

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-108174
(P2010-108174A)

(43) 公開日 平成22年5月13日(2010.5.13)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G06F 3/06 (2006.01) G06F 3/06 301F 5B065
 G06F 3/06 540

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-278646 (P2008-278646)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成20年10月29日(2008.10.29)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(11) 特許番号	特許第4399021号 (P4399021)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(45) 特許公報発行日	平成22年1月13日(2010.1.13)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

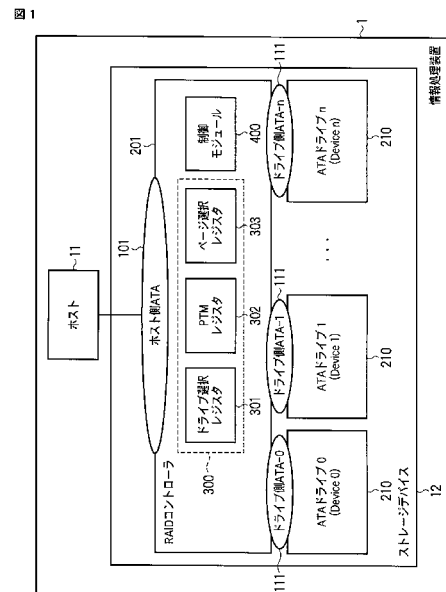
(54) 【発明の名称】 ディスクアレイ制御装置および記憶装置

(57) 【要約】

【課題】オペレーティングシステムが動作している状態であっても各ドライブの保守に関する処理を実行することができるディスクアレイ制御装置を実現する。

【解決手段】RAIDコントローラ201内の制御モジュール400は、ホスト11から送信されるコマンドを受信する。そして、制御モジュール400は、受信したコマンドがドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定する。受信したコマンドが所定のコマンドである場合、制御モジュール400は、受信したコマンドを、ホスト11によってパススルー制御レジスタ300に設定されたアクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブ210に送出するパススルー処理を実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置であって

、
ホストによって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持する第 1 のレジスタと、
前記ホストから受信したコマンドが前記各ドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定し、前記受信したコマンドが前記所定のコマンドである場合、前記受信したコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するパスルー処理を実行する制御手段とを具備することを特徴とするディスクアレイ制御装置。

10

【請求項 2】

前記所定のコマンドは、前記ホストがドライブのマイクロコードを変更するために使用するダウンロードマイクロコードコマンドであることを特徴とする請求項 1 記載のディスクアレイ制御装置。

【請求項 3】

前記各ドライブはログページ構造を格納しており、

前記制御手段は、前記ホストから受信したコマンドが、前記ログページ構造に割り当てられたログアドレス範囲内に属する、ベンダー固有の第 1 の所定のログアドレスに対するログデータのライトを指定するスマートコマンドである場合、前記アクセス対象ドライブ番号を前記第 1 のレジスタにセットするために前記ホストからのデータを前記第 1 レジスタにライトすることを特徴とする請求項 2 記載のディスクアレイ制御装置。

20

【請求項 4】

前記ホストによって指定されるアクセス対象ログアドレスを保持する第 2 レジスタをさらに具備し、

前記制御手段は、前記ホストから受信したコマンドが、前記ログページ構造に割り当てられたログアドレス範囲内の第 2 の所定のログアドレスに対するログデータのリードまたはライトを指定するスマートコマンドである場合、前記第 2 レジスタの前記アクセス対象ログアドレスに対するログデータのリードまたはライトを指定するスマートコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出することを特徴とする請求項 3 記載のディスクアレイ制御装置。

30

【請求項 5】

前記ホストによって指定される動作モードを保持するレジスタをさらに具備し、

前記制御手段は、前記動作モードが、前記ホストからの全ての種類のコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するためのパスルーモードを示す場合、前記ホストから受信した各コマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出することを特徴とする請求項 1 記載のディスクアレイ制御装置。

【請求項 6】

筐体と、

前記筐体内に設けられた複数のドライブと、

前記筐体内に設けられ、前記複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置であって、ホストによって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持する第 1 のレジスタと、前記ホストから受信したコマンドが前記各ドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定し、前記受信したコマンドが前記所定のコマンドである場合、前記受信したコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するパスルー処理を実行する制御手段とを具備することを特徴とする記憶装置。

40

【請求項 7】

前記所定のコマンドは、前記ホストがドライブのマイクロコードを変更するために使用するダウンロードマイクロコードコマンドであることを特徴とする請求項 6 記載の記憶装

50

置。

【請求項 8】

前記各ドライブはログページ構造を格納しており、

前記制御手段は、前記ホストから受信したコマンドが、前記ログページ構造に割り当てられたログアドレス範囲内の第 1 の所定のログアドレスに対するログデータのライトを指定するスマートコマンドである場合、前記アクセス対象ドライブ番号を前記第 1 のレジスタにセットするために前記ホストからのデータを前記第 1 レジスタにライトすることを特徴とする請求項 7 記載の記憶装置。

【請求項 9】

前記各ドライブは、不揮発性メモリと、前記ディスクアレイコントローラからのコマンドに応じて、前記不揮発性メモリに対するアクセスを制御するコントローラとを含む、半導体ディスクドライブであることを特徴とする請求項 6 記載の記憶装置。

10

【請求項 10】

情報処理装置本体と、

前記本体内に設けられた記憶装置であって、筐体と、前記筐体内に設けられた複数のドライブと、前記筐体内に設けられ、前記複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置であって、前記情報処理装置本体によって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持する第 1 のレジスタと、前記情報処理装置本体から受信したコマンドが前記各ドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定し、前記受信したコマンドが前記所定のコマンドである場合、前記受信したコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するパスルー処理を実行する制御手段とを含む記憶装置とを具備することを特徴とする情報処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置、および同ディスクアレイ制御装置を備えた記憶装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、サーバ、パーソナルコンピュータといった情報処理装置においては、RAID のようなディスクアレイ制御システムが使用されている。

30

【0003】

ディスクアレイ制御システムは、ハードディスクドライブのような複数のドライブを一つの論理ドライブとして扱うシステムである。ディスクアレイ制御システムにおいては、データはデータブロック単位で複数のドライブに分散してライトされる。したがって、データのライトおよびリードそれぞれの性能の向上を図ることができる。

