

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6971542号  
(P6971542)

(45) 発行日 令和3年11月24日 (2021. 11. 24)

(24) 登録日 令和3年11月5日 (2021. 11. 5)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G 0 6 F 12/00 (2006. 01)</b>	G O 6 F 12/00 5 5 0 Z
<b>G 0 6 F 16/18 (2019. 01)</b>	G O 6 F 12/00 5 6 0 A
<b>G 0 6 F 3/06 (2006. 01)</b>	G O 6 F 12/00 5 9 7 U
<b>G 0 6 F 13/10 (2006. 01)</b>	G O 6 F 16/18 1 0 0
	G O 6 F 3/06 3 0 1 J
請求項の数 20 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-136652 (P2016-136652)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成28年7月11日 (2016. 7. 11)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2017-21804 (P2017-21804A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成29年1月26日 (2017. 1. 26)		C o . , L t d .
審査請求日	令和1年7月5日 (2019. 7. 5)		大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
(31) 優先権主張番号	62/192, 045		129, S a m s u n g - r o , Y e o n
(32) 優先日	平成27年7月13日 (2015. 7. 13)		g t o n g - g u , S u w o n - s i , G
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		y e o n g g i - d o , R e p u b l i c
(31) 優先権主張番号	62/245, 100	(74) 代理人	110000051
(32) 優先日	平成27年10月22日 (2015. 10. 22)		特許業務法人共生国際特許事務所
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(72) 発明者	崔 昌 皓
			アメリカ合衆国, 95120, カリフ
			ォルニア州, サン ノゼ, マウント
			ホリー ドライブ 6622
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不揮発性メモリ装置におけるデータ特性基盤データ配置を活用するためのインターフェイス提供方法及びシステム並びに不揮発性メモリ装置とそのデータ特性基盤データ配置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータ装置により不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのインターフェイスを提供する方法であって、

前記コンピュータ装置で実行中のアプリケーション及び前記コンピュータ装置に連結されたハードウェア装置の中の少なくとも一つを検出するソフトウェア構成要素を前記コンピュータ装置で実行する段階と、

前記ソフトウェア構成要素によって、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの検出にตอบสนองして、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つに関連付けられた所定のワークフローを見つけるために前記コンピュータ装置のワークフロー貯蔵所を検索する段階と、

前記ソフトウェア構成要素によって、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動を前記所定のワークフローと比較する段階と、

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動が前記所定のワークフローのプロセスの既知のパターン及び前記所定のワークフローのステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに一致したことに応じて、データアイテム及び前記データアイテムに割当てられたデータ特性識別子がメモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つによって使用される前記データアイテムに、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少

10

20

なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を自動的に割当てるように前記所定のワークフローを利用する段階と、を有し、

前記所定のワークフローは、前記データアイテムの異なるタイプ毎に予め定義されたデータ特性識別子を、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つによって前記不揮発性メモリ装置に書き込まれるそれぞれ異なるタイプのデータアイテムに関連付け、

前記所定のワークフローは、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の一つによって遂行される前記不揮発性メモリ装置のための複数のデータアイテムの各々の更新動作に応答して、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を前記複数のデータアイテムの各々に割当て、

10

前記不揮発性メモリ装置は、前記データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、対応する前記データアイテムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記ハードウェア装置は、カメラ、マイク、温度計、GPS、時計、センサー、スイッチ、ルータ、RAIDシステム、及びホストバスアダプター(HBA)システムの中の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの検出は、新たなデータ配置クライアントの検出を含み、

20

前記ソフトウェア構成要素は、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つが前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤データ配置を活用する機能を有するように設計されなかったとしても、前記データ特性基盤のデータ配置を提供することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ソフトウェア構成要素は、前記コンピュータ装置が前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

30

前記ソフトウェア構成要素によって、前記ワークフローモニターインターフェイスが、前記ワークフロー貯蔵所に対する新たなワークフロー及び更新されたワークフローを受信して新たなアプリケーション及びハードウェア装置を収容する段階を更に含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動を前記所定のワークフローと比較する段階は、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つによって遂行される一つ以上の現在のプロセス又はステップを調査し、前記現在のプロセス又はステップを前記所定のワークフロー内の前記プロセスの既知のパターン又は前記ステップの既知のパターンと照合することによって遂行されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

40

【請求項 7】

不揮発性メモリ装置及び前記不揮発性メモリ装置に連結されたコンピュータ装置を備えるシステムであって、

前記コンピュータ装置は、前記コンピュータ装置が前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのインターフェイスとして機能するソフトウェア構成要素を実行し、

前記ソフトウェア構成要素は、

前記コンピュータ装置で実行中のアプリケーション及び前記コンピュータ装置に連結されたハードウェア装置の中の少なくとも一つを検出し、

50

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの検出に  
応答して、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも  
一つに関連付けられた所定のワークフローを見つけるために前記コンピュータ装置のワー  
クフロー貯蔵所を検索し、

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動  
を前記所定のワークフローと比較し、

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動  
が前記所定のワークフローのプロセスの既知のパターン及び前記所定のワークフローのス  
テップの既知のパターンの中の少なくとも一つに一致したことに応答して、データアイ  
テム及び前記データアイテムに割当てられたデータ特性識別子がメモリチャンネルを通じて  
前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記実行中のアプリケーション  
及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つによって使用される前記データアイテム  
に、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少  
なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を自動的に割当てるように前記所定のワ  
ークフローを利用するように構成され、

前記所定のワークフローは、前記データアイテムの異なるタイプ毎に予め定義されたデ  
ータ特性識別子を、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少な  
くとも一つによって前記不揮発性メモリ装置に書き込まれるそれぞれ異なるタイプのデ  
ータアイテムに関連付け、

前記所定のワークフローは、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置  
の中の一つによって遂行される前記不揮発性メモリ装置のための複数のデータアイテムの  
各々の更新動作に応答して、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップ  
の既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を前記複数のデ  
ータアイテムの各々に割当て、

前記不揮発性メモリ装置は、前記データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子  
を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、対応する前記データアイ  
テムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別することを特徴とするシステム  
。

#### 【請求項 8】

前記ハードウェア装置は、カメラ、マイク、温度計、GPS、時計、センサー、スイッ  
チ、ルータ、RAIDシステム、及びホストバスアダプター(HBA)システムの中の少な  
くとも一つを含むことを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

#### 【請求項 9】

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの検出  
は、新たなデータ配置クライアントの検出を含み、

前記ソフトウェア構成要素は、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装  
置の中の少なくとも一つが前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤データ配置を活  
用する機能を有するように設計されなかったとしても、前記データ特性基盤のデータ配置  
を提供することを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

#### 【請求項 10】

前記ソフトウェア構成要素は、前記コンピュータ装置が前記不揮発性メモリ装置内のデ  
ータ特性基盤のデータ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを含  
むことを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

#### 【請求項 11】

前記ソフトウェア構成要素は、前記ワークフローモニターインターフェイスが、前記ワ  
ークフロー貯蔵所に対する新たなワークフロー及び更新されたワークフローを受信して新  
たなアプリケーション及びハードウェア装置を収容する構成を更に含むことを特徴とする  
請求項 10 に記載のシステム。

#### 【請求項 12】

前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動

10

20

30

40

50

を前記所定のワークフローと比較する構成は、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つによって遂行される一つ以上の現在のプロセス又はステップを調査し、前記現在のプロセス又はステップを前記所定のワークフロー内の前記プロセスの既知のパターン又は前記ステップの既知のパターンと照合することによって遂行されることを特徴とする請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

メモリアレイ並びに前記メモリアレイ及びメモリチャンネルに連結されたストレージコントローラを備える不揮発性メモリ装置と、前記不揮発性メモリ装置に連結されたコンピュータ装置及び前記コンピュータ装置とは別途のハードウェア装置と、を備えるシステムであって、

10

前記コンピュータ装置は、オペレーティングシステムレベルで実行されて前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを含み、

前記ハードウェア装置は、ハードウェア装置コントローラ内に提供されて前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを含み、

前記ストレージコントローラは、

前記コンピュータ装置のオペレーティングシステム及び前記コンピュータ装置で実行中のアプリケーションの中の少なくとも一つから前記メモリチャンネルを通じて格納される、前記実行中のアプリケーションに対する前記コンピュータ装置のワークフロー貯蔵所に格納された第 1 の所定のワークフローに基づいて各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第 1 データ特性識別子を含む第 1 シリーズのデータアイテムを受信し、

20

前記ハードウェア装置の前記ハードウェア装置コントローラから前記メモリチャンネルを通じて格納される、前記ハードウェア装置に対する前記ハードウェア装置のワークフロー貯蔵所に格納された第 2 の所定のワークフローに基づいて各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第 2 データ特性識別子を含む第 2 シリーズのデータアイテムを受信し、

前記第 1 及び第 2 データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、前記第 1 及び第 2 シリーズのデータアイテムを格納するブロックを識別し、

30

前記第 1 及び第 2 シリーズのデータアイテムを前記識別されたブロックに格納するように構成され、

前記コンピュータ装置のワークフローモニターインターフェイスは、

前記コンピュータ装置で実行中のアプリケーションを検出し、

前記実行中のアプリケーションの検出にตอบสนองして、前記実行中のアプリケーションに関連付けられた前記第 1 の所定のワークフローを見つけるために前記コンピュータ装置のワークフロー貯蔵所を検索し、

