

(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2009-151393

(P2009-151393A)

(43) 公開日 平成21年7月9日(2009.7.9)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G06F 3/06 (2006.01)** G06F 3/06 306B 5B065  
 G06F 3/06 540

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2007-326580 (P2007-326580)  
 (22) 出願日 平成19年12月18日 (2007.12.18)

(71) 出願人 00004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100079164  
 弁理士 高橋 勇  
 (72) 発明者 宮崎 学  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 Fターム(参考) 5B065 BA01 CA11 CA30 EA15 EA33

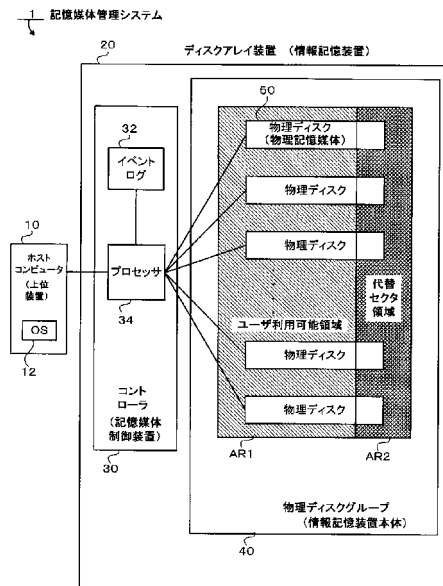
(54) 【発明の名称】 記憶媒体制御装置、記憶媒体管理システム、記憶媒体の制御方法、及び記憶媒体の制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】本発明は、非冗長構成であってもデータ保存の信頼性低下を防止できる記憶媒体制御装置を提供する。

【解決手段】複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御し上位装置と通信可能な記憶媒体制御装置。各々の物理記憶媒体をユーザ利用可能領域AR1と代替セクタ領域AR2とに割り当てる領域割当処理手段35b、非冗長構成の初期化処理にて割り当てられたユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出手段35c、検出されたユーザ利用可能領域AR1の不良セクタを、物理記憶媒体の代替セクタ領域AR2の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理手段35dを含む。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御するとともに、上位装置と通信可能な記憶媒体制御装置であって、

各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理手段と、

前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理手段によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出手段と、

前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出手段にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理手段と、

を含むことを特徴とする記憶媒体制御装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の記憶媒体制御装置において、

初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理手段と、

前記障害セクタパトロール実行処理手段にてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理手段と、

をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

20

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の記憶媒体制御装置において、

前記障害セクタの障害箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害箇所報告処理手段をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の記憶媒体制御装置において、

前記障害セクタの障害箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害セクタイベント記録手段をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

30

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の記憶媒体制御装置において、

前記物理記憶媒体の障害の予兆が見うけられる障害予兆セクタの有無のパトロールを実行する障害予兆セクタパトロール実行処理手段をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の記憶媒体制御装置において、

前記障害予兆セクタパトロール実行処理手段にてパトロールした結果検出された障害予兆セクタを、前記物理記憶媒体の代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害予兆セクタ交換処理手段をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

40

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の記憶媒体制御装置において、

前記障害予兆セクタの障害予兆箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害予兆箇所報告処理手段をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載の記憶媒体制御装置において、

前記障害予兆セクタの障害予兆箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害予兆セクタイベント記録手段をさらに有することを特徴とする記憶媒体制御装置。

**【請求項 9】**

50

上位装置と通信可能に形成される請求項 1 乃至請求項 8 のうちいずれか一項に記載の記憶媒体制御装置と、

前記記憶媒体制御装置にて管理制御される複数の物理記憶媒体と、  
を含むことを特徴とする情報記憶装置。

【請求項 10】

複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体と、  
前記情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体制御装置と、  
前記記憶媒体制御装置と通信可能な上位装置と、  
を含み、

前記記憶媒体制御装置は、

各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理手段と、

前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理手段によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出手段と、

前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出手段にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理手段と、

を含むことを特徴とする記憶媒体管理システム。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の記憶媒体管理システムにおいて、

前記記憶媒体制御装置は、

初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理手段と、

前記障害セクタパトロール実行処理手段にてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理手段と、

前記障害セクタの障害箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害箇所報告処理手段と、

をさらに有することを特徴とする記憶媒体管理システム。

20

30

【請求項 12】

請求項 11 に記載の記憶媒体管理システムにおいて、

前記上位装置は、

前記記憶媒体制御装置の障害箇所報告処理手段にて報告された前記障害セクタの前記障害箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害箇所使用判定処理手段と、