【0004】

特許文献 1 には、複数のディスクドライブから構成されるアレイディスクを制御するディスクアレイコントローラが開示されている。このディスクアレイコントローラは、各ディスクドライブのファームウェアをアップデートできるようにするために、複数のディスクドライブをアレイディスクとして使用するか、単体のディスクドライブとして使用するかを指定するフラグが格納される記憶部を備えている。ディスクアレイコントローラは、上述のフラグが“1”の場合は、複数のディスクドライブをアレイ制御するための処理を実行する。一方、上述のフラグが“0”の場合には、ディスクアレイコントローラは、システム装置が各ディスクドライブを単体のディスクドライブとしてアクセスすることを可能にする。

40

【特許文献 1】特開 2007 - 188372 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

しかし、特許文献 1 のディスクアレイコントローラにおいては、上述のフラグが “ 0 ” の場合には、アレイ制御のための処理は一切行われず、データリード/ライトコマンドを含む、システムからの全てのコマンドが、あるディスクドライブに直接送られる。したがって、複数のディスクドライブがアレイ制御されているシステム稼働中に、もしフラグを “ 0 ” に設定すると、アレイディスク上に構築されたデータ構造が破壊されてしまう可能性がある。よって、システム稼働中にファームウェアのアップデートを行うことは実際上困難である。

【 0 0 0 6 】

したがって、オペレーティングシステムが動作している状態であっても各ドライブの保守に関する処理を実行することができる新たな機能の実現が必要である。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は上述の事情を考慮してなされたものであり、オペレーティングシステムが動作している状態であっても個々のドライブの保守に関する処理を実行することができるディスクアレイ制御装置および記憶装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上述の課題を解決するため、本発明の一観点によれば、複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置であって、ホストによって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持する第 1 のレジスタと、前記ホストから受信したコマンドが前記各ドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定し、前記受信したコマンドが前記所定のコマンドである場合、前記受信したコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するパススルー処理を実行する制御手段とを具備することを特徴とするディスクアレイ制御装置が提供される。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明の別の観点によれば、筐体と、前記筐体内に設けられた複数のドライブと、前記筐体内に設けられ、前記複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置であって、ホストによって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持する第 1 のレジスタと、前記ホストから受信したコマンドが前記各ドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定し、前記受信したコマンドが前記所定のコマンドである場合、前記受信したコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するパススルー処理を実行する制御手段とを具備することを特徴とする記憶装置が提供される。

30

【 0 0 1 0 】

さらに本発明のまた別の観点によれば、情報処理装置本体と、前記本体内に設けられた記憶装置であって、筐体と、前記筐体内に設けられた複数のドライブと、前記筐体内に設けられ、前記複数のドライブを一つの論理ドライブとして管理するディスクアレイ制御装置であって、前記情報処理装置本体によって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持する第 1 のレジスタと、前記情報処理装置本体から受信したコマンドが前記各ドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定し、前記受信したコマンドが前記所定のコマンドである場合、前記受信したコマンドを、前記第 1 のレジスタの前記アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するパススルー処理を実行する制御手段とを含む記憶装置とを具備することを特徴とする情報処理装置が提供される。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、オペレーティングシステムが動作している状態であっても個々のドライブの保守に関する処理を実行することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

50

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

まず、図1を参照して、本発明の一実施形態に係る記憶装置の構成例を説明する。この記憶装置は、例えば、ATA規格に準拠したストレージデバイスとして実現されている。このストレージデバイス12は、サーバ、パーソナルコンピュータといった情報処理装置1の外部記憶装置として機能するドライブ装置である。情報処理装置1の情報処理装置本体には、ホスト11とストレージデバイス12とが設けられる。ホスト11は情報処理装置1のコアユニットであり、各種プログラムを実行するCPU、およびメモリ等から構成される。ストレージデバイス12は、シリアルATAのようなATAインタフェースを介してホスト11に接続される。

【0013】

ストレージデバイス12は、RAIDコントローラ201と、複数のドライブ210ととから構成されている。RAIDコントローラ201は、複数のドライブ210を一つの論理ドライブとして扱うためのディスクアレイコントローラである。本実施形態では、RAIDコントローラ201と、n台のドライブ210とがストレージデバイス12の筐体内に設けられている。ここでnは2以上の整数である。

【0014】

RAIDコントローラ201は、ホスト11とn台のドライブ210との間に介在している。RAIDコントローラ201は、ホスト側ATAインタフェース101と、n個のドライブ側ATAインタフェース111とを有している。RAIDコントローラ201はホスト側ATAインタフェース101を介してホスト11に接続されている。また、RAIDコントローラ201のn個のドライブ側ATAインタフェース111には、n台のドライブ210がそれぞれ接続されている。

【0015】

各ドライブ210は、ATA規格に準拠したドライブであるATAデバイスとして機能する。各ドライブ210は、例えば、ハードディスクドライブ(HDD)、またはソリッドステートドライブ(SSD)から構成されている。SSDは、MAND型フラッシュメモリのような不揮発性半導体メモリにデータを格納する半導体ディスクドライブである。

【0016】

RAIDコントローラ201は、n台のドライブ210をホスト11に一つのドライブとして見せるためのコントローラである。RAIDコントローラ201およびn台のドライブ210内に内蔵されているので、ストレージデバイス12は、ホスト11からは一つのATAデバイスとしてアクセスされる。RAIDコントローラ201はデータのリードおよびライト性能の向上を図るために、データをn台のドライブ210に跨って分散する。RAIDコントローラ201には、RAID0、RAID3、RAID5のような様々なRAIDレベルを適用可能である。本実施形態では、RAIDコントローラ201が、例えばRAID0に対応するディスクアレイコントローラとして実現されている場合を想定する。

【0017】

RAIDコントローラ201は、RAIDコントローラ201配下のn台のドライブ210を個々にホスト11から直接的にアクセスできるようにするためのコマンドバススルー制御機能を有している。このコマンドバススルー制御機能は、例えば、ドライブの保守に関するホスト11からの所定のコマンドのみをn台のドライブ210内の任意のドライブに直接的に送出する(バススルー)ことができる。このコマンドバススルー制御機能を実現するために、RAIDコントローラ201はバススルー制御レジスタ300を備えている。バススルー制御レジスタ300は、ホスト11がATA規格で規定されたコマンドを用いてアクセス可能なレジスタである。バススルー制御レジスタ300は、例えば、ホスト11によって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持するために使用される。

