

【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20年5月15日(2008.5.15)

【公開番号】特開2005-322237(P2005-322237A)

【公開日】平成17年11月17日(2005.11.17)

【年通号数】公開・登録公報2005-045

【出願番号】特願2005-133828(P2005-133828)

【国際特許分類】

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

G 0 6 F 13/10 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 3/06 3 0 4 F

G 0 6 F 13/10 3 4 0 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年4月1日(2008.4.1)

【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】

ソース・データ・ストレージ・システムとターゲット・データ・ストレージ・システムとの間でデータのポイント・イン・タイム・コピーを提供するための情報処理システムであって、

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムを前記ソース・データ・ストレージ・システムにリンクさせるための、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムのピアツーピア通信リンク・インターフェースと、

前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信したポイント・イン・タイム・コピー・データを格納するための、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムのデータ・ストレージと、

前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データと、前記ソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける情報を確立する、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムのテーブルであって、前記テーブルの前記情報が、要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有する前記データ・ストレージ・システムのうちの 1 つを参照することが可能である、テーブルと、

前記テーブルの前記情報が、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データが前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで入手可能であることを示す場合は、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データにアクセスし、そうでない場合は、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して取得する、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムのコントローラと、
を備える、情報処理システム。

【請求項 2】

前記コントローラが、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して少なく

とも1つのコマンドを前記ソース・データ・ストレージ・システムに送信することによって、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから取得し、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから取得したデータを受信するように前記情報処理システムを動作させる、請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項3】

前記コントローラが、前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの前記論理識別を備える前記テーブルの前記情報を確立し、現在どの前記データ・ストレージ・システムが前記ポイント・イン・タイム・コピーのデータを格納しているか、および前記ポイント・イン・タイム・コピーの前記データの現在の状況を識別するために、前記テーブルの前記情報をさらに更新する、請求項2に記載の情報処理システム。

【請求項4】

前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの前記論理識別が、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信される、請求項3に記載の情報処理システム。

【請求項5】

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムがキャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方を備え、前記テーブルの前記情報が前記キャッシュ・ストレージまたは前記不揮発性ストレージあるいはその両方に格納される、請求項3に記載の情報処理システム。

【請求項6】

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムの前記データ・ストレージが、キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方とディスク・データ・ストレージとを備え、前記受信されたポイント・イン・タイム・コピー・データは初めに前記キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方に格納され、所定の方法で前記ディスク・データ・ストレージにデステージされる、請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項7】

データ・ストレージ・システムのコントローラであって、前記データ・ストレージ・システムは、ターゲット・データ・ストレージ・システムをソース・データ・ストレージ・システムにリンクさせるためのピアツーピア通信リンク・インターフェースと、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信したポイント・イン・タイム・コピー・データを格納するためのデータ・ストレージとを備える、ターゲット・データ・ストレージ・システムを備え、前記コントローラは、

前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データと、前記ソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける情報を管理し、前記情報は、要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有する前記データ・ストレージ・システムのうちの1つを参照することが可能であって、

前記情報が、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データが前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで入手可能であることを示す場合は、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データにアクセスし、そうでない場合は、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して取得する、コントローラ。

【請求項8】

前記コントローラが、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して少なくとも1つのコマンドを前記ソース・データ・ストレージ・システムに送信することによ

て、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから取得し、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから取得したデータを受信するように前記ターゲット・データ・ストレージ・システムを動作させる、請求項 7 に記載のコントローラ。

【請求項 9】

前記コントローラが、前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの前記論理識別を備える前記情報を確立し、現在どの前記データ・ストレージ・システムが前記ポイント・イン・タイム・コピーのデータを格納しているか、および前記ポイント・イン・タイム・コピーの前記データの現在の状況を識別するために、前記情報を更新する、請求項 8 に記載のコントローラ。

【請求項 10】

前記コントローラが、前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの前記論理識別を前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信するために、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムを動作させる、請求項 9 に記載のコントローラ。

【請求項 11】

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムがキャッシュ・データ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方を備え、前記コントローラが前記情報を前記キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方に格納する、請求項 9 に記載のコントローラ。

