

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5409159号
(P5409159)

(45) 発行日 平成26年2月5日 (2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日 (2013.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 6 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 6 3 0 5 G

請求項の数 25 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-172069 (P2009-172069)
 (22) 出願日 平成21年7月23日 (2009.7.23)
 (65) 公開番号 特開2011-28430 (P2011-28430A)
 (43) 公開日 平成23年2月10日 (2011.2.10)
 審査請求日 平成24年7月23日 (2012.7.23)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 ▲浜▼ 幹生
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

審査官 稲葉 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理装置の制御方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホストコンピュータ、第1記憶装置および第2記憶装置と通信可能なミラーリングシステムであって、

前記第1記憶装置に記憶されるデータを前記第2記憶装置に記憶する記憶処理を実行する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記記憶処理を実行し、前記情報を受信しないで所定時間が経過した場合に前記記憶処理を実行する、ことを特徴とするミラーリングシステム。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記所定時間が経過するのを待たずに、前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする請求項1に記載のミラーリングシステム。

【請求項 3】

時間を計測する計時手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記情報を受信しないならば、前記計時手段により前記所定時間が計測されるまで前記記憶処理を実行せず、前記計時手段により前記所定時間が計測された後に前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする請求項1に記載のミラーリングシステム。

【請求項 4】

前記記憶処理は、前記第1記憶装置に記憶されているデータを前記第2記憶装置にコピ

ーするリビルド処理である、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のミラーリングシステム。

【請求項 5】

前記記憶処理は、前記第 2 記憶装置に記憶されるデータのうちのエラーとなったデータを前記第 1 記憶装置に記憶されるデータで書き直すパトロール処理である、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のミラーリングシステム。

【請求項 6】

前記ミラーリングシステムが起動したときに前記記憶処理が中断しているか否かを判断する判断手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記ミラーリングシステムが起動したときに前記記憶処理が中断していると前記判断手段が判断した場合、前記記憶処理を再開する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のミラーリングシステム。

【請求項 7】

前記記憶処理が中断した場合に、前記記憶処理が中断したことを示す情報を保持する保持手段をさらに備え、

前記判断手段は、前記保持手段に前記記憶処理が中断したことを示す情報が保持されているか否かによって、前記記憶処理が中断しているか否かを判断する、ことを特徴とする請求項 6 に記載のミラーリングシステム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のミラーリングシステムと、

前記ミラーリングシステムと通信可能なホストコンピュータと、を備える画像形成装置。

【請求項 9】

前記ホストコンピュータは、省電力状態から復帰したことを示す情報を前記ミラーリングシステムに送信する送信手段を有し、

前記ミラーリングシステムの前記制御手段は、前記ミラーリングシステムが起動した後、前記所定時間が経過する前に前記情報を受信した場合、前記記憶処理を実行し、前記ミラーリングシステムが起動した後、前記情報を受信することなく前記所定時間が経過した場合、前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記ミラーリングシステムと通信可能な第 1 記憶手段および第 2 記憶手段をさらに備える、ことを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記第 1 記憶手段および前記第 2 記憶手段は、ハードディスクドライブである、ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

ホストコンピュータ、第 1 記憶装置および第 2 記憶装置と通信可能で、前記第 1 記憶装置に記憶されるデータを前記第 2 記憶装置に記憶する記憶処理を実行するミラーリングシステムによるデータの記憶方法であって、

前記ミラーリングシステムは、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記記憶処理を実行し、前記情報を受信しないで所定時間が経過した場合に前記記憶処理を実行する第 1 記憶工程と、を有することを特徴とするミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 13】

前記第 1 記憶工程では、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記所定時間が経過するのを待たずに、前記記憶処理を実行することを特徴とする請求項 12 に記載のミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 14】

前記第 1 記憶手段および前記第 2 記憶手段は、ハードディスクドライブであることを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載のミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 15】

前記記憶処理は、前記第1記憶装置に記憶されているデータを前記第2記憶装置にコピーするリビルド処理である、ことを特徴とする請求項 12 乃至 14 のいずれか1項に記載のミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 16】

前記記憶処理は、前記第2記憶装置に記憶されるデータのうちのエラーとなったデータを前記第1記憶装置に記憶されるデータで書き直すパトロール処理である、ことを特徴とする請求項 12 乃至 14 のいずれか1項に記載のミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 17】

前記ミラーリングシステムが起動したときに前記記憶処理が中断しているか否かを判断する判断工程をさらに有し、

前記判断工程において前記ミラーリングシステムが起動したときに前記リビルド処理が中断していると判断された場合、前記第1記憶工程において、前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする請求項 12 又は 16 のいずれか1項に記載のミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 18】

前記記憶処理が中断した場合に、前記記憶処理が中断したことを示す情報を保持する保持工程をさらに有し、

前記判断工程では、前記保持工程において前記記憶処理が中断したことを示す情報が保持されているか否かによって、前記記憶処理が中断しているか否かを判断する、ことを特徴とする請求項 17 に記載のミラーリングシステムによるデータの記憶方法。

【請求項 19】

ホストコンピュータ、第1記憶装置および第2記憶装置と通信可能で、前記第1記憶装置に記憶されるデータを前記第2記憶装置に記憶する記憶処理を実行するミラーリングシステムのコンピュータを、前記第1記憶装置に記憶されるデータを前記第2記憶装置に記憶する記憶処理を実行する制御手段として機能させるプログラムであって、

前記制御手段は、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記記憶処理を実行し、前記情報を受信しないで所定時間が経過した後に前記記憶処理を実行する、ことを特徴とするプログラム。