【0018】

RAIDコントローラ201内の制御モジュール400は、RAIDコントローラ201の動作を制御するプロセッサである。制御モジュール400は、図2のフローチャート

10

20

30

40

50

に示されているように、ホスト 1 1 から送信されるコマンドを受信する（ステップ S 1 1）。そして、制御モジュール 4 0 0 は、受信したコマンドがドライブの保守に使用される所定のコマンドであるか否かを判定する（ステップ S 1 2）。受信したコマンドが所定のコマンドである場合、制御モジュール 4 0 0 は、受信したコマンドを、ホスト 1 1 によってバススルー制御レジスタ 3 0 0 に設定されたアクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するバススルー処理を実行する（ステップ S 1 3）。例えば、ドライブ番号 0 を指定するアクセス対象ドライブ番号がバススルー制御レジスタ 3 0 0 にセットされている状態で、ホスト 1 1 が上述の所定のコマンドをストレージデバイス 1 2 に送信したならば、R A I D コントローラ 2 0 1 の制御モジュール 4 0 0 は、ホスト 1 1 から受信したコマンドを、ドライブ番号 0 に対応するドライブ（A T A ドライブ 0）に送出する。一方、受信したコマンドが所定のコマンドではない場合、例えば、受信したコマンドがデータリード/ライトコマンドであるならば、制御モジュール 4 0 0 は、n 台のドライブ 2 1 0 に跨ったデータのリード/ライトを実行するための R A I D 制御処理を実行する（ステップ S 1 4）。

【 0 0 1 9 】

上述の所定のコマンドとしては、ダウンロードマイクロコードコマンド（DOWNLOAD MICROCODE コマンド）を使用することができる。DOWNLOAD MICROCODE コマンドは、ホスト 1 1 がドライブのマイクロコード（ファームウェア）を変更するために使用する A T A コマンドである。

【 0 0 2 0 】

また、上述の所定のコマンドとして、スマートコマンド（SMARTコマンド）を使用することもできる。SMARTコマンドは、ドライブ 2 1 0 内に格納されるログページ構造（SMART情報）をリードまたはライトするための A T A コマンドである。

【 0 0 2 1 】

このように、本実施形態のコマンドバススルー制御機能は、ホスト 1 1 からのコマンドの内、DOWNLOAD MICROCODEコマンド、SMARTコマンドのような、ある限られた所定のコマンドに対応する動作にしか影響を与えない。よって、ホスト 1 1 上でオペレーティングシステムが実行されている期間中においても、コマンドバススルー制御機能を利用することができる。つまり、オペレーティングシステムが動作している状態であっても、n 台のドライブ 2 1 0 に跨って記録されたデータ構造に影響を与えることなく、各ドライブの保守に関する処理（マイクロコードの変更、ログデータのリード/ライト、等）を実行することができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、本実施形態のコマンドバススルー制御機能は、ホスト 1 1 からの全ての種類のコマンドを、バススルー制御レジスタ 3 0 0 に設定されたアクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するバススルーモードも有している。このバススルーモードは、例えば、ストレージデバイス 1 2 の出荷時などにおいて、各ドライブ 2 1 0 の動作を評価するために使用することができる。

【 0 0 2 3 】

バススルー制御レジスタ 3 0 0 は、ドライブ選択レジスタ 3 0 1、バススルーモード（P T M）レジスタ 3 0 2、およびページ選択レジスタ 3 0 3 を含んでいる。これらドライブ選択レジスタ 3 0 1、バススルーモード（P T M）レジスタ 3 0 2、およびページ選択レジスタ 3 0 3 に対するアクセスには、セルアテストの結果等の各種ログ情報を格納するためのログページ構造（SMARTログページ構造）に割り当てられたログアドレス範囲内に属する、ベンダー固有の第 1 の所定のログアドレスに対するログデータのライトを指定するスマートコマンド（第 1 の所定のログアドレスに対する SMART WRITE LOG コマンド、または第 1 の所定のログアドレスに対する WRITE LOG EXT コマンド）を使用し得る。すなわち、各ドライブに格納されるログページ構造には、図 3 に示すように、ログアドレス範囲（0 0 h ~ F F h）が割り当てられており、ログページ構造は 2 5 6 ページから構成されている。ログアドレス範囲（0 0 h ~ F F h）の内、A 0 h ~ B F h はベンダー固有（V

ENDOR SPECIFIC)のアドレス群(ページ群)である。VENDOR SPECIFICのアドレスは、ストレージデバイス12の製造元(ベンダー)の固有の目的のために予約されたアドレスである。本実施形態では、例えば、ログアドレスA0h(ページA0hとも云う)に対するスマートライトコマンドがパススルー制御レジスタ300のアクセスに使用される。

【0024】

パススルー制御レジスタ300に対するアクセスはベンダー固有コマンド(VENDOR SPECIFICコマンド)を用いても実現し得る。しかし、ホスト11によって実行されるドライバソフトウェアやホスト11内のブリッジによっては、コマンドプロトコルが定義されていないベンダー固有コマンドをサポートしていないものがある。本実施形態では、プロトコルが定義されているスマートコマンドをパススルー制御レジスタ300に対するアクセスに使用しているため、高い互換性を得ることができる。

10

【0025】

ドライブ選択レジスタ301はホスト11によって指定されるアクセス対象ドライブ番号を保持するためのレジスタである。パススルーモード(PTM)レジスタ302は、ホスト11によって指定される動作モードを保持するレジスタである。動作モードには、ホスト11からの全ての種類のコマンドを、アクセス対象ドライブ番号によって指定されるドライブに送出するための上述のパススルーモードがある。さらに、動作モードには、ログページモード、およびスマートリードデータ(SMART READ DATA)モードがある。

【0026】

ログページモードは、ログページ構造に割り当てられたログアドレス範囲内に属する、ベンダー固有の第2の所定のログアドレスに対するスマートコマンド(第2の所定のログアドレスに対するSMART READ LOGコマンド、または第2の所定のログアドレスに対するSMART WRITE LOGコマンド)を用いて、ログページ構造(SMART情報)をリード/ライトするためのモードである。この場合、ログページ構造内のアクセス対象のページ(ログアドレス)は、ページ選択レジスタ303に保持されているアクセス対象ログアドレスによって指定される。第2の所定のログアドレスとしては、例えば、ログアドレスA1h(ページA1hとも云う)が使用される。つまり、ページA1hは、ログページ構造をアクセスするためのウィンドウとして使用される。

20

【0027】

SMART READ DATAモードは、ログページ構造に割り当てられたログアドレス範囲内に属する、ベンダー固有の第2の所定のログアドレスに対するスマートコマンド(第2の所定のログアドレスに対するSMART READ LOGコマンド、または第2の所定のログアドレスに対するSMART WRITE LOGコマンド)を用いて、上述のログページ構造とは別のスマート情報であるスマートデータ構造をリードするためのモードである。SMART READ DATAモードにおいては、ページ選択レジスタ303は使用されず、スマートデータ構造全体がホスト11にリターンされる。

