

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4645538号
(P4645538)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 12/16 (2006.01)

G 0 6 F 12/16 3 1 0 A

G 0 6 F 12/16 3 3 0 D

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-180104 (P2006-180104)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成18年6月29日 (2006. 6. 29)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-9755 (P2008-9755A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年1月17日 (2008. 1. 17)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成21年6月18日 (2009. 6. 18)		弁理士 稲本 義雄
早期審査対象出願		(72) 発明者	永田 淳子
前置審査			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	佐島 謙一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	中西 健一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置および寿命情報算出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体と、

前記記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合を前記論理空間の寿命情報として算出する算出手段と、

接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報を前記電子機器に送信する送信手段と

を含む記録装置。

10

【請求項 2】

前記送信手段は、前記寿命情報の算出に使用した値に関する情報をさらに送信する請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】

前記算出手段は、前記電子機器からの要求に応じて、前記寿命情報を算出する請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 4】

前記算出手段は、前記記録媒体への書込み系の処理が行われたとき、前記寿命情報を算出する

請求項 1 に記載の記録装置。

20

【請求項 5】

前記算出手段により算出された前記寿命情報を前記記録媒体の所定の領域に記録する記録制御手段を

さらに含む請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 6】

記録媒体を有する記録装置が、

前記記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合を前記論理空間の寿命情報として算出し、

接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報を前記電子機器に送信する

ステップを含む寿命情報算出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録装置および寿命情報算出方法に関し、特に、簡単に記録装置の寿命を判定できるようにした記録装置および寿命情報算出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、磁気テープカートリッジの寿命を管理するために、磁気テープカートリッジを使用した履歴、アクセス時に発生したエラーの履歴などの履歴情報を磁気テープカートリッジに記録し、磁気テープカートリッジのデータを読み書きする記憶ドライブ、または、記憶ドライブが接続されるホスト機器において、磁気テープカートリッジに記録されている履歴情報に基づいて、磁気テープカートリッジの寿命を判定することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 01 / 26112 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載の発明では、記憶ドライブまたはホスト機器において、履歴情報の構成、および、磁気テープカートリッジの各部品のスペックなど寿命の判定に用いる閾値を管理し、磁気テープカートリッジに記録されている履歴情報に基づいて、磁気テープカートリッジの寿命を判定する必要がある。従って、複数の種類の磁気テープカートリッジを使用する場合、各磁気テープカートリッジの履歴情報の構成および閾値を、記憶ドライブまたはホスト機器において管理する必要がある。また、履歴情報の構成および閾値を管理していない記憶ドライブまたはホスト機器においては、履歴情報を用いて、磁気テープカートリッジの寿命を判定することができない。

【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、簡単に記録装置の寿命を判定できるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面の記録装置は、記録媒体と、前記記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合を前記論理空間の寿命情報として算出する算出手段と、接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報を前記電子機器に送信する送信手段とを含む。

【 0 0 0 8 】

前記送信手段には、前記寿命情報の算出に使用した値に関する情報をさらに送信させることができる。

【 0 0 0 9 】

前記算出手段には、前記記録装置が接続されている電子機器からの要求に応じて、前記寿命情報を算出させることができる。

【 0 0 1 0 】

前記算出手段には、前記記録媒体への書込み系の処理が行われたとき、前記寿命情報を算出させることができる。

【 0 0 1 1 】

前記算出手段により算出された前記寿命情報を前記記録媒体の所定の領域に記録する記録制御手段をさらに設けることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の一側面の寿命情報算出方法は、記録媒体を有する記録装置が、前記記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合を前記論理空間の寿命情報として算出し、接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報を前記電子機器に送信するステップを含む。

【 0 0 1 3 】

本発明の一側面においては、記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合が前記論理空間の寿命情報として算出され、接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報が前記電子機器に送信される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の一側面によれば、記録媒体の寿命の消耗の度合いを容易に把握することができ、簡単に記録装置の寿命を判定することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本発明の構成要件と、明細書または図面に記載の実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、本発明をサポートする実施の形態が、発明の詳細な説明に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の詳細な説明中には記載されているが、本発明の構成要件に対応する実施の形態として、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その構成要件に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、実施の形態が構成要件に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、その構成要件以外の構成要件には対応しないものであることを意味するものでもない。

【 0 0 1 6 】

本発明の一側面の記録装置（例えば、図 1 の記録メディア 1）は、記録媒体（例えば、図 1 のメモリ 12）と、前記記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合を前記論理空間の寿命情報として算出する算出手段（例えば、図 3 の寿命情報算出部 53）と、接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報を前記電子機器に送信する送信手段（例えば、図 3 の通信制御部 51）とを含む。