【請求項 20】

前記制御手段は、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記所定時間が経過するのを待たずに、前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする請求項 19 に記載のプログラム。

【請求項 21】

前記記憶処理は、前記第1記憶装置に記憶されているデータを前記第2記憶装置にコピーするリビルド処理である、ことを特徴とする請求項 19 乃至 20 のいずれか1項に記載のプログラム。

【請求項 22】

前記記憶処理は、前記第2記憶装置に記憶されるデータのうちのエラーとなったデータを前記第1記憶装置に記憶されるデータで書き直すパトロール処理である、ことを特徴とする請求項 19 乃至 20 のいずれか1項に記載のプログラム。

【請求項 23】

前記コンピュータを、

前記ミラーリングシステムが起動したときに前記記憶処理が中断しているか否かを判断する判断手段として機能させ、

前記制御手段は、前記ミラーリングシステムが起動したときに前記記憶処理が中断していると前記判断手段が判断した場合、前記記憶処理を再開する、ことを特徴とする請求項 19 又は 22 に記載のプログラム。

【請求項 24】

前記コンピュータを、
前記記憶処理が中断した場合に、前記記憶処理が中断したことを示す情報を保持する保持手段として機能させ、

前記判断手段は、前記保持手段に前記記憶処理が中断したことを示す情報が保持されているか否かによって、前記記憶処理が中断しているか否かを判断する、ことを特徴とする請求項 2 3 に記載のプログラム。

【請求項 2 5】

前記コンピュータを、
前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信する受信手段として機能させ、

前記制御手段は、前記ミラーリングシステムが起動した後、前記所定時間が経過する前に前記情報を受信した場合、前記記憶処理を実行し、前記ミラーリングシステムが起動した後、前記情報を受信することなく前記所定時間が経過した場合、前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 4 の何れか 1 項の記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、複数のハードディスクを備えた情報処理装置、情報処理装置の制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

ハードディスク障害の対策として、複数のローカルなハードディスクに同一の内容を記録する技術として、ミラーリング技術が知られている。ミラーリングを行うことにより、あるハードディスクに障害が発生した場合でも他のハードディスクを用いて処理を継続することが可能となるため、信頼性が向上する。

【0 0 0 3】

ミラーリングを行うミラーリングシステムには、リビルド（再構築）と呼ばれる機能がある。リビルドとは、2 台の HDD（ハードディスク）のうちの 1 台が故障した場合に、故障していない残りの HDD から、故障した HDD のデータを復元する機能である。例えば、故障した HDD に代えて新しく取り付けられた HDD と稼働中の HDD の整合を取るためにリビルドが行われる。また、2 台の HDD の全セクタをリードし、エラーとなった HDD セクタをもう一台の HDD のデータで書き直すことによってエラーを修正するパトリールとよばれる機能もある。

【0 0 0 4】

このような機能を備えるミラーリングシステムでは、通常、ホストコンピュータの電源断時またはスリープ時には、ミラーリングシステムへの電源供給をストップし、ミラーリングシステムの電源は OFF となる。ミラーリングシステムがリビルドを行っている最中にミラーリングシステムの電源が OFF になった場合、ミラーリングシステム内部の不揮発性メモリに、どこまでリビルドを行ったかの情報を記録しておく。そして、ホストコンピュータが再起動あるいはスリープから復帰した際には、ミラーリングシステムは不揮発性メモリに記憶された情報により、中断されていたリビルドを自動的に再開する。

【0 0 0 5】

リビルド（又はパトリール）処理は、通常所定のブロック単位で実行される。リビルド処理中に、ミラーリングシステムへ接続されたホストコンピュータからの HDD リード/ライト要求が発生した場合、ホストコンピュータからの HDD リード/ライトの処理は、リビルド処理のブロックの切れ目で実行される。従って、リビルドを行う際のブロックの単位が大きい場合、ホストコンピュータからの要求に対する応答性が悪くなってしまうという問題があった。

【0 0 0 6】

このような問題に対して、特許文献 1 では、ホストコンピュータからの HDD アクセス

10

20

30

40

50

要求が頻繁に来る場合には、リビルド処理のブロック単位を小さくし、ホストコンピュータからのHDDアクセス要求への応答性を良くしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-94994

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記従来技術を用いることによって、ホストコンピュータからのHDDアクセス要求への応答性は良くなる。しかし、リビルド処理のブロック単位を小さくしても、リビルドを行っていない場合と比べたときの応答性はやはり悪くなってしまう。特に、ホストコンピュータが起動する際には、システム全体の起動プログラムがHDDに格納されているために、HDDへのアクセスが頻繁に行われることになる。ここで、上述したように中断されていたリビルドが自動的に再開されてしまうと、システムの起動時間が非常に長くなってしまいう問題がある。

10

【0009】

本発明はこのような問題に対してなされたものであり、システムの起動時にリビルド（又はパトロール）によって起動時間が遅延することを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0010】

上記目的を達成するために、本発明のミラーリングシステムは、ホストコンピュータ、第1記憶装置および第2記憶装置と通信可能なミラーリングシステムであって、前記第1記憶装置に記憶されるデータを前記第2記憶装置に記憶する記憶処理を実行する制御手段を備え、前記制御手段は、前記ホストコンピュータが省電力状態から復帰したことを示す情報を受信した場合に、前記記憶処理を実行し、前記情報を受信しないで所定時間が経過した場合に前記記憶処理を実行する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、システムの起動時にリビルド（又はパトロール）によって起動時間が遅延することを抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施例においてミラーリング処理を実行するためのシステム構成である。