【請求項 12】

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムの前記データ・ストレージが、キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方とディスク・データ・ストレージとを備え、前記コントローラが、前記受信されたポイント・イン・タイム・コピー・データを初めに前記キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方に格納し、前記受信されたポイント・イン・タイム・コピー・データを所定の方法で前記ディスク・データ・ストレージにデステージする、請求項 7 に記載のコントローラ。

【請求項 13】

少なくとも 1 つのプログラム可能コンピュータ・プロセッサで使用可能なコンピュータ・プログラムであって、前記少なくとも 1 つのプログラム可能コンピュータ・プロセッサはソース・データ・ストレージ・システムとターゲット・データ・ストレージ・システムとの間でデータのポイント・イン・タイム・コピーを提供するためのものであり、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムは、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムを前記ソース・データ・ストレージ・システムにリンクさせるためのピアツーピア通信リンク・インターフェースと、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信したポイント・イン・タイム・コピー・データを格納するためのデータ・ストレージとを備え、

前記少なくとも 1 つのプログラム可能コンピュータ・プロセッサに、

前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データと、前記ソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける情報を管理する手順であって、前記情報が要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有する前記データ・ストレージ・システムのうちの 1 つを参照することが可能である、手順と、

前記情報が、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データが前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで入手可能であることを示す場合は、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データにアクセスし、そうでない場合は、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから前記ピアツーピア通信リンク・イン

ターフェースを介して取得する手順と、
を実行させるための、コンピュータ・プログラム。

【請求項 14】

データのポイント・イン・タイム・コピーを提供するためのソース・データ・ストレージ・システム、およびポイント・イン・タイム・コピー・データへのアクセスを提供するためのターゲット・データ・ストレージ・システムを備える情報処理システムであって、前記ソース・データ・ストレージ・システムは、

前記ポイント・イン・タイム・コピー・データを格納するためのデータ・ストレージと

、
前記ポイント・イン・タイム・コピー・データを管理するためのコントローラと、
ピアツーピア通信リンク・インターフェースと

を備え、

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムは、

前記ターゲット・データ・ストレージ・システムを前記ソース・データ・ストレージ・システムのピアツーピア通信リンク・インターフェースにリンクさせるためのピアツーピア通信リンク・インターフェースと、

前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信したポイント・イン・タイム・コピー・データを格納するためのデータ・ストレージと、

前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データと、前記ソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける情報を確立するテーブルであって、前記テーブルの前記情報が、要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有する前記データ・ストレージ・システムのうちの1つを参照することが可能である、テーブルと、

前記テーブルの前記情報が、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データが前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで入手可能であることを示す場合は、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データにアクセスし、そうでない場合は、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して取得する、コントローラと、
を備える、情報処理システム。

【請求項 15】

ソース・データ・ストレージ・システムとターゲット・データ・ストレージ・システムとの間でデータのポイント・イン・タイム・コピーを提供するための方法であって、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムは、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムをソース・データ・ストレージ・システムにリンクさせるためのピアツーピア通信リンク・インターフェースと、前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して前記ソース・データ・ストレージ・システムから受信したポイント・イン・タイム・コピー・データを格納するためのデータ・ストレージとを備え、前記方法は、

要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有する前記データ・ストレージ・システムのうちの1つを参照するために、前記ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データと、前記ソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける情報を、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで確立するステップと、

前記確立された情報が、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データが前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで入手可能であることを示す場合は、前記ターゲット・データ・ストレージ・システムで要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データにアクセスするステップと、

そうでない場合は、前記要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを前記ソース・データ・ストレージ・システムから前記ターゲット・データ・ストレージ・システムへ前記ピアツーピア通信リンク・インターフェースを介して取得するステップと、
を有する、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

他の実施形態では、ターゲット・データ・ストレージ・システムのデータ・ストレージが、キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方とディスク・データ・ストレージとを備え、受信されたポイント・イン・タイム・コピー・データは初めに当該キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方に格納され、所定の方法でディスク・データ・ストレージにデステージ (d e s t a g e) される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