【 0 0 1 7 】

本発明の一側面の記録装置は、前記算出手段により算出された前記寿命情報を前記記録

10

20

30

40

50

媒体の所定の領域に記録する記録制御手段（例えば、図３のアクセス制御部５２）をさらに含む。

【００１８】

本発明の一側面の寿命算出方法は、記録媒体（例えば、図１のメモリ１２）を有する記録装置（例えば、図１の記録メディア１）が、前記記録媒体の複数の論理空間ごとに、前記記録媒体に記録されているデータを消去する単位である各消去ブロックの最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の平均、および、予備領域が使用されている割合を前記論理空間の寿命情報として算出し（例えば、図５のステップＳ２５、図９のステップＳ１０３、または、図１１のステップＳ１４３）、接続されている電子機器からの要求に応じて、前記論理空間ごとの前記寿命情報に基づく情報を前記電子機器に送信する（例えば、図７のステップＳ６３）ステップを含む。

10

【００１９】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【００２０】

図１は、本発明を適用した記録メディアの一実施の形態、および、記録メディアを使用するホスト機器と記録メディアとの接続例を示すブロック図である。

【００２１】

本発明を適用した記録メディア１は、例えば、集積回路（ＩＣ）を利用したＩＣ記録メディア（シリコンメディア）により構成される。また、記録メディア１が接続されるホスト機器２は、例えば、デジタルビデオカメラ、デジタルカメラ、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）、カーナビゲーションシステム、電子ゲーム機器、オーディオ機器などの電子機器により構成される。

20

【００２２】

記録メディア１は、例えば、所定の規格に準拠したホスト機器２の図示せぬ接続端子に差し込まれることにより、ホスト機器２に接続される。記録メディア１とホスト機器２との間の通信は、記録メディア１がホスト機器２に接続された状態において、記録メディア１のコントローラ１１とホスト機器２のホストコントローラ３１との間に構成されるバス３を介して行われる。バス３は、例えば、PCI Express、SMBus（System Management Bus）などの所定の規格に準拠したバスにより構成される。記録メディア１は、ホスト機器２の外部記憶装置として用いられ、ホスト機器２は、必要に応じて、処理に使用するデータを、記録メディア１に書き込んだり、記録メディア１から読み込んだりする。

30

【００２３】

記録メディア１は、コントローラ１１およびメモリ１２を含むように構成される。

【００２４】

コントローラ１１は、例えば、専用のLSI、FPGA（Field Programmable Gate Array）などにより構成される。コントローラ１１は、ホスト機器２との間の通信、および、メモリ１２へのアクセスを制御する。

【００２５】

メモリ１２は、不揮発性の記録媒体により構成され、例えば、フラッシュメモリにより構成される。なお、メモリ１２を、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）、HDD（Hard Disk Drive）、MRAM（Magnetoresistive Random Access Memory、磁気抵抗メモリ）、FeRAM（Ferroelectric Random Access Memory、強誘電体メモリ）、OUM（Ovonic Unified Memory）などにより構成するようにしてもよい。

40

【００２６】

ホスト機器２は、記録メディア１へのアクセスを制御するメディアインタフェース部２１を含むように構成される。メディアインタフェース部２１は、例えば、専用のLSIにより構成され、ホストコントローラ３１、および、ホストメモリ３２を含むように構成される。

【００２７】

ホストコントローラ３１は、例えば、CPU（Central Processing Unit）により構成され

50

、記録メディア1へのアクセスを制御する。具体的には、ホストコントローラ31は、ホスト機器2の主要な機能の処理を実行する図示せぬプロセッサなどからの指令に基づいて、記録メディア1のコントローラ11との間で所定のコマンドの送受信を行うことにより、メモリ12へのデータの書き込み、メモリ12からのデータの読み出し、メモリ12に記録されているデータを管理するための管理情報の更新、後述する寿命情報の読み出しなどを行う。また、ホストコントローラ31は、必要に応じて、記録メディア1から読み出したデータをホスト機器2の各部に供給する。

【0028】

ホストメモリ32は、例えば、記録メディア1に書き込むデータ、または、記録メディア1から読み出したデータなどを一時的に格納する。

10

【0029】

次に、記録メディア1のメモリ12の記録領域の構成の例について説明する。メモリ12の記録領域は、メモリ12に記録されているデータを消去する単位である、所定のサイズ（例えば、64キロバイト）の複数の消去ブロックにより構成される。例えば、ある消去ブロック内に記録されているデータを書き換えようとした場合、書き換えるデータのサイズに関わらず、まず、その消去ブロック内のデータが、記録メディア1内のRAMなどの図示せぬ他のメモリに退避される。次に、他のメモリに退避されたデータが書き換えられ、元の消去ブロック内のデータが初期化、すなわち、消去される。そして、別のメモリに退避されているデータ、すなわち、値が書き換えられたデータが、メモリ12の元の消去ブロック、または、他の消去ブロックに書き込まれる。