前記障害箇所使用判定処理手段にて前記障害セクタの前記障害箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害セクタに対応するファイルが壊れた不良ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良ファイル報告処理手段と、

をさらに有することを特徴とする記憶媒体管理システム。

40

【請求項 13】

請求項 12 に記載の記憶媒体管理システムにおいて、

前記記憶媒体制御装置は、

前記物理記憶媒体の障害の予兆が見うけられる障害予兆セクタの有無のパトロールを実行する障害予兆セクタパトロール実行処理手段と、

前記障害予兆セクタパトロール実行処理手段にてパトロールした結果検出された障害予兆セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害予兆セクタ交換処理手段と、

前記障害予兆セクタの障害予兆箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害予兆箇所報告処理手段と、

50

をさらに有することを特徴とする記憶媒体管理システム。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の記憶媒体管理システムにおいて、

前記上位装置は、

前記記憶媒体制御装置の障害予兆箇所報告処理手段にて報告された前記障害予兆セクタの前記障害予兆箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害予兆箇所使用判定処理手段と、

前記障害予兆箇所使用判定処理手段にて前記障害予兆セクタの前記障害予兆箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害予兆セクタに対応するファイルが壊れる可能性のある不良可能性ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良可能性ファイル報告処理手段と、

をさらに有することを特徴とする記憶媒体管理システム。

【請求項 15】

上位装置と通信し、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体の制御方法であって、

各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理ステップと、

前記非冗長構成の初期化の際に、前記領域割当処理ステップによって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出ステップと、

前記初期化の際に、前記不良セクタ検出ステップにて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理ステップと、

を含むことを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の記憶媒体の制御方法において、

初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理ステップと、

前記障害セクタパトロール実行処理ステップにてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理ステップと、

をさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の記憶媒体の制御方法において、

前記障害セクタの障害箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害箇所報告処理ステップをさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の記憶媒体の制御方法において、

前記障害セクタの障害箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害セクタイベント記録ステップをさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の記憶媒体の制御方法において、

前記物理記憶媒体の障害の予兆が見うけられる障害予兆セクタの有無のパトロールを実行する障害予兆セクタパトロール実行処理ステップをさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の記憶媒体の制御方法において、

前記障害予兆セクタパトロール実行処理ステップにてパトロールした結果検出された障害予兆セクタを、前記物理記憶媒体の代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う

10

20

30

40

50

障害予兆セクタ交換処理ステップをさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の記憶媒体の制御方法において、

前記障害予兆セクタの障害予兆箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害予兆箇所報告処理ステップをさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載の記憶媒体の制御方法において、

前記障害予兆セクタの障害予兆箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害予兆セクタイベント記録ステップをさらに有することを特徴とする記憶媒体の制御方法。

10

【請求項 2 3】

複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御するとともに、上位装置と通信可能な記憶媒体制御装置が備えたコンピュータが実行可能な記憶媒体の制御プログラムであって、

各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理機能と、

前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理機能によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読み出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出機能と、

前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出機能にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理機能と、

20

を含む機能をコンピュータに実行させることを特徴とする記憶媒体の制御プログラム。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載の記憶媒体の制御プログラムにおいて、

初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理機能と、

前記障害セクタパトロール実行処理機能にてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理機能と、

30

をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする記憶媒体の制御プログラム。

【請求項 2 5】

請求項 2 4 に記載の記憶媒体の制御プログラムにおいて、

前記障害セクタの障害箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害箇所報告処理機能をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする記憶媒体の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記憶媒体制御装置、情報記憶装置、記憶媒体管理システム、記憶媒体の制御方法、及び記憶媒体の制御プログラムなどに関し、特にディスクアレイ装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

コンピュータシステムでは、HDD (Hard Disk Drive: ハードディスク装置) 等の記憶媒体に対しアクセスの高速化や信頼性の向上を図る技術として RAID (Redundant Array of Independent Disks) 技術がある。

【0003】

RAID では、HDD を複数台使用することでディスクアレイ装置 (情報記憶装置) を

50

構成する。ディスクアレイ装置は、単体のハードディスク装置に比べて高い信頼性を得ることができる方式として知られ、RAID 0、RAID 1、・・・、RAID 5等の異なる複数の仕様に分類されている。