【図2】本実施例のMFPのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】本実施例のミラーリングシステムの内部FLASHへ保存される情報の例である。

。

【図4】本実施例のSATAの拡張コマンドの一覧表である。

【図5】本実施例のホストコンピュータからミラーリングシステムへ送られるデータを示す図である。

40

【図6】本実施例のホストコンピュータからミラーリングシステムへ送られるデータを示す図である。

【図7】本実施例のホストコンピュータからミラーリングシステムへ送られるデータを示す図である。

【図8】本実施例のミラーリングシステムにおいて実行される処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。

【0014】

50

図１は、本実施例においてミラーリング処理を実行するためのシステム構成を示す。本実施例では、図１のシステムがＭＦＰに適用される場合を説明するが、その他の装置を含む情報処理装置に適用可能である。

【００１５】

図１において、ホストコンピュータ２００は、ＭＦＰ全体を制御するための構成である。ミラーリングシステム３００は、ホストコンピュータ２００とＳＡＴＡ信号線（Ｓｅｒｉａｌ ＡＴ Ａ ｔ ｔ ａ ｃ ｈ ｍ ｅ ｎ ｔ Ｉ ｎ ｔ ｅ ｒ ｆ ａ ｃ ｅ）２０３で接続されており、後述するミラーリング処理を制御する。ミラーリングシステム３００は、ミラーリングシステムＣＰＵ３０１、ミラーリングシステム内部ＦＬＡＳＨ（不揮発性メモリ）３０７、タイマ３０８を備える。また、ミラーリングシステム３００は、大容量記憶装置としてのＨＤＤ３０２，３０３とそれぞれＳＡＴＡ信号線３０４，３０５で接続されている。

10

【００１６】

１０１はホストコンピュータへ電源を供給するための電源ユニット１であり、電源１がコンピュータホストへ供給される。１０２はミラーリングシステムへ電源を供給するための電源ユニット２であり、電源２がミラーリングシステムへ供給される。このように、ホストコンピュータ、ミラーリングシステムはそれぞれ独自の電源を持っている。そして、ホストコンピュータ２００が電源断されている間は、ミラーリングシステム３００への電源供給もＯＦＦとなる。ホストコンピュータ２００がスリープ（省電力状態）している間も、ミラーリングシステム３００への電源供給はＯＦＦとなる。ホストコンピュータ２００の電源投入時と、スリープ復帰時にミラーリングシステム３００への電源供給がＯＮされる。

20

【００１７】

図２は、本実施例のＭＦＰのハードウェア構成を示すブロック図である。特に図１のホストコンピュータ２００の内部構成について具体的に説明する。

【００１８】

２００はホストコンピュータであり、ＭＦＰ全体を制御するコントローラ機能を有するものである。操作部４０１、スキャナ部４０２、プリンタ部４０３と電氣的に接続されており、一方ではＮｅｔｗｏｒｋ Ｉ／Ｆ部２０６を介してＬＡＮと接続され、ＰＣや外部装置などと画像データやデバイス情報の通信が可能となっている。

【００１９】

30

ＣＰＵ２０１（図１のシステム制御ＣＰＵ）は、ＲＯＭ２５３に記憶された制御プログラム等に基づいて接続中の各種デバイスとのアクセスを統括的に制御すると共に、コントローラ内部で行われる各種処理についても統括的に制御する。ＲＡＭ２５２は、ＣＰＵ２０１が動作するためのシステムワークメモリであり、かつ画像データを一時記憶するためのメモリでもある。このＲＡＭ２５２は、記憶した内容を電源ｏｆｆ後も保持しておくＳＲＡＭ（不揮発性メモリ）及び電源ｏｆｆ後には記憶した内容が消去されてしまうＤＲＡＭ（揮発性メモリ）により構成されている。ＲＯＭ２５３には装置のブートプログラムが格納されている。

【００２０】

２０２はハードディスクコントローラであり、ミラーリングシステム３００が接続される。このミラーリングシステム３００に接続されたハードディスク（図１の３０２や３０３）にはシステムソフトウェアや画像データを格納することが可能となっている。

40

【００２１】

操作部Ｉ／Ｆ２０５は、システムバス２０３と操作部４０１とを接続するためのインタフェース部である。この操作部Ｉ／Ｆ２０５は、操作部４０１に表示するための画像データをシステムバス２０３から受け取り操作部４０１に出力すると共に、操作部４０１から入力された情報をシステムバス２０３へと出力する。

【００２２】

画像バス２２０は画像データをやり取りするための伝送路であり、ＰＣＩバスで構成されている。Ｉｍａｇｅ Ｂｕｓ Ｉ／Ｆ２１８はシステムバス２０３と画像バス２２０を

50

接続し、データ構造を変換するバスブリッジである。

【 0 0 2 3 】

スキャナ画像処理部 2 1 2 は、スキャナ部 4 0 2 からスキャナ I / F 2 1 1 を介して受け取った画像データに対して、補正、加工、及び編集を行う。なお、スキャナ画像処理部 2 1 2 は、受け取った画像データがカラー原稿であるか白黒原稿であるか、文字原稿であるか写真原稿であるかなどを判定する。そして、その判定結果を画像データに付随させる。こうした付随情報を像域データと称する。圧縮部 2 1 3 は画像データを受け取り、この画像データを 3 2 画素 × 3 2 画素のブロック単位に分割する。