20

【0030】

なお、メモリ12を構成する記憶素子はデータを消去するごとに劣化していくため、各消去ブロックにおいてデータを消去できる回数には制限がある。換言すれば、上述したように、消去ブロックのデータを書き換えるごとに、その消去ブロックのデータが消去されるため、各消去ブロックにおいてデータを書き換えることができる回数には制限がある。そこで、特定の消去ブロックにおいてデータの書き換えが集中して発生するのを防ぎ、各消去ブロックにおけるデータの消去回数が平均化するように、例えば、データを書き込む位置の調整やすでに書き込まれているデータの移動などを行うウェアレベリングの技術が、記録メディア1に用いられる。

【0031】

30

また、メモリ12の記録領域は、図2に示されるように、その用途に応じて、ユーザ領域、寿命情報領域、および、管理領域に分類される。各領域とも、所定の数の消去ブロックにより構成される。

【0032】

ユーザ領域は、ホスト機器2など外部の機器からアクセスすることができる領域、すなわち、外部の機器からデータを書き込んだり、読み出したりすることが可能な領域である。ユーザ領域は、さらに一般領域と予備領域に分類される。一般領域は、ホスト機器2など外部の機器が使用できる最大の記録容量（以下、最大使用可能容量とも称する）を有する領域であり、外部の機器から制限なく使用できる領域である。予備領域は、一般領域内の一部の消去ブロックに異常が生じた場合に使用される予備の領域であり、一般領域内の消去ブロックに異常が生じた場合、異常が生じた消去ブロックの代わりに、予備領域内の消去ブロック（以下、予備ブロックとも称する）が使用されることにより、メモリ12の最大使用可能容量が確保される。

40

【0033】

なお、以下、ユーザ領域の記録容量、すなわち、一般領域と予備領域の記録容量を合計した値を保有容量と称し、ユーザ領域内の全消去ブロック数、すなわち、一般領域と予備領域の消去ブロックの数を合計した値を保有ブロック数と称する。また、以下、最大使用可能容量に対応する消去ブロックの数を、最大使用可能ブロック数と称する。さらに、ユーザ領域内の異常が生じていない消去ブロックの数を有効ブロック数と称し、予備領域内の消去ブロックの数を、最大予備ブロック数と称する。

50

【 0 0 3 4 】

なお、図 2 に示される一般領域と予備領域の配置は、その一例であり、例えば、予備領域を固定した領域とせずに、メモリ 2 の使用状況に応じて場所を変えながら、有効ブロック数から最大使用可能ブロック数を引いた数の消去ブロックを予備ブロックとしてユーザ領域内に確保するようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

寿命情報領域は、後述する寿命情報が格納される領域である。

【 0 0 3 6 】

管理情報領域は、ユーザ領域内の消去ブロック数などユーザ領域を管理するための管理情報が格納される領域である。

10

【 0 0 3 7 】

なお、各消去ブロックには、現在までにデータを消去した回数、消去ブロックの論理的な並び順を示す論理番号、空きブロックであるか否か、予備ブロックであるか否か、異常の発生などにより使用できないブロックであるか否かなど、各消去ブロックの使用の状態を示す情報（以下、ブロック属性情報と称する）が記録される。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、記録メディア 1 のコントローラ 1 1 の機能的構成を示すブロック図である。コントローラ 1 1 は、通信制御部 5 1、アクセス制御部 5 2、および、寿命情報算出部 5 3 を含むように構成される。

【 0 0 3 9 】

20

通信制御部 5 1 は、所定のプロトコルに基づいて、ホスト機器 2 のホストコントローラ 3 1 と、バス 3 を介して、各種のコマンドの送受信を行う。また、通信制御部 5 1 は、ホストコントローラ 3 1 から受信したコマンドにより指令された処理の内容を示す情報を、アクセス制御部 5 2 または寿命情報算出部 5 3 に供給する。さらに、通信制御部 5 1 は、メモリ 1 2 から読み出されたデータ、または、各種の情報（例えば、管理情報、寿命情報など）をアクセス制御部 5 2 から取得し、取得したデータまたは情報を、所定のプロトコルを用いて、バス 3 を介して、ホストコントローラ 3 1 に送信する。

【 0 0 4 0 】

アクセス制御部 5 2 は、データまたは各種の情報のメモリ 1 2 への書き込み、メモリ 1 2 からの読み出し、更新、消去など、メモリ 1 2 へのアクセスを制御する。また、アクセス制御部 5 2 は、メモリ 1 2 から読み出したブロック属性情報を寿命情報算出部 5 3 に供給する。さらに、アクセス制御部 5 2 は、必要に応じて、メモリ 1 2 へのアクセスの終了を示す情報を、通信制御部 5 1 または寿命情報算出部 5 3 に供給する。

30

【 0 0 4 1 】

寿命情報算出部 5 3 は、図 5 などを参照して後述するように、メモリ 1 2 の寿命を消耗した度合いを示す寿命情報を算出する。寿命情報算出部 5 3 は、算出した寿命情報をアクセス制御部 5 2 に供給する。