RAIDでは、データの読み書きの際に、複数のHDDに対して、データを分割して並列にデータの読み書きを行うストライピング（非冗長構成）や、データに冗長構成をもたせるミラーリングといった様々な工夫を行うことで、高速化、高信頼性、耐故障性を高めている。

#### 【0004】

まず、RAID 0は、複数のハードディスク装置に対してストライピングを行う仕様である。ここで述べるストライピングとは、1つのデータブロックを複数の論理ブロックに分割して複数のハードディスク装置に格納することである。RAID 1は、ハードディスク装置を2重化（ミラーリング）する仕様であり、RAID 2及びRAID 3は、データをビット単位で分割して個々のハードディスク装置に格納する仕様である。RAID 4及びRAID 5は、独立して個々のハードディスク装置を動作させ、読み出し/書き込み命令を並列処理できる仕様である。

10

#### 【0005】

ここで、特に、RAID 0は、非冗長構成であり、複数の記憶媒体に均等にデータを振り分けて同時並行に読み込み及び書き込みを行うことにより高速化を図るものである。このようなディスクアレイ装置のRAID 0の構成例として、例えば特許文献1などが挙げられる。

20

#### 【0006】

特許文献1では、着脱可能な記憶装置と内蔵する記憶装置とにデータを振り分けて記憶することにより論理的に単一の記憶領域を構築するRAID 0を構成した装置に関する技術が開示されている。

【特許文献1】特開2007-79968号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかしながら、特許文献1のようにRAID 0で構成されるディスクアレイ装置においては、次のような不具合がある。

30

#### 【0008】

すなわち、冗長構成を持った環境（例えばRAID 5など）では、障害セクタを発見すると冗長構成を用いて、正しいデータを復元し障害を回復できるが、RAID 0では、冗長構成でないため、構成する記憶媒体の一つに障害セクタが生じると、データ全体が損なわれ、単純には回復処理ができず、データ保存の信頼性が低下する、という不具合があった。

#### 【0009】

例えば、運用中において、使用中の領域に障害セクタがある場合には、部分的な回復ができず、RAID構成の再構築を必要とし、最初のRAID構成の構築時にHDDの初期化処理を行った後、利用中に障害セクタが発生すると、再びRAID構成の構築時のHDDの初期化処理を行うため、データが利用できなくなり、データ保存の信頼性が著しく低下する、という不具合があった。

40

#### 【0010】

本発明は、上記した技術の不具合を解決することを課題としてなされたものであって、その目的とするところは、非冗長構成であっても、データ保存の信頼性の低下を防止できる記憶媒体制御装置などを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

上記目的を達成するため、本発明の記憶媒体制御装置は、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御するとともに、上位装置と

50

通信可能な記憶媒体制御装置であって、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理手段と、前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理手段によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出手段と、前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出手段にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理手段と、を含むことを特徴としている。

【0012】

本発明の記憶媒体管理システムは、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体と、前記情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体制御装置と、前記記憶媒体制御装置と通信可能な上位装置と、を含み、前記記憶媒体制御装置は、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理手段と、前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理手段によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出手段と、前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出手段にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理手段と、を含むことを特徴としている。

【0013】

本発明の記憶媒体の制御方法は、上位装置と通信し、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体の制御方法であって、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理ステップと、前記非冗長構成の初期化の際に、前記領域割当処理ステップによって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出ステップと、前記初期化の際に、前記不良セクタ検出ステップにて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理ステップと、を含むことを特徴としている。

【0014】

本発明の記憶媒体の制御プログラムは、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御するとともに、上位装置と通信可能な記憶媒体制御装置が備えたコンピュータが実行可能な記憶媒体の制御プログラムであって、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理機能と、前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理機能によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出機能と、前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出機能にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理機能と、を含む機能をコンピュータに実行させることを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、非冗長構成の情報記憶装置を構成する初期化処理の段階で、領域割当処理手段によりユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とを構成し、不良セクタ検出手段によりユーザ利用可能領域に対しセクタを検査して情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出し、不良セクタ交換処理手段により検出されたユーザ利用可能領域の不良セクタを代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行うので、ユーザが使用する前から壊れていたセクタは、未然に除外でき、データ保存の信頼性が向上するという、関連技術にない優れた記憶媒体制御装置などを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