30

【0028】

図4は、ページA0hに割り当てられたパススルー制御レジスタ300の構成例を示している。

40

【0029】

ページA0hに対応する512バイトのデータ記憶領域の内、バイト0に対応するデータ記憶領域はドライブ選択レジスタ301として使用される。バイト0のbit7=0は、RAIDコントローラ201を示し、bit7=1は、ATAドライブを示す。バイト0のbit6-0は、アクセス対象ドライブ番号(アクセス対象ATAドライブ番号)を示す。bit7=1の時、bit6-0によって指定されるドライブ210がアクセス対象となる。

【0030】

ページA0hに対応する512バイトのデータ領域の内、バイト1のデータ領域はページ選択レジスタ303として使用される。バイト2の1バイトデータの値は、アクセス対

50

象ログアドレス（アクセス対象ログページ）を示す。

【0031】

ページA0hに対応する512バイトのデータ領域の内、バイト2のデータ領域はPTMレジスタ302として使用される。バイト2の1バイトデータ=00hは、ログページモードを示す。バイト2の1バイトデータ=01hは、SMART READ DATAモードを示す。バイト2の1バイトデータ=FFhは、パススルーモードを示す。

【0032】

制御モジュール400は、ホスト11から受信したコマンドが、ログページA0hに対するログデータのライトを指定するスマートコマンドである場合、アクセス対象ドライブ番号、アクセス対象ログアドレス、または動作モード（ログページモード、SMART READ DATAモード、パススルーモード）をパススルー制御レジスタ300にセットするために、ホスト11からのデータ（512バイトのログデータ）をパススルー制御レジスタ300にライトする。

10

【0033】

パススルーモード以外の動作モードにおいては、DOWNLOAD MICROCODEコマンドと、ログページA1hに対するスマートコマンドがドライブ210にパススルーされる所定のコマンドとなる。

【0034】

このように、本実施形態のRAIDコントローラ201は、DOWNLOAD MICROCODEコマンド（以下DLMCコマンドと称する）による直接アクセス、SMARTコマンドによる直接アクセス、および、パススルーモードによる直接アクセスの3種類の直接アクセス方式を提供することができる。

20

【0035】

RAIDコントローラ201にはドライブ選択レジスタ301、ページ選択レジスタ303、パススルーモードレジスタ（PTMレジスタ）302が設けられており、これらレジスタの値の組み合わせでRAIDコントローラ201の動作を変えることができる。

【0036】

パススルー制御レジスタ300（ドライブ選択レジスタ301、ページ選択レジスタ303、およびPTMレジスタ302）は、電源投入時、および、ソフトウェアリセットでクリアされる。パススルー制御レジスタ300のデフォルト値はオール零である。

30

【0037】

パススルー制御レジスタ300の値は、ホスト11からのページA0hに対するSMART WRITE LOGコマンド、またはホスト11からのページA0hに対するWRITE LOG EXTコマンドで変更できる。

【0038】

以下、RAIDコントローラ201によって実行されるパススルー制御動作を具体的に説明する。

【0039】

<DLMCコマンドに対するパススルー制御>

PTMレジスタ302がFFh以外のはきは、図5に示すように、ドライブ選択レジスタ301の値に応じて、DLMCコマンドに対するパススルー制御動作が変わる。

40

【0040】

PTMレジスタ302がFFh以外の場合において、ドライブ選択レジスタ301のbit7が0のときは、DLMCコマンドのパススルー先（アクセス先）はRAIDコントローラ201自身となる。つまり、RAIDコントローラ201のマイクロコードの変更が行われる。ドライブ選択レジスタ301のbit7が1のときは、DLMCコマンドのパススルー先は、ドライブ選択レジスタ301のbit6-0が示すATAドライブにパススルーされる。例えば、bit6-0が示すATAドライブ番号がkならば、ドライブ番号kのドライブにDLMCコマンドがパススルーされる。

【0041】

50

P T Mレジスタ3 0 2がF F hの場合においては、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 7の値は使用されず、ホスト1 1かせの全てのコマンドが、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブにパススルーされる。

【0 0 4 2】

<スマートコマンドに対するパススルー制御>

P T Mレジスタ3 0 2がF F h以外のときは、図6に示すように、ページA 1 hに対するスマートコマンドは、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブにパススルーされる。一方、ページA 1 h以外のページに対するスマートコマンドのパススルー先(アクセス先)はR A I Dコントローラ2 0 1自身となる。

【0 0 4 3】

スマートコマンドには、ログページ構造内のあるページのログをリード/ライトアクセスするためのコマンド(SMART READ LOGコマンド, SMART WRITE LOGコマンド, READ LOG EXTコマンド, WRITE LOG EXTコマンド)と、スマートデータ構造をリードするためのコマンド(SMART READ DATAコマンド)とがある。本実施形態では、ログページ構造またはスマートデータ構造のどちらをアクセスする場合であっても、ホスト1 1は、ページA 1 hに対するスマートコマンドを使用する。

【0 0 4 4】

まず、ログページに対するアクセスについて説明する。

【0 0 4 5】

P T Mレジスタ3 0 2が0 0 hのときは、ホスト1 1は、ページA 1 hを通して、A T AドライブのL o gページにアクセスすることができる。ページA 1 hに対するSMART READ LOGコマンドまたはページA 1 hに対するSMART WRITE LOGコマンドは、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブの、ページ選択レジスタ3 0 3が示すページ番号へのSMART READ/WRITE LOGコマンドとしてパススルーされる。例えば、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブ番号がkであり、ページ選択レジスタ3 0 3が示すページ番号がjであれば、ページ番号jに対するSMART READ LOGコマンドまたはページ番号jに対するSMART WRITE LOGコマンドが、ドライブ番号kのドライブに送信される。

【0 0 4 6】

ページA 1 hに対するREAD LOG EXTコマンドまたはページA 1 hに対するWRITE LOG EXTコマンドは、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブの、ページ選択レジスタ3 0 3が示すページ番号へのREAD/WRITE LOG EXTコマンドとしてパススルーされる。例えば、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブ番号がkであり、ページ選択レジスタ3 0 3が示すページ番号がjであれば、ページ番号jに対するREAD LOG EXTコマンドまたはページ番号jに対するWRITE LOG EXTコマンドが、ドライブ番号kのドライブに送信される。