【 0 0 4 2 】

次に、図 4 乃至 7 を参照して、記録メディア 1 およびホスト機器 2 により実行される処理について説明する。

40

【 0 0 4 3 】

まず、図 4 のフローチャートを参照して、ホスト機器 2 により実行される書き込み系処理指令処理を説明する。なお、この処理は、例えば、ホスト機器 2 の図示せぬプロセッサなどから、ホストコントローラ 3 1 に対して、記録メディア 1 へのデータの書き込み、または、記録メディア 1 のデータの消去などの書き込み系の指令がなされたとき、開始される。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 において、ホストコントローラ 3 1 は、記録メディア 1 との接続を確認する。例えば、ホストコントローラ 3 1 は、記録メディア 1 が接続されるホスト機器 2 の図示せぬ接続端子の所定のピンの電位を調べることにより、記録メディア 1 との接続を確認

50

する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 において、ホストコントローラ 3 1 は、書き込み系コマンドを送信する。具体的には、ホストコントローラ 3 1 は、図示せぬプロセッサなどから指令された書き込み系の処理を指令する書き込み系コマンドを生成し、生成した書き込み系コマンドを、バス 3 を介して、記録メディア 1 に送信する。

【 0 0 4 6 】

記録メディア 1 は、後述する図 5 のステップ S 2 1 において、ホストコントローラ 3 1 から送信された書き込み系コマンドを受信し、ステップ S 2 2 において、書き込み系の処理を行い、ステップ S 2 3 において、書き込み系処理の終了を通知するための終了コマンドをホスト機器 2 に送信する。

10

【 0 0 4 7 】

ステップ S 3 において、ホストコントローラ 3 1 は、バス 3 を介して、記録メディア 1 から送信されてきた終了コマンドを受信し、書き込み系処理指令処理は終了する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 5 のフローチャートを参照して、図 4 のホスト機器 2 による書き込み系処理指令処理に対応して、記録メディア 1 により実行される書き込み系処理を説明する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 1 において、通信制御部 5 1 は、バス 3 を介して、上述した図 4 のステップ S 2 において、ホスト機器 2 により送信された書き込み系コマンドを受信する。通信制御部 5 1 は、書き込み系コマンドにより指令された処理の内容を示す情報をアクセス制御部 5 2 に供給する。

20

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 2 において、アクセス制御部 5 2 は、書き込み系コマンドにより指令された書き込み系の処理、例えば、メモリ 1 2 のユーザ領域へのデータの書き込みやデータの消去などを行う。また、アクセス制御部 5 2 は、データの書き込みまたは消去が行われた消去ブロックのブロック属性情報の更新を行う。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 3 において、アクセス制御部 5 2 は、書き込み系処理の終了を通知する。具体的には、アクセス制御部 5 2 は、書き込み系処理の終了を示す情報を通信制御部 5 1 に供給する。通信制御部 5 1 は、書き込み系処理の終了を通知するためのコマンドを生成し、生成したコマンドを、バス 3 を介して、ホスト機器 2 に送信する。

30

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 4 において、アクセス制御部 5 2 は、ブロック属性情報を取得する。具体的には、アクセス制御部 5 2 は、メモリ 1 2 のユーザ領域の各消去ブロックのブロック属性情報をメモリ 1 2 から読み出すことにより、ブロック属性情報を取得する。アクセス制御部 5 2 は、取得したブロック属性情報を寿命情報算出部 5 3 に供給する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 5 において、寿命情報算出部 5 3 は、寿命情報を更新し、書き込み系処理は終了する。具体的には、寿命情報算出部 5 3 は、例えば、ECR(Erase Cycle Rate)、および、URR(User Redundancy Rate)の 2 種類の寿命情報を算出する。

40

【 0 0 5 4 】

ECRは、例えば、以下の式 (1) を用いて算出される。

【 0 0 5 5 】

【 数 1 】

$$ECR = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{現在の消去回数}}{\text{最大消去回数}} \times 100 \right)}{n} \dots (1)$$

【 0 0 5 6 】

50

なお、式(1)のnは、ユーザ領域の保有ブロック数を表す。また、最大消去回数は、各消去ブロックにおいてデータを消去できる回数の最大値を表し、例えば、メモリ12の製造メーカーにおいて保証されている値が最大消去回数に用いられる。

【0057】

ECRは、各消去ブロックにおける、最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合の相加平均であり、小数点以下は四捨五入され、0から100までの範囲内の整数値(単位はパーセント)により表される。すなわち、ECRは、各消去ブロックの消去回数の観点から見たメモリ12の寿命の消耗の度合いを示す。換言すれば、全ての消去ブロックにおける消去回数が最大消去回数になった時点メモリ12の寿命の終わりとした場合の、メモリ12の寿命の消耗の度合いを示す。

10

【0058】

ECRは、メモリ12のスペックである消去ブロックの最大消去回数の値に関わらず、最大消去回数に依存しない、0から100までの範囲内に正規化された値により表されるため、ホスト機器2において、新たな計算を行ったり、他の値と比較することなく、メモリ12の寿命の消耗の度合い、および、メモリ12の残り寿命を容易かつ一意に把握することができる。また、最大消去回数の値が大きくなっても、ECRのデータサイズは変わらないため、ホスト機器2におけるデータの扱いが容易になる。

