

【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5月21日(2020.5.21)

【公表番号】特表2019-534501(P2019-534501A)

【公表日】令和1年11月28日(2019.11.28)

【年通号数】公開・登録公報2019-048

【出願番号】特願2019-512811(P2019-512811)

【国際特許分類】

G 0 6 F 1/3287 (2019.01)

G 0 6 F 1/3225 (2019.01)

G 0 6 F 12/0817 (2016.01)

G 0 6 F 12/0895 (2016.01)

【F I】

G 0 6 F 1/3287

G 0 6 F 1/3225

G 0 6 F 12/0817

G 0 6 F 12/0895 1 0 0

【手続補正書】

【提出日】令和2年4月8日(2020.4.8)

【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】

コンピューティングデバイス上で複数の分割スヌープディレクトリを実装する方法であって、

少なくとも第1のマルチコアプロセッサを有する第1の電力領域のための、第1のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第1の分割スヌープディレクトリと、少なくとも第2のマルチコアプロセッサを有する第2の電力領域のための、第2のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第2の分割スヌープディレクトリとを有効化するステップであって、前記第1の電力領域が、複数のプロセッサキャッシュを含み、前記第2の電力領域が、少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含み、前記第1のタグ手法が前記第2のタグ手法と異なる、ステップと、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するステップと、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを無効化するステップとを含む方法。

【請求項2】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を検出するステップと、

前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための要求を送るステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求を受信するステップをさらに含み、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するステップが、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求の受信に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するステップを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を受信するステップをさらに含み、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するステップが、前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を受信するステップが、前記第1の電力領域から、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュの電力状態を示す信号を受信するステップを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュが高電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化されたままにするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを高電力状態に変化させるための条件を検出するステップと、

前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを高電力状態に変化させるための前記条件の検出と、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュが低電力状態であるとの決定とに応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

低電力状態が、「OFF」状態および「RET」(保持)状態のうちの1つを含み、
高電力状態が、「ON」状態を含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

N個の電力領域のためのN個の分割スヌープディレクトリと、M個の電力領域のためのM個の分割スヌープディレクトリとを有効化するステップであって、NおよびMが1よりも大きい整数であり、前記N個の電力領域が、N個の複数のプロセッサキャッシュを含み、前記M個の電力領域が、少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含む、ステップと、

前記N個の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するステップと、

そのための前記N個の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態である、前記N個の分割スヌープディレクトリのいずれかを無効化するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

複数の分割スヌープディレクトリを実装するように構成されたコンピューティングデバイスであって、

複数のプロセッサキャッシュを含む、第1の電力領域と、

少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含む、第2の電力領域と、

少なくとも第1のマルチコアプロセッサを有する前記第1の電力領域のための、第1のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第1の分割スヌープディレクトリと、少なくとも第2のマルチコアプロセッサを有する前記第2の電力領域のための、第2のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第2の分割スヌープディレクトリとを有し、前記第1のタグ手法が前記第2のタグ手法と異なる、コヒーレント相互接続と、

前記第1の電力領域に通信可能に接続され、前記コヒーレント相互接続に通信可能に接続された、第1の処理デバイスと、

前記第2の電力領域に通信可能に接続され、前記コヒーレント相互接続に通信可能に接続された、第2の処理デバイスと

を備え、

前記第1の処理デバイスが、

前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化すること、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定すること、および

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを無効化すること

を含む動作を実行するように構成される、コンピューティングデバイス。

【請求項 1 1】

前記コンピューティングデバイスが、前記第1の電力領域に通信可能に接続され、前記第1の処理デバイスに通信可能に接続された、第3の処理デバイスをさらに備え、前記第3の処理デバイスが、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を検出すること、および

前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための要求を、前記第1の処理デバイスに送ること

を含む動作を実行するように構成される、請求項10に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 1 2】

前記第1の処理デバイスが、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求を受信することをさらに含む、動作を実行するように構成され、

前記第1の処理デバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定することが、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求の受信に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定することを含むように、動作を実行するように構成される、請求項11に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 1 3】

前記第1の処理デバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を受信することをさらに含む、動作を実行するように構成され、

前記第1の処理デバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定することが、前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定することを含むように、動作を実行するように構成される、請求項10に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 1 4】

前記第1の処理デバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのう

ちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を受信することが、前記第1の電力領域から、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュの電力状態を示す信号を受信することを含むように、動作を実行するように構成される、請求項13に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項15】

前記第1の処理デバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュが高電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化されたままにすることをさらに含む、動作を実行するように構成される、請求項10に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項16】

前記コンピューティングデバイスが、前記第1の電力領域に通信可能に接続され、前記第1の処理デバイスに通信可能に接続された、第3の処理デバイスをさらに備え、前記第3の処理デバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを高電力状態に変化させるための条件を検出することを含む、動作を実行するように構成され、