〔本発明の基本的構成〕

先ず、本発明の記憶媒体制御装置の基本的構成について説明する。本発明の記憶媒体制御装置（例えば図1に示す符号30など）は、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体（例えば図1に示す符号40など）を管理制御するとともに、上位装置（例えば図1に示す符号10など）と通信可能なものである。

## 【0017】

この記憶媒体制御装置は、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる初期化制御処理を行う初期化制御処理手段（例えば図2に示す符号35bなど）と、前記初期化制御処理手段によって初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理手段（例えば図2に示す符号36aなど）と、前記障害セクタパトロール実行処理手段にてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理手段（例えば図2に示す符号36dなど）と、を含む構成としている。

10

## 【0018】

このような構成の記憶媒体制御装置では、非冗長構成の情報記憶装置を構成する初期化処理の段階で、領域割当処理手段によりユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とを構成し、不良セクタ検出手段によりユーザ利用可能領域に対しセクタを検査して情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出し、不良セクタ交換処理手段により検出されたユーザ利用可能領域の不良セクタを代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行うので、ユーザが使用する前から壊れていたセクタは、未然に除外でき、データ保存の信頼性が向上する。

20

## 【0019】

また、前記記憶媒体制御装置では、初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理手段（例えば図2に示す符号36aなど）と、前記障害セクタパトロール実行処理手段にてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理手段（例えば図2に示す符号36dなど）と、をさらに有することもできる。

30

## 【0020】

このような構成の記憶媒体制御装置では、運用中にパトロールを実施し、障害セクタがないかを調査し、パトロール中に障害を発見した場合は、代替セクタと交換でき、復旧を速やかに行うことができる。

## 【0021】

さらに、本発明の上位装置では、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体制御装置と通信可能な上位装置であって、前記記憶媒体制御装置にて各々の前記物理記憶媒体にそれぞれ割り当てられたユーザ利用可能領域と代替セクタ領域のうち前記ユーザ利用可能領域に対し障害セクタの有無をパトロールし、前記記憶媒体制御装置より報告された前記障害セクタの障害箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害箇所使用判定処理手段（例えば図4に示す符号14aなど）と、前記障害箇所使用判定処理手段にて前記障害箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害セクタに対応するファイルが壊れた不良ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良ファイル報告処理手段（例えば図4に示す符号14bなど）と、を含む構成としている。

40

## 【0022】

このような構成の上位装置では、障害セクタが使用中であれば、障害箇所をユーザに報告することで、ユーザが障害の対策を柔軟に実施できる。

50



## 【0023】

以下、このような本発明の記憶媒体制御装置、上位装置を含む記憶媒体管理システムの好適な実施の形態の一例について、図面を参照して具体的に説明する。

## 【0024】

〔第1の実施の形態〕

（記憶媒体管理システムの全体構成）

先ず、本実施の形態の記憶媒体管理システムの具体的構成について、全体構成から説明し、続いて各部の詳細構成について説明することとする。図1は、本発明における第1の実施の形態の記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムの全体の概略構成の一例を示すブロック図である。

10

## 【0025】

記憶媒体管理システム1は、図1に示すように、上位装置の一例であるホストコンピュータ10と、このホストコンピュータ10とネットワークを介して通信可能に形成され、前記ホストコンピュータ10からの情報を物理記憶媒体に記憶する情報記憶装置の一態様であるディスクアレイ装置20と、を含んで構成される。

ネットワークとしては、例えば、Fibre・Channelネットワークなどが挙げられる。

## 【0026】

ホストコンピュータ10は、ディスクアレイ装置20に対して、リードコマンド（要求）、ライトコマンド（要求）、などを送信する。

20

## 【0027】

ディスクアレイ装置20は、ホストコンピュータ10からのリードコマンド及びライトコマンドを受信し、RAID構成に対して、情報のリード及びライトを実施する。

## 【0028】

ディスクアレイ装置20は、物理記憶媒体の一例であるHDDなどの物理ディスク50が複数配設されたRAID構成を有する物理ディスクグループ（情報記憶装置本体）40と、この物理ディスクグループ40の各物理ディスク50に対する情報の読出及び書込などの情報の授受や各種の制御を行うコントローラ（RAIDコントローラ）30と、を含んで構成される。

30

## 【0029】

コントローラ（RAIDコントローラ）30は、ディスクアレイ装置20に用いられるRAID制御装置（記憶媒体制御装置）であり、RAID構成である物理ディスクグループ40を制御する。