前記実行中のアプリケーションの活動を前記第 1 の所定のワークフローと比較し、

前記実行中のアプリケーションの活動が前記第 1 の所定のワークフローのプロセスの既知のパターン及び前記第 1 の所定のワークフローのステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに一致したことにตอบสนองして、データアイテム及び前記データアイテムに割り当てられたデータ特性識別子が前記メモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記実行中のアプリケーションによって使用される前記データアイテムに、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を自動的に割り当てるように前記第 1 の所定のワークフローを利用するように構成され、

40

前記ハードウェア装置のワークフローモニターインターフェイスは、

前記ハードウェア装置コントローラに関連付けられた前記第 2 の所定のワークフローを見つけるために前記ハードウェア装置のワークフロー貯蔵所を検索し、

50

前記ハードウェア装置コントローラの活動を前記第2の所定のワークフローと比較し、前記ハードウェア装置コントローラの活動が前記第2の所定のワークフローのプロセスの既知のパターン及び前記第2の所定のワークフローのステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに一致したことに応答して、データアイテム及び前記データアイテムに割当てられたデータ特性識別子が前記メモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記ハードウェア装置コントローラによって使用される前記データアイテムに、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を自動的に割当てるように前記第2の所定のワークフローを利用するように構成され、

前記第1の所定のワークフローは、前記実行中のアプリケーション及び前記不揮発性メモリ装置に連結された前記コンピュータ装置の中の一つによって遂行されるデータアイテムの更新動作に応答して、前記コンピュータ装置によって遂行されるデータアイテムに、一致した前記プロセスの第1の既知のパターン及び前記ステップの第1の既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を割当て、

前記第2の所定のワークフローは、前記不揮発性メモリ装置に連結された前記ハードウェア装置コントローラによって遂行されるデータアイテムの更新動作に応答して、前記ハードウェア装置コントローラによって遂行されるデータアイテムに、一致した前記プロセスの第2の既知のパターン及び前記ステップの第2の既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を割当て、ことを特徴とするシステム。

【請求項14】

前記ハードウェア装置は、カメラ、マイク、温度計、GPS、時計、センサー、スイッチ、ルータ、RAIDシステム、及びホストバスアダプター(HBA)システムの中の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記オペレーティングシステム及び前記実行中のアプリケーションの中の少なくとも一つ又は前記ハードウェア装置コントローラは、前記不揮発性メモリ装置に連結されるコンピュータ装置の一部であることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項16】

前記第1の所定のワークフロー及び前記第2の所定のワークフローの中の少なくとも一つの所定のワークフローは、前記データアイテムの異なるタイプ毎に予め定義されたデータ特性識別子を、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置コントローラの少なくとも一つによって前記不揮発性メモリ装置に書き込まれるそれぞれ異なるタイプのデータアイテムに関連付けることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項17】

不揮発性メモリ装置に連結されたコンピュータ装置及び前記コンピュータ装置とは別途のハードウェア装置によって遂行される前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するための方法であって、

前記コンピュータ装置は、オペレーティングシステムレベルで実行されて前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを含み、

前記ハードウェア装置は、ハードウェア装置コントローラ内に提供されて前記不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤のデータ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを含み、

前記不揮発性メモリ装置のストレージコントローラによって、

前記コンピュータ装置のオペレーティングシステム及び前記コンピュータ装置で実行中のアプリケーションの中の少なくとも一つからメモリチャンネルを通じて格納される、前記実行中のアプリケーションに対する前記コンピュータ装置のワークフロー貯蔵所に格納された第1の所定のワークフローに基づいて各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第1データ特性識別子を含む第1シリーズのデータアイテムを受信する段階と、

前記ストレージコントローラによって、前記ハードウェア装置の前記ハードウェア装置コントローラから前記メモリチャンネルを通じて格納される、前記ハードウェア装置に対する前記ハードウェア装置のワークフロー貯蔵所に格納された第2の所定のワークフローに基づいて各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第2データ特性識別子を含む第2シリーズのデータアイテムを受信する段階と、

前記第1及び第2データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、前記第1及び第2シリーズのデータアイテムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別する段階と、

前記第1及び第2シリーズのデータアイテムを前記識別されたブロックに格納する段階と、を有し、

10

前記コンピュータ装置のワークフローモニターインターフェイスによって、

前記コンピュータ装置で実行中のアプリケーションを検出する段階と、

前記実行中のアプリケーションの検出に応答して、前記実行中のアプリケーションに関連付けられた前記第1の所定のワークフローを見つけるために前記コンピュータ装置のワークフロー貯蔵所を検索する段階と、

前記実行中のアプリケーションの活動を前記第1の所定のワークフローと比較する段階と、

前記実行中のアプリケーションの活動が前記第1の所定のワークフローのプロセスの既知のパターン及び前記第1の所定のワークフローのステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに一致したことに応答して、データアイテム及び前記データアイテムに割り当てられたデータ特性識別子が前記メモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記実行中のアプリケーションによって使用される前記データアイテムに、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を自動的に割り当てるように前記第1の所定のワークフローを利用する段階と、を有し、

20

前記ハードウェア装置のワークフローモニターインターフェイスによって、

前記ハードウェア装置コントローラに関連付けられた前記第2の所定のワークフローを見つけるために前記ハードウェア装置のワークフロー貯蔵所を検索する段階と、

前記ハードウェア装置コントローラの活動を前記第2の所定のワークフローと比較する段階と、

30

前記ハードウェア装置コントローラの活動が前記第2の所定のワークフローのプロセスの既知のパターン及び前記第2の所定のワークフローのステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに一致したことに応答して、データアイテム及び前記データアイテムに割り当てられたデータ特性識別子が前記メモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記ハードウェア装置コントローラによって使用される前記データアイテムに、一致した前記プロセスの既知のパターン及び前記ステップの既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を自動的に割り当てるように前記第2の所定のワークフローを利用する段階と、を有し、

前記第1の所定のワークフローは、前記実行中のアプリケーション及び前記不揮発性メモリ装置に連結された前記コンピュータ装置の中の一つによって遂行されるデータアイテムの更新動作に応答して、前記コンピュータ装置によって遂行されるデータアイテムに、一致した前記プロセスの第1の既知のパターン及び前記ステップの第1の既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を割り当て、

40

前記第2の所定のワークフローは、前記不揮発性メモリ装置に連結された前記ハードウェア装置コントローラによって遂行されるデータアイテムの更新動作に応答して、前記ハードウェア装置コントローラによって遂行されるデータアイテムに、一致した前記プロセスの第2の既知のパターン及び前記ステップの第2の既知のパターンの中の少なくとも一つに関連付けられたデータ特性識別子を割り当てることを特徴とする方法。

【請求項18】

前記ハードウェア装置は、カメラ、マイク、温度計、GPS、時計、センサー、スウィ

50

チ、ルータ、ＲＡＩＤシステム、及びホストバスアダプター（ＨＢＡ）システムの中の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記オペレーティングシステム及び前記実行中のアプリケーションの中の少なくとも一つ又は前記ハードウェア装置コントローラは、コンピュータ装置の一部であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 の所定のワークフロー及び前記第 2 の所定のワークフローの中の少なくとも一つの所定のワークフローは、前記データアイテムの異なるタイプ毎に予め定義されたデータ特性識別子を、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置コントローラの少なくとも一つによって前記不揮発性メモリ装置に書き込まれるそれぞれ異なるタイプのデータアイテムに関連付けることを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、半導体メモリに関し、より詳細には、コンピュータ装置が不揮発性メモリ装置内でデータ特性基盤データ配置を活用するためのインターフェイスを提供する方法及びシステム、不揮発性メモリ装置、及び不揮発性メモリ装置内部のデータ特性基盤データ配置のための方法に関する。

【背景技術】

20

【0 0 0 2】

フラッシュメモリ基盤のソリッドステートドライブ（ＳＳＤ）は消費者コンピュータ及び企業サーバーの両方で広く使用されて来た。フラッシュメモリはＮＡＮＤ及びＮＯＲ論理ゲートにちなんで命名された 2 つのタイプを有する。ＮＡＮＤタイプフラッシュメモリはブロック単位で書込まれるか又は読出され、各ブロックは複数のページを含む。

【0 0 0 3】

ＳＳＤのＮＡＮＤフラッシュストレージセルは非常に固有な特性を有するため、ＳＳＤの一般的な使用は非常に非効率的である。例えば、1 回に一つのページに対して読出し及びプログラムが遂行され、ＮＡＮＤフラッシュメモリの場合は 1 回に一つのブロック単位で消去を遂行する。一つのＮＡＮＤフラッシュページを再書込みするために、複数のフラッシュページを含む全体消去ブロックが先に消去されなければならない。

30

【0 0 0 4】

ＳＳＤのようなＮＡＮＤフラッシュ基盤ストレージ装置は原位置（in-place）の更新が許容されないため、使用可能な自由ブロックのカウント値が特定の閾値に至る時に後続の書込みのための空間を確保するためのガベージコレクション動作が遂行される。ガベージコレクションは、目標の消去ブロックから有効データを読出し、有効データを他のブロックに書込む動作を含み、無効データは新しいブロックに伝送されない。ＮＡＮＤ消去ブロックを消去することは相対的に多くの時間を必要とし、各消去ブロックは 3 千回～1 万回の間の制限された消去回数を有する。従って、ガベージコレクションのオーバーヘッドはこの技術分野で最も大きい速度制約の一つであり、高いデータ入出力レイテンシ及び低い入出力性能を誘発する。

