

【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4月14日(2016.4.14)

【公表番号】特表2016-507096(P2016-507096A)

【公表日】平成28年3月7日(2016.3.7)

【年通号数】公開・登録公報2016-014

【出願番号】特願2015-552800(P2015-552800)

【国際特許分類】

G 06 F 12/10 (2016.01)

G 06 F 12/08 (2016.01)

【F I】

G 06 F 12/10 501Z

G 06 F 12/08 507B

G 06 F 12/10 551B

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月3日(2016.2.3)

【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】

変換索引バッファを管理する方法であって、前記方法は、

入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを変換索引バッファ(TLB)において受け取ることと、前記入力仮想アドレスおよび前記入力ページサイズ指標は、入力ページに対応し、

前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズと前記TLBのエントリのエントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズとのうちの大きい方を決定することと、ここにおいて、前記TLBの前記エントリは、エントリページに対応し、

前記入力ページサイズと前記エントリページサイズとのうちの前記決定された大きい方を第1の選択されたページサイズとして選択することと、

前記第1の選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリのエントリ仮想アドレスとの第1のマスクされた比較を実行することと、

前記第1のマスクされた比較を実行した後、前記TLBが未調査のエントリを含む決定に基づいて、前記TLBによって、第2のマスクされた比較を選択的に実行することと、を備える方法。

【請求項2】

前記第1のマスクされた比較を実行することが、

前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとの両方の、マスクされるべきビットの数を決定することと、前記ビットの数は、前記第1の選択されたページサイズに基づき、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定することとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記TLBが前記未調査のエントリを含むと決定した後で、

前記入力ページサイズと第2のエントリページサイズとのうちの大きい方を識別するた

めに、前記 T L B の第 2 のエントリの第 2 のエントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標とを比較することと、ここにおいて、前記 T L B の前記第 2 のエントリは、第 2 のエントリページに対応し、

前記入力ページサイズと前記第 2 のエントリページサイズとのうちの前記識別された大きい方を第 2 の選択されたページサイズとして選択することと、

前記入力ページが前記第 2 のエントリページに重複するかを決定するために、前記第 2 の選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記第 2 のエントリの第 2 のエントリ仮想アドレスとの前記第 2 のマスクされた比較を実行することと、ここにおいて、前記第 2 のマスクされた比較を実行することは、前記第 2 の選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記第 2 のエントリ仮想アドレスとの両方の、マスクされるべきビットの第 2 の数を決定することを含む、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の選択されたページサイズは、前記第 2 の選択されたページサイズと異なり、前記第 1 の選択されたページサイズは、前記入力ページサイズに対応し、前記第 2 の選択されたページサイズは、前記第 2 のエントリページサイズに対応する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 のエントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標とを比較することに先立って、前記第 2 のエントリページを前記 T L B の未調査のエントリとして識別することをさらに備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

重複検査命令を実行するように構成されたプロセッサと、前記重複検査命令は、入力ページに対応する入力ページサイズ指標と入力仮想アドレスとを含み、前記プロセッサは、

少なくとも 1 つのエントリを備える変換索引バッファ (T L B) と、前記少なくとも 1 つのエントリは、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを含み、

前記入力ページサイズ指標と前記入力仮想アドレスとを受け取るように構成された入力ロジックと、

前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズと前記エントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズとのうちの大きい方を決定し、

前記入力ページサイズと前記エントリページサイズとのうちの前記決定された大きい方を選択されたページサイズとして選択し、

前記選択されたページサイズに基づいて、前記重複検査命令の結果を決定し、ここにおいて、前記結果は、前記入力ページが前記エントリページに重複するかに基づき、

前記重複検査の前記結果が決定された後で、前記 T L B が、前記 T L B は未調査のエントリを含む決定に基づいて、第 2 の重複検査の第 2 の結果を選択的に決定する

ように構成された重複検査ロジックと

を含み、

前記重複検査ロジックから 1 つまたは複数の結果を受け取るように構成されたレジスターと

を備える装置。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのエントリが、アプリケーション空間識別子 (A S I D) とグローバル指標とをさらに含み、前記入力ロジックが、入力 A S I D を受け取るようにさらに構成され、ここにおいて、前記重複検査ロジックが、

第 1 の値を有する前記グローバル指標に応答して、前記 A S I D と前記入力 A S I D との比較に基づいて、前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定し、

第 2 の値を有する前記グローバル指標に応答して、前記 A S I D と前記入力 A S I D とは無関係に、前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定する

