

【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 11 月 12 日 (2020.11.12)

【公表番号】特表 2019-537097 (P2019-537097A)

【公表日】令和 1 年 12 月 19 日 (2019.12.19)

【年通号数】公開・登録公報 2019-051

【出願番号】特願 2019-516181 (P2019-516181)

【国際特許分類】

G 0 6 F 16/14 (2019.01)

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

G 0 6 F 16/13 (2019.01)

【F I】

G 0 6 F 16/14

G 0 6 F 3/06 3 0 1 K

G 0 6 F 16/13 2 0 0

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 9 月 18 日 (2020.9.18)

【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】

アプリケーションがメタデータを読み込む第 1 の要求を発行することに応答して、メタデータ記憶領域から第 1 のメタデータユニットを読み込むことと、

前記メタデータ記憶領域内の前記第 1 のメタデータユニットの終了位置を判定することであって、

前記メタデータ記憶領域が不揮発性記憶ユニット内にある、判定することと、

前記アプリケーションがメタデータを読み込む第 2 の要求を発行することに応答して、前記メタデータ記憶領域内の第 2 のメタデータユニットの開始位置を判定することと、

前記終了位置と前記開始位置とを比較することによって、メタデータ先読み動作を実行することができるかどうかを判定することと、

前記終了位置と前記開始位置とが前記不揮発性記憶ユニットにおいて互いに隣接しているという判定に応答して、前記アプリケーションが第 3 のメタデータユニットを読み込む要求を発行する前に、前記メタデータ記憶領域から前記第 3 のメタデータユニットを読み込むことと、を含み、

前記第 3 のメタデータユニットを読み込むことは、メタデータ先読み動作を生成することを含む、方法。

【請求項 2】

前記メタデータ記憶領域が、複数の i ノードを含み、

前記第 1 のメタデータユニットが、前記複数の i ノードのうちの 1 つ以上を含み、

前記第 1 のメタデータユニットが、構造ファイルの一部であり、

前記構造ファイルが、前記不揮発性記憶ユニットに記憶されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

コア内 i ノードを作成することであって、

前記コア内 i ノードが、前記構造ファイルに対応する、作成することと、

前記コア内 i ノード内に前記第 1 のメタデータユニットの前記終了位置を記憶することであって、

前記終了位置が、前記第 1 のメタデータユニットの終了オフセットにより識別される、記憶することと、を更に含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記終了オフセットを、前記メタデータ先読み動作によって読み取られた別のメタデータユニットの別の終了オフセットと置き換えることによって、前記終了オフセットを更新することであって、

前記別のメタデータユニットが、別の最後に読み取ったメタデータチャンクである、更新することを更に含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記開始位置が前記終了オフセットに隣接していない場合に、前記終了オフセットを現在のメタデータ読み取り動作の終了オフセットと置き換えることによって前記終了オフセットを更新することを更に含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

1 つ以上のディスク上 i ノードを読み取るコマンドをインターセプトすることであって、

前記 1 つ以上のディスク上 i ノードが、前記複数の i ノードの一部であり、
前記インターセプトが、入出力 (I/O) 動作に回答して実行され、
前記 I/O 動作が、前記コマンドをもたらす、インターセプトすることと、
前記メタデータ先読み動作において発行されたメタデータ先読み値を解析することであって、

前記解析が、前記発行されたメタデータ先読み値と前記コマンド内のチャンク合計とを比較することを含む、解析することと、

前記 I/O 動作が完了するであろうことを前記解析が示す場合に、前記 I/O 動作が完了するのを待つことと、

非同期メタデータ先読み命令が発行され得ることを前記解析が示す場合に、非同期メタデータ先読み命令を発行することと、を更に含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 I/O 動作が完了しているかどうかを判定することと、

前記 I/O 動作が完了している場合に、待ち行列を生成することであって、

前記待ち行列が、前記チャンク合計のメタデータの 1 つ以上の残りのチャンクを含み、

前記メタデータの前記 1 つ以上の残りのチャンクが、前記非同期メタデータ先読み命令に含まれていない、生成することと、

前記 I/O 動作が完了していない場合に、前記チャンク合計を前記メタデータ先読み動作において更新することと、を更に含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