前記第1の処理デバイスが、前記第3の処理デバイスによる、前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを高電力状態に変化させるための前記条件の検出と、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュが低電力状態であるとの決定とに**応答して**、前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化することをさらに含む、動作を実行するように構成される、請求項10に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項17】

低電力状態が、「OFF」状態および「RET」(保持)状態のうちの1つを含み、
高電力状態が、「ON」状態を含む、請求項16に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項18】

前記第1の処理デバイスおよび前記第3の処理デバイスが、同じ処理デバイスである、請求項16に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項19】

前記コンピューティングデバイスが、
複数のプロセッサキャッシュを含む、N個の電力領域と、
少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含む、M個の電力領域と
をさらに備え、
前記第1の処理デバイスが、
前記N個の電力領域のためのN個の分割スヌープディレクトリと、前記M個の電力領域のためのM個の分割スヌープディレクトリとを有効化することであって、NおよびMが1よりも大きい整数である、有効化すること、

前記N個の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュの**すべてが低電力状態である**かを決定すること、および

そのための前記N個の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュの**すべてが低電力状態である**、前記N個の分割スヌープディレクトリのいずれかを無効化すること
をさらに含む、動作を実行するように構成される、請求項10に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項20】

複数の分割スヌープディレクトリを実装するように構成されたコンピューティングデバイスであって、

少なくとも第1のマルチコアプロセッサを有する第1の電力領域のための、第1のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第1の分割スヌープディレクトリと、少なくとも第2のマルチコアプロセッサを有する第2の電力領域のための、第2のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第2の分割スヌープディレクトリとを有効化するための手段であって、前記第1の電力領域が、複数のプロ

セッサキャッシュを含み、前記第2の電力領域が、少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含み、前記第1のタグ手法が前記第2のタグ手法と異なる、手段と、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するための手段と、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを無効化するための手段とを備える、コンピューティングデバイス。

【請求項 2 1】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を検出するための手段と、

前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に

応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための要求を送るための手段と

をさらに備える、請求項20に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 2 2】

前記コンピューティングデバイスが、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求を受信するための手段をさらに備え、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するための手段が、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求の受信に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するための手段を備える、請求項21に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 2 3】

前記コンピューティングデバイスが、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を受信するための手段をさらに備え、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するための手段が、前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するための手段を備える、請求項20に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 2 4】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を受信するための手段が、前記第1の電力領域から、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュの電力状態を示す信号を受信するための手段を備える、請求項23に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 2 5】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュが高電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化されたままにするための手段をさらに備える、請求項20に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 2 6】

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを高電力状態に変化させるための条件を検出するための手段と、

前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを高電力状態に変化させるための前記条件の検出と、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュが低電力状態であるとの決定とに応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを有効化するための手段とをさらに備える、請求項25に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 2 7】

低電力状態が、「OFF」状態および「RET」(保持)状態のうちの1つを含み、
高電力状態が、「ON」状態を含む、請求項26に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 28】

N個の電力領域のためのN個の分割スヌープディレクトリと、M個の電力領域のためのM個の分割スヌープディレクトリとを有効化するための手段であって、NおよびMが1よりも大きい整数であり、前記N個の電力領域が、N個の複数のプロセッサキャッシュを含み、前記M個の電力領域が、少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含む、手段と、

前記N個の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定するための手段と、

そのための前記N個の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態である、前記N個の分割スヌープディレクトリのいずれかを無効化するための手段とをさらに備える、請求項20に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 29】

コンピューティングデバイスのプロセッサに動作を実行させるように構成されたプロセッサ実行可能命令を記憶した非一時的プロセッサ可読記憶媒体であって、前記動作が、

少なくとも第1のマルチコアプロセッサを有する第1の電力領域のための、第1のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第1の分割スヌープディレクトリと、少なくとも第2のマルチコアプロセッサを有する第2の電力領域のための、第2のタグ手法のスヌープディレクトリアーキテクチャによって構成される第2の分割スヌープディレクトリとを有効化することであって、前記第1の電力領域が、複数のプロセッサキャッシュを含み、前記第2の電力領域が、少なくとも1つのプロセッサキャッシュを含み、前記第1のタグ手法が前記第2のタグ手法と異なる、有効化すること、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定すること、および

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるとの決定に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを無効化することを含む、非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 30】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、前記プロセッサに、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのうちの少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための条件を検出すること、

前記少なくとも1つのプロセッサキャッシュを低電力状態に変化させるための前記条件の検出に応答して、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための要求を送ること、および

前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求を受信すること

をさらに含む、動作を実行させるように構成され、

前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定することが、前記第1の分割スヌープディレクトリを低電力状態に変化させるための前記要求の受信に応答して、前記第1の電力領域の前記複数のプロセッサキャッシュのすべてが低電力状態であるか否かを決定することを含む、請求項29に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。