40

【0 0 0 5】

従って、ホットデータ及びコールドデータを異なって取り扱わずに共に格納するオペレーティングシステム（ＯＳ）及びアプリケーションによる動作は、ホットデータ及びコールドデータを異なって取り扱うオペレーティングシステム及びアプリケーションと比較して、時間の流れに従ってＮＡＮＤセルの性能が劣化し、よりに多くの消去回数を必要することからＮＡＮＤセルがより速く磨耗するため、ＳＳＤの寿命が短縮される。

【0 0 0 6】

ＳＳＤ製造業社及びストレージ技術委員会は多重ストリームと称される新しいＳＳＤ及び標準を提案し、これによると、ホストはデータをストリームと称されるクラスにグルー

50

ブ化する。各ストリームはSSDによって独立的に格納（又はセーブ）される。ストリームのデータは理論上どのような理由であってもグループ化される。このような理由の中の一つはガベージコレクションの発生を減らすために類似な寿命を有するデータを共に格納することを目的とする。

【0007】

しかし、このような新しいインターフェイスを活用するために、アプリケーション（ソースコードを含む）及びオペレーティングシステム内で多くの変更が必要である。一般的なコンピュータは数十～数百個がインストールされて実行されるソフトウェアアプリケーションを有するため、SSDをより効率的に活用するために全てのアプリケーション、特にレガシ及び非公開ソースアプリケーション等がこのような変更を採択することは非常に

10

【0008】

現在、必要なことはストレージ装置の向上されたデータ特性基盤データ配置であり、より詳細には、コンピュータ装置がデータ特性基盤データ配置（例えば、多重ストリーム）SSDを活用できるようにする自動プロセスである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

20

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、既存の装置、オペレーティングシステム、又はアプリケーションで、不揮発性メモリ装置におけるデータ特性基盤データ配置を活用するためのインターフェイス提供方法及びシステム並びに不揮発性メモリ装置とそのデータ特性基盤データ配置方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様によるコンピュータ装置が不揮発性メモリ装置内でデータ特性基盤データ配置を活用するためのインターフェイスを提供する方法は、実行中のアプリケーション及びコンピュータ装置に連結されたハードウェア装置の中の少なくとも一つを検出するソフトウェア構成要素を前記コンピュータ装置で実行する段階と、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの検出に応答して、前記ソフトウェア構成要素がワークフロー貯蔵所を検索して前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つに関連する所定のワークフローを探す段階と、前記ソフトウェア構成要素が前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動を前記所定のワークフローと比較する段階と、データアイテム及び割当てられたデータ特性識別子がメモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記実行中のアプリケーション又は前記ハードウェア装置によって使用される前記データアイテムに前記データ特性識別子を自動的に割当てるように前記所定のワークフローを利用する段階と、を有し、前記所定のワークフローは、予め定義された前記データ特性識別子を前記実行中のアプリケーション又は前記ハードウェア装置によって前記不揮発性メモリ装置に書き込まれる前記データアイテムの異なるタイプに関連付け、前記不揮発性メモリ装置は、前記データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、前記データアイテムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別する。

30

40

【0011】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様によるシステムは、不揮発性メモリ装置と、前記不揮発性メモリ装置に連結されたコンピュータ装置と、を備え、前記コンピュータ装置は、前記コンピュータ装置が前記不揮発性メモリ装置内でデータ特性基盤データ配置を活用するためのインターフェイスとして機能するソフトウェア構成要素を実行し

50



、前記ソフトウェア構成要素は、実行中のアプリケーション及び前記コンピュータ装置に連結されたハードウェア装置の中の少なくとも一つを検出し、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の一つの検出にตอบสนองして、ワークフロー貯蔵所を検索して前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つに関連する所定のワークフローを探し、前記実行中のアプリケーション及び前記ハードウェア装置の中の少なくとも一つの活動を前記所定のワークフローと比較し、データアイテム及び割当てられたデータ特性識別子がメモリチャンネルを通じて前記不揮発性メモリ装置に伝送されて格納されるように、前記実行中のアプリケーション又は前記ハードウェア装置によって使用される前記データアイテムに前記データ特性識別子を自動的に割当てるように前記所定のワークフローを利用するように構成され、前記所定のワークフローは、予め定義された前記データ特性識別子を前記実行中のアプリケーション又は前記ハードウェア装置によって前記不揮発性メモリ装置に書き込まれるデータアイテムの異なるタイプに予め定義されたデータ特性識別子を連関付け、前記不揮発性メモリ装置は、前記データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、前記データアイテムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別する。

10

#### 【0012】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様による不揮発性メモリ装置は、メモリアレイと、前記メモリアレイ及びメモリチャンネルに連結されるストレージコントローラと、を備え、前記ストレージコントローラは、オペレーティングシステム及び実行中のアプリケーションの中の少なくとも一つから前記メモリチャンネルを通じて格納され、データアイテムの各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第1データ特性識別子を含む第1シリーズのデータアイテムを受信し、ハードウェア装置コントローラから前記メモリチャンネルを通じて格納され、データアイテムの各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第2データ特性識別子を含む第2シリーズのデータアイテムを受信し、前記第1及び第2データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように前記第1及び第2シリーズのデータアイテムを格納するブロックを識別し、前記第1及び第2シリーズのデータアイテムを前記識別されたブロックに格納するように構成される。

20

30

#### 【0013】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様による不揮発性メモリ装置のストレージコントローラによって遂行される前記不揮発性メモリ装置内部のデータ特性基盤データ配置のための方法は、オペレーティングシステム及び実行中のアプリケーションの中の少なくとも一つからメモリチャンネルを通じて格納され、データアイテムの各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第1データ特性識別子を含む第1シリーズのデータアイテムを受信する段階と、ハードウェア装置コントローラから前記メモリチャンネルを通じて格納され、データアイテムの各々がデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第2データ特性識別子を含む第2シリーズのデータアイテムを受信する段階と、前記第1及び第2データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように前記第1及び第2シリーズのデータアイテムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別する段階と、前記第1及び第2シリーズのデータアイテムを前記識別されたブロックに格納する段階と、を有する。

40

#### 【0014】

上記目的を達成するためになされた本発明の他の態様によるコンピュータ装置が不揮発性メモリ装置内でデータ特性基盤データ配置を活用するためのインターフェイスを提供する方法は、前記コンピュータ装置でソフトウェア構成要素を実行する段階と、前記ソフトウェア構成要素が前記ソフトウェア構成要素に関連する所定のワークフローを探すようにワークフロー貯蔵所に要請する段階と、前記ソフトウェア構成要素の動作の間に、前記ソ

50

ソフトウェア構成要素によって使用されるデータアイテムに関連する一つ以上のデータ特性識別子のために前記所定のワークフローに一つ以上の要請を伝送する段階と、前記ソフトウェア構成要素が、前記一つ以上のデータ特性識別子の前記所定のワークフローからの受信に回答して、前記ソフトウェア構成要素によって使用される前記データアイテムに前記データ特性識別子を自動的に割当て、前記データアイテム及び前記割当てられたデータ特性識別子を前記不揮発性メモリ装置に格納のために伝送する段階と、を有し、前記所定のワークフローは、予め定義された前記データ特性識別子を前記不揮発性メモリ装置に書き込まれるデータアイテムの異なるタイプに関連付け、前記不揮発性メモリ装置は、前記データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるように、前記データアイテムを格納する前記不揮発性メモリ装置のブロックを識別する。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、既存の装置、アプリケーション又はオペレーティングシステムを一部修正することによってデータ特性基盤データ配置を活用することができる。従って、既存の装置、アプリケーション又はオペレーティングシステムのデータ管理効率性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】ワークフローモニターインターフェイスによって提供される不揮発性メモリ装置のデータ特性基盤データ配置のための一実施形態を示すブロック図である。

20

【図2】本発明の一実施形態によるコンピュータ装置が不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤データ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを提供するホストシステムで遂行されるプロセスを示すフローチャートである。

【図3】データ特性基盤データ配置を具備するSSDと互換される多様なコンピューティング装置とで具現された一実施形態のワークフローモニターインターフェイスを示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態による不揮発性メモリ装置のストレージコントローラによって遂行されるデータ特性基盤データ配置のためのプロセスを示すフローチャートである。

【図5】異なる寿命及び異なる特性を有するデータを格納するデータベースアプリケーションによって遂行されるストレージの動作に対するワークフローモニターインターフェイスの動作の一例を示すブロック図である。

30

【図6】ワークフローモニターインターフェイスをより詳細に示すブロック図である。

【図7】データ識別子の割当て方法の他の例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための形態の具体例を、図面を参照しながら詳細に説明する。類似な参照符号は類似な構成要素を参照する。

【0018】

本発明の長所、特徴、及びそれを達成する方法は、詳細な説明及び図面を参照してより容易に理解される。しかし、本発明の技術的思想は、多様な他の形態で具現され、ここに開示する実施形態に限定されない。実施形態は、以下の記載が徹底且つ完全であり、本発明の技術的思想をこの分野で通常の技術を有する者に伝達されるように提供することに過ぎない。図面で、レイヤー及び領域の厚さは明確性のために強調される。別途に言及しない限り、“含む”、“具備する”、“有する”の用語は開放的な（即ち、限定されない）用語として理解される。