【0 0 4 7】

次に、スマートデータに対するアクセスについて説明する。

【0 0 4 8】

P T Mレジスタが0 1 hのときは、ホスト1 1は、ページA 1 hを通して、A T AドライブのSMART READ DATAにアクセスすることができる。

【0 0 4 9】

ページA 1 hに対するSMART READ LOGコマンドまたはページA 1 hに対するREAD LOG EXTコマンドは、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T AドライブへのSMART READ DATAコマンドとしてパススルーされる。つまり、ページA 1 hに対するSMART READ LOGコマンドまたはページA 1 hに対するREAD LOG EXTコマンドはR A I Dコントローラ2 0 1によってSMART READ DATAコマンドに変換される。もしドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブ番号がkであれば、SMART READ DATAコマンドは、ドライブ番号kのドライブに送信される。

【0 0 5 0】

10

20

30

40

50

< パススルーモードにおけるパススルー制御 >

P T Mレジスタ3 0 2がF F hのとき、すべてのコマンドはドライブ選択レジスタのb i t 6 - 0が示すA T Aドライブにパススルーされる。

【 0 0 5 1 】

パススルーモードの解除には、ソフトウェアリセットが使用される。動作モードが一旦パススルーモードに設定された後は、ページA 0 hに対するスマートコマンドを含む全てのコマンドがパススルーされてしまうため、ホスト1 1からのコマンドによってパススルー制御レジスタ3 0 0の内容を更新することができないからである。

【 0 0 5 2 】

次に、図7のフローチャートを参照して、制御モジュール4 0 0によって実行されるパススルー制御レジスタ3 0 0に対するアクセス処理について説明する。

10

【 0 0 5 3 】

制御モジュール4 0 0は、ホスト1 1から送信されるコマンドを受信する（ステップS 2 1）。制御モジュール4 0 0は、受信したコマンドがページA 0 hに対するログデータのライトを指定するスマートコマンドであるか否かを判定する（ステップS 2 2）。受信したコマンドがページA 0 hに対するログデータのライトを指定するスマートコマンドであれば、制御モジュール4 0 0は、パススルー制御レジスタ3 0 0をライトアクセスして、ホスト1 1からのログデータをパススルー制御レジスタ3 0 0にライトする（ステップS 2 3）。受信したコマンドがページA 0 hに対するログデータのライトを指定するスマートコマンドではないならば、制御モジュール4 0 0は、他の処理（コマンド処理）を実行する（ステップS 2 4）。

20

【 0 0 5 4 】

次に、図8のフローチャートを参照して、制御モジュール4 0 0によって実行されるD L M Cコマンドに対するパススルー制御処理について説明する。

【 0 0 5 5 】

制御モジュール4 0 0は、P T Mレジスタ3 0 2の値がF F hであるか否かを判定する（ステップS 3 1）。P T Mレジスタ3 0 2の値がF F hの場合、つまりR A I Dコントローラ2 0 1の動作モードがパススルーモードである場合には、制御モジュール4 0 0は、ホスト1 1からの全てのコマンドを、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブにパススルーする（ステップS 3 2）。

30

【 0 0 5 6 】

一方、P T Mレジスタ3 0 2の値がF F h以外であるならば、制御モジュール4 0 0は、ホスト1 1からコマンドを受信する度に、その受信したコマンドがD L M Cコマンドであるか否かを判定する（ステップS 3 3, S 3 4）。受信したコマンドがD L M Cコマンドであるならば、制御モジュール4 0 0は、受信したコマンドを、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブにパススルーする（ステップS 3 5）。一方、受信したコマンドがD L M Cコマンド以外のコマンドであるならば、制御モジュール4 0 0は、他の処理を実行する（ステップS 3 6）。

【 0 0 5 7 】

次に、図9のフローチャートを参照して、制御モジュール4 0 0によって実行されるスマートコマンドに対するパススルー制御処理について説明する。

40

【 0 0 5 8 】

制御モジュール4 0 0は、P T Mレジスタ3 0 2の値がF F hであるか否かを判定する（ステップS 4 1）。P T Mレジスタ3 0 2の値がF F hの場合、つまりR A I Dコントローラ2 0 1の動作モードがパススルーモードである場合には、制御モジュール4 0 0は、ホスト1 1からの全てのコマンドを、ドライブ選択レジスタ3 0 1のb i t 6 - 0が示すA T Aドライブにパススルーする（ステップS 4 2）。

【 0 0 5 9 】

一方、P T Mレジスタ3 0 2の値がF F h以外であるならば、制御モジュール4 0 0は、ホスト1 1からコマンドを受信する度に、その受信したコマンドがページA 1 hに対す

50

るスマートコマンド（ページ A 1 h に対する SMART READ LOG コマンド、ページ A 1 h に対する SMART WRITE LOG コマンド、ページ A 1 h に対する READ LOG EXT コマンド、またはページ A 1 h に対する WRITE LOG EXT コマンド）であるか否かを判定する（ステップ S 4 4 , S 4 5 ）。

【 0 0 6 0 】

受信したコマンドがページ A 1 h に対するスマートコマンドであるならば、制御モジュール 4 0 0 は、ログページ構造又はスマートデータ構造をアクセスするためのスマートコマンドを、ドライブ選択レジスタ 3 0 1 の b i t 6 - 0 が示す A T A ドライブにパススルーする（ステップ S 4 7 - S 4 9 ）。具体的には、ステップ S 4 7 - S 4 9 においては、例えば、制御モジュール 4 0 0 は、動作モードがログページモードまたは SMART READ DAT Aモードのいずれであるかを判定する（ステップ S 4 7 ）。動作モードがログページモードであるならば、制御モジュール 4 0 0 は、ページ選択レジスタ 3 0 3 が示すページ番号 j に対するスマートコマンド（ページ j に対する SMART READ LOG コマンド、ページ j に対する SMART WRITE LOG コマンド、ページ j に対する READ LOG EXT コマンド、またはページ j に対する WRITE LOG EXT コマンド）を、ドライブ選択レジスタ 3 0 1 の b i t 6 - 0 が示すドライブ番号 k のドライブに送信する（ステップ S 4 8 ）。動作モードが SMART DATA READモードである場合には、制御モジュール 4 0 0 は、ページ A 1 h に対する SMART READ LOG コマンドまたはページ A 1 h に対する READ LOG EXT コマンドを、SMART READ DATA コマンドに変換する処理を実行する（ステップ S 4 9 ）。すなわち、受信コマンドがページ A 1 h に対する SMART READ LOG コマンドまたはページ A 1 h に対する READ LOG EXT コマンドであり、且つ動作モードが SMART DATA READモードである場合には、制御モジュール 4 0 0 は、SMART READ DATA コマンドを、ドライブ選択レジスタ 3 0 1 の b i t 6 - 0 が示すドライブ番号 k のドライブに送信する。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は、ストレージデバイス 1 2 の実装例を示している。