【 0 0 2 4 】

本実施例の M F P がコピー処理を実行する場合、以下のように動作する。

10

【 0 0 2 5 】

スキャナ部 4 0 2 で読み取られた画像データは、スキャナ I / F 2 1 1 を介してスキャナ画像処理部 2 1 2 に送られる。

【 0 0 2 6 】

続いて圧縮部 2 1 3 は、この画像データを 3 2 画素 × 3 2 画素のブロック単位に分割し、タイルデータを生成し圧縮する。ここで圧縮された画像データは R A M 2 5 2 に送られ格納される。なお、この画像データは必要に応じて画像変換部 2 1 7 に送られ画像処理が施された上で再び R A M 2 5 2 に送られ格納される。

【 0 0 2 7 】

この後 R A M 2 5 2 から読み出されたデータはミラーリングシステム 3 0 0 へ書き込まれる。ミラーリングシステム 3 0 0 は受信したデータを、接続された H D D 3 0 2 , 3 0 3 に書き込む。次にミラーリングシステム 3 0 0 に接続された H D D 3 0 2 から読み出されたデータはバス 2 0 3 へ送出される。

20

【 0 0 2 8 】

その後、画像データはバス 2 0 3 から伸張部 2 1 6 に送られる。伸張部 2 1 6 は、この画像データを伸張する。さらに伸張部 2 1 6 は、伸張後の複数のタイルデータからなる画像データをラスタライズする。ラスタライズ後の画像データはプリンタ画像処理部 2 1 5 に送られる。プリンタ画像処理部 2 1 5 において処理された画像データはプリンタ I / F 2 1 4 を介してプリンタ部 4 0 3 に送られ、プリンタ部 4 0 3 において印刷される。以上が M F P におけるコピー処理時のデータの流れである。尚、一旦画像データがミラーリングシステム 3 0 0 の H D D を経由するのは、ページ入れ換え処理等を実施するために作業領域が必要となることを想定しているためである。

30

【 0 0 2 9 】

ミラーリングシステム 3 0 0 は、ホストコンピュータ 2 0 0 からの A T A コマンドを、接続された H D D へ伝達する。ここで、図 1 のように 2 つの H D D が接続されている場合には、両方の H D D へ伝達されることになる。ホストコンピュータ 2 0 0 からの H D D へのライトコマンド (w r i t e c o m m a n d : 書き込み要求) は、H D D コントローラ 2 0 2 を介してミラーリングシステム 3 0 0 へ伝達される。ミラーリングシステム 3 0 0 はライトコマンドを、接続されている全ての H D D に対して発行する。また、ホストコンピュータ 2 0 0 からの H D D へのリードコマンド (r e a d c o m m a n d : 読み出し要求) は、H D D コントローラ 2 0 2 を介してミラーリングシステム 3 0 0 へ伝達される。ミラーリングシステム 3 0 0 は、ライトコマンドの時と異なり、リードコマンドを、接続されている複数の H D D のうちの何れかの H D D に対してのみ発行する。通常は、複数の H D D の中のマスタ H D D に発行する。

40

【 0 0 3 0 】

図 3 はミラーリングシステム 3 0 0 の内部 F L A S H 3 0 7 へ保存される情報の例である。まず、「リビルド遅延時間」は、後述の S E T R E B U I L D コマンドにより、設定される値であり、ミラーリングシステムが起動した後、ここで指定した秒数が経過しないとリビルドを再開しない。この値をユーザが設定しない場合には、デフォルト値が設定される。リビルド遅延時間は秒単位で設定される。「パトロール遅延時間」は、後述の S

50

ET PATROLコマンドにより、設定される値であり、ミラーリングシステムが起動した後、ここで指定した秒数が経過しないとパトロールを再開しない。この値をユーザが設定しない場合には、デフォルト値が設定される。パトロール遅延時間は秒単位で設定される。

【0031】

「リビルド完了セクタ」は、リビルドがどこまで完了したかを示す情報である。即ち、HDD内の複数のセクタのうち、どのセクタまでリビルドが完了しているかを示す情報である。ミラーリングシステム300は、電源断する際に、リビルドを中断し、中断したセクタを記録する。リビルドが完了している場合は0が入る。従って、リビルド完了セクタの値が0でない場合はリビルド実行中か、リビルド中断中であることがわかる。ミラーリングシステム300は、ミラーリングシステム起動時、リビルド完了セクタの値を参照し、この値が0でない場合にリビルドを中断されたセクタから再開する。

10

【0032】

「パトロール完了セクタ」は、パトロールがどこまで完了したかを示す情報である。即ち、HDD内の複数のセクタのうち、どのセクタまでパトロールが完了しているかを示す情報である。ミラーリングシステム300は、電源断する際に、パトロールを中断し、中断したセクタを記録する。パトロール中で無い場合は0が入る。従って、パトロール完了セクタの値が0で無い場合はパトロール実行中か、パトロール中断中であることがわかる。ミラーリングシステム300は、ミラーリングシステム起動時、パトロール完了セクタの値を参照し、この値が0で無い場合にパトロールを中断されたセクタから再開する。

20

【0033】

図4にSATAの拡張コマンドの一覧表を示す。ミラーリングシステム300は上述したように、SATA信号線を通じてホストコンピュータからのコマンドを受け取ることができる。本実施例のミラーリングシステム300は、通常のSATAコマンドのほかに、拡張コマンドを受け取ることが可能である。図4は本実施例のミラーリングシステムで使用する拡張コマンドの一覧である。