40

【0019】

ここで使用する“アルゴリズム”又は“モジュール”という用語は、特定の作業を遂行するFPGA(field programmable gate array)又はASIC(application specific integrated c

50

ircuit)のようなソフトウェア又はハードウェア構成要素であり、限定されない。アルゴリズム又はモジュールは、アドレスで識別可能なストレージ媒体に常住するように構成され、一つ以上のプロセスを実行するように構成される。従って、アルゴリズム又はモジュールは、一例として、ソフトウェア構成要素、オブジェクト指向ソフトウェア構成要素、クラス構成要素、作業構成要素のような構成要素(component)、プロセス、機能、属性(attributes)、プロシージャ、サブルーチン、プログラムコードのセグメント、ファームウェア、マイクロコード、回路網、データ、データベース、データ構造、テーブル、アレイ、及び変数を含む。構成要素及び構成要素又はモジュールに提供される機能はより少ない構成要素若しくはモジュールに結合されるか、又は追加的な構成要素及び構成要素若しくはモジュールに更に分離される。

10

#### 【0020】

別途に定義しない限り、ここで使用する全ての技術的、科学的な用語はこの発明が属する分野で通常の技術を有する者によって共通に理解されるものと同一の意味を有する。いずれか若しくは全ての例又は例示的な用語の使用は、本発明をより明確にするために使用されるものであり、別途に明示しない限り、本発明の範囲を限定する用途として使用されない。また、別途に定義しない限り、一般的に使用される辞書で定義された全ての用語は過度に解釈されない。

#### 【0021】

一例として、本発明の実施形態は、アプリケーション及び装置が多重ストリーミングを活用するようにプログラムされなくても、コンピュータ装置がデータ特性基盤データ配置(例えば、多重ストリーミング)を活用することを可能にするためのインターフェイスを提供する。具体的に、本発明の実施形態は、コンピュータ装置の活動をモニターして、実行中のアプリケーション又は連結された装置のワークフローの知識を利用して、予め定義されたデータ特性識別子を不揮発性メモリ装置にセーブ(又は書込み)されるデータアイテムに割当てアプリケーションモデル基盤ストリーム識別子プロセスを提供する。多重ストリーミングと同様に、受信メモリ装置は、同一のデータ特性識別子を有する全てのデータが同時に(概ね同時に)無効化されるものと仮定し、このようなデータを共通消去ブロックに配置(又は書込み)する。

20

#### 【0022】

図1は、ワークフローモニターインターフェイスによって提供される不揮発性メモリ装置のデータ特性基盤データ配置のための一実施形態を示すブロック図である。ここで説明する実施形態はガベージコレクションを必要とするいずれの不揮発性メモリ装置にも適用され、不揮発性メモリ装置にソリッドステートドライブ(SSD)が含まれる実施形態を参照して説明する。

30

#### 【0023】

システムはメモリチャンネル14を通じてSSD12に結合されたホストシステム10を含む。ここで使用されるように、メモリチャンネルは不揮発性メモリ装置(例えば、SSD)をコンピュータ又はSSDを使用する他のハードウェアに連結する任意の物理インターフェイスを示す。インターフェイスはSATA、SCSI、PCIe、USB、iSCSI、FC、イーサネット等のような有線インターフェイス、及びWiFiのような無線インターフェイスを含む。広く公知されたように、SSDはデータを格納する可動式部品を有さず、データを維持するために一定の電力を必要としない。本発明に関連するホストシステム10の構成要素は、オペレーティングシステム(OS)20及びファイルシステム21を含むメモリ18からのコンピュータ命令を実行するプロセッサ16を含む。ホストシステム10はメモリチャンネル14とインターフェイスするためのメモリコントローラのような図示していない他の構成要素を更に含む。ホストシステム10及びSSD12はメモリチャンネル14を通じてコマンド及びデータアイテムを送受信する。一例として、ホストシステム10は任意のタイプのオペレーティングシステムを実行する一般的なコンピュータ又はサーバーである。オペレーティングシステムのタイプは、単一及び多重使用者、分散、テンプレート(templated)、埋め込み型、実時間、及び

40

50

ライブラリを含む。他の例として、ホストシステム 10 は装置コントローラのようなスタンドアロン構成要素であり、この場合にオペレーティングシステムは軽量オペレーティングシステム（又はそれらの一部）又はファームウェアである。

#### 【0024】

SSD 12 はストレージコントローラ 22 及びホストシステム 10 からのデータを格納する不揮発性メモリアレイ 24 を含む。ストレージコントローラ 22 は、不揮発性メモリアレイ 24 に格納されたデータを管理し、通信プロトコルを通じてメモリチャンネル 14 を経てホストシステム 10 と通信する。不揮発性メモリアレイ 24 は、フラッシュメモリ、強誘電体ランダムアクセスメモリ（FeRAM）、磁気抵抗ランダムアクセスメモリ（MRAM）、相変化メモリ（PCM）、ヤスデ（milleripede）メモリ等のような不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）を含む。SSD 12 及びメモリチャンネル 14 の両方によりデュアルチャンネルメモリ構造のような多重チャンネルメモリ構造を支援し、単一、2 倍速、又は 4 倍速データ伝送を支援する。

10

#### 【0025】

本実施形態によると、SSD 12 でガベージコレクションオーバーヘッドを減少させるために、SSD 12 に向上させたデータ特性基盤データ配置が提供される。これは、アプリケーション及びハードウェア構成要素の全てが異なる寿命を有するデータアイテムを SSD 12 に個別に格納することを可能にするワークフローモニターインターフェイス 26 を提供することによって達成される。また、ワークフローモニターインターフェイス 26 の使用はホストシステム 10 で実行される使用者アプリケーションの変更を要求しない。

20

#### 【0026】

一例として、ワークフローモニターインターフェイス 26 は、プロセッサ 16 によって実行され、ホストシステム 10 がアプリケーション又は連結されたハードウェア装置を実行することを持続的にモニターする少なくとも一つのソフトウェア構成要素を含む。ワークフローモニターインターフェイス 26 は、アプリケーション及び連結された装置に対する所定のワークフローパターンを認識し、このようなワークフローパターンに基づいてアプリケーション及び連結された装置によって書き込まれるデータアイテムにデータ特性識別子（例えば、ストリーム ID）を割当てて。

#### 【0027】

本実施形態によると、ワークフローモニターインターフェイス 26 は多様なアプリケーション及び装置に対する既知のワークフローのライブラリとして作用するワークフロー貯蔵所（workflow repository）27 を含む。ワークフロー貯蔵所 27 内のワークフローの各々は、所定の特性識別子（例えば、ストリーム識別子）と共にワークフローの多様なステージの間に生成された関連する一つ以上のストリーム（即ち、一つ以上の個別データ書き込み）を有する。一例として、ワークフロー貯蔵所 27 はワークフローモニターインターフェイス 26 から個別に分離された構成要素である。しかし、他の例として、ワークフロー貯蔵所 27 はワークフローモニターインターフェイス 26 と共に集積される。一例として、データ特性識別子 30 の実際の割当てはオペレーティングシステム 20 のファイルシステム 21 内のソフトウェアフック（hook）によって遂行される。

30

40

#### 【0028】

図 2 は、本発明の一実施形態によるコンピュータ装置が不揮発性メモリ装置内のデータ特性基盤データ配置を活用するためのワークフローモニターインターフェイスを提供するホストシステムで遂行されるプロセスを示すフローチャートである。プロセスは実行中のアプリケーション及びコンピューティング装置に連結されたハードウェア装置の中の少なくとも一つを検出するソフトウェア構成要素（例えば、ワークフローモニターインターフェイス 26）をコンピューティング装置 10 で実行する（段階 200）。一例として、実行中のアプリケーションの検出はプロセス又はスレッド（thread）の検出を含む。ハードウェア装置の連結の例は、ホスト装置 10 に連結されて通信するカメラを含む。

#### 【0029】

50

一例として、実行中のアプリケーション又はハードウェア装置の検出は、全体的にソフトウェア構成要素がデータ特性基盤データ配置を提供（例えば、アプリケーション又はハードウェア装置が多重ストリーミング能力で互換されるように設計されなかったとしても多重ストリーミング能力を提供）する新しいデータ配置クライアントの検出を意味する。

【0030】

実行中のアプリケーション又は連結中のハードウェア装置の連結の検出に応答して、ソフトウェア構成要素はワークフロー貯蔵所27を検索して実行中のアプリケーション又はハードウェア装置に関連する所定のワークフローを探す。所定のワークフローは実行中のアプリケーション又はハードウェア装置によって不揮発性メモリ装置に書込まれた異なるタイプのデータアイテムにデータ特性識別子を関連付ける（段階202）。

10

【0031】

一実施形態によると、ワークフロー貯蔵所27はワークフローモニターインターフェイス26に集積されるか又は個別構成要素として具現される。一例として、ワークフロー貯蔵所27はコンピューティング装置10の内部に位置し、他の例として、ワークフロー貯蔵所27はコンピューティング装置10から離れて位置する。いずれの場合でも、一実施形態として、ワークフローモニターインターフェイス26は新しいアプリケーション及びハードウェア装置を収容するためにワークフロー貯蔵所27の新たなワークフロー又は更新されたワークフローを受信する。