## 【0030】

コントローラ30は、各部の制御を司るプロセッサ34と、障害セクタに関する情報など各種イベントに関する情報をログとして記憶しておくイベントログ情報記憶部32とを含んで構成される。

## 【0031】

この他、コントローラ30は、制御処理に必要な各種情報を記憶しておくためのメモリを含むことができる。

40

## 【0032】

本実施の形態では、コントローラ30は、物理ディスクグループ40の各物理ディスク50には、非冗長構成（例えばRAID0など）にて情報を記憶するように制御を行うことができる。このため、ディスクアレイ装置20は、RAID0機能（非冗長構成）を有することが前提となっている。

RAID0によるRAID構成は、ディスクアレイ装置20が有する物理ディスク50の集合である物理ディスクグループ40を用いて構成される。

## 【0033】

また、物理ディスクグループ40は、ユーザが利用可能なユーザ利用可能領域AR1と代替セクタ領域AR2とに分けて領域管理がなされる。具体的には、一つの物理ディスク

50

50 について、ユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とに領域が区分される。これら各物理ディスク50の各々のユーザ利用可能領域の集合としてユーザ利用可能領域AR1が構成される。また、各物理ディスク50の各々の代替セクタ領域の集合として代替セクタ領域AR2が構成される。

このディスク容量のうち、一部を代替セクタエリアAR2に割り当て、その他の大部分をユーザ利用可能エリアAR1に割り当てる。ホストコンピュータ10で動作するOSから見えるディスク容量はユーザ利用可能エリア30の大きさとなる。

#### 【0034】

さらに、ディスクアレイ装置20は、コントローラ(RAIDコントローラ)30の他、ホストインターフェース、キャッシュメモリなどを備えることができる。ホストインターフェースは、ホストコンピュータ10からのリードコマンド、ライトコマンドなどを受信する。キャッシュメモリは、ホストコンピュータ10から受信した情報又はホストコンピュータ10へ送信した情報をキャッシュしておく。

10

#### 【0035】

この場合、ホストインターフェースは、ホストコンピュータ10からリードコマンドを受信したとき、キャッシュメモリにその要求する情報が存在する場合には、その情報をホストコンピュータ10へ送信する。一方、キャッシュメモリにその情報が存在しない場合には、ホストインターフェース30は、物理ディスクグループ40から情報をリードするようコントローラ30に要求し、コントローラ30を介して得られた要求情報をホストコンピュータ10へ送信する。

20

#### 【0036】

更に、ホストインターフェースは、ホストコンピュータ10からライトコマンドを受信したとき、キャッシュメモリに対して要求情報の書き込みを行い、ホストコンピュータ10へ応答を返す。キャッシュメモリに書き込みが行われると、その後、コントローラ30は、物理ディスクグループ40への書き込みを開始する。

#### 【0037】

(コントローラの詳細機能構成)

次に、コントローラが有するプロセッサの詳細な機能について図2を参照しつつ説明する。図2は、図1のコントローラの各部の詳細機能構成の一例を示すブロック図である。

#### 【0038】

プロセッサ34は、図2に示すように、通常のI/O処理を行うためのI/O処理部35aと、各々の物理ディスク50をユーザ利用可能領域AR1と代替セクタ領域AR2とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理部35bと、前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理部35bによって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域AR1に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出部35cと、前記初期化処理にて、不良セクタ検出部35cにて検出された前記ユーザ利用可能領域AR1の前記不良セクタを、物理ディスク50の前記代替セクタ領域AR2の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理部35dと、を含んで構成される。

30

#### 【0039】

さらに、プロセッサ34は、初期化された複数の物理ディスク50の運用中に利用されるユーザ利用可能領域AR1に対し、物理ディスク50の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理部36aを含んで構成される。

40

#### 【0040】

また、プロセッサ34は、前記障害セクタの障害箇所のイベントログをイベントログ情報記憶部32の特定の記憶領域に記録する処理を行う障害セクタイベント記録部36bと、前記障害セクタの障害箇所をホストコンピュータ10に報告する処理を行う障害箇所報告処理部36cと、障害セクタパトロール実行処理部36aにてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域AR1の障害セクタを、物理ディスク50の代替セクタ領域AR2の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理部36dと、を含んで構