プログラム命令を含む非一過性コンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラム命令が、

アプリケーションがメタデータを読み込む第 1 の要求を発行することに応答して、メタデータ記憶領域から第 1 のメタデータユニットを読み込むことと、

前記メタデータ記憶領域内の前記第 1 のメタデータユニットの終了位置を判定することであって、

前記メタデータ記憶領域が、不揮発性記憶ユニット内にある、判定することと、

前記アプリケーションがメタデータを読み込む第 2 の要求を発行することに応答して、前記メタデータ記憶領域内の第 2 のメタデータユニットの開始位置を判定することと、

前記終了位置と前記開始位置とを比較することによって、メタデータ先読み動作を実行することができるかどうかを判定することと、

前記終了位置と前記開始位置とが前記不揮発性記憶ユニットにおいて互いに隣接してい

るという判定に応答して、前記アプリケーションが第3のメタデータユニットを読み込む要求を発行する前に、前記メタデータ記憶領域から前記第3のメタデータユニットを読み込むことと、を含み、

前記第3のメタデータユニットを読み込むことは、メタデータ先読み動作を生成することを含む、方法を実行可能である、非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項9】

前記メタデータ記憶領域が、複数の i ノードを含み、

前記第1のメタデータユニットが、前記複数の i ノードのうちの1つ以上を含み、

前記第1のメタデータユニットが、構造ファイルの一部であり、

前記構造ファイルが、前記不揮発性記憶ユニットに記憶されている、請求項8に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項10】

前記方法は、

コア内 i ノードを作成することであって、

前記コア内 i ノードが、前記構造ファイルに対応する、作成することと、

前記コア内 i ノード内に前記第1のメタデータユニットの前記終了位置を記憶することであって、

前記終了位置が、前記第1のメタデータユニットの終了オフセットにより識別される、記憶することと、を更に含む、請求項9に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項11】

前記方法は、

前記開始位置が前記終了オフセットに隣接している場合に、前記終了オフセットを、前記メタデータ先読み動作によって読み取られた別のメタデータユニットの別の終了オフセットと置き換えることによって前記終了オフセットを更新することであって、

前記別のメタデータユニットが、別の最後に読み取ったメタデータチャンクである、更新することと、

前記開始位置が前記終了オフセットに隣接していない場合に、前記終了オフセットを現在のメタデータ読み取り動作の終了オフセットと置き換えることによって前記終了オフセットを更新することと、を更に含む、請求項10に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項12】

1つ以上のディスク上 i ノードを読み取るコマンドをインターセプトすることであって、

前記1つ以上のディスク上 i ノードが、前記複数の i ノードの一部であり、

前記インターセプトが、入出力 (I/O) 動作に
応答して実行され、

前記 I/O 動作が、前記コマンドをもたらす、インターセプトすることと、

前記メタデータ先読み動作において発行されたメタデータ先読み値を解析することであって、

前記解析が、前記発行されたメタデータ先読み値と前記コマンド内のチャンク合計とを比較することを含む、解析することと、

前記 I/O 動作が完了するであろうことを前記解析が示す場合に、前記 I/O 動作が完了するのを待つことと、

非同期メタデータ先読み命令が発行され得ることを前記解析が示す場合に、非同期メタデータ先読み命令を発行することと、

前記 I/O 動作が完了しているかどうかを判定することと、

前記 I/O 動作が完了している場合に、待ち行列を生成することであって、

前記待ち行列が、前記チャンク合計のメタデータの1つ以上の残りのチャンクを含み、

前記メタデータの
前記1つ以上の残りのチャンクが、前記非同期メタデータ先読み命令に含まれていない、生成することと、

前記 I / O 動作が完了していない場合に、前記チャンク合計を前記メタデータ先読み動作において更新することと、を更に含む、請求項 9 に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 13】

1 つ以上のプロセッサと、

前記 1 つ以上のプロセッサに結合されたメモリと、を備え、前記メモリが、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行可能なプログラム命令を記憶し、前記プログラム命令が、アプリケーションがメタデータを読み込む第 1 の要求を発行することに応答して、メタデータ記憶領域から第 1 のメタデータユニットを読み込むことと、

前記メタデータ記憶領域内の前記第 1 のメタデータユニットの終了位置を判定することであって、

前記メタデータ記憶領域が、不揮発性記憶ユニット内にある、判定することと、

前記アプリケーションがメタデータを読み込む第 2 の要求を発行することに応答して、前記メタデータ記憶領域内の第 2 のメタデータユニットの開始位置を判定することと、

前記終了位置と前記開始位置とを比較することによって、メタデータ先読み動作を実行することができるかどうかを判定することと、

前記終了位置と前記開始位置とが前記不揮発性記憶ユニットにおいて互いに隣接しているという判定に応答して、前記アプリケーションが第 3 のメタデータユニットを読み込む要求を発行する前に、前記メタデータ記憶領域から前記第 3 のメタデータユニットを読み込むことと、を含み、