ようにさらに構成される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記入力ページサイズ指標が、第 1 のマスクまたは前記入力ページサイズによって表され、前記エントリページサイズ指標が、第 2 のマスクまたは前記エントリページサイズによって表される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのエントリが、前記エントリ仮想アドレス、アプリケーション空間識別子 (A S I D) 、キャッシュ可能指標、許可指標、グローバル指標、またはこれらの任意の組み合わせにマッピングされる物理アドレスを含む、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 10】

前記重複検査ロジックは、前記プロセッサに記憶された専用の重複検査ロジックを含む、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 11】

重複検査命令を実行する方法であって、前記方法は、

プロセッサにおいて重複検査命令を実行することと、ここにおいて、前記重複検査命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、前記重複検査命令を実行することは、

前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズと変換索引バッファ (T L B) のエントリのエントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズとのうちの大きい方を決定することと、

前記入力ページサイズと前記エントリページサイズとのうちの前記決定された大きい方を第 1 の選択されたページサイズとして選択することと、

前記入力ページがエントリページに重複するかを決定するために、前記第 1 の選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリのエントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行することと、

前記マスクされた比較を実行した後、前記 T L B が未調査のエントリを含む決定に基づいて、前記 T L B によって、第 2 のマスクされた比較を選択的に実行することと、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかの前記決定に基づいて、および前記 T L B が前記未調査のエントリを含まない前記決定に基づいて、実行結果を出力することと

を含み、

前記実行結果に基づいて、前記 T L B を選択的に更新することと、ここにおいて、前記 T L B を選択的に更新することは、前記実行結果が重複を示さないことに応答して、前記入力ページサイズ指標と前記入力仮想アドレスとを前記 T L B の第 2 のエントリに書き込むことを含む、

を備える、方法。

【請求項 12】

前記実行結果に基づいて、前記 T L B を選択的に更新することをさらに備え、前記 T L B を選択的に更新することは、前記実行結果が重複を示すことに応答して前記 T L B を維持することを含み、前記実行結果は、ブール出力を備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記プロセッサは、前記重複検査命令を実行するために専用の重複検査ロジックを含み、前記重複検査命令を実行することは、前記実行結果を前記プロセッサのレジスタに記憶することをさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

条件付き変換索引バッファ書き込み命令を実行する方法であって、前記方法は、

T L B を含むプロセッサにおいて条件付き変換索引バッファ (T L B) 書き込み命令を実行することを備え、ここにおいて、前記 T L B は、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを有する第 1 のエントリを含み、前記条件付き T L B 書き込み命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指

標とを含み、

前記条件付き T L B 書き込み命令を実行することは、

前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズと前記エントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズとのうちの大きい方を決定すること、

前記入力ページサイズと前記エントリページサイズとのうちの前記決定された大きい方を第 1 の選択されたページサイズとして選択することと、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記第 1 の選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行することと、

前記マスクされた比較を実行した後、前記 T L B が未調査のエントリを含む決定に基づいて、前記 T L B によって、第 2 のマスクされた比較を選択的に実行することと、

前記入力ページが前記エントリページに重複しないと決定することと、前記 T L B が前記未調査のエントリを含まないと決定することとに応答して、前記入力ページサイズ指標と前記入力仮想アドレスとを前記 T L B の第 2 のエントリに書き込むことと、を備える、方法。

【請求項 15】

前記条件付き T L B 書き込み命令を実行することが、前記入力ページが前記エントリページに重複すると決定することに応答して、書き込みエラーを示す実行結果を出力することをさらに備え、前記実行結果が、前記入力ページに重複する1つまたは複数のエントリページに対応する、前記 T L B のエントリの数を識別し、前記入力ページに重複する特定のエントリページに対応する、前記 T L B の特定のエントリ、またはこれらの組み合わせを識別する、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

重複検査命令を備え、

ここにおいて、前記重複検査命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、

前記重複検査命令は、変換索引バッファ (T L B) を含むプロセッサによって、

前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズと前記 T L B のエントリページのエントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズとのうちの大きい方を決定し、

前記入力ページサイズと前記エントリページサイズとのうちの前記決定された大きい方を選択されたページサイズとして選択し、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリのエントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行し、

前記マスクされた比較が実行された後、前記 T L B が未調査のエントリを含む決定に基づいて、前記 T L B によって、第 2 のマスクされた比較を選択的に実行し、

前記マスクされた比較に部分的に基づいて、実行結果を出力する

ように実行可能である、非一時的なプロセッサ読取可能な媒体。

【請求項 17】

前記実行結果が、前記入力ページに重複する少なくとも 1 つのエントリページに対応する、前記 T L B の少なくとも 1 つのエントリを識別する、請求項 16 に記載の非一時的なプロセッサ読取可能な媒体。