【0032】

ソフトウェア構成要素は実行中のアプリケーション又はハードウェア装置の活動を所定のワークフローと比較する（段階204）。一例として、活動の比較は、アプリケーション又はハードウェア装置によって遂行される一つ以上の現在のプロセス又はステップを調査（examine）し、現在のプロセス又はステップを所定のワークフロー内のプロセス又はステップの類似なシーケンスに適合（match）させる。上述したように、ワークフローは、ワークフローの多様なステップの間に、プロセス又はステップのシーケンスの間に遂行される一つ以上の個別データの書込みを所定のデータ特性識別子に関連付ける。

20

【0033】

ソフトウェア構成要素は、所定のワークフローを利用して、実行中のアプリケーション又はハードウェア装置によって使用されるデータアイテムにデータ特性識別子を自動的に割当て、データアイテム及び割当てられたデータ特性識別子を不揮発性メモリアレイ24に格納のために伝送する（段階206）。

30

【0034】

本実施形態によると、ワークフローモニターインターフェイス26は、ワークフロー貯蔵所27を利用して、データ寿命、データタイプ、データサイズ、及び物理的又は論理的データソースのようなデータ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づいて、データアイテム28の各々にデータ特性識別子30を割当てるか又は関連付ける。このような方法によって、同一又は類似なデータ特性を有するデータアイテム28には同一のデータ特性識別子値が割当てられる。

【0035】

40

一実施形態として、ワークフローモニターインターフェイス26がオペレーティングシステムレベルで提供されるため、現在のアプリケーションで一実施形態によるデータ特性基盤データ配置プロセスに付合するために何らの変更も要求されない。従って、ワークフローモニターインターフェイス26は、プロセッサ及びオペレーティングシステムを具備する任意のタイプのコンピューティング装置でも具現され、既存の多重ストリームの使用をアプリケーション及びオペレーティングシステムを超えて拡張する。

【0036】

図3は、データ特性基盤データ配置（例えば、多重ストリーミング）を具備するSSD12と互換される多様なコンピューティング装置300A~300Dとで具現された一実施形態のワークフローモニターインターフェイスを示すブロック図である。コンピューテ

50

イング装置 300A、300Bは、各々ワークフローモニターインターフェイス 26A、26Bがオペレーティングシステム 20A、20Bに提供されるか、或いはオプションとしてスタンドアロンアプリケーションに提供されるパーソナルコンピュータ又はサーバーのようなホスト装置を示す。ワークフローモニターインターフェイス 26Aは、アプリケーション 304Aによって遂行されるデータアイテムの動作をモニターし、ワークフロー貯蔵所からの一致するワークフローに基づいてアプリケーション 304Aからのデータアイテムの各々にデータ特性識別子 30Aを自動的に割当てて。同様に、ワークフローモニターインターフェイス 26Bは、オペレーティングシステム 20Bのブロックレイヤー 23Bによって遂行されるデータアイテムの動作をモニターし、ワークフロー貯蔵所からの一致するワークフローに基づいてブロックレイヤー 23Bによって遂行されるデータアイテムの各々にデータ特性識別子 30Bを自動的に割当てて。

10

#### 【0037】

コンピューティング装置 300C、300Dは、不揮発性メモリ装置を活用する任意のハードウェア装置を示し、カメラ、マイク、温度計、GPS、時計、センサー、スイッチ、ルータ、RAIDシステム、又はホストバスアダプター(HBA)システムを含む。一部のタイプのハードウェア装置で、ワークフローモニターインターフェイス 26Cはハードウェア装置コントローラ 306C内に提供される。ワークフローモニターインターフェイス 26Cは既知のワークフローに基づいてハードウェア装置コントローラ 306Cからのデータアイテムの動作(例えば、書込み)にデータ特性識別子 30Cを自動的に割当てて。カメラのような他のタイプのハードウェア装置 300Dで、ワークフローモニターインターフェイス 26Dは、オペレーティングシステムの一部として具現されるか、或いはプロセッサ上で他のアプリケーションとして駆動される。ワークフローモニターインターフェイス 26Dは、ハードウェア装置コントローラ 306Dによって遂行されるデータアイテムの動作をモニターし、既知のワークフロー又はワークフロー貯蔵所からの一致するワークフローに基づいてハードウェア装置コントローラ 306Dからのデータアイテムの各々にデータ特性識別子 30Dを自動的に割当てて。

20

#### 【0038】

図4は、本発明の一実施形態による不揮発性メモリ装置のストレージコントローラによって遂行されるデータ特性基盤データ配置のためのプロセスを示すフローチャートである。図3及び図4を参照すると、プロセスは、オペレーティングシステム又は実行中のアプリケーション(例えば、オペレーティングシステム(20B又はアプリケーション 304A)の中の少なくとも一つから書き込まれるデータアイテムの第1シリーズを、メモリチャンネルを通じて受信する。データアイテムの各々は、データ類似度を有する一つ以上のデータ特性(データ寿命、データタイプ、データサイズ、論理ブロックアドレス(LBA)範囲、LBAアクセスパターン、及び物理データソースを含む)に基づくデータアイテムに関連する第1データ特性識別子を含む(段階400)。データ寿命、データタイプ、データサイズ、論理ブロックアドレス(LBA)範囲、LBAアクセスパターン、及び物理データソースのような多様なデータ特性は、ここに列挙しない他の特性又は現在まで知られなかった他の特性を含むアクセス類似度に対して考慮される。

30

#### 【0039】

一例として、データタイプは元のアプリケーションを超えた特性を含む。例えば、オペレーティングシステム又はアプリケーションから受信されるデータアイテムは、ワークフローモニターインターフェイス 26に加えて他のプロセスによるデータアイテムに関連するデータ特性識別子を含む。

40

#### 【0040】

ストレージコントローラ 22は、ハードウェア装置(例えば、ハードウェア装置コントローラ 306C又はハードウェア装置コントローラ 306D)から書き込まれるデータアイテムの他のシリーズを、メモリチャンネルを通じて受信する。データアイテムの各々は、データ類似度を示す一つ以上のデータ特性に基づくデータアイテムに関連する第2データ特性識別子を含む(段階402)。

50

## 【 0 0 4 1 】

ストレージコントローラ 2 2 は、データ特性識別子を読み出し、同一のデータ特性識別子を有するデータアイテムがブロックの同一のセットに格納されるように対応するデータアイテムが格納されるメモリ装置のブロックを識別し（段階 4 0 4 ）、データアイテムを識別されたブロックに格納する（段階 4 0 6 ）。

## 【 0 0 4 2 】

例えば、図 3 で、SSD 1 2 のストレージコントローラ 2 2 はデータ特性識別子 3 0 A、3 0 B に各々割当てられたコンピューティング装置 3 0 0 A、3 0 0 B からデータアイテムを受信する。その後、ストレージコントローラ 2 2 は、データ特性識別子 3 0 A に関連するデータアイテムを同一の消去ブロック 3 0 8 A 内に格納し、データ特性識別子 3 0 B に関連するデータアイテムを同一の消去ブロック 3 0 8 B 内に格納する。同様に、SSD 1 2 のストレージコントローラ 2 2 は、データ特性識別子 3 0 C、3 0 D に各々割当てられたコンピューティング装置 3 0 0 C、3 0 0 D の装置コントローラ 3 0 6 C、3 0 6 D からデータアイテムを受信する。その後、ストレージコントローラ 2 2 は、データ特性識別子 3 0 C に関連するデータアイテムを同一の消去ブロック 3 0 8 C に格納し、データ特性識別子 3 0 D に関連するデータアイテムを同一の消去ブロック 3 0 8 D に格納する。一例として、データ識別子がソース間で実際に類似度があることを示す場合、消去ブロック 3 0 8 C、3 0 8 B は相互に排他的である必要はない。

## 【 0 0 4 3 】

本実施形態のワークフローモニターインターフェイス 2 6 によると、データ特性識別子 3 0 は任意のタイプの入力装置から出力されるデータアイテム 2 8 に格納のために割当てられる。例えば、ワークフローモニターインターフェイス 2 6 はイメージを周期的に（例えば、1 秒毎に 1 回ずつ）獲得するデジタルセキュリティカメラ内に具現されるものと仮定する。ワークフローモニターインターフェイス 2 6 は、データ類似度を示すデータ特性、例えば、イメージのキャプチャ率、イメージファイルサイズ、イメージの起源（例えば、装置識別子又は GPS 位置）のようなデータ特性に基づいて各イメージファイルにデータ特性識別子 3 0 を割当てる。このようなデータ特性は、一般的な多重ストリーミングによって使用されるメタデータのように、具体的にアプリケーション又はファイルシステムに関連付ける必要はない。

## 【 0 0 4 4 】

図 5 は、異なる寿命及び異なる特性を有するデータを格納するデータベースアプリケーションによって遂行されるストレージの動作に対するワークフローモニターインターフェイスの動作の一例を示すブロック図である。一例として、データベースは高速格納のための埋め込み型の永続的なキー値の格納である RocksDB<sup>TM</sup> である。RocksDB は、多数の CPU コアの長所を利用し、SSD のように入出力負荷に対して高速格納の効率的な使用に最適化された LevelDB<sup>TM</sup> のフォーク（fork）である。動作時に、キー値対（key-value pair）のソートされたセットを有するデータファイル（例えば、SST ファイル）が第 1 レベルファイルに順次に入力される。書き込み動作時に、ファイルを修正する代わりに、所定時間の間の変更がメモリで収集される。その後、変更が第 2 レベルファイルに入力される。更に多くの変更に対して他のレベルが追加される。