【0034】

SATAコマンドは、「PIOOUTコマンド」と、「PIOINコマンド」、そして、「NONDATAコマンド」に分けられる。「PIOOUTコマンド」はホストコンピュータからミラーリングシステムへデータを転送するコマンドである。「PIOINコマンド」はミラーリングシステムからホストコンピュータへデータを転送するコマンドである。そして、「NONDATAコマンド」はデータ転送を伴わないコマンドである。

30

【0035】

ホストコンピュータから送られた拡張コマンドは、ミラーリングシステム300内でのみ解釈され、SATA信号線(304、305)を通じてHDD302、303へは通知されない。

【0036】

まず、「PIOOUTコマンド」に分類される拡張コマンドとして「SETUP REBUILD」、「SETUP PATROL」、「CHANGEMODE」がある。

【0037】

SETUP REBUILDは、リビルド機能の設定を行うコマンドである。SETUP PATROLは、パトロール機能の設定を行うコマンドである。CHANGEMODEは、ホストコンピュータからミラーリングシステムへ、シングルモードからミラーリングモードへの変更を指示するコマンドである。このコマンドを受け付けたミラーリングシステムは、リビルドを自動的に開始する。シングルモードとはHDDを一台のみ使用する動作モードであり、ミラーリングシステムにそもそも一台しかHDDが接続されていない場合や複数台接続されていても一台のみを使用する場合とがある。ミラーリングモードとは、ミラーリング処理を実行するモードである。

40

【0038】

次に、「NONDATAコマンド」に分類される拡張コマンドとして「TOSLEEP

50

」、**「WAKEUP」**がある。

【0039】

TOSLEEPは、ミラーリングシステムへ電源断を指示するコマンドである。このコマンドは、ホストコンピュータが電源断する際又はスリープする際にミラーリングシステムへ発行される。**TOSLEEP**コマンドを受け取ったミラーリングシステムは現在行っているリビルド、パトロールを中断し、上記**FLASH**内部へ中断セクタを記録する。その後、ミラーリングシステムの電源は**OFF**される。

【0040】

WAKEUPは、ミラーリングシステムへスリープ復帰を知らせるコマンドである。本実施例において、ホストコンピュータが電源断される場合とスリープする場合の両方でミラーリングシステムは電源断される。またホストの電源**ON**時とホストのスリープ復帰時にミラーリングシステムは電源**ON**される。ここで、ミラーリングシステムは起動時に、ホストがスリープ復帰したのか、電源**ON**したのかを知るすべが無い。この拡張コマンドはホストがスリープ復帰した際にミラーリングシステムへ通知する。このコマンドによってミラーリングシステムはスリープ復帰での電源**ON**を知ることができる。即ち、ホストコンピュータの電源**ON**によるミラーリングシステムの電源**ON**なのか、ホストコンピュータのスリープ復帰によるミラーリングシステムの電源**ON**なのかを、ミラーリングシステムは区別することができる。

【0041】

図5は、図4に示した**PIOOT**コマンドである**SETUP REBUILD**コマンドを実行した際にホストコンピュータからミラーリングシステムへ送られるデータを示す図である。このデータはホストコンピュータで作成される。

【0042】

「リビルド遅延時間」は、ミラーリングシステムが起動した後にリビルドを実行するまでに待つ時間を示す。ここで指定した秒数が経過しないとミラーリングシステムはリビルドを再開しない。「自動リビルド有無」は、エラーの生じたハードディスクを交換した際に自動的にリビルドを実行するかどうかを示す情報である。「リビルド時ベリファイ有無」は、ミラーリングシステムがリビルドした際に、ベリファイを行うか否かを示す情報である。「リビルド実行範囲」は、ミラーリングシステムがリビルドを実行するにあたって、ハードディスク全体をリビルドするか、特定の範囲（セクタ）だけをリビルドするかを示す情報である。「領域A先頭セクタ、サイズ」は、リビルド実行範囲に設定された範囲を示す情報である。

【0043】

図6は、図4に示した**PIOOT**コマンドである**SETUP PATROL**コマンドを実行した際にホストコンピュータからミラーリングシステムへ送られるデータを示す図である。このデータはホストコンピュータで作成される。

【0044】

「パトロール遅延時間」は、ミラーリングシステムが起動した後にパトロールを実行するまでに待つ時間を示す。ここで指定した秒数が経過しないとミラーリングシステムはパトロールを再開しない。「開始条件」は、ミラーリングシステムがパトロールを開始する条件を示す情報である。「実行範囲」は、ミラーリングシステムがパトロールを実行するにあたって、ハードディスク全体をパトロールするか、特定の範囲（セクタ）だけをパトロールするかを示す情報である。「領域A先頭セクタ、サイズ」は、パトロール実行範囲に設定された範囲を示す情報である。

【0045】

図7は、図4に示した**PIOOT**コマンドである**CHANGEMODE**コマンドを実行した際にホストコンピュータからミラーリングシステムへ送られるデータを示す図である。このデータはコンピュータホストで作成される。