前記第 3 のメタデータユニットを読み込むことは、メタデータ先読み動作を生成することを含む、方法を実行可能である、システム。

【請求項 14】

前記メタデータ記憶領域が、複数の i ノードを含み、

前記第 1 のメタデータユニットが、前記複数の i ノードのうちの 1 つ以上を含み、

前記第 1 のメタデータユニットが、構造ファイルの一部であり、

前記構造ファイルが、前記不揮発性記憶ユニットに記憶されている、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記方法は、

コア内 i ノードを作成することであって、

前記コア内 i ノードが、前記構造ファイルに対応する、作成することと、

前記コア内 i ノード内に前記第 1 のメタデータユニットの前記終了位置を記憶することであって、

前記終了位置が、前記第 1 のメタデータユニットの終了オフセットにより識別される、記憶することと、を更に含む、請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記方法は、

前記開始位置が前記終了オフセットに隣接している場合に、前記終了オフセットを、前記メタデータ先読み動作によって読み取られた別のメタデータユニットの別の終了オフセットと置き換えることによって前記終了オフセットを更新することであって、

前記別のメタデータユニットが、別の最後に読み取ったメタデータチャンクである、更新することと、

前記開始位置が前記終了オフセットに隣接していない場合に、前記終了オフセットを現在のメタデータ読み取り動作の終了オフセットと置き換えることによって前記終了オフセットを更新することと、を更に含む、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 17】

1 つ以上のディスク上 i ノードを読み取るコマンドをインターセプトすることであって、

前記 1 つ以上のディスク上 i ノードが、前記複数の i ノードの一部であり、

前記インターセプトが、入出力（I/O）動作に応答して実行され、
前記I/O動作が、前記コマンドをもたらす、インターセプトすることと、
前記メタデータ先読み動作において発行されたメタデータ先読み値を解析することであ
って、

前記解析が、前記発行されたメタデータ先読み値と前記コマンド内のチャンク合計と
を比較することを含む、解析することと、

前記I/O動作が完了するであろうことを前記解析が示す場合に前記I/O動作が完了
するのを待つことと、

非同期メタデータ先読み命令が発行され得ることを前記解析が示す場合に、非同期メ
タデータ先読み命令を発行することと、

前記I/O動作が完了しているかどうかを判定することと、

前記I/O動作が完了している場合に、待ち行列を生成することであって、

前記待ち行列が、前記チャンク合計のメタデータの1つ以上の残りのチャンクを含み

、
前記メタデータの前記1つ以上の残りのチャンクが、前記非同期メタデータ先読み命
令に含まれていない、生成することと、

前記I/O動作が完了していない場合に、前記チャンク合計を前記メタデータ先読み動
作において更新することと、を更に含む、請求項14に記載のシステム。

【請求項18】

iノードにアクセスすることと、

前記iノードのディレクトリを判定することと、

前記ディレクトリのエントリがグローバルiノードリスト内に存在するかどうかを判定
することと、

前記エントリが前記グローバルiノードリスト内に存在する場合に、

前記ディレクトリのファイル構造がシーケンシャルであるか非シーケンシャルである
かを判定し、

前記ディレクトリの前記ファイル構造がシーケンシャルであるとの判定に応答して、
メタデータ先読み動作が発行されるべきであると判定された場合、前記メタデータ先読み
動作を発行し、

前記ディレクトリの前記ファイル構造が非シーケンシャルであるとの判定に応答して
、iノードリストを取り出すことと、

前記エントリが前記グローバルiノードリスト内に存在しない場合に、前記グローバル
iノードリスト内に前記ディレクトリの新しいエントリを追加することと、を含む、方法
。

【請求項19】

前記ディレクトリのエントリがグローバルiノードリスト内に存在するかどうかを判定
することは、

前記エントリの前記グローバルiノードリストを探索することを含む、請求項18に
記載の方法。

【請求項20】

前記ディレクトリの前記ファイル構造がシーケンシャルである場合に、前記ディレク
トリがシーケンシャルフラグを含むかどうかを判定することと、

前記ディレクトリが前記シーケンシャルフラグを含む場合に、前記iノードリスト内の
複数のiノードのうちの1つ以上のiノードに対する前記メタデータ先読み動作を発行す
ることと、を更に含む、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