【 0 0 6 2 】

図 1 0 においては、ストレージデバイス 1 2 が複数の S S D、例えば 2 つの S S D を内蔵する半導体ディスクドライブとして実現されている場合を想定する。ストレージデバイス 1 2 は、例えば、2 . 5 インチ型 H D D と同じ外形寸法を有する筐体 5 0 0 を備えている。この筐体 5 0 0 内には、R A I D コントローラ 2 0 1 が実装された回路基板 5 0 3 と、2 台の S S D 2 1 0 それぞれが実装される 2 つの回路基板 5 0 1 , 5 0 2 とが設けられている。R A I D コントローラ 2 0 1 は、2 台の S S D 2 1 0 を、例えば R A I D レベル 0 のディスクアレイとして制御する。各 S S D 2 1 0 の記憶容量が 1 2 8 G B である場合、R A I D コントローラ 2 0 1 は、2 台の S S D 2 1 0 を、記憶容量が 2 5 6 G B の 1 台の S S D として扱うことができる。ホスト 1 1 は、ストレージデバイス 1 2 を記憶容量が 2 5 6 G B の 1 台の S S D (A T A ドライブ) として認識する。

【 0 0 6 3 】

各 S S D 2 1 0 は、コントローラ 6 0 1 と、D R A M 6 0 2 と、複数の不揮発性半導体メモリ 6 0 7 から構成されている。各不揮発性半導体メモリ 6 0 7 は、例えば、N A N D 型フラッシュ E E P R O M から構成されている。なお、R A I D コントローラ 2 0 1 と 2 台の S S D 2 1 0 とを、同一の回路基板上に実装することも出来る。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 に示すような構造のストレージデバイス 1 2 においては、各 S S D 2 1 0 を筐体 5 0 0 から取り外すことは実際上困難である。本実施形態のパススルー制御機能は、D L M C コマンド、スマートコマンドといったドライブの保守に関するコマンドのみを対象にパススルー処理を実行することができるので、オペレーティングシステムが動作している状態であっても、2 台の S S D 2 1 0 に跨って記録されたユーザデータに影響を与えることなく、また各 S S D 2 1 0 を筐体 5 0 0 から取り外すことなく、任意の S S D 2 1 0 に対してその保守のための処理（スマート情報の収集、ファームウェアの更新）をおこなうことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

次に、図 1 1 を参照して、ストレージデバイス 1 2 を内蔵した情報処理装置 1 の構成例を説明する。

【 0 0 6 6 】

情報処理装置 1 は、例えば、ノートブック型のポータブルコンピュータとして実現し得る。図 1 1 は、ポータブルコンピュータとして実現された情報処理装置 1 の外観を示す斜視図である。

【 0 0 6 7 】

この情報処理装置 1 は、情報処理装置本体 2 と、ディスプレイユニット 3 とから構成されている。ディスプレイユニット 3 には、LCD (Liquid Crystal Display) 4 で構成される表示装置が組み込まれている。

10

【 0 0 6 8 】

ディスプレイユニット 3 は、情報処理装置本体 2 に対し、この本体 2 の上面が露出される開放位置と本体 2 の上面を覆う閉塞位置との間を回動自由に取り付けられている。本体 2 は薄い箱形の筐体を有しており、その上面には、電源スイッチ 5、キーボード 6、タッチパッド 7 等が配置されている。

【 0 0 6 9 】

また、本体 2 の前面には、LED (Light Emitting Diode) 8 が配置され、その右側面には、DVD (Digital Versatile Disc) の光ディスクメディアに対するデータの書き込みおよび読み出しが可能な光ディスクドライブ (ODD) 9、PC カードを取り外し自在に収容する PC カードスロット 1 0 等が配置されている。そして、本情報処理装置 1 では、起動ドライブとして機能する外部記憶装置として、本体 2 の内部に、本実施形態のストレージデバイス 1 2 が収容されている。このストレージデバイス 1 2 は、例えば、図 1 0 で説明したような構造を有する半導体ディスクドライブとして実現されている。情報処理装置本体 2 が、上述のホスト 1 1 として機能する。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、図 1 1 の情報処理装置 1 のシステム構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 1 】

情報処理装置 1 は、図 1 2 に示すように、前述の LCD 4、電源スイッチ 5、キーボード 6、タッチパッド 7、LED 8、ODD 9、PC カードスロット 1 0、およびストレージデバイス 1 2 のほかに、CPU 1 0 0、ノースブリッジ 1 0 2、メインメモリ 1 0 3、GPU (Graphic Processing Unit) 1 0 4、サウスブリッジ 1 0 5、フラッシュメモリ 1 0 6、EC / KBC (Embedded Controller/Keyboard Controller) 1 0 7、ファン 1 0 8 等を備えている。

30

【 0 0 7 2 】

CPU 1 0 0 は、情報処理装置 1 の動作を制御するプロセッサであり、ストレージデバイス 1 2 からメインメモリ 1 0 3 にロードされる、オペレーティングシステムや、ユーティリティを含む各種アプリケーションプログラムを実行する。また、CPU 1 0 0 は、フラッシュメモリ 1 0 6 に格納された BIOS (Basic Input/Output System) も実行する。BIOS は、ハードウェア制御のためのプログラムである。

40

【 0 0 7 3 】

ノースブリッジ 1 0 2 は、CPU 1 0 0 のローカルバスとサウスブリッジ 1 0 5 との間を接続するブリッジデバイスである。ノースブリッジ 1 0 2 は、バスを介して GPU 1 0 4 との通信を実行する機能を有しており、また、メインメモリ 1 0 3 をアクセス制御するメモリコントローラも内蔵されている。GPU 1 0 4 は、情報処理装置 1 の表示装置として使用される LCD 4 を制御する。

【 0 0 7 4 】

サウスブリッジ 1 0 5 は、ストレージデバイス 1 2、ODD 9、PC カードスロット 1 0 に収容された PC カード、フラッシュメモリ 1 0 6 等の各種デバイスを制御するコントローラである。

50

【 0 0 7 5 】

EC / KBC 107は、電力管理のための組み込みコントローラと、キーボード6およびタッチパッド7を制御するためのキーボードコントローラとが集積された1チップマイクロコンピュータである。EC / KBC 107は、LED 8および冷却用のファン108の制御も実行する。

【 0 0 7 6 】

以上説明したように、本実施形態のコマンドパススルー制御機能によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 7 7 】