図 1 は、ローカル・ポイント・イン・タイム・コピーを提供する、従来技術のデータ・ストレージ・システム (サーバ) 10 を示す図である。複数のホスト・アダプタ 12、13 が、データ・ストレージ・システム 10 の複数のディスク 14、15 に関して格納動作を実行する 1 つまたは複数のホスト・システムへのインターフェースを提供する。1 つまたは複数のコントローラ 16、17 はデータ・ストレージ・システム 10 を動作させるものであり、キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方 18、21 が備えられる。キャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方は、それぞれのコントローラ用に分けられるか、または共通のキャッシュを備えることができる。通常、キャッシュ・ストレージは揮発性のランダム・アクセス電子メモリを備え、不揮発性ストレージ (N V S) は電源が切られた後も情報を保持するメモリを備える。コントローラ 16、17 はそれぞれ、ディスク 14、15 に直接アクセスすることができる。1 つまたは複数の通信リンク・インターフェース 19 が提供され、たとえば他のデータ・ストレージ・システムにデータを送信することによってバックアップを提供するために、他のデータ・ストレージ・システムとの通信を可能にする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

従来技術のローカル・ポイント・イン・タイム・コピーは、データのオリジナル・コピーを即時に保存するために使用され、データ・ストレージ・システム内で実行される。一例では、オリジナル・データは、データ・ストレージ・システム 10 によってキャッシュ・ストレージまたは不揮発性ストレージあるいはその両方 21 内に格納され、コントローラ 16 によってディスク・ストレージ 14 にデステージされる。コントローラ 16 および 17 は、リンク 20 での内部メールを使用して互いに通信する。データの更新はコントローラ 16 によって実行され、オリジナル・データがコントローラ 17 に転送され、キャッシュ・ストレージ / N V S 18 でコントローラ 17 によって保存され、ディスク・ストレージ 15 にデステージされる。別の方法として、ディスク・ストレージ 14 およびストレージ

ジ 1 5 が共通のクラスタを備え、両方のオリジナル・データのコピーをディスク・ストレージ 1 4、1 5 の同じクラスタに格納することもできる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

オリジナル・データの物理位置およびデータに関する他の情報は、コントローラ 1 6 またはコントローラ 1 7 あるいはその両方によって維持される。ポイント・イン・タイム・コピーのデータに関する要求、たとえばホスト・アダプタ 1 3 における読取り要求には、コントローラ 1 7 が応答する。ディスク・ストレージ 1 4 でコントローラ 1 6 によってデータが更新された場合、コントローラ 1 7 は、キャッシュ・ストレージ / N V S 1 8 またはディスク・ストレージ 1 5 あるいはその両方からのオリジナル・データにアクセスする。データが更新されていない場合、コントローラ 1 7 はメール 2 0 によってコントローラ 1 6 と通信し、データの位置および状況、その他を探索し、その後ディスク・ストレージ 1 4 からのオリジナル・データに直接アクセスする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

この例では、各データ・ストレージ・システム 3 0 および 5 0 が複数のホスト・アダプタ 3 2、5 2 を備え、これらがデータ・ストレージ・システムに関する格納動作を実行中の 1 つまたは複数のホスト・システムへのインターフェースを提供する。ディスク・データ・ストレージ 3 4、5 4、およびキャッシュ・ストレージ または不揮発性ストレージ (N V S) あるいはその両方 (以下、キャッシュ / N V S ストレージ) 3 8、5 8 は、データ またはテーブル あるいはその両方 3 7、5 7 および他の情報を格納するために、データ・ストレージ・システム 3 0 および 5 0 のそれぞれによって提供される。通常、ディスク・データ・ストレージは複数の磁気ディスク・ドライブを備えるが、前述のように本発明に従った代替のストレージ・デバイスを採用することもできる。通常、キャッシュ・ストレージおよび不揮発性ストレージはランダム・アクセス電子メモリを備えるが、ディスク・データ・ストレージよりも比較的高速のアクセス特徴を有する任意の好適なタイプのランダム・アクセス・データ・ストレージを採用することもできる。1 つまたは複数のコントローラ 3 6、5 6 が、データ・ストレージ・システム 3 0、5 0 を動作させる。コントローラは、任意の好適な処理システム、プロセッサを備える。一例として、I B M P o w e r P C P r o c e s s o r プロセッサが含まれる。コントローラは、使用可能なコンピュータ・プログラムを有する少なくとも 1 つのプログラム可能コンピュータ・プロセッサとして実施可能であり、当該コンピュータ・プログラムは、プログラム可能コンピュータ・プロセッサを動作させるために内部で実施されるコンピュータ読取り可能コードを有する。コンピュータ・プログラムは、当業者であれば周知の任意の好適な形で実施可能である。複数のコントローラ・システムのレイアウトは、図 1 のデータ・ストレージ・システム 1 0 のレイアウトと同様にすることができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