【0059】

なお、式(1)は、ECRの算出方法の一例であり、各消去ブロックにおいて、最大消去回数のうち現在までにデータを消去した回数の割合に基づいて算出される他の値、例えば、相加平均の代わりに相乗平均などを用いるようにしてもよい。

20

【0060】

また、URRは、例えば、以下の式(2)を用いて算出される。

【0061】

【数2】

$$URR = \frac{\text{有効ブロック数} - \text{最大使用可能ブロック数}}{\text{最大予備ブロック数}} \times 100 \dots (2)$$

【0062】

URRは、最大予備ブロック数に対する現在使用されている予備ブロック数の割合、すなわち、メモリ12の一部である消去ブロックに異常が発生した場合に使用される予備の領域である予備ブロックが使用されている割合であり、小数点以下は四捨五入され、0から100までの範囲内の整数値(単位はパーセント)により表される。すなわち、URRは、予備ブロックの使用の状態の観点から見たメモリ12の寿命の消耗の度合いを示す。換言すれば、全ての予備ブロックが使用された時点メモリ12の寿命の終わりとした場合の、メモリ12の寿命の消耗の度合いを示す。

30

【0063】

URRは、メモリ12のスペックである予備ブロック数または予備ブロックの容量に関わらず、予備ブロック数または予備ブロックの容量に依存しない、0から100までの範囲内に正規化された値により表されるため、ホスト機器2において、新たな計算を行ったり、他の値と比較することなく、メモリ12の寿命の消耗の度合い、および、メモリ12の残り寿命を一意に把握することができる。また、予備ブロック数または予備ブロックの容量が大きくなっても、URRのデータサイズは変わらないため、ホスト機器2におけるデータの扱いが容易になる。

40

【0064】

寿命情報算出部53は、アクセス制御部52を介して、メモリ12の寿命情報領域に新たに算出したECRおよびURRを書き込むことにより、寿命情報を更新する。

【0065】

これにより、メモリ12の寿命に影響を与える書き込み系の処理が行われた場合、寿命情報が更新される。

50

【 0 0 6 6 】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、ホスト機器 2 により実行される寿命情報取得処理を説明する。なお、この処理は、例えば、ホスト機器 2 の図示せぬプロセッサなどから、ホストコントローラ 3 1 に対して、記録メディア 1 の寿命情報の取得の指令がなされたとき、開始される。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 1 において、上述した図 4 のステップ S 1 の処理と同様に、記録メディア 1 との接続が確認される。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 4 2 において、ホストコントローラ 3 1 は、寿命情報取得コマンドを送信する。具体的には、ホストコントローラ 3 1 は、記録メディア 1 の寿命情報を取得するための寿命情報取得コマンドを生成し、生成した寿命情報取得コマンドを、バス 3 を介して、記録メディア 1 に送信する。

10

【 0 0 6 9 】

記録メディア 1 は、後述する図 7 のステップ S 6 1 において、ホストコントローラ 3 1 から送信された寿命情報取得コマンドを受信し、ステップ S 6 2 において、寿命情報をメモリ 1 2 から読み出し、ステップ S 6 3 において、寿命情報を含む寿命情報送信コマンドをホスト機器 2 に送信する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 4 3 において、ホストコントローラ 3 1 は、寿命情報を取得する。具体的には、ホストコントローラ 3 1 は、バス 3 を介して、記録メディア 1 から送信されてきた寿命情報送信コマンドを取得する。ホストコントローラ 3 1 は、寿命情報送信コマンドに含まれる寿命情報を読み出す。

20

【 0 0 7 1 】

ステップ S 4 4 において、ホスト機器 2 は、寿命情報を使用し、寿命情報取得処理は終了する。具体的には、ホストコントローラ 3 1 は、記録メディア 1 から取得した寿命情報を、例えば、図示せぬプロセッサなど寿命情報の取得を指令した指令元に供給する。寿命情報の取得の指令元は、例えば、寿命情報をユーザに提示したり、寿命情報に基づいて、記録メディア 1 の寿命を判定し、記録メディア 1 へのデータの書き込みが可能かを判定したりする。

30

【 0 0 7 2 】

次に、図 7 のフローチャートを参照して、図 6 のホスト機器 2 による寿命情報取得処理に対応して、記録メディア 1 により実行される寿命情報送信処理を説明する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 6 1 において、通信制御部 5 1 は、バス 3 を介して、上述した図 6 のステップ S 4 2 において、ホスト機器 2 により送信された寿命情報取得コマンドを受信する。通信制御部 5 1 は、寿命情報の取得が指令されたことを示す情報をアクセス制御部 5 2 に供給する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 6 2 において、アクセス制御部 5 2 は、メモリ 1 2 の寿命情報領域に記録されている寿命情報を読み出す。アクセス制御部 5 2 は、読み出した寿命情報を通信制御部 5 1 に供給する。

