

【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】平成28年3月3日(2016.3.3)

【公開番号】特開2014-120151(P2014-120151A)

【公開日】平成26年6月30日(2014.6.30)

【年通号数】公開・登録公報2014-034

【出願番号】特願2013-56228(P2013-56228)

【国際特許分類】

G 06 F 13/10 (2006.01)

G 06 F 3/06 (2006.01)

【F I】

G 06 F 13/10 3 3 0 A

G 06 F 3/06 3 0 1 G

G 06 F 3/06 3 0 6 K

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月14日(2016.1.14)

【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】

1つまたは複数のホストシステムに結合するように構成された記憶コントローラであって、該記憶コントローラは、該記憶コントローラに結合された1つまたは複数の記憶デバイスのデータを管理するように構成されており、

前記記憶コントローラは、

接続されたホストシステムから受信した高速経路処理用にフォーマットされたI/O要求を処理するように構成された高速経路回路と、

前記コントローラのプロセッサにおいて動作するファームウェア処理スタックであって、任意のフォーマットのI/O要求を処理するように構成されたファームウェア処理スタックと、

前記高速経路回路に結合し、かつ前記ファームウェア処理スタックに結合した領域ロックモジュールであって、前記記憶コントローラのキャッシュメモリ内のロックアドレスの指定された範囲をロックするために前記高速経路回路からのロック要求信号を処理するように構成され、ロックアドレスの現在ロックされている範囲の状況に基づいて、受信した高速経路フォーマットI/O要求を前記ファームウェア処理スタックに転送すべきか否かを決定するようにさらに構成された領域ロックモジュールとを備え、

前記記憶コントローラは、前記高速経路フォーマットI/Oの処理を前記ファームウェア処理スタックに転送すべきとの決定に応答して、前記高速経路フォーマットI/O要求を、処理のために前記ファームウェア処理スタックに転送するように構成され、

前記ファームウェア処理スタックは、ロックアドレスのある範囲内にあるロックにアクセスを試みている高速経路フォーマットI/O要求を前記ファームウェア処理スタックによって処理すべきとの決定に応答して、ロックアドレスの前記範囲に対して転送タイプの領域ロックを確立するために、前記領域ロックモジュールにロック要求を与えるように構成され、

前記領域ロックモジュールはさらに、前記ファームウェア処理スタックからの前記ロッ

ク要求の受信に応答して、ロックアドレスのある範囲に対して前記転送タイプの領域ロックを確立するように構成され、

前記コントローラはさらに、前記転送タイプの領域ロックが、受信した高速経路フォーマットI/O要求の高速経路回路処理によって影響を受けることになるロックアドレスの範囲に対して確立されていることを検出したことに応答して、前記受信した高速経路フォーマットI/O要求を前記ファームウェア処理スタックに転送するように構成されることからなる、記憶コントローラ。

【請求項2】

前記キャッシュメモリは、前記ファームウェア処理スタックによる書き込みI/O要求の処理によって影響を受けたロックアドレスに対する書き込みデータを記憶するように構成され、

前記ファームウェア処理スタックは、ロックアドレスのある範囲内にあるロックアドレスに関するデータを前記キャッシュメモリに記憶したことに応答して、ロックアドレスの前記範囲に対する転送タイプの領域ロック要求を前記領域ロックモジュールに与えるようにさらに構成されることからなる、請求項1に記載のコントローラ。

【請求項3】

前記ファームウェア処理スタックが、ライトバック・キャッシュメモリとして前記キャッシュメモリを管理する、請求項2に記載のコントローラ。

【請求項4】

前記ファームウェア処理スタックに結合した不良ロックメモリをさらに備え、

前記不良ロックメモリは、前記記憶デバイスの潜在的な不良ロックのロックアドレスを識別する不良ロック情報を記憶するように構成され、

前記ファームウェア処理スタックはさらに、ロックアドレスのある範囲内にあるロックアドレスを識別するエントリーを前記不良ロックメモリに記憶したことに応答して、ロックアドレスの前記範囲に対する転送タイプの領域ロック要求を前記領域ロックモジュールに与えるように構成されることからなる、請求項1に記載のコントローラ。

【請求項5】

前記高速経路回路は、前記高速経路フォーマットI/O要求に関するコンテキスト情報を前記領域ロックモジュールに与え、

前記領域ロックモジュールはさらに、前記コンテキスト情報に従って前記高速経路フォーマットI/O要求を、処理のために前記ファームウェア処理スタックに転送するように構成されることからなる、請求項1に記載のコントローラ。