前記iノードリストを取り出すことは、前記ディレクトリの前記ファイル構造が非シー
ケンシャルである場合に、前記ディレクトリの前記複数のiノードのiノードリストを取
り出すことであって、

前記方法は、

前記ディレクトリの前記複数の i ノードの前記 i ノードリスト内の前記 1 つ以上の i ノードに対する前記メタデータ先読み動作を発行することと、を更に含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記 1 つ以上の i ノードを読み取るコマンドをインターセプトすることであって、

前記インターセプトが、入出力 (I/O) 動作に 응답して実行され、

前記 I/O 動作が、前記コマンドをもたらす、インターセプトすることを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記メタデータ先読み動作において発行されたメタデータ先読み値を解析することであって、

前記解析が、前記発行されたメタデータ先読み値と前記コマンド内のチャンク合計とを比較することを含む、解析することと、

前記 I/O 動作が完了するであろうことを前記解析が示す場合に前記 I/O 動作が完了するのを待つことと、

非同期メタデータ先読み命令が発行され得ることを前記解析が示す場合に、非同期メタデータ先読み命令を発行することと、を更に含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記 I/O 動作が完了しているかどうかを判定することと、

前記 I/O 動作が完了している場合に、待ち行列を生成することであって、

前記待ち行列が、前記チャンク合計のメタデータの 1 つ以上の残りのチャンクを含み、

前記メタデータの前記 1 つ以上の残りのチャンクが、前記非同期メタデータ先読み命令に含まれていない、生成することと、

前記 I/O 動作が完了していない場合に、前記チャンク合計を前記メタデータ先読み動作において更新することと、を更に含む、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

前記 i ノードが、ディスク上 i ノードである、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 26】

プログラム命令を備える非一過性コンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラム命令が、

i ノードにアクセスすることと、

前記 i ノードのディレクトリを判定することと、

前記ディレクトリのエントリがグローバル i ノードリスト内に存在するかどうかを判定することと、

前記エントリが前記グローバル i ノードリスト内に存在する場合に、

前記ディレクトリのファイル構造がシーケンシャルであるか非シーケンシャルであるかを判定し、

前記ディレクトリの前記ファイル構造がシーケンシャルであるとの判定に 응답して、メタデータ先読み動作が発行されるべきであると判定された場合、前記メタデータ先読み動作を発行し、

前記ディレクトリの前記ファイル構造が非シーケンシャルであるとの判定に 응답して、 i ノードリストを取り出すことと、

前記エントリが前記グローバル i ノードリスト内に存在しない場合に、前記グローバル i ノードリスト内に前記ディレクトリの新しいエントリを追加することと、を含む、方法を実行可能である、非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 27】

前記ディレクトリのエントリがグローバル i ノードリスト内に存在するかどうかを判定することが、

前記エントリの前記グローバル i ノードリストを探索することを含み、

前記 i ノードが、ディスク上 i ノードである、請求項 2 6 に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 2 8】

前記方法は、

前記ディレクトリの前記ファイル構造がシーケンシャルである場合に、前記ディレクトリがシーケンシャルフラグを含むかどうかを判定することと、

前記ディレクトリが前記シーケンシャルフラグを含む場合に、前記 i ノードリスト内の複数の i ノードのうちの 1 つ以上の i ノードに対する前記メタデータ先読み動作を発行することであって、

前記 i ノードリストを取り出すことは、前記ディレクトリの前記ファイル構造が非シーケンシャルである場合に、前記ディレクトリの前記複数の i ノードの i ノードリストを取り出すことである、発行することと、

前記ディレクトリの前記複数の i ノードの前記 i ノードリスト内の前記 1 つ以上の i ノードに対する前記メタデータ先読み動作を発行することと、を更に含む、請求項 2 6 に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 2 9】

前記方法は、

前記 1 つ以上の i ノードを読み取るコマンドをインターセプトすることであって、

前記インターセプトが、入出力 (I/O) 動作に応答して実行され、

前記 I/O 動作が、前記コマンドをもち、インターセプトすることを更に含む、請求項 2 8 に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 0】

前記方法は、

前記メタデータ先読み動作において発行されたメタデータ先読み値を解析することであって、

前記解析が、前記発行されたメタデータ先読み値と前記コマンド内のチャンク合計とを比較することを含む、解析することと、

前記 I/O 動作が完了するであろうことを前記解析が示す場合に前記 I/O 動作が完了するのを待つことと、

非同期メタデータ先読み命令が発行され得ることを前記解析が示す場合に、非同期メタデータ先読み命令を発行することと、を更に含む、請求項 2 9 に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 1】