## 【 0 0 4 5 】

ワークフローモニターインターフェイス 2 6 が RocksDB の開始を検出した場合、ワークフローモニターインターフェイス 2 6 は RocksDB アプリケーションに関連する RocksDB ワークフロー 2 7 ' を獲得及び利用してデータ特性識別子を RocksDB によって取り扱われるデータに割当てる。RocksDB ワークフロー 2 7 ' は LSM ツリー（Log Structured Merge Tree）ワークフローのようなツリーワークフローを含む。RocksDB は、LSM ツリーワークフローの具現の一例であり、他の例として BigTable、Apache HBase、LevelDB、WiredTiger、Apache Cassandra、Riak、SQLite 4、

10

20

30

40

50

及び Cockroachdb が含まれる。

【0046】

データベース 500、ワークフローモニターインターフェイス 26、及び RocksDB ワークフロー 27' をホストシステムのメモリ 18 内に図示する。データベース 500 はメモリ 18 内に格納されたメモリテーブル 502 を使用する。SSD 12 内で、データベース 500 は異なるレベル（例えば、レベル 0、レベル 1、レベル m）に格納された先行書込みログ（write ahead log）504 及び多様な SST ファイル 506（例えば、SST ファイル 1、SST ファイルメモリ、SST ファイル n）を使用する。

【0047】

データベース 500 が書込み動作 510 を遂行する時、データベース 500 はデータをメモリテーブル 502 の構造体に格納する。また、データベース 500 は書込みを先行書込みログ 504 に追加する。先行書込みログ 504 は、全ての書込みを受信し、電源が遮断された後にも永久的に保存される。ワークフローモニターインターフェイス 26 は、書込み動作 510 をモニターし、RocksDB ワークフロー 27' に基づいてデータ特性 ID # 1 をログファイルに割当てて。

【0048】

メモリテーブル 502 はメモリテーブル 502 の内容物が設定（又は変更）可能な閾値に到達する時まで格納書込みする。閾値に到達した時に、フラッシュ動作 512 が遂行されて SSD 12 内の SST ファイル 506 に書き込まれる。先行書込みログ 504 内のデータはメモリテーブル 502 内の対応するデータが SST ファイル 506 にフラッシュされた後に除去される。SST ファイル 506 は通常メモリテーブル 502 がフラッシュされた後には再び書き込まれない。ワークフローモニターインターフェイス 26 はフラッシュ動作 512 をモニターし、RocksDB ワークフロー 27' に基づいてデータ特性 ID # 2 を SST ファイル 506 のレベル 0 に割当てて。

【0049】

挿入又は更新が発生することによって、行を上書きする代わりに、データベース 500 は挿入又は更新されたデータの新たなタイムスタンプ付きバージョンを他の SST ファイル 506 に書き込む。データベース 500 はコンパクション（compaction）を使用して SSD 12 の SST ファイル 506 の累積を管理する。レベル 0 に格納されたデータがデータ閾値に到達すると、データベース 500 は、更新の間に生成された削除されたデータ、列、及び行を除去し、SST ファイルのレベル 0 の有効なデータをレベル 1 に格納される新たな SST ファイルに統合することによって、データベースファイルを圧縮するコンパクション動作 514 を遂行する。データベース 500 は、古い多重 SST ファイルの代わりに新たに統合された SST ファイルを使用し、読出し要請がコンパクションの前よりも更に効率的な処理を可能にする。古い SST ファイルは、該当ファイルを使用する進行中の読出しが終了すると、直に削除される。ワークフローモニターインターフェイス 26 は、コンパクション動作 514 をモニターし、RocksDB ワークフロー 27' に基づいてレベル 1 SST ファイル 506 にデータ特性 ID # 3 を割当てて。

【0050】

レベル 1 に格納されたデータがデータ閾値に到達すると、データベース 500 は、使用されないデータを除去し、レベル 1 SST ファイルの有効データをレベル 2 に格納される新たな SST ファイルに統合するコンパクション動作 516 を遂行する。ワークフローモニターインターフェイス 26 は、コンパクション動作 516 をモニターし、RocksDB ワークフロー 27' に基づいてレベル 2 メモリ SST ファイル 506 にデータ特性 ID # 4 を割当てて。本実施形態によると、一つのアプリケーションは単一タイプのファイルに対して多重ストリームを有する。

【0051】

本実施形態によると、データ特性識別子は予測された寿命グループ（この例で、SST レベル）に基づいてデータに割当てられ、該当データは予測された寿命に基づいて SSD

10

20

30

40

50



に格納される。データがいつ無効化又は削除されるかは分からないが、ワークフローモニターインターフェイス 26 は同一のデータ特性識別子を有するデータが同時に無効化されたものと看做す。

【0052】

図 6 は、ワークフローモニターインターフェイスをより詳細に示すブロック図である。図 1 及び図 3 と同様に、ワークフローモニターインターフェイス 26 はホストシステム 10 のオペレーティングシステム 20 レベルに提供されるものとして図示する。ワークフローモニターインターフェイス 26 は、アプリケーション 300、ファイルシステム 21、ブロックレイヤー 23 及び装置ドライバ 29、及び連結された装置 302 の動作をモニターし、データ特性識別子 30 を対応する RocksDB ワークフロー 27' に基づいてデータアイテムに割当てて。SSD 12 は、データ特性識別子 30 を読み出し、同一のデータ特性識別子 30 を有するデータアイテムが同一のブロックに格納されるようにデータアイテムの格納に使用される SSD 12 のブロックを識別する。

10

【0053】

本実施形態によると、ワークフローモニターインターフェイス 26 は背景で持続的に実行されてアプリケーション 300 及び連結された装置 302 の開始をモニターする。一例として、ワークフローモニターインターフェイス 26 は SSD 12 に対するデータアイテム修正のデータベース（図示せず）を維持する。ワークフローモニターインターフェイス 26 は、アプリケーション又は装置によって遂行されるファイル更新動作をモニターし、RocksDB ワークフロー 27' に従ってファイル更新動作の各々にデータ特性識別子 30 を自動的に割当てて。

20

【0054】

ワークフローモニターインターフェイス 26 は、ファイルシステムでシステム呼出しフック（hooks）を活用する構成要素を含み、アプリケーション 300、オペレーティングシステム 20、又は連結された装置 302 によってファイルに対して行われるファイル更新動作（生成、書込み、更新、削除等）をモニターする。ウィンドウズ（登録商標）及びリナックス（登録商標）のような大部分のオペレーティングシステムはシステムプログラム目的のためのファイルシステムフックを提供する。ワークフローモニターインターフェイス 26 は RocksDB ワークフロー 27' でファイル更新動作（又は一連の更新動作）を参照して該当動作に割当てられた所定のデータ特性識別子を探す。

30

【0055】

ワークフローモニターインターフェイス 26 は所定のデータ特性識別子 30 を更新動作に割当てて。一例として、RocksDB ワークフロー 27' は、ファイルのタイプ又はデータの他の特性に従って、ファイル生成又は新たなファイル書込みデータ特性識別子 30 を割当てて。最後に、ワークフローモニターインターフェイス 26 は実際のファイル書込みを基本的なファイルシステム（underlying file system）21 に伝達する。

【0056】

データ特性識別子の割当ての例として、使用者が写真アプリ（photo app）を起動して“foo.jpg”と命名された JPEG ファイルタイプの写真ファイルを編集中であり、使用者のコンピュータの SSD 12 が 4 つのデータ特性識別子又はストリーム識別子処理するように構成された場合を仮定する。使用者が写真を SSD 12 に格納する時、ワークフローモニターインターフェイス 26 は写真アプリに関連する RocksDB ワークフロー 27' でファイル格納要請をモニター及び参照する。RocksDB ワークフロー 27' は 4 つのデータ特性識別子が格納要請に割当てられたデータ特性識別子（例えば、1）を識別する。

40

【0057】

ワークフローモニターインターフェイス 26 は RocksDB ワークフロー 27' で特定された 1 のデータ特性識別子を割当てて。データ特性識別子は、ファイルデータと共にファイルシステム 21 及びブロックレイヤー 23 を通じて SSD 12 に伝送され、1 のデ

50

ータ特性識別子が割当てられた他のデータと共にブロックに格納される。

【0058】

他の例として、ワークフローモニターインターフェイス26及びRocksDBワークフロー27'のワークフロー貯蔵所27はオペレーティングシステムのブロックレイヤー23又はSSD12の内部に具現される。

【0059】

図7は、データ識別子の割当て方法の他の例を示すブロック図である。データ特性識別子を割当てる他のワークフローモニターインターフェイス26(図6参照)を提供する代わりに、図7の実施形態は、オペレーティングシステム20、オペレーティングシステム20の多様なレイヤー(例えば、ファイルシステム21、ブロックレイヤー25、装置ドライバ29、及び連結された装置302に実装されたソフトウェアのようなソフトウェア構成要素によって直接的に評価(又は実行)可能な既知のワークフローを格納するワークフロー貯蔵所27及びデータ配置の設定を提供する。ワークフロー貯蔵所31は、ソフトウェア構成要素によって遂行される活動又は機能の間に不揮発性メモリ装置に書き込まれるデータアイテムの異なるタイプにデータ特性識別子を関連付ける一つ以上の所定のワークフロー33を格納する。