【請求項6】

前記高速経路回路はさらに、前記高速経路フォーマットI/Oの処理が前記ファームウェア処理スタックに転送されるべきであることを示す前記領域ロックモジュールからの信号に応答して前記高速経路フォーマットI/O要求を、処理のために前記ファームウェア処理スタックに転送するように構成されることからなる、請求項1に記載のコントローラ。

【請求項7】

1つまたは複数のホストシステムに結合するように構成され、かつ1つまたは複数の記憶デバイスに結合するように構成された記憶コントローラ内で動作可能な方法であって、前記記憶コントローラは、ホストシステムから受信した高速経路フォーマットI/O要求を処理するための高速経路回路と、任意のフォーマットのI/O要求を処理するためのファームウェア処理スタックとを有し、

前記方法が、

前記記憶コントローラのキャッシュメモリ内のロックアドレスのある範囲をロックするために、前記高速経路回路からロック要求を受信するステップと、

高速経路フォーマットI/O要求を受信するステップと、

前記コントローラの領域ロックモジュールの動作によって、前記キャッシュメモリ内のロックアドレスの現在ロックされている範囲の状況に基づいて、前記受信した高速経路

フォーマットI/Oを前記ファームウェア処理スタックに転送すべきか否かを決定するステップと、

前記高速経路フォーマットI/O要求を、処理のために前記ファームウェア処理スタックに転送すべきであるという決定に応答して、前記高速経路フォーマットI/O要求を、処理のために前記ファームウェア処理スタックに転送するステップと、

前記高速経路フォーマットI/O要求の受信に応答して、前記高速経路回路から前記領域ロックモジュールに高速経路ロック要求信号を与えるステップであって、前記高速経路ロック要求は、前記高速経路フォーマットI/O要求に関する情報を含むことからなる、ステップ

を含み、

前記決定するステップが、

領域ロックモジュールの動作によって、前記高速経路ロック要求信号と共に提供された前記情報に基づいて、前記受信した高速経路フォーマットI/O要求が、ロックされたロックアドレスの範囲内のロックアドレスを対象とするか否かを決定するステップと、

前記ファームウェア処理スタックの動作によって、ロックアドレスのある範囲を識別するステップであって、該範囲へのアクセスを試みている高速経路フォーマットI/O要求は前記ファームウェア処理スタックに転送されるべきである、ステップと、

ロックアドレスの前記識別された範囲に対して転送タイプのロックの確立を要求する転送タイプのロック要求信号を、前記ファームウェア処理スタックから前記領域ロックモジュールに与えるステップと、

前記領域ロックモジュールの動作によって、前記転送タイプのロック要求信号の受信に応答して、前記転送タイプのロック要求信号内で識別されたロックアドレスの前記範囲に対して前記転送タイプのロックを確立するステップ

を含み、

前記決定するステップがさらに、

ロックアドレスの現在ロックされている範囲の状況に基づいて前記受信した高速経路フォーマットI/O要求の処理が前記ファームウェア処理スタックに転送されるよう、前記受信した高速経路フォーマットI/O要求が前記確立された転送タイプのロックに関連するロックアドレスの前記範囲内のロックアドレスを対象とするか否かを決定するステップ

を含むことからなる、方法。

【請求項8】

前記ファームウェア処理スタックがライトバック・キャッシュとして前記キャッシュメモリを管理し、

前記方法が、

前記ファームウェア処理スタックの動作によって、前記ファームウェア処理スタックによる書き込みI/O要求の処理に応答して、書き込みデータを前記キャッシュメモリに記憶するステップをさらに含み、

前記識別するステップが、

キャッシュメモリに記憶された前記書き込みデータに関連するロックアドレスを含むロックアドレスの前記範囲を識別するステップ

をさらに含むことからなる、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記コントローラが前記ファームウェア処理スタックに結合した不良ロックメモリを有し、

前記方法が、

前記ファームウェア処理スタックの動作によって、前記記憶デバイスにおける潜在的な不良ロックのロックアドレスを識別する情報を前記不良ロックメモリに記憶するステップをさらに含み、

前記識別するステップが、

前記不良ブロックメモリにおいて潜在的な不良ブロックのブロックアドレスを含むブロックアドレスの前記範囲を識別するステップ
をさらに含むことからなる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

プログラムされた命令を格納しているコンピュータ可読媒体であって、

前記命令は、コンピュータによって実行されると、記憶コントローラ内で動作可能な方法を実行し、

前記記憶コントローラは、1つまたは複数のホストシステムに結合するように構成され、かつ1つまたは複数の記憶デバイスに結合するように構成され、

前記記憶コントローラは、ホストシステムから受信した高速経路フォーマットI/O要求を処理するための高速経路回路と、任意のフォーマットのI/O要求を処理するためのファームウェア処理スタックとを有し、