【0046】

「モード切替」は、シングルモードとミラーリングモードを切り替える。

【 0 0 4 7 】

本実施例のミラーリングシステムでは、図 4 ~ 図 7 のコマンド、データのやり取りを経て、リビルド（或いはパトロール）が実行されることになる。リビルド中は、マスタ HDD（正常なデータを格納している HDD）からデータをリードし、バックアップ HDD（追加された HDD）へデータをライトする。一般に、リビルドされるデータ量は大きいため、リビルドは非常に時間が掛かる作業である。リビルド中はミラーリング状態ではなく、ディスク冗長性によるユーザデータ保護が働かないため、なるべく迅速にリビルドが終了することが望ましい。ここで、一度にデータをコピーするデータサイズ（リビルドするブロック単位）を大きくした場合、リビルド終了までの時間は短くなる。しかし、データをコピーしている最中にホストコンピュータからの HDD リード/ライト要求が来た場合、データコピーが終了してからの応答になるため、ホストコンピュータからのリード/ライト要求への応答性が悪くなる欠点がある。一度にデータをコピーするデータサイズを小さくした場合、データコピーは直ぐ完了するため（ブロック単位が小さいため）、ホストからの HDD リード/ライト要求への応答性は良い。しかしリビルドが終了までの時間が長くなるという欠点がある。

10

【 0 0 4 8 】

また、一度にデータをコピーするデータサイズをどんなに小さくしたとしても、マスタ HDD からのデータのリード、バックアップ HDD へのデータのライトなどのコマンド発行に伴うオーバーヘッドは発生する。従ってホストコンピュータからのデータアクセス総時間は延びてしまう。このため、ホストコンピュータからのデータアクセス総時間をなるべく減らしたい場合には、リビルド自体を行わないことが必要である。

20

【 0 0 4 9 】

パトロールに関しても同様であり、両 HDD からデータを読み出すサイズを調整することは可能だが、パトロールを実行している以上、両 HDD へのデータリードのオーバーヘッドは発生することになる。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、本実施例のミラーリングシステム 3 0 0 において実行される処理を示すフローチャートである。図 8 の各ステップは、ミラーリングシステム CPU 3 0 1 がコンピュータプログラムを処理することによって実行される。

【 0 0 5 1 】

まず CPU 3 0 1 は、接続される HDD に対して接続確認を行う（S 8 0 1）。そして、identify コマンドを HDD に発行し、接続された HDD の状態を確認する（S 8 0 2）。その後、CPU 3 0 1 は接続確認された HDD とミラーリングシステムとの間の転送モードの設定を行う（S 8 0 3）。

30

【 0 0 5 2 】

CPU 3 0 1 は、ミラーリングを行うか否かを判断する（S 8 0 4）。この判断はまず、2 台の HDD の接続が確認されたかどうか判断される。そして、2 台の HDD の接続が確認された場合には、それらの HDD が格納するデータの整合が取れているか否かを判断する。具体的には、内部 FLASH 3 0 7 に保持される「リビルド完了セクタ」の情報を参照し、値が 0 であるかどうか判断される。値が 0 である場合は、リビルドが完了し、2 つの HDD に格納されるデータの整合が取れていると判断される。従って、S 8 0 4 では、HDD が 2 台接続されており、且つ、2 台の HDD それぞれに格納されるデータの整合がとれているという 2 つの条件が判断され、両方を満たす場合には S 8 1 9 へと進む。一方、少なくともどちらかの条件が満たされない場合には S 8 0 5 へと進む。

40

【 0 0 5 3 】

S 8 0 5 において、CPU 3 0 1 は、リビルドを実行するか否かを判断する。この判断では、ミラーリングシステム 3 0 0 に接続されている HDD の数が確認され、1 台である場合にはリビルドを実行しないと判断されて S 8 0 6 へと進む。接続された HDD の数が 2 台であった場合には、現在シングルモードが設定されているか否かが判断され、シングルモードが設定されている場合にはリビルドを実行しないと判断されて S 8 0 6 へと進む

50

。一方、接続されたHDDの数が2台であり、尚且つ「リビルド完了セクタ」の値が0以外であった場合、リビルドを実行すると判断し、S807へと進む。S806では、HDD一台を使った、通常の動作が行われることになる。

【0054】

前述したとおり、「リビルド完了セクタ」の値が0以外の場合とは、リビルドが中断した場合である。つまり、以前リビルド実行中に、ホストコンピュータからのTOSLEEPコマンドにより、リビルド完了前にミラーリングシステム300の電源がOFFになったことを示している。従って、起動したミラーリングシステムは、リビルドが中断したセクタからリビルドを再開する必要がある。

【0055】

CPU301は、ホストコンピュータ200が、電源OFFの状態から電源がONされたのか、それともスリープ状態からスリープ復帰したのかの何れであるのかを判断する(S807)。具体的には、CPU301は、ホストコンピュータ200からWAKEUPコマンドを受信したか否かを判断する。ホストコンピュータ200はスリープから復帰した場合にのみWAKEUPコマンドをミラーリングシステム300に発行するからである。

【0056】

S807において、WAKEUPコマンドを受信したと判断された場合には、CPU301は、ホストコンピュータがスリープから復帰したと判断し、S810へと進む。一方、WAKEUPコマンドを受信したと判断されなかった場合には、CPU301は、ホストコンピュータが電源OFF状態から電源がONされたと判断し、S808へと進む。

【0057】

S808において、CPU301は、タイマ308のカウントを開始する。そして、内部FLASH307に格納される「リビルド遅延時間」を参照し、タイマのカウントがリビルド遅延時間に達したかを判断する(S809)。リビルド遅延時間に達した場合にはS810へと進む。