【0060】

多様なソフトウェア構成要素はワークフロー貯蔵所31に直接要請してどのデータ特性識別子30が使用されるかを獲得する。従って、例えば、ソフトウェア構成要素は、ワークフロー貯蔵所31に対してそれ自体を識別して多様な機能のために使用するデータ特性識別子を獲得し、データ特性識別子をデータアイテムに割当てる。

【0061】

既存の構成要素の動作をモニターしてデータ特性識別子を自動的に適用するワークフローモニターの実施形態と対照的に、図7の実施形態は、ワークフロー貯蔵所31との要請及び応答メカニズムに依存することで、既存の構成要素が多重ストリーミング能力を付加する。ワークフローモニターの実施形態は、既存のソフトウェア構成要素で再プログラムを必要とすることは非常に少ないが、ワークフローモニターソフトウェアの生成及び実行に追加的な作業を必要とする。図7の実施形態は、既存のソフトウェア構成要素で一部再プログラムを必要とするが、ワークフローモニターを生成、実行、及び維持する必要が無い。

【0062】

本実施形態の具体的な例で、ソフトウェア構成要素はワークフロー貯蔵所31に要請してソフトウェア構成要素に関連する所定のワークフロー33を探す。一例として、要請はソフトウェア構成要素の識別子を含む。ワークフロー貯蔵所31からの応答はソフトウェア構成要素に割当てられたワークフロー33のアイデンティティ(identity)を含む。

【0063】

動作中に、ソフトウェア構成要素は、一つ以上の要請を識別されたワークフロー33に伝送して一つ以上のデータ特性識別子を獲得し、ソフトウェア構成要素によって使用されるデータアイテムに関連付ける。一例として、要請はソフトウェア構成要素によって遂行される現在の動作及び遂行される後続動作の一つ以上の特性(例えば、データタイプ)を含む。例えば、ソフトウェア構成要素は、ソフトウェア構成要素の識別子(例えば、識別子名又は識別子形態)を利用してワークフロー貯蔵所31にソフトウェア構成要素の識別を要請し、次にソフトウェア構成要素に関連するデータ特性識別子を識別されたワークフロー33に要請する。他の例として、ソフトウェア構成要素はソフトウェア構成要素のアイデンティティ(又は、識別子)及びデータ特性識別子の要請を含む単一要請を生成する。

【0064】

アプリケーションとして識別子名又は識別子を使用してワークフロー貯蔵所31に要請するよりも、ソフトウェア構成要素がオペレーティングシステムを含む例で、オペレーテ

10

20

30

40

50

ィングシステムの各レベルは、一つ以上のデータ特性識別子を獲得するために、対応するオペレーティングシステムレベルに関連するワークフロー貯蔵所 3 1 への入力を提供する。例えば、ファイルシステムレベルで、オペレーティングシステムはデータ特性識別子を要請する時にファイルタイプやサイズ等を利用する。ブロックレベルで、オペレーティングシステムは L B A 範囲等を利用する。一例として、オペレーティングシステムは付随する装置からの装置識別子を利用してワークフロー貯蔵所 3 1 からデータ特性識別子を獲得する。

【 0 0 6 5 】

ソフトウェア構成要素からの要請に応答して、ワークフロー 3 3 は該当動作及びデータアイテムのタイプに対してワークフロー 3 3 で特定された一つ以上のデータ特性識別子をソフトウェア構成要素に返す。

10

【 0 0 6 6 】

ワークフロー 3 3 からデータ特性識別子を受信することによって、ソフトウェア構成要素は、データ特性識別子をソフトウェア構成要素によって使用されるデータアイテムに自動的に割当て、データアイテム及び割当てられたデータ特性識別子を不揮発性メモリ装置（例えば、S S D 1 2）に格納のために伝送する。

【 0 0 6 7 】

S S D 1 2 は、データ特性識別子 3 0 を読出し、同一のデータ特性識別子 3 0 を有するデータアイテムが同一ブロックに格納されるように、対応するデータアイテムの格納に使用される S S D 1 2 のブロックを識別する。

20

【 0 0 6 8 】

データ特性識別子の割当ての例として、使用者が写真アプリを起動して“ f o o . j p g ”と命名された J P E G ファイルタイプの写真ファイルを編集集中であり、使用者のコンピュータの S S D 1 2 が 4 つのデータ特性識別子又はストリーム識別子进行处理するように構成された場合を仮定する。使用者が写真を S S D 1 2 に格納する時、写真アプリはファイル格納動作に割当てられたデータ特性識別子のために写真アプリに関連する要請をワークフロー 3 3 に伝達する。ワークフロー 3 3 は 4 つのデータ特性識別子が格納要請に割当てられたデータ特性識別子（例えば、1）を識別する。

【 0 0 6 9 】

写真アプリはワークフロー 3 3 で特定された 1 のデータ特性識別子を割当てる。データ特性識別子は、ファイルデータと共にファイルシステム 2 1 及びブロックレイヤー 2 3 を通じて S S D 1 2 に伝送され、1 のデータ特性識別子が割当てられた他のデータを格納するブロックに格納される。

30

【 0 0 7 0 】

他の例として、ワークフロー貯蔵所 3 1 はデータベースアプリケーションとして具現される。

【 0 0 7 1 】

一例として、ワークフローモニターインターフェイス 2 6 はソフトウェア構成要素として具現される。他の例として、ワークフローモニターインターフェイス 2 6 はハードウェア及びソフトウェアの組合せとして具現される。ワークフローモニターインターフェイス 2 6 を単一構成要素として図示しているが、ワークフローモニターインターフェイス 2 6 の機能は更に多数のモジュール又は構成要素を利用して具現される。

40

【 0 0 7 2 】

本実施形態によるワークフローモニターインターフェイス 2 6 は、クライアントから企業までの、単一スタンドアロンマシン（デスクトップコンピュータ、ラップトップ、ワークステーション、サーバー等）のディスク、ストレージレイ、ソフトウェア定義ストレージ（S D S）、アプリケーション特定ストレージ、仮想マシン（V M）、仮想デスクトップコンピュータインフラストラクチャー（V D I）、コンテンツ分散ネットワーク（C D N）等のような幅広い格納市場に適用される。

【 0 0 7 3 】

50

一例として、SSD 12の不揮発性メモリアレイ 24は複数のフラッシュメモリのような複数の不揮発性メモリチップで形成される。他の例として、不揮発性メモリアレイ 24はフラッシュメモリチップの代わりに異なるタイプの不揮発性メモリチップ（例えば、PRAM、FeRAM、MRAM等）で形成される。更に他の例として、不揮発性メモリアレイ 24は、DRAM又はSRAMのような揮発性メモリで形成され、2つ以上のタイプのメモリが混合されたハイブリッドタイプを有する。

#### 【0074】

ストレージ装置のデータ特性基盤データ配置のための方法及びシステム、そしてコンピュータシステムがデータ配置方法を活用するワークフローモニターインターフェイスを説明した。上述の実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、プログラム命令を格納するコンピュータ読み取り可能な記録媒体又はこれらの組合せで具現される。本実施形態によって書込まれたソフトウェアは、メモリ、ハードディスク、又はCD/DVD-ROMのようなコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納され、プロセッサによって実行される。

#### 【0075】

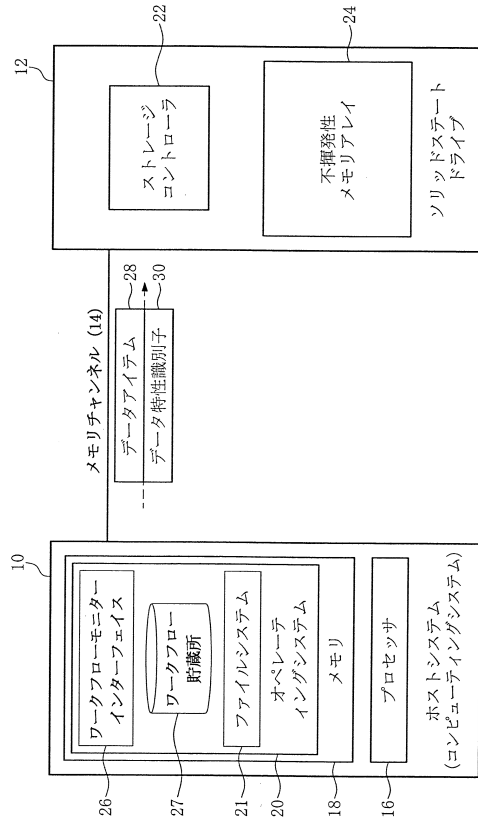
以上、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

