

【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25年8月15日(2013.8.15)

【公表番号】特表2012-531675(P2012-531675A)

【公表日】平成24年12月10日(2012.12.10)

【年通号数】公開・登録公報2012-052

【出願番号】特願2012-517787(P2012-517787)

【国際特許分類】

G 06 F 12/00 (2006.01)

【F I】

G 06 F 12/00 5 3 1 J

【手続補正書】

【提出日】平成25年6月25日(2013.6.25)

【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つ又は複数のコンピュータストレージデバイスでのファイルの命名及び記憶のためのコンピュータファイルシステムであって、前記システムは、

オブジェクトストアにアクセスする名前空間ファイルシステムを含み、前記システムは、メモリと、該メモリと通信するハードウェアプロセッサとを含み、該プロセッサは、オブジェクトフィンガープリントを用いて前記オブジェクトストアにアクセスするためにプログラム命令を実行し、前記オブジェクトストアはファイル、データ及びメタデータをオブジェクトとして保持し、各オブジェクトは、該オブジェクトのコンテンツから導出され、前記オブジェクトストアにアクセスするために用いられるグローバルに一意なオブジェクトフィンガープリントを有し、

各ファイルのオブジェクトは、該ファイルの前記データのオブジェクト又はメタデータのオブジェクトに対するオブジェクトフィンガープリントのマッピングを含み、前記ファイルのオブジェクトは、該ファイル内の前記オブジェクトの前記フィンガープリントから導出された前記ファイルのオブジェクト自体のオブジェクトフィンガープリントを有し、前記オブジェクトストアは、更に、

ファイルシステムのiノード番号とオブジェクトフィンガープリントとのマッピングを含むiノードマップのオブジェクトであって、該オブジェクトフィンガープリントは、前記iノード番号を一定とすることを可能にしつつ、前記ファイルのコンテンツに変更が生じると変更される、iノードマップのオブジェクトと、

各々がiノード番号とファイル名とのマッピングを含む複数のディレクトリのオブジェクトと、

を含み、前記iノードマップのオブジェクトとディレクトリのオブジェクトとの各々は、それぞれのオブジェクトのコンテンツから導出した自分自身のオブジェクトフィンガープリントを有することを特徴とするコンピュータファイルシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のファイルシステムであって、オブジェクト参照は、前記オブジェクトフィンガープリントによってマッピングされることを特徴とするファイルシステム。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のファイルシステムであって、前記ファイルのオブジェクトのマ

ツピングは、線形リスト、ツリー構造又は間接指定テーブルを含むことを特徴とするファイルシステム。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記ファイルのオブジェクトはルートオブジェクトを含み、前記ルートオブジェクトは、前記ファイルシステム内の前記オブジェクトの全てから導出された該ルートオブジェクト自体のオブジェクトフィンガープリントを有し、それにより、前記ファイルシステム内のあらゆるオブジェクトは前記ルートオブジェクトを通じてアクセス可能であることを特徴とするファイルシステム。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記名前空間ファイルシステムは、仮想ファイルシステム層とブロックストレージ抽象化層の間の、ストレージスタックにおける層として提供されることを特徴とするファイルシステム。

【請求項 6】

請求項 2 から 5 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、オブジェクトフィンガープリント、オブジェクト位置及びオブジェクト参照カウントのインデックスを含む前記オブジェクトストアを更に含むファイルシステム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のファイルシステムであって、前記オブジェクトストアのインデックスは、不揮発性メモリに記憶されたことを特徴とするファイルシステム。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記フィンガープリントは、前記オブジェクトのコンテンツの暗号ハッシュダイジェストであることを特徴とするファイルシステム。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記オブジェクトのサイズは可変であることを特徴とするファイルシステム。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記ファイルシステムは POSIX 規格準拠ファイルシステムであることを特徴とするファイルシステム。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記オブジェクトストアは、更に、

各オブジェクトに対する参照カウントを含む位置インデックスを含み、概参照カウントは前記オブジェクトが参照される回数を示すことを特徴とするファイルシステム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のファイルシステムであって、  
読み出し、書き込み、削除及び参照カウント更新を含むオブジェクトアクティビティのトランザクションログ  
を含むファイルシステム。

【請求項 13】

請求項 4 から 12 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、ファイルシステムの何れかのオブジェクトのコンテンツの変更は前記ルートオブジェクトの変更を生じ、前記ルートオブジェクトにおける変更を追跡することは、ファイルシステムアクティビティの履歴を提供することを特徴とするファイルシステム。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、  
前記オブジェクトの生成及び記憶の 1 つ又は複数を実施するためのハードウェアアクセラレータ  
を含むファイルシステム。

**【請求項 15】**

請求項 1 から 14 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、  
スタック

を含み、前記オブジェクトストアは前記スタックの下部を構成し、前記ファイルシステム  
は前記スタックの上部を構成することを特徴とするファイルシステム。

**【請求項 16】**

請求項 7 から 15 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記不揮発性メモリ  
はソリッドステートディスクを含むことを特徴とするファイルシステム。

**【請求項 17】**

請求項 16 に記載のファイルシステムであって、前記メモリはフラッシュメモリを含む  
ことを特徴とするファイルシステム。

**【請求項 18】**

請求項 1 から 17 の何れか一項に記載のファイルシステムであって、前記名前空間ファイルシステム及び前記オブジェクトストアは、デジタル電子回路、コンピュータハードウェア、ファームウェア、非一時的マシン読み取り可能ストレージデバイス内のコンピュータプログラム又はそれらの組み合わせのうちの 1 つ又は複数において実装されたことを特徴とするファイルシステム。