【0058】

S810において、CPU301は、リビルドを開始する。

【0059】

このように、ホストコンピュータが電源OFFの状態から電源ONされた場合には、ミラーリングシステム300は遅延時間の経過を待ってからリビルドを開始する。これはホストコンピュータ200が電源ONされた後には、ホストコンピュータ200からミラーリングシステム300に対してHDD上のファイルを読み書きするHDDアクセスが頻発するからである。その際にリビルドを行うと、ホストコンピュータ200からのHDDリード/ライト要求の応答性が悪くなってしまう。この問題を回避するために、本実施例では、ホストコンピュータが電源OFFの状態から電源ONされた場合には、ミラーリングシステム300は遅延時間の経過を待ってからリビルドを開始する。一方で、ホストコンピュータ200がスリープから復帰した場合には、ホストコンピュータ200がHDDから読み出すべき情報はホストコンピュータ200のメモリに既に保持されている。即ちホストコンピュータからミラーリングシステムに対してHDD上のファイルを読み書きするHDDアクセスが頻発することはない。従って、本実施例では、ホストコンピュータがスリープから復帰された場合には、ミラーリングシステム300は遅延時間の経過を待つことなく直ちにリビルドを開始する。

【0060】

S811において、CPU301はホストコンピュータ200からTOSLEEPコマンドを受信したか否かを判断する。受信した場合にはS817へ進み、受信していない場合にはS812へと進む。

【0061】

S812において、CPU301は接続された2台のHDDのうちのマスタHDDからデータを読み出す。そしてもう一方のHDD(バックアップHDD)へデータを書き込む

10

20

30

40

50

(S 8 1 3)。その後、CPU 3 0 1は、マスタHDDからバックアップHDDへコピーしたセクタ分だけ、現在のリビルド中セクタを進める(S 3 1 4)。S 8 1 5において、CPU 3 0 1は全てのセクタのリビルドが終了したか否かを判断する。終了している場合にはS 8 1 6へと進む。一方終了していない場合には再びS 8 1 1へと戻る。S 8 1 6においてCPU 3 0 1は、内部FLASH 3 0 7の「リビルド完了セクタ」に、0を書き込む。即ち、リビルドが正常に終了したことを示す情報を書き込み、S 8 1 9へと進みそれ以降はミラーリングを実行することになる。

【0062】

S 8 1 1においてホストコンピュータ200からTOSLEEPコマンドを受信したと判断された場合には、S 8 1 7へと進む。S 8 1 7においてCPU 3 0 1は、内部FLASH 3 0 7に保持される「リビルド完了セクタ」にリビルドを中断したセクタの情報を書き込む。即ち現在リビルドを行っていたセクタをリビルド完了セクタに書き込む。その後、S 8 1 8において電源をOFFにする。

10

【0063】

S 8 1 9においてCPU 3 0 1は、ミラーリング動作を行う。ミラーリング動作している場合、S 8 2 0においてCPU 3 0 1はパトロールを行うかどうかの判定を行う。一般的にパトロールは1ヶ月に1度実行するなど、実行する間隔をユーザが指定する。S 8 2 0では、パトロールを行うべき日時に達しているかがパトロールを行う条件となる。パトロールを行う必要の無い場合は、S 8 1 9へ戻り、ミラーリング動作を継続する。パトロールを行う必要がある場合はS 8 2 1において、パトロール動作を行い、パトロールが完了すると、S 8 1 9へ戻り、ミラーリング動作を継続する。S 8 2 1において実行されるパトロール処理の詳細な説明は省略しているが、パトロール処理をする際にも、リビルドと同様、S 8 0 7と同じ判断が行われる。そして、スリープからの復帰である場合には、リビルドと同様、S 8 0 8、S 8 0 9と同じ処理が行われることになる。即ち、スリープから復帰した場合には、パトロール処理も遅延時間分だけ遅延されることになる。

20

【0064】

以上説明したように、本実施例では、ミラーリングシステムにおけるリビルドの処理がホストコンピュータの電源OFFによって中断され、再びホストコンピュータが電源ONされて起動した場合に、直ちにリビルドを再開しないようにする。これは、ホストコンピュータ起動時にはHDDアクセスが頻繁に行われるため、リビルド処理と競合することによってホストコンピュータからのHDDアクセスが遅延することを防ぐためである。本実施例では、直ちにリビルドを再開するのではなく、所定の遅延時間の経過を待ってからリビルドを開始するので、ホストコンピュータからのHDDアクセスと競合することを防ぐことができる。

30

【0065】

尚、ミラーリングシステムの内部FLASH 3 0 7に保持される「リビルド遅延時間」は、ユーザ(管理者等)によって任意に変更することができてよい。又は、ホストコンピュータの起動時間を計算し、この時間が自動的に「リビルド遅延時間」に書き込まれるようにしてもよい。又は、ミラーリングシステムが「リビルド遅延時間」をそもそも持たず、ホストコンピュータからの起動完了の通知を受けてから、リビルドを開始するようにしてもよい。

40

【0066】

また、上記実施例では、ミラーリングシステムに2台のハードディスクが接続される場合を説明したが、3台以上のハードディスクが接続される場合にも同様に適用可能である。

【0067】

(その他の実施例)

上記実施例では、ミラーリングシステムとホストコンピュータとが1つの装置(MFP等)に含まれている構成について説明したが、これらが別々の装置によって提供されてもよい。例えば、ホストコンピュータとミラーリングシステムとがLAN等のネットワーク

50

によって接続されて構成される場合であっても、上記実施例は適用可能である。

【 0 0 6 8 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

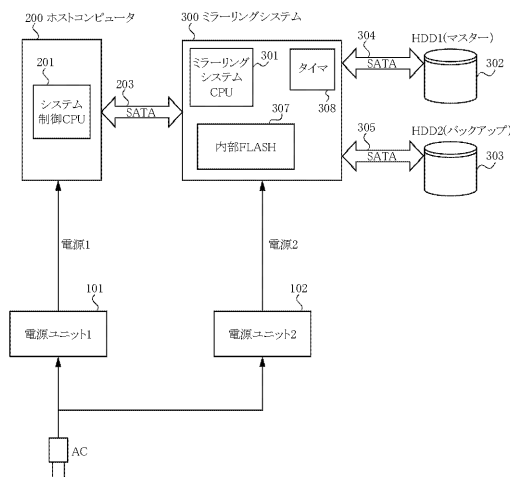
【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