40

【 0 0 7 5 】

ステップ S 6 3 において、通信制御部 5 1 は、寿命情報を送信し、寿命情報送信処理は終了する。具体的には、通信制御部 5 1 は、寿命情報を含む寿命情報送信コマンドを生成する。通信制御部 5 1 は、生成した寿命情報送信コマンドを、バス 3 を介して、ホストコントローラ 3 1 に送信する。

【 0 0 7 6 】

以上のように、ホスト機器 2 は、新たに計算したり、他の値と比較したりすることなく、記録メディア 1 のメモリ 1 2 の寿命の消耗の度合いを容易に把握することができ、簡単

50

に記録メディア 1 の寿命を判定することができる。

【 0 0 7 7 】

また、寿命情報は、メモリ 1 2 のスペックに依存しない値であるので、メモリ 1 2 のスペックが異なっても、ホスト機器 2 においては、スペックの違いを意識することなく、メモリ 1 2 の寿命の消耗の度合いを把握することができる。さらに、メモリのスペックが異なる記録メディアに対しても、同じ寿命情報の外部仕様を適用することができるので、寿命情報の外部仕様の共通化を実現することができる。

【 0 0 7 8 】

なお、以上の説明では、ホスト機器 2 から専用のコマンドを送信することにより、記録メディア 1 から寿命情報を読み出すようにしたが、通常の日データを読み出す場合と同様のコマンドを用いて、記録メディア 1 から寿命情報を読み出せるようにしてもよい。

10

【 0 0 7 9 】

また、以上の説明では、記録メディア 1 において書き込み系の処理が行われるごとに、寿命情報を更新する例を示したが、ホスト機器 2 など記録メディア 1 が接続されている外部機器からの要求に応じて、寿命情報を更新するようにしてもよい。ここで、図 8 および図 9 を参照して、外部機器からの要求に応じて、寿命情報を更新する場合の処理を説明する。

【 0 0 8 0 】

まず、図 8 のフローチャートを参照して、ホスト機器 2 により実行される寿命情報更新指令処理を説明する。なお、この処理は、例えば、ホスト機器 2 の図示せぬプロセッサなどから、ホストコントローラ 3 1 に対して、記録メディア 1 の寿命情報の更新の指令がなされたとき、開始される。

20

【 0 0 8 1 】

ステップ S 8 1 において、上述した図 4 のステップ S 1 の処理と同様に、記録メディア 1 との接続が確認される。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 8 2 において、ホストコントローラ 3 1 は、寿命情報更新コマンドを送信する。具体的には、ホストコントローラ 3 1 は、記録メディア 1 の寿命情報の更新を指令する寿命情報更新コマンドを生成し、生成した寿命情報更新コマンドを、バス 3 を介して、記録メディア 1 に送信する。

30

【 0 0 8 3 】

記録メディア 1 は、後述する図 9 のステップ S 1 0 1 において、ホストコントローラ 3 1 から送信された寿命情報更新コマンドを受信し、ステップ S 1 0 3 において、寿命情報を更新し、ステップ S 1 0 4 において、更新した寿命情報を含む寿命情報送信コマンドをホスト機器 2 に送信する。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 8 3 において、上述した図 6 のステップ S 4 3 の処理と同様に、ホストコントローラ 3 1 により寿命情報が取得され、ステップ S 8 4 において、上述した図 6 のステップ S 4 4 の処理と同様に、ホスト機器 2 において、寿命情報が使用され、寿命情報更新指令処理は終了する。

40

【 0 0 8 5 】

次に、図 9 のフローチャートを参照して、図 8 のホスト機器 2 による寿命情報更新指令処理に対応して、記録メディア 1 により実行される寿命情報更新処理を説明する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 0 1 において、通信制御部 5 1 は、バス 3 を介して、上述した図 8 のステップ S 8 2 において、ホスト機器 2 により送信された寿命情報更新コマンドを受信する。通信制御部 5 1 は、寿命情報の更新が指令されたことを示す情報を、アクセス制御部 5 2 および寿命情報算出部 5 3 に供給する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 0 2 において、上述した図 5 のステップ S 2 4 の処理と同様に、ブロック

50

属性情報が取得され、ステップS 1 0 3において、上述した図5のステップS 2 5の処理と同様に、寿命情報が更新される。

【0088】

ステップS 1 0 4において、通信制御部5 1は、寿命情報を送信し、寿命情報更新処理は終了する。具体的には、寿命情報算出部5 3は、ステップS 1 0 3において更新した寿命情報を通信制御部5 1に供給する。その後、上述した図7のステップS 6 3の処理と同様に、更新された寿命情報を含む寿命情報送信コマンドがホスト機器2に送信される。

【0089】

このように、書き込み系処理の終了時ではなく、ホスト機器2からの指令により任意のタイミングで寿命情報を更新するようにすることにより、書き込み系処理の実行時の記録メディア1の処理を軽減することができる。