【請求項 18】

条件付き変換索引バッファ (T L B) 書き込み命令を備え、

ここにおいて、前記条件付き T L B 書き込み命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、

前記条件付き T L B 書き込み命令は、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを有する第 1 のエントリを含む T L B を含むプロセッサに

よって、

前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズと前記エントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズとのうちの大きい方を決定し、

前記入力ページサイズと前記エントリページサイズとのうちの前記決定された大きい方を選択されたページサイズとして選択し、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記選択されたページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行し、

前記マスクされた比較が実行された後、前記TLBが未調査のエントリを含む決定に基づいて、前記TLBによって、第2のマスクされた比較を選択的に実行し、

前記入力ページが前記エントリページに重複しないと決定することと、前記TLBが前記未調査のエントリを含まないと決定することとに応答して、前記入力ページサイズ指標と前記入力仮想アドレスとを前記TLBの第2のエントリに書き込む

ように実行可能である、非一時的なプロセッサ読取可能な媒体。

【請求項19】

前記条件付きTLB書き込み命令は、前記プロセッサによって、前記入力ページが前記エントリページに重複すると決定することに応答して、前記TLB内の前記エントリページを維持するようにさらに実行可能である、請求項18に記載の非一時的なプロセッサ読取可能な媒体。

【請求項20】

命令を変換索引バッファ(TLB)において受け取るための手段と、前記命令は、入力ページに対応する入力ページサイズ指標と入力仮想アドレスとを含み、

前記TLBのエントリページのエントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標とのうちの大きい方を決定するための手段、

前記入力ページサイズ指標と前記エントリページサイズ指標とのうちの前記決定された大きい方を選択されたページサイズ指標として選択するための手段と、

前記選択されたページサイズ指標に基づいて、前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記入力仮想アドレスと前記エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとの第1のマスクされた比較を実行し、前記第1のマスクされた比較が実行された後、前記TLBが未調査のエントリを含む決定に基づいて、前記TLBによって、第2のマスクされた比較を選択的に実行するための手段と

を備える、装置。

【請求項21】

前記命令は、重複検査命令または条件付き変換索引バッファ(TLB)書き込み命令である、請求項20に記載の装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

[0080]開示された実施形態の前述の記載は、開示された実施形態を当業者が製造または使用することを可能にするために提供される。これらの実施形態への様々な変更は、当業者には容易に明らかとなるであろうし、本明細書において定義される原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書において示される実施形態に限定されることは意図されないが、下記の請求項によって定義されるような原理および新規な特徴と一致する、考え得る最も広い範囲と合致すべきである。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【請求項1】

入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを変換索引バッファ（T L B）において受け取ることと、前記入力仮想アドレスおよび前記入力ページサイズ指標は、入力ページに対応し、

前記入力ページサイズ指標と前記T L Bのエントリのエントリページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定することと、ここにおいて、前記T L Bの前記エントリは、エントリページに対応し、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリのエントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行することと、

を備える方法。

[請求項2]

前記算出ページサイズを決定することが、前記入力ページサイズ指標によって表される入力ページサイズおよび前記エントリページサイズ指標によって表されるエントリページサイズのうちの大きい方を前記算出ページサイズとして選択することを備える、請求項1に記載の方法。

[請求項3]

前記T L Bの第2のエントリの第2のエントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、第2の算出ページサイズを決定することと、ここにおいて、前記T L Bの前記第2のエントリは、第2のエントリページに対応し、

前記入力ページが前記第2のエントリページに重複するかを決定するために、前記第2の算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記第2のエントリの第2のエントリ仮想アドレスとの第2のマスクされた比較を実行することと、
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

[請求項4]

前記算出ページサイズが、前記第2の算出ページサイズと異なる、請求項3に記載の方法。

[請求項5]

少なくとも1つのエントリを備える変換索引バッファ（T L B）と、前記少なくとも1つのエントリは、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを含み、

入力ページに対応する入力ページサイズ指標と入力仮想アドレスとを受け取るように構成された入力ロジックと、

前記エントリページサイズ指標および前記入力ページサイズ指標に少なくとも一部はに基づいて、前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するように構成された重複検査ロジックと、

を備える装置。

[請求項6]

前記重複検査ロジックが、

前記エントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定し、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行する

ようにさらに構成される、請求項5に記載の装置。

[請求項7]

前記少なくとも1つのエントリが、アプリケーション空間識別子（A S I D）とグローバル指標とをさらに含み、前記入力ロジックが、入力A S I Dを受け取るようにさらに構成され、ここにおいて、前記重複検査ロジックが、