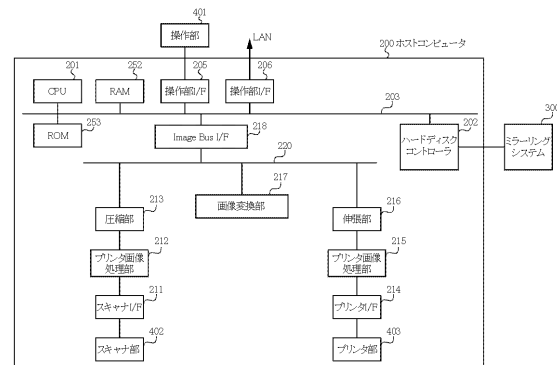
- 2 0 0 ホストコンピュータ
- 2 0 1 システム制御CPU
- 3 0 0 ミラーリングシステム
- 3 0 1 ミラーリングシステムCPU
- 3 0 7 内部FLASH
- 3 0 2 マスタHDD
- 3 0 3 バックアップHDD

10

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

FRASH内部へ保存される情報		
アドレス	サイズ	内容
0000h~0003h	4Byte	リビルド遅延時間(単位:秒)、この時間だけリビルドを遅延する
0004h~0007h	4Byte	Patrol遅延時間(単位:秒)、この時間だけ Patrolを遅延する
0008h~000Bh	4Byte	リザーブ
000Ch~000Fh	4Byte	リザーブ
0010h~0017h	8Byte	リビルド完了セクタ
0018h~000Fh	8Byte	Patrol完了セクタ

【図 4】

拡張コマンド一覧	ATA種類
SETUP REBUILD	FioOut
SETUP PATROL	FioOut
TO SLEEP	NonData
CHANGE MODE	FioOut
WAKEUP	NonData

【図 5】

SETUP REBUILDコマンドで送信するデータ		
アドレス	サイズ	内容
0000h~0003h	4Byte	リビルド遅延時間(単位:秒)、この時間だけリビルドを遅延する
0004h~0007h	4Byte	自動リビルド有無(0:HDD交換時自動リビルド、1:無し)
0008h~000Bh	4Byte	リビルド時ベリファイ有無
000Ch~000Fh	4Byte	リビルド実行範囲(0:HDD全領域、1:領域A)
0010h~0017h	8Byte	領域Aの先頭セクタ
0018h~000Fh	8Byte	領域Aのサイズ

【図 6】

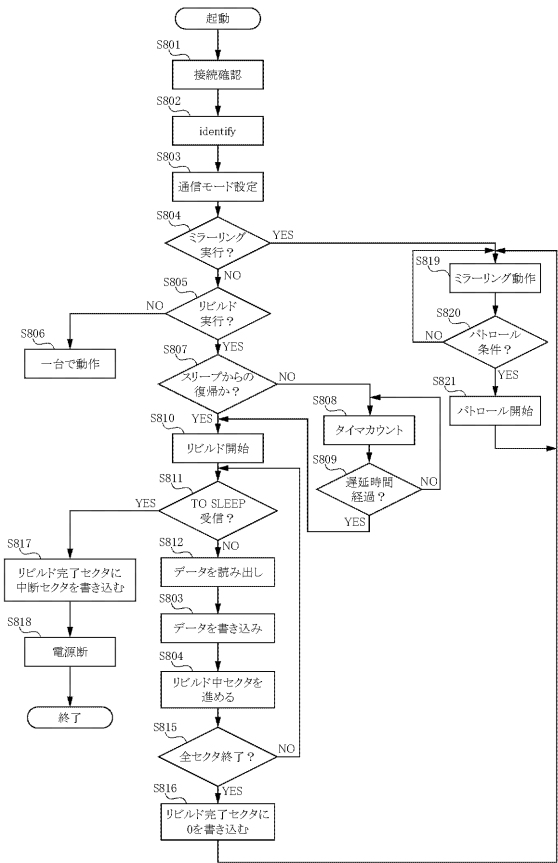
SETUP PATROLコマンドで送信するデータ		
アドレス	サイズ	内容
0000h~0003h	4Byte	Patrol遅延時間(単位:秒)、この時間だけ Patrolを遅延する
0004h~0007h	4Byte	開始条件(0:自動開始無効、1~100:指定回数起動すると Patrol開始)
0008h~000Bh	4Byte	実行範囲(0:HDD全領域、1:領域A)
000Ch~000Fh	4Byte	リザーブ
0010h~0017h	8Byte	領域Aの先頭セクタ
0018h~000Fh	8Byte	領域Aのサイズ

【図 7】

CHANGE MODEコマンドで送信するデータ

アドレス	サイズ	内容
0000h~0003h	4Byte	モード切替(0:シングルモード、1:ミラーリングモード)
		以下リザーブ

【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-003360(JP,A)
特開平09-073372(JP,A)
特開2004-362444(JP,A)
特開2008-197745(JP,A)
特開2001-222346(JP,A)
特開2004-063039(JP,A)
特開2007-150932(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/06 - 3/08
G06F 12/00
G06F 13/10 - 13/14
G06F 1/26, 1/30