10

【0090】

また、以上の説明では、寿命情報をメモリ1 2に記録させる例を示したが、ホスト機器2などの外部機器から寿命情報の取得が要求されるごとに、寿命情報を算出するようにしてもよい。ここで、図1 0および図1 1を参照して、外部機器から寿命情報の取得が要求されるごとに、寿命情報を算出する場合の処理を説明する。

【0091】

図1 0は、外部機器から寿命情報の取得が要求されるごとに、寿命情報を算出するようにした場合の、メモリ1 2の記録領域の構成の例を示している。図1 0に示されるメモリ1 2の記録領域の構成は、上述した図2に示される例と比較して、ユーザ領域および管理領域が設けられている点で一致し、寿命情報領域が設けられていない点で異なる。

20

【0092】

次に、図1 1のフローチャートを参照して、外部機器から寿命情報の取得が要求されるごとに、寿命情報を算出するようにした場合において、記録メディア1により実行される寿命情報送信処理を説明する。なお、この処理は、上述した図6のホスト機器2による寿命情報取得処理に対応して実行される。

【0093】

ステップS 1 4 1において、通信制御部5 1は、バス3を介して、上述した図6のステップS 4 2において、ホスト機器2により送信された寿命情報取得コマンドを受信する。通信制御部5 1は、寿命情報の取得が指令されたことを示す情報をアクセス制御部5 2および寿命情報算出部5 3に供給する。

30

【0094】

ステップS 1 4 2において、上述した図5のステップS 2 4の処理と同様に、ブロック属性情報が取得される。

【0095】

ステップS 1 4 3において、上述した図5のステップS 2 5の処理と同様に、寿命情報が算出される。ただし、ステップS 2 5の処理と異なり、寿命情報はメモリ1 2に書き込まれない。

【0096】

ステップS 1 4 4において、上述した図1 1のステップS 1 0 4の処理と同様に、ホスト機器2に寿命情報が送信され、寿命情報送信処理は終了する。

40

【0097】

なお、以上の説明では、1つのメモリに対して、1つの寿命情報を持つ例を示したが、1つのメモリを複数の論理空間に分割し、各論理空間ごとに寿命情報を持つようにしてもよい。

【0098】

また、読み出し系の処理に依存する寿命情報と、書き込み系の処理に依存する寿命情報の2種類の寿命情報を持つようにしてもよい。

【0099】

さらに、寿命情報の算出に使用した値に関する情報、例えば、最大消去使用回数、消去

50

ブロックごとの現在の消去回数、最大使用可能ブロック数、最大予備ブロック数、有効ブロック数などを寿命情報に含めるようにしてもよい。

【0100】

また、以上の説明では、ブロック属性情報を各消去ブロックに格納する例を示したが、ブロック属性情報をメモリ12の他の領域に格納したり、記録メディア1内の図示せぬ他のメモリに格納したりするようにしてもよい。

【0101】

さらに、各消去ブロックにおいて、寿命情報の値に基づいて、書き込みエラー、または、読み出しエラーを発生させるようにしてもよい。

【0102】

また、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明を適用した記録メディアの一実施の形態、および、記録メディアを使用するホスト機器と記録メディアとの接続例を示すブロック図である。

【図2】図1のメモリの記録領域の構成の例を示す図である。

【図3】図1のコントローラの機能的構成を示すブロック図である。

【図4】図1のホスト機器により実行される書き込み系処理指令処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】図1の記録メディアにより実行される書き込み系処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】図1のホスト機器により実行される寿命情報取得処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】図1の記録メディアにより実行される寿命情報送信処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】図1のホスト機器により実行される寿命情報更新指令処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】図1の記録メディアにより実行される寿命情報更新処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】図1のメモリの記録領域の構成の他の例を示す図である。

【図11】図1の記録メディアにより実行される寿命情報送信処理の他の例を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0104】

1 記録メディア, 2 ホスト機器, 11 コントローラ, 12 メモリ, 21 メディアインタフェース部, 31 ホストコントローラ, 32 ホストメモリ, 51 通信制御部, 52 アクセス制御部, 53 寿命情報算出部

