

【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 0 6 F 11/14 (2006.01)

G 0 6 F 12/00 (2006.01)

G 0 6 F 11/07 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 11/14 6 1 0

G 0 6 F 12/00 5 7 1 A

G 0 6 F 11/07 1 4 0 N

G 0 6 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アインタフェースキュー（５１４）をさらに備え、

前記メモリア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、前記メモリア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、前記メモリア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ア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アインタフェースキュー（５１４）と、

前記メモリア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、前記メモリア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応じて、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応じて、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。