ピアツーピア通信リンク・インターフェース 35、55 は、ターゲット・データ・ストレージ・システムをソース・データ・ストレージ・システムにリンクさせるために、ソース・データ・ストレージ・システム 30 およびターゲット・データ・ストレージ・システム 50 に提供される。他のデータ・ストレージ・システムとの通信のために、たとえば他のデータ・ストレージ・システムへのデータの送信によるバックアップのために、他のピアツーピア通信リンクまたは他の通信リンクあるいはその両方のためのインターフェースを提供することができる。ピアツーピア通信リンク・インターフェース 35、55 および通信機構 60 は、当業者に知られたような、SCSI、ESCON、Fibre Channel Protocol ファイバ・チャンネル・プロトコルなどを含むことができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

さらにソース・データ・ストレージ・システムは、ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別に関する情報を、ピアツーピア通信リンク・インターフェース 35、55 を介してターゲット・データ・ストレージ・システムに提供し、ターゲット・データ・ストレージ・システムのコントローラ 56 は、ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける情報を確立する。情報の一部は、データがソース・データ・ストレージ・システムからターゲット・データ・ストレージ・システムにコピーされたことを示す、1 つまたは複数のビット・マップを有することができる。情報は、テーブル 57 の形で格納することができる。本明細書で採用される「テーブル」という用語は、任意の好適なフォーマットまたはインプリメンテーションを有する情報の論理グループ化を含む。したがってテーブルの情報は、要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有するデータ・ストレージ・システムのうちの 1 つを参照する。一実施形態では、テーブル 57 は キャッシュ / NVS ストレージ 58 に格納される。別の方法として、テーブルはコントローラ 56 のメモリまたは他のストレージに格納される。さらに別の方法として、テーブルは代替不揮発性ストレージとしてのディスク・ストレージ 54 に格納される。コントローラは、現在どのデータ・ストレージ・システムがポイント・イン・タイム・コピーのデータを格納しているか、およびポイント・イン・タイム・コピーのデータの現在の状況に関して、任意の変更を識別するために情報を更新する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

ステップ 65 では、ターゲット・データ・ストレージ・システム 50 のコントローラ 56 が、ポイント・イン・タイム・コピー・データの論理識別を、ターゲット・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データと、ソース・データ・ストレージ・システムで格納されたポイント・イン・タイム・コピー・データとに関連付ける、テーブル 57 に関する情報を確立する。したがってテーブルの情報は、要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データを有するデータ・ストレージ・システムのうちの 1 つを参照することができる。情報は、データの状況および他の有用な情報を含むこともできる。その後ポイント・イン・タイム・コピーのデータは、ピアツーピア通信リンク・インターフェース 35、55 を介してソース・データ・ストレージ・システム 30 からターゲット・データ・ストレージ・システム 50 に転送される。データは、スケジ

ルール通りに、またはオリジナル・データが更新されるときに、転送することができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

ステップ 71 でコントローラ 56 がテーブル 57 の情報を調べ、その結果がステップ 73 によって示される。ステップ 73 で当該情報が、要求されたポイント・イン・タイム・コピー・データが、たとえば、キャッシュ / NVS ストレージ 58 で、またはディスク・データ・ストレージ 54 に移行されて、ターゲット・データ・ストレージ・システムで入手可能であることを示す場合、ステップ 75 でコントローラは、キャッシュ / NVS ストレージから、またはディスク・データ・ストレージからのデータにアクセスし、ステップ 76 で、当該データをホスト・アダプタ 52 で要求側に提供する。