#### 【符号の説明】

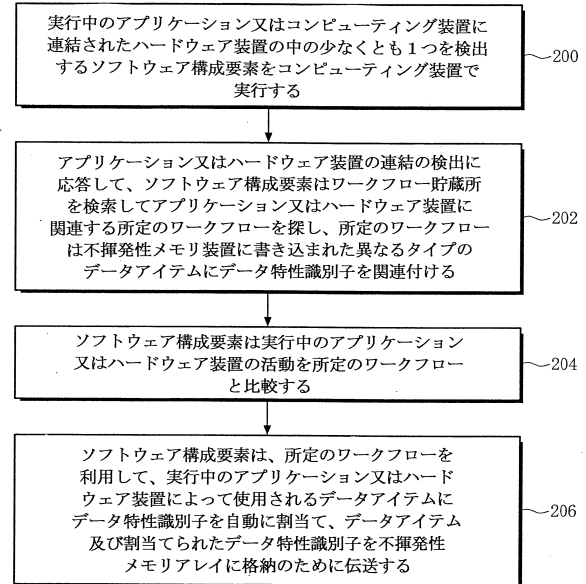
#### 【0076】

10	ホストシステム	20
12	ソリッドステートドライブ (SSD)	
14	メモリチャンネル	
16	プロセッサ	
18	メモリ	
20、20A、20B	オペレーティングシステム (OS)	
21	ファイルシステム	
22	ストレージコントローラ	
23、23A、23B、25	ブロックレイヤー	
24	不揮発性メモリ (NVM) アレイ	
26、26A、26B、26C、26D	ワークフローモニターインターフェイス	30
27、31	ワークフロー貯蔵所	
27'	Rock s DB ワークフロー	
28	データアイテム	
29	装置ドライバ	
30、30A、30B、30C、30D	データ特性識別子 (ID)	
33	ワークフロー	
300A、300B、300C、300D	コンピューティング装置	
300、304A、304B	アプリケーション	
302	連結された装置	
306C、306D	ハードウェア装置コントローラ	40
308A、308B、308C、308D	消去ブロック	
500	データベース	
504	先行書込みログ	
506	SSTファイル	
510	メモリテーブル	
512	フラッシュ動作	
514、516	圧縮データ書込み	

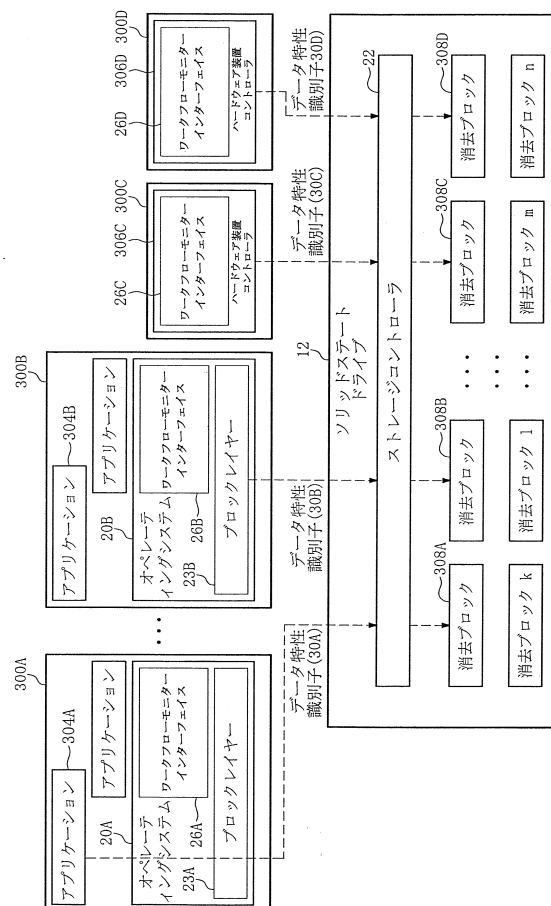
【図 1】



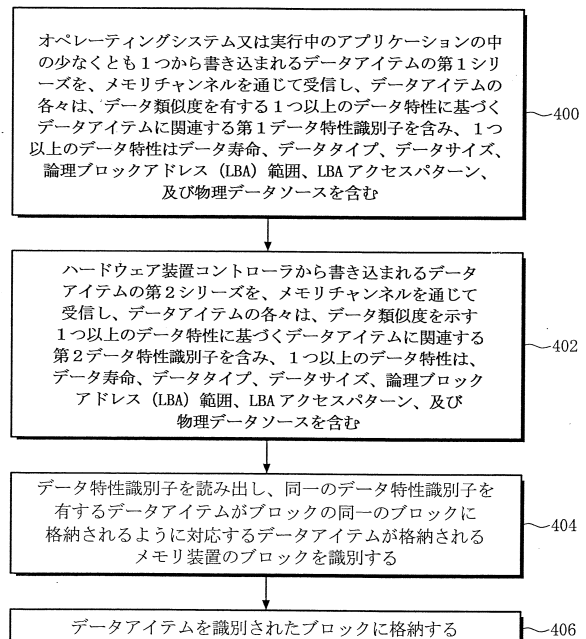
【図 2】



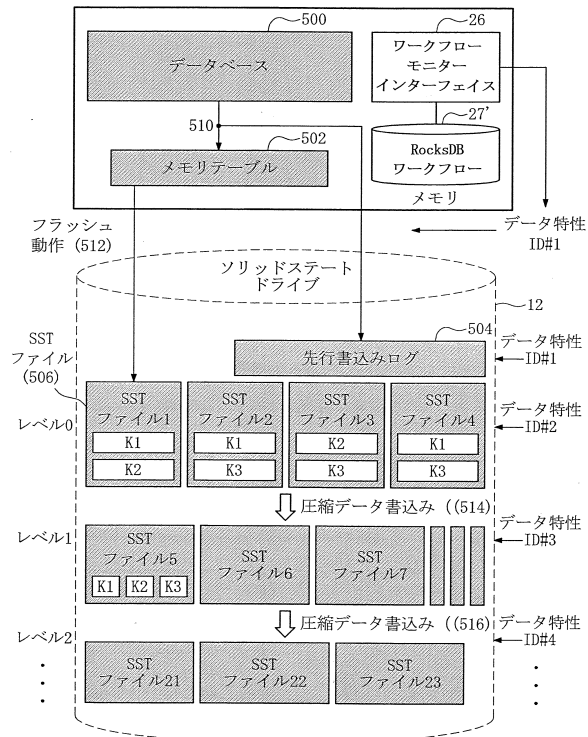
【図 3】



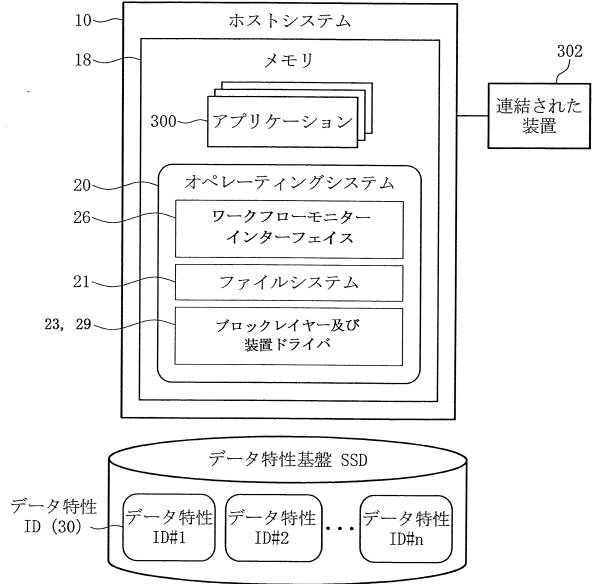
【図 4】



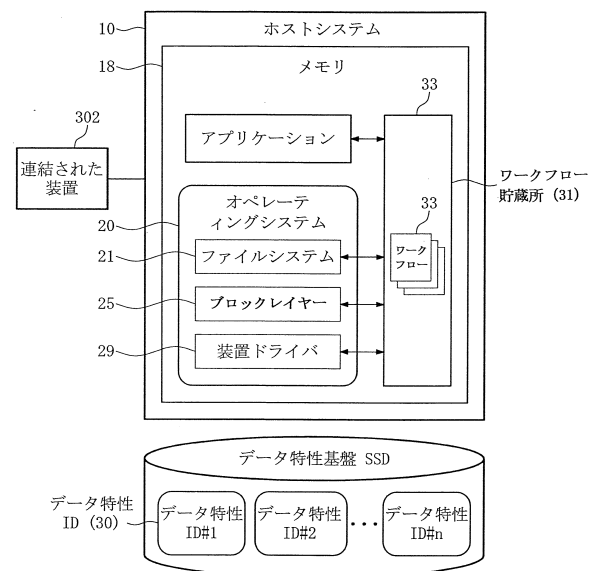
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 6 F 13/10 3 4 0 A

(31)優先権主張番号 15/144,588

(32)優先日 平成28年5月2日(2016.5.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(72)発明者 霍 田 田  
アメリカ合衆国, 9 5 1 2 0, カリフォルニア州, サン ノゼ, オールド ミル コート  
6 6 0 2

(72)発明者 曾 世 賢  
アメリカ合衆国, 9 4 5 8 7, カリフォルニア州, ユニオン シティ, チッペンデール  
ドライブ 4 3 1 5

(72)発明者 クリシュナムーシー, プラベーン  
アメリカ合衆国, 9 4 0 8 6, カリフォルニア州, サニーベール, # 2 1 8 7, アスタ  
ー アベニュー 1 0 3 5

(72)発明者 シエン, 慶 鈞  
アメリカ合衆国, 9 4 0 1 5, カリフォルニア州, デイリー シティ, ソーンヒル ドラ  
イブ 8 6 4

審査官 酒井 恭信

(56)参考文献 特表2014-522537(JP,A)  
韓国公開特許第10-2014-0033099(KR,A)  
国際公開第2012/170751(WO,A2)  
米国特許出願公開第2012/0317337(US,A1)  
米国特許出願公開第2014/0281172(US,A1)  
韓国公開特許第10-2014-0112303(KR,A)  
国際公開第2015/008358(WO,A1)  
国際公開第2012/104974(WO,A1)  
米国特許出願公開第2007/0156998(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 6 F 1 2 / 0 0  
G 0 6 F 1 6 / 1 8  
G 0 6 F 3 / 0 6  
G 0 6 F 1 3 / 1 0