すなわち、一般的なRAIDシステムでは、個々のドライブに直接アクセスすることができないが、本実施形態では、フィールドにおいて、個々のドライブに対するファームウェアの更新やSMART情報の収集といった保守機能を実現することができる。この場合、本実施形態のコマンドパススルー制御機能は、パススルーモード（PTMレジスタ = FFh）以外においては、DLMCコマンド、および、ページA1hに対するSMART READ/WRITE LOGコマンド、ページA1hに対するREAD/WRITE LOG EXTコマンドの動作にしか影響を与えない。したがって、オペレーティングシステムが動作している期間中であって、個々のドライブに対するファームウェアの更新やSMART情報の収集といった保守処理を容易に行うことができる。

【 0 0 7 8 】

また、プロトコルが定義されているスマートコマンドをパススルー制御レジスタ300のアクセスのために使用しているため、様々なホストとの高い互換性を実現することができる。

【 0 0 7 9 】

また、パススルーモード（PTMレジスタ = FFh）の実装はオプションとすることもできる。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態に示したページ番号や、データの並び、値の意味づけは一例であって、別の定義を行っても本発明の範疇である。

【 0 0 8 1 】

また、ストレージデバイス12は、例えば、NAS（network-attached storage）デバイスのような記憶装置として実現することもできる。

【 0 0 8 2 】

また、本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る記憶装置の構成例を示すブロック図。

40

【 図 2 】 同実施形態の記憶装置内に設けられたディスクアレイコントローラによって実行されるコマンドパススルー制御処理の手順の例を示すフローチャート。

【 図 3 】 同実施形態の記憶装置内に設けられた複数のドライブの各々に保持されるログページ構造の例を示す図。

【 図 4 】 同実施形態の記憶装置内に設けられたパススルー制御レジスタの構成例を示す図。

【 図 5 】 同実施形態の記憶装置内に設けられたディスクアレイコントローラによって実行される、ダウンロードマイクロコードコマンドに対するパススルー制御動作を説明するための図。

【 図 6 】 同実施形態の記憶装置内に設けられたディスクアレイコントローラによって実行

50

される、スマートコマンドに対するパススルー制御動作を説明するための図。

【図7】同実施形態の記憶装置内に設けられたディスクアレイコントローラによって実行される、記憶装置内のパススルー制御レジスタに対するアクセス処理の手順の例を説明するためのフローチャート。

【図8】同実施形態の記憶装置内に設けられたディスクアレイコントローラによって実行される、ダウンロードマイクロコードコマンドに対するパススルー制御処理の手順の例を説明するためのフローチャート。

【図9】同実施形態の記憶装置内に設けられたディスクアレイコントローラによって実行される、スマートコマンドに対するパススルー制御処理の手順の例を説明するためのフローチャート。

【図10】同実施形態の記憶装置の実装例を示す図。

【図11】同実施形態の記憶装置が収容される本体を含む情報処理装置の外観を示す斜視図。

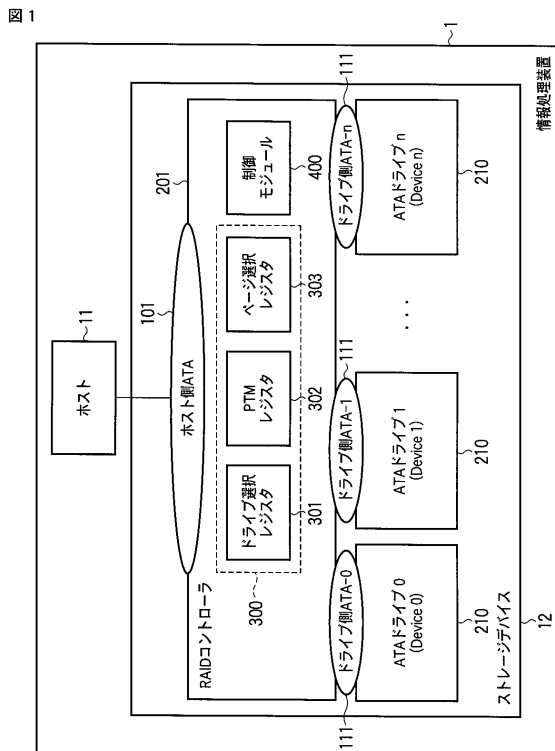
【図12】図11に示す情報処理装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

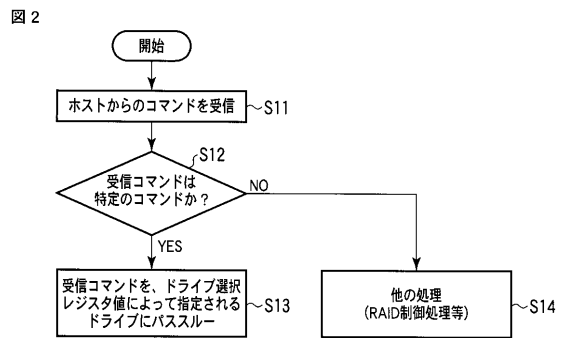
【0084】

1...情報処理装置、11...ホスト、12...ストレージデバイス(記憶装置)、201...RSIDコントローラ、210...ドライブ、300...パススルー制御レジスタ、400...制御モジュール。

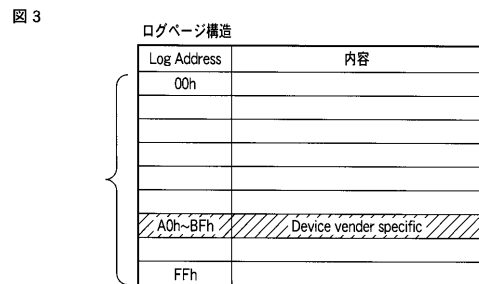
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

図 4

Byte	説明
0	ドライブ選択レジスタ bit7 =0:RAID=1:ATAドライブ bit6-0 ATAドライブ番号
1	ページ選択レジスタ
2	パルススルーモード(PTM)レジスタ 00h ログページモード 01h SMART READ DATAモード 02-FEh Reserved FEh パルススルーモード
3-511	Reserved

【 図 5 】

図 5

PTMモードレジスタ (Byte 2)	ドライブ選択レジスタ(Byte 0)		アクセス先	コマンド
	Bit7	Bit6-0		
≠FFh	0		RAIDコントローラ	DOWNLOAD MICROCODE
	1	k	Device k	
=FFh		k	Device k	全コマンド