第1の値を有する前記グローバル指標に応答して、前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定する際に前記A S I Dと前記入力A S I Dとを比較し、

第2の値を有する前記グローバル指標に応答して、前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定する際に前記ASIDと前記入力ASIDとを比較することを控える

ようにさらに構成される、請求項6に記載の装置。

[請求項8]

前記入力ページサイズ指標が、第1のマスクによって表され、前記エントリページサイズ指標が、第2のマスクによって表される、請求項5に記載の装置。

[請求項9]

前記入力ページサイズ指標が、第1のページサイズによって表され、前記エントリページサイズ指標が、第2のページサイズによって表される、請求項5に記載の装置。

[請求項10]

前記少なくとも1つのエントリが、前記エントリ仮想アドレス、アプリケーション空間識別子(ASID)、キャッシング可能指標、許可指標、グローバル指標、またはこれらの任意の組み合わせにマッピングされる物理アドレスを含む、請求項5に記載の装置。

[請求項11]

プロセッサにおいて重複検査命令を実行することを備え、ここにおいて、前記重複検査命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、前記重複検査命令を実行することは、

変換索引バッファ(TLB)のエントリのエントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定することと、

前記入力ページがエントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリのエントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行することと、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかの前記決定に基づいて、実行結果を出力することと、
を含む、方法。

[請求項12]

前記実行結果が、ブール出力を備える、請求項11に記載の方法。

[請求項13]

前記実行結果が、前記入力ページに重複するエントリページに対応する、前記TLBのエントリの数を識別する、請求項11に記載の方法。

[請求項14]

前記実行結果が、前記入力ページに重複する特定のエントリページに対応する、前記TLBの特定のエントリを識別する、請求項11に記載の方法。

[請求項15]

前記重複検査命令を実行することが、前記実行結果を前記プロセッサのレジスタに記憶することをさらに備える、請求項11に記載の方法。

[請求項16]

TLBを含むプロセッサにおいて条件付き変換索引バッファ(TLB)書き込み命令を実行することを備え、ここにおいて、前記TLBは、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを有する第1のエントリを含み、前記条件付きTLB書き込み命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、

前記条件付きTLB書き込み命令を実行することは、

前記エントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定することと、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行することと、

前記入力ページが前記エントリページに重複しないと決定することに応答して、前記

入力ページサイズ指標と前記入力仮想アドレスとを前記 T L B の第 2 のエントリに書き込むことと、
を備える、方法。

[請求項 17]

前記条件付き T L B 書き込み命令を実行することが、前記入力ページが前記エントリページに重複すると決定することに応答して、書き込みエラーを示す実行結果を出力することをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

[請求項 18]

前記実行結果が、前記入力ページに重複するエントリページに対応する、前記 T L B のエントリの数を識別し、前記入力ページに重複する特定のエントリページに対応する、前記 T L B の特定のエントリ、またはこれらの任意の組み合わせを識別する、請求項 17 に記載の方法。

[請求項 19]

少なくとも 1 つのエントリを記憶するための手段と、前記少なくとも 1 つのエントリは

、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを含み、
、
入力ページに対応する入力ページサイズ指標と入力仮想アドレスとを受け取るための手段と、

前記エントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定するための手段と、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行するための手段と、
を備える、装置。

[請求項 20]

重複検査命令を備え、

ここにおいて、前記重複検査命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、

前記重複検査命令は、変換索引バッファ (T L B) を含むプロセッサによって、

前記 T L B のエントリのエントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定し、

前記入力ページがエントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリのエントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行し、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかの決定に基づいて、実行結果を出力する

ように実行可能である、非一時的なプロセッサ読み取り可能な媒体。

[請求項 21]

条件付き変換索引バッファ (T L B) 書き込み命令を備え、

ここにおいて、前記条件付き T L B 書き込み命令は、入力ページに対応する入力仮想アドレスと入力ページサイズ指標とを含み、

前記条件付き T L B 書き込み命令は、エントリページに対応するエントリ仮想アドレスとエントリページサイズ指標とを有する第 1 のエントリを含む T L B を含むプロセッサによって、

前記エントリページサイズ指標と前記入力ページサイズ指標との比較に基づいて、算出ページサイズを決定し、

前記入力ページが前記エントリページに重複するかを決定するために、前記算出ページサイズに基づいて、前記入力仮想アドレスと前記エントリ仮想アドレスとのマスクされた比較を実行し、

前記入力ページが前記エントリページに重複しないと決定することに応答して、前記

入力ページサイズ指標と前記入力仮想アドレスとを前記T L Bの第2のエントリに書き込むように実行可能である、非一時的なプロセッサ読取可能な媒体。