前記メモリコントローラ(500)は、全てのリプレイされたコマンドに対する応答をエラーなしに受信したことにより、前記コマンドリプレイ状態(630)から前記通常状態(610)に移行する、

請求項8のメモリコントローラ(500)。

【請求項 10】

前記メモリコントローラ(500)は、エラーが発生した可能性があるコマンドのリプレイに応じて、前記エラーリカバリ状態(640)から前記コマンドリプレイ状態(630)に移行し、

前記メモリコントローラ(500)は、さらなるエラーに応じて、前記さらなるエラーがコマンド/アドレスエラーである場合に前記エラーリカバリ状態(640)に移行し、それ以外の場合に前記コマンドリプレイ状態(630)に移行する、

請求項8のメモリコントローラ(500)。

【請求項 11】

前記メモリコントローラ(500)は、前記対応するメモリコマンドをリプレイして所定回数のエラーを受信したことにより、システムエラーを示す、

請求項7のメモリコントローラ(500)。

【請求項 12】

メモリアクセス要求を提供するメモリアクセスエージェント(110/210/220)と、

メモリシステム(120)と、

請求項1~11の何れかのメモリコントローラ(290/500)と、

を備えるデータ処理システム(100)であって、

前記メモリコントローラ(290/500)は、前記メモリアクセスエージェント(110/210/220)及び前記メモリシステム(120)に接続されている、

データ処理システム(100)。

【請求項 13】

メモリアクセス要求を受信して記憶することと、

記憶されたメモリアクセス要求からのメモリコマンドのシーケンスをメモリチャネル(130/140)に提供することと、

前記メモリコマンドのシーケンスを前記メモリチャネル(130/140)に記憶し、前記メモリチャネル(130/140)からエラーなしの応答を未だ受信していないメモリコマンドを記憶し続けることと、

前記メモリチャネル(130/140)から受信した応答にエラーが発生したか否かを検出することと、

メモリエラーが検出されなかったことに応じて通常状態(610)に留まり、前記通常状態(610)の間、記憶されたメモリアクセス要求からコマンドを提供し続けること、

エラーの検出に応じてリカバリ状態(630/640)に移行し、前記リカバリ状態(630/640)の間、記憶されたメモリコマンドを、前記エラーが発生した対応するメモリコマンドからリプレイし始めることと、を含み、

前記リプレイすることは、前記メモリチャネルが第1タイプのメモリを備える場合に、前記エラーが発生した可能性がある前記対応するメモリコマンドをリプレイし、又は、前記メモリが第2タイプの場合に、前記エラーが発生した可能性がある、連続する、以前に発行されたコマンドのシーケンスをリプレイすることを含む、

方法。

【請求項 14】

前記リカバリ状態（630／640）に移行する前に、少なくとも1つのメモリがパワーダウン状態から起動したという確認を待つことをさらに含む、

請求項13の方法。

【請求項15】

メモリエラーを生じた全てのメモリコマンドがさらなるエラーなしにリプレイされるまで前記リカバリ状態（630／640）に留まることをさらに含む、

請求項13の方法。