**【請求項 19】**

名前空間ファイルシステムによりオブジェクトストアにアクセスするステップであって、  
該オブジェクトストアは、ファイル、データ又はメタデータをオブジェクトとして保持し、  
各オブジェクトは、グローバルに一意であり、該オブジェクトのコンテンツから導出され、  
前記オブジェクトストアにアクセスするために用いられるオブジェクトフィンガープリントを有し、各ファイルのオブジェクトは、オブジェクトフィンガープリントの、該  
ファイルの前記データのオブジェクト又はメタデータのオブジェクトに対するマッピングを含み、  
前記ファイルのオブジェクトは、該ファイル内の前記オブジェクトの前記フィンガープリントから導出された該ファイルのオブジェクト自体のオブジェクトフィンガープリントを有する、  
ステップと、

ファイルシステムの i ノード番号とオブジェクトフィンガープリントとのマッピングを含む i ノードマップのオブジェクトを前記オブジェクトストアに維持するステップであって、  
該オブジェクトフィンガープリントは、前記 i ノード番号を一定とすることを可能にしつつ、  
前記ファイルのコンテンツに変更が生じると変更される、  
ステップと、

前記オブジェクトストアにおいてディレクトリのオブジェクトを維持するステップであって、各ディレクトリのオブジェクトは i ノード番号とファイル名とのマッピングを含む、  
ステップと

を含み、前記 i ノードマップのオブジェクト及びディレクトリのオブジェクトの各々は、  
それぞれの前記オブジェクトのコンテンツから導出した自分自身のオブジェクトフィンガープリントを有することを特徴とする方法。

**【請求項 20】**

請求項 19 に記載の方法であって、オブジェクトフィンガープリントと前記オブジェクトの物理的位置とをマッピングするための位置インデックスを維持するステップを含む方法。

**【請求項 21】**

請求項 20 に記載の方法であって、前記位置インデックスは、前記オブジェクトに対する  
参照カウントを含むことを特徴とする方法。

**【請求項 22】**

請求項 21 に記載の方法であって、前記フィンガープリント、位置インデックス、 i ノードマップのオブジェクト、ファイルのオブジェクト及びディレクトリのオブジェクトは、  
ファイルシステムを構成することを特徴とする方法。

**【請求項 23】**

請求項 19 から 22 の何れか一項に記載の方法であって、

前記ファイルシステムのスナップショットを前記 i ノードマップのオブジェクトの前記  
フィンガープリントから生成するステップ  
を含む方法。

**【請求項 24】**

請求項 19 から 23 の何れか一項に記載の方法であって、  
前記 i ノードマップのフィンガープリントを別のオブジェクトストアに発行するステッ  
プ  
を含む方法。

**【請求項 25】**

請求項 19 から 24 の何れか一項に記載の方法であって、  
前記 i ノードマップのフィンガープリントを前記ファイルシステムのスナップショット  
として用いて障害回復を行うステップ  
を含む方法。

**【請求項 26】**

請求項 19 から 25 の何れか一項に記載の方法であって、前記 i ノードマップのオブジ  
ェクトは以前の i ノードマップのフィンガープリントを含むことを特徴とする方法。

**【請求項 27】**

請求項 26 に記載の方法であって、前記以前の i ノードマップのフィンガープリントは  
、前記ファイルシステムのスナップショットの履歴を構成することを特徴とする方法。

**【請求項 28】**

請求項 19 から 27 の何れか一項に記載の方法であって、  
前記オブジェクトストアにおいてオブジェクト名と物理的オブジェクト位置との位置イ  
ンデックスを維持するステップ  
を含む方法。

**【請求項 29】**

請求項 21 から 28 の何れか一項に記載の方法であって、  
前記ファイルシステムに対する変更の際に、前記 i ノードマップのオブジェクトの下の  
あらゆるオブジェクトの前記参照カウントを調節するステップ  
を含む方法。

**【請求項 30】**

請求項 29 記載の方法であって、調節する前記ステップは、あらゆる入力 / 出力トラン  
ザクションに関して行われて、継続的データ保護が提供されることを特徴とする方法。

**【請求項 31】**

請求項 29 に記載の方法であって、調節する前記ステップは、周期的に、オンデマンド  
で、又は、特定のイベントにおいて行われて、スナップショットが生成されることを特徴  
とする方法。

**【請求項 32】**

請求項 19 から 31 の何れか一項に記載の方法であって、前記ファイルのオブジェクト  
のマッピングは、前記ファイルの前記コンテンツへのオフセットによってインデックス付  
けされ、線形リスト、ツリー構造又は間接指定テーブルを含むことを特徴とする方法。

**【請求項 33】**

請求項 21 から 32 の何れか一項に記載の方法であって、読み出し、書き込み、削除及び参  
照カウント更新を含む全てのオブジェクトアクティビティのトランザクションログを生成  
するステップ  
を含む方法。

**【請求項 34】**

請求項 19 から 33 の何れか一項に記載の方法であって、  
前記ファイルのオブジェクトを追加、修正又は削除し、ファイルの新しいオブジェクト  
フィンガープリントを生成するステップ  
を含む方法。

**【請求項 3 5】**

請求項 3 4 に記載の方法であつて、  
ハードウェアアクセラレーションを利用してオブジェクトの生成、圧縮及び暗号化のう  
ちの 1 つ又は複数を行うステップ  
を含む方法。

**【請求項 3 6】**

プロセッサに、請求項 1 9 から 3 5 の何れか一項に記載の方法の前記ステップを実行さ  
せるプログラムコードを含む、非一時的マシン読み取り可能ストレージデバイスに記憶さ  
れたコンピュータプログラム。