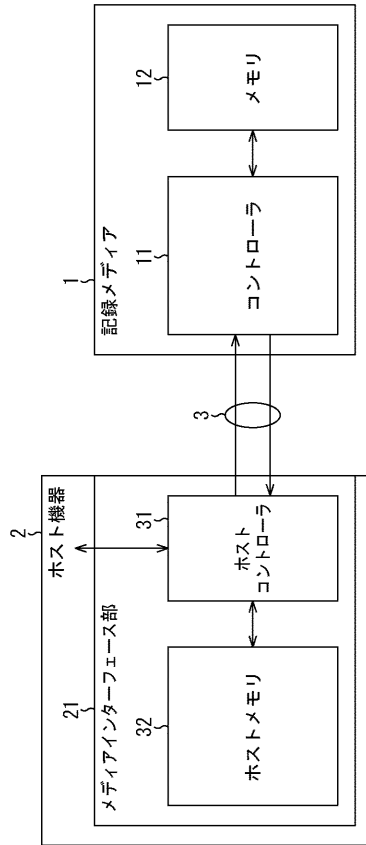
10

20

30

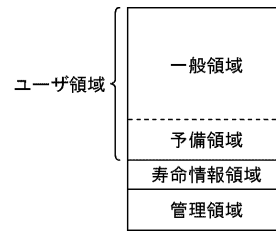
【図 1】

図1



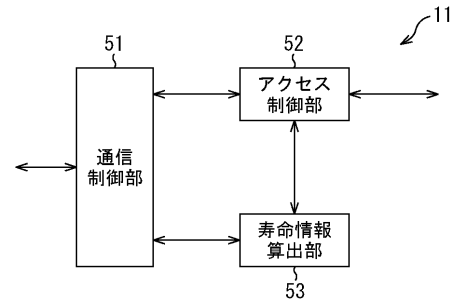
【図 2】

図2



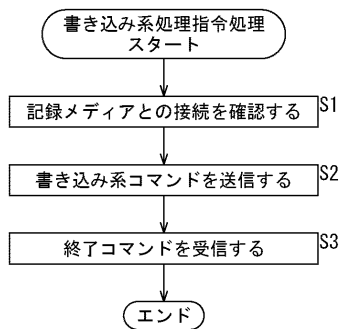
【図 3】

図3



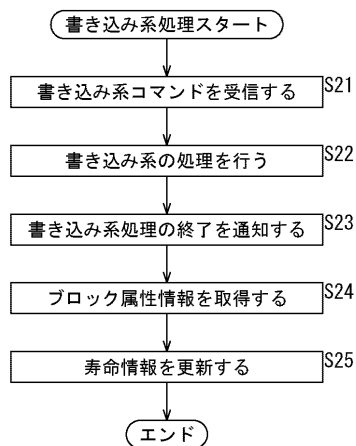
【図 4】

図4



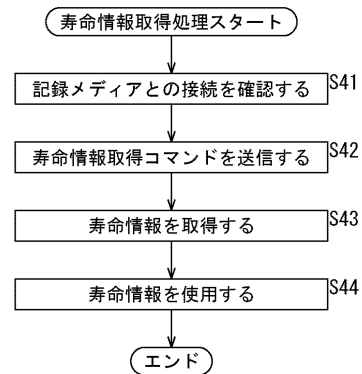
【図 5】

図5



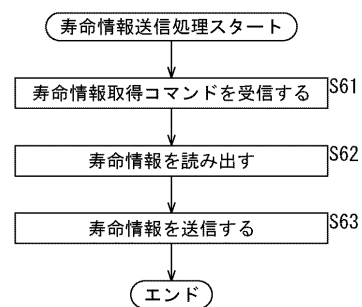
【図 6】

図6



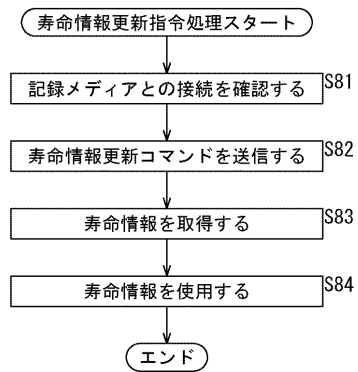
【図 7】

図7



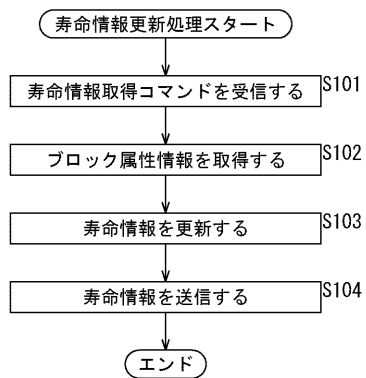
【図 8】

図8



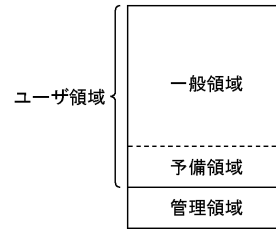
【図 9】

図9



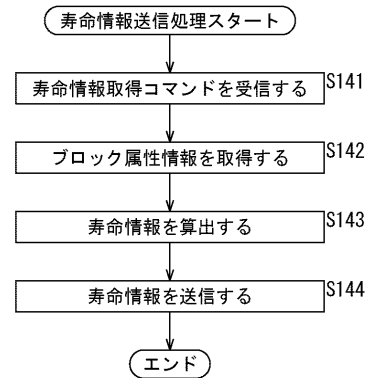
【図 10】

図10



【図 11】

図11



フロントページの続き

- (72)発明者 木村 宏和
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 細江 紀之
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 堀江 義隆

- (56)参考文献 特開平11-073378(JP,A)
特開2001-265664(JP,A)
特開2006-127268(JP,A)
特開2006-504220(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 12/16