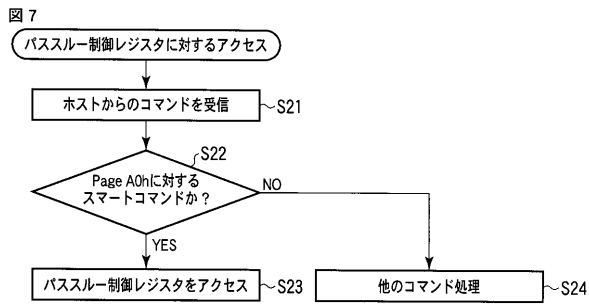
【 図 6 】

図 6

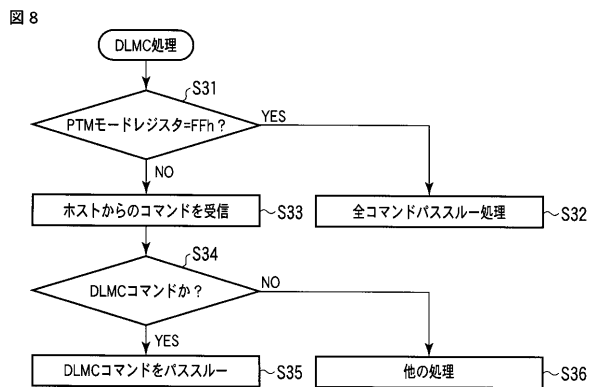
スマートコマンドに対するパルススルー制御

PTMモード レジスタ (Byte 2)	スマート コマンド によって 指定されたページ	ドライブ選択レジスタ(Byte 0) Bit7	アクセス先	ページ選択 レジスタ (Byte 1)	デハイスへ 出力される コマンド
#FFh	#A1h	Bit6-0	RAID コントローラ	j	SMART READ LOG Page j
		Bit7	Device k		SMART READ DATAモード (01h)
					SMART READ DATA

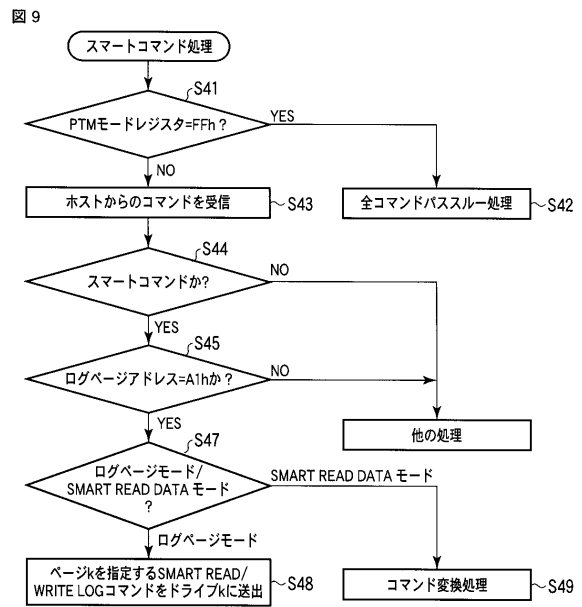
【 図 7 】



【 図 8 】

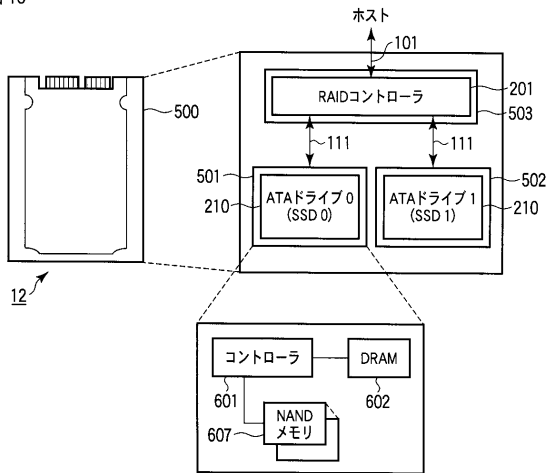


【 図 9 】



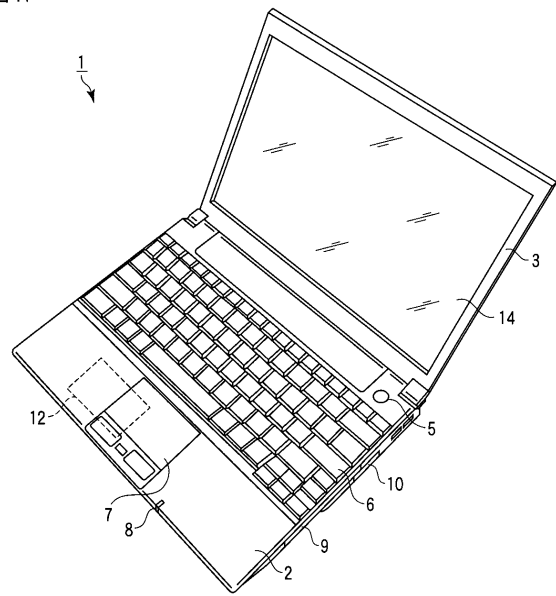
【図10】

図10



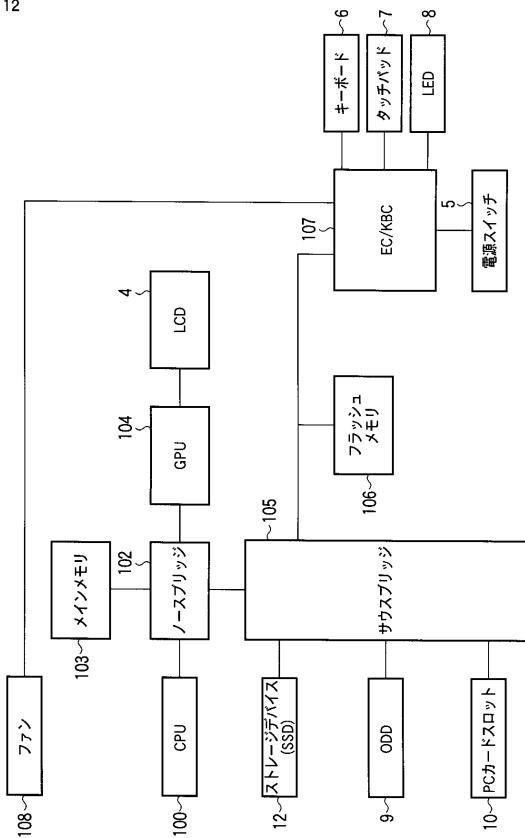
【図11】

図11



【図12】

図12



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 蔵重 剛彦
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 矢野 純二
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- Fターム(参考) 5B065 BA01 CA15 CA30 EA40