前記方法は、

前記高速経路回路からロック要求を受信して、前記記憶コントローラのキャッシュメモリ内のブロックアドレスのある範囲をロックするステップと、

高速経路フォーマットI/O要求を受信するステップと、

前記コントローラの領域ロックモジュールの動作によって、前記キャッシュメモリ内のブロックアドレスの現在ロックされている範囲の状況に基づいて、前記受信した高速経路フォーマットI/Oを前記ファームウェア処理スタックに転送すべきか否かを決定するステップと、

前記高速経路フォーマットI/O要求の処理を前記ファームウェア処理スタックに転送すべきであるという決定に応答して、前記高速経路フォーマットI/O要求を、処理のために前記ファームウェア処理スタックに転送するステップと、

前記高速経路フォーマットI/O要求の受信に応答して、前記高速経路回路から前記領域ロックモジュールに高速経路ロック要求信号を与えるステップであって、前記高速経路ロック要求は、前記高速経路フォーマットI/O要求に関する情報を含むことからなる、ステップ

を含み、

前記決定するステップが、

領域ロックモジュールの動作によって、前記高速経路ロック要求信号と共に提供された前記情報に基づいて、前記受信した高速経路フォーマットI/O要求が、ロックされたブロックアドレスの範囲内のブロックアドレスを対象とするか否かを決定するステップと、

前記ファームウェア処理スタックの動作によって、ブロックアドレスのある範囲を識別するステップであって、該範囲へのアクセスを試みている高速経路フォーマットI/O要求は前記ファームウェア処理スタックに転送されるべきであることからなる、ステップと、

ブロックアドレスの前記識別された範囲に対して転送タイプのロックの確立を要求する転送タイプのロック要求信号を、前記ファームウェア処理スタックから前記領域ロックモジュールに与えるステップと、

前記領域ロックモジュールの動作によって、前記転送タイプのロック要求信号の受信に応答して、前記転送タイプのロック要求信号内で識別されたブロックアドレスの前記範囲に対して前記転送タイプのロックを確立するステップ
を含み、

前記決定するステップがさらに、

ブロックアドレスの現在ロックされている範囲の状況に基づいて前記受信した高速経路フォーマットI/O要求の処理が前記ファームウェア処理スタックに転送されるように、前記受信した高速経路フォーマットI/O要求が前記確立された転送タイプのロックに関連するブロックアドレスの前記範囲内のブロックアドレスを対象とするか否かを決定す

るステップ

を含むことからなる、コンピュータ可読媒体。

【請求項 1 1】

前記ファームウェア処理スタックがライトバック・キャッシュとして前記キャッシュメモリを管理し、

前記方法が、

前記ファームウェア処理スタックの動作によって、前記ファームウェア処理スタックによる書き込み I/O 要求の処理に応答して、書き込みデータを前記キャッシュメモリに記憶するステップをさらに含み、

前記識別するステップが、

キャッシュメモリに記憶された前記書き込みデータに関連するロックアドレスを含むロックアドレスの前記範囲を識別するステップ

をさらに含むことからなる、請求項 1 0 に記載の媒体。

【請求項 1 2】

前記コントローラが前記ファームウェア処理スタックに結合した不良ロックメモリを有し、

前記方法が、

前記ファームウェア処理スタックの動作によって、前記記憶デバイスにおける潜在的な不良ロックのロックアドレスを識別する情報を前記不良ロックメモリに記憶するステップをさらに含み、

前記識別するステップが、

前記不良ロックメモリにおける潜在的な不良ロックのロックアドレスを含むロックアドレスの前記範囲を識別するステップ

をさらに含むことからなる、請求項 1 0 に記載の媒体。

【請求項 1 3】

ホストシステムから複数の記憶デバイスへの I/O (入出力) 要求を処理するように動作可能な記憶コントローラであって、

前記 I/O 要求を記憶するように動作可能なキャッシュメモリと、

前記 I/O 要求を処理するように動作可能なファームウェア処理スタックと、

前記 I/O 要求のフォーマットに基づいて高速経路処理に関する前記 I/O 要求の一部を選択するように動作可能な高速経路回路と、

前記高速経路回路及び前記ファームウェア処理スタックに結合された領域ロックモジュール

を備え、

前記領域ロックモジュールは、前記高速経路回路からのロック要求を処理して前記キャッシュメモリ内のロックアドレスの指定された範囲をロックするように動作可能であり、かつ前記ロック要求に基づいて、前記高速経路処理に関する前記 I/O 要求の前記一部を前記ファームウェア処理スタックに転送するように動作可能であり、