前記方法は、

前記 I/O 動作が完了しているかどうかを判定することと、

前記 I/O 動作が完了している場合に、待ち行列を生成することであって、

前記待ち行列が、前記チャンク合計のメタデータの 1 つ以上の残りのチャンクを含み、

前記メタデータの前記 1 つ以上の残りのチャンクが、前記非同期メタデータ先読み命令に含まれていない、生成することと、

前記 I/O 動作が完了していない場合に、前記チャンク合計を前記メタデータ先読み動作において更新することと、を更に含む、請求項 3 0 に記載の非一過性コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 2】

1 つ以上のプロセッサと、

前記 1 つ以上のプロセッサに結合されたメモリと、を備え、前記メモリが、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行可能なプログラム命令を記憶し、前記プログラム命令が、

i ノードにアクセスすることと、

前記 i ノードのディレクトリを判定することと、

前記ディレクトリのエントリがグローバル i ノードリスト内に存在するかどうかを判定

することと、

前記エントリが前記グローバル i ノードリスト内に存在する場合に、

前記ディレクトリのファイル構造がシーケンシャルであるか非シーケンシャルであるかを判定し、

前記ディレクトリの前記ファイル構造がシーケンシャルであるとの判定に応答して、メタデータ先読み動作が発行されるべきであると判定された場合、前記メタデータ先読み動作を発行し、

前記ディレクトリの前記ファイル構造が非シーケンシャルであるとの判定に応答して、i ノードリストを取り出すことと、

前記エントリが前記グローバル i ノードリスト内に存在しない場合に、前記グローバル i ノードリスト内に前記ディレクトリの新しいエントリを追加することと、を含む、方法を実行可能である、システム。

【請求項 3 3】

前記ディレクトリのエントリがグローバル i ノードリスト内に存在するかどうかを判定することが、

前記エントリの前記グローバル i ノードリストを探索することを含み、

前記 i ノードが、ディスク上 i ノードである、請求項 3 2 に記載のシステム。

【請求項 3 4】

前記方法は、

前記ディレクトリの前記ファイル構造がシーケンシャルである場合に、前記ディレクトリがシーケンシャルフラグを含むかどうかを判定することと、

前記ディレクトリが前記シーケンシャルフラグを含む場合に、前記 i ノードリスト内の複数の i ノードのうちの 1 つ以上の i ノードに対する前記メタデータ先読み動作を発行することであって、

前記 i ノードリストを取り出すことは、前記ディレクトリの前記ファイル構造が非シーケンシャルである場合に、前記ディレクトリの前記複数の i ノードの i ノードリストを取り出すことである、発行することと、

前記ディレクトリの前記複数の i ノードの前記 i ノードリスト内の前記 1 つ以上の i ノードに対する前記メタデータ先読み動作を発行することと、を更に含む、請求項 3 2 に記載のシステム。

【請求項 3 5】

前記方法は、

前記 1 つ以上の i ノードを読み取るコマンドをインターセプトすることであって、

前記インターセプトが、入出力 (I/O) 動作に응答して実行され、

前記 I/O 動作が、前記コマンドを、もたらず、インターセプトすることを更に含む、請求項 3 4 に記載のシステム。

【請求項 3 6】

前記方法は、

前記メタデータ先読み動作において発行されたメタデータ先読み値を解析することであって、

前記解析が、前記発行されたメタデータ先読み値と前記コマンド内のチャンク合計とを比較することを含む、解析することと、

前記 I/O 動作が完了するであろうことを前記解析が示す場合に、前記 I/O 動作が完了するのを待つことと、

非同期メタデータ先読み命令が発行され得ることを前記解析が示す場合に、非同期メタデータ先読み命令を発行することと、を更に含む、請求項 3 5 に記載のシステム。

【請求項 3 7】

前記方法は、

前記 I/O 動作が完了しているかどうかを判定することと、

前記 I/O 動作が完了している場合に、待ち行列を生成することであって、

前記待ち行列が、前記チャンク合計のメタデータの 1 つ以上の残りのチャンクを含み、

前記メタデータの前記 1 つ以上の残りのチャンクが、前記非同期メタデータ先読み命令に含まれていない、生成することと、

前記 I / O 動作が完了していない場合に、前記チャンク合計を前記メタデータ先読み動作において更新することと、を更に含む、請求項 3 6 に記載の システム。