前記ファームウェア処理スタックは、前記ファームウェア処理スタックへの前記 I/O 要求の前記一部の転送に応答して、前記高速経路回路の代わりに前記記憶デバイスに対する前記 I/O 要求の前記一部を処理し、

前記ファームウェア処理スタックは、ロックアドレスのある範囲内にあるロックにアクセスを試みている高速経路フォーマット I/O 要求を前記ファームウェア処理スタックによって処理すべきとの決定に応答して、ロックアドレスの前記範囲に対して転送タイプの領域ロックを確立するために、前記領域ロックモジュールにロック要求を与えるように構成され、

前記領域ロックモジュールはさらに、前記ファームウェア処理スタックからの前記ロック要求の受信に応答して、ロックアドレスのある範囲に対して前記転送タイプの領域ロックを確立するように構成され、

前記記憶コントローラはさらに、前記転送タイプの領域ロックが、受信した高速経路フ

オーマットI/O要求の高速経路回路処理によって影響を受けることになるブロックアドレスの範囲に対して確立されていることを検出したことに応答して、前記受信した高速経路フォーマットI/O要求を前記ファームウェア処理スタックに転送するように構成されることからなる、記憶コントローラ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

図3は、領域ロックを使用することによって、高速経路フォーマットI/O要求を拡張記憶コントローラの高速経路回路からファームウェア処理スタックに転送するための、本発明の特徴および態様によるある方法の例示的な追加の詳細を説明する流れ図である。図3の方法は、拡張記憶コントローラの領域ロックモジュールと共に動作可能な拡張記憶コントローラの高速経路回路による処理を反映する。ステップ300で、高速経路フォーマットI/O要求がホストシステムから受信される（すなわち、ホストから直接的に受信されるか、または拡張記憶コントローラの予備選択構成要素を介して間接的に受信される）。ステップ302は、次いで、高速経路フォーマットI/O要求によってアクセスするために識別されたブロックアドレスの範囲にアクセスすることを要求するロック要求信号を領域ロックモジュールに印加する。ブロックアドレスの範囲は、高速経路フォーマットI/O要求内で受信された情報によって識別される。したがって、領域ロックモジュールにそのように印加された信号は、アクセスロックの要求、ならびにI/O要求によって影響を受けるブロックアドレスの範囲の両方を示すことができる。いくつかの例示的な実施形態では、領域ロックモジュールにそのように印加された信号は、領域ロックモジュールがその要求を拡張記憶コントローラのファームウェア処理スタックに転送するために必要な可能性があるすべての情報を領域ロックモジュールに提供するために十分なコンテキスト情報をさらに含むことが可能である。ステップ304で、高速経路回路は、その要求されたロックが許可されたかどうかを判断する。いくつかの例示的な実施形態では、領域ロックモジュールは、その要求されたロックが許可されたか、または拒否されたかを示す信号を高速経路回路に返すことができる。要求された信号が許可された場合、高速経路回路の動作によって高速経路フォーマットI/O要求の処理を完了し（ステップ306）、次いで、適切な解放信号を領域ロックモジュールに印加することによって、許可されたアクセスロックを解放する（ステップ310）ためのステップ306および308が動作可能である。いくつかの実施形態では、ロックされることが要求されたロックの範囲がファームウェア処理スタックによって獲得された転送タイプのロックと重複することにより、要求されたロックが拒否された場合、領域ロックモジュールは、ステップ302で印加されたロック要求信号内で提供されたコンテキスト情報に基づいて、I/O要求をファームウェア処理スタックに転送するために必要なすべての処理を実行する。そのような実施形態では、高速経路回路は、次の高速経路フォーマットI/O要求の受信を待つだけで、さらなるどんな処理も実行する必要はない。その他の例示的な実施形態では、領域ロックモジュールは、その領域ロック要求の拒否を示し、その拒否が先に許可された転送タイプの領域ロック要求に起因することをさらに示す信号を高速経路回路に返す。そのような例示的な実施形態では、高速経路フォーマットI/O要求をファームウェア処理スタックに移転（transfer）または転送する（例えば、I/O要求を領域ロックモジュール自体によってではなく、高速経路回路の動作によってファームウェア処理スタックに転送する）ために、次にステップ312が動作可能である。