50

成される。

【 0 0 4 1 】

さらに、プロセッサ 3 4 は、物理ディスク 5 0 の障害が予兆が見うけられる障害予兆セクタの有無のパトロールを実行する障害予兆セクタパトロール実行処理部 3 7 a と、前記障害予兆セクタの障害予兆箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害予兆セクタイベント記録部 3 7 b と、イベントログ情報記憶部 3 2 の各種イベントログ情報の中から予兆イベントを収集する予兆イベント収集部 3 7 c と、前記障害予兆セクタの障害予兆箇所をホストコンピュータ 1 0 に報告する処理を行う障害予兆箇所報告処理部 3 7 d と、障害予兆セクタパトロール実行処理部 3 7 a にてパトロールした結果検出された障害予兆セクタを、物理ディスク 5 0 の代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害予兆セクタ交換処理部 3 7 e と、これらの各部を必要に応じた実行手順にて実行するよう制御を行う障害監視制御処理部 3 8 と、を含んで構成される。

10

【 0 0 4 2 】

イベントログ情報記憶部 3 2 は、図 3 に示すように、障害セクタに関するイベントログ情報を記憶する障害セクタイベントログ情報記憶部 3 3 a と、障害予兆セクタに関するイベントログ情報を記憶する障害予兆セクタイベントログ情報記憶部 3 3 b とを含んで構成される。

【 0 0 4 3 】

このようにして、プロセッサ 3 4 は、パトロール中に障害セクタを発見するとホストコンピュータ 1 0 で動作する OS 1 2 に障害箇所を報告するとともに、障害セクタを代替セクタ領域 A R 2 にある正常なセクタと交換することができる。また、プロセッサ 3 4 は、障害だけでなく、予兆のイベントも収集し、代替セクタと交換することができる。

20

【 0 0 4 4 】

(ホストコンピュータの詳細構成)

次に、ホストコンピュータの詳細な機能について図 4 を参照しつつ説明する。図 4 は、ホストコンピュータの各部の詳細機能構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 4 5 】

ホストコンピュータ 1 0 は、ハードウェア構成として、種々の情報等を表示するための表示手段(スクリーン)、この表示手段の表示画面上(の各種入力欄等)にデータを操作入力するための操作入力手段(例えばキーボード・マウス等)、各種信号・データを送受信するための送受信手段(通信手段)、各種プログラム・各種データを記憶しておく記憶手段(例えばメモリ、ハードディスク等)、これらの制御を司る制御手段(例えば CPU 等)などを有している。

30

【 0 0 4 6 】

また、ホストコンピュータ 1 0 は、ハードウェア構成の他、ソフトウェア構成として OS 1 2 を備えている。

OS 1 2 の機能構成は、図 4 に示すように、前記記憶媒体制御装置にて各々の前記物理記憶媒体にそれぞれ割り当てられたユーザ利用可能領域と代替セクタ領域のうち前記ユーザ利用可能領域に対し障害セクタの有無をパトロールし、前記記憶媒体制御装置より報告された前記障害セクタの障害箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害箇所使用判定処理部 1 4 a と、前記障害箇所使用判定処理部 1 4 a にて前記障害セクタが使用中であると判定された場合に、前記障害セクタに対応するファイルが壊れた不良ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良ファイル報告処理部 1 4 b と、を含む。

40

【 0 0 4 7 】

さらに、OS 1 2 の機能構成は、前記記憶媒体制御装置から報告される障害の予兆が見うけられる障害予兆セクタの障害予兆箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害予兆箇所使用判定処理部 1 4 c と、前記障害予兆箇所使用判定処理部 1 4 c にて障害予兆セクタが使用中であると判定された場合に、障害予兆セクタに対応するファイルが壊れる可能性のある不良可能性ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良可能性ファイル報告処理部 1 4 d とを含む。

50

このように、ホストコンピュータ 10 で動作する OS 12 において、ファイルシステムのテーブルを検索し、報告された障害箇所が使用中かどうかを判断することができる。

【0048】

ここで、ホストコンピュータ 10 は、プログラム制御により動作するものであり、ネットワーク関連の機能を有していれば、デスクトップ、ラップトップコンピュータその他無線・有線通信機能を有する情報機器、またはこれに類するコンピュータなどいかなるコンピュータでもよく、移動式・固定式を問わない。

【0049】

ここで、本実施の形態の領域割当処理部 35b により、「領域割当処理手段」を構成することができる。また、本実施の形態の不良セクタ検出手段 35c により、「不良セクタ検出手段」を構成することができる。さらに、本実施の形態の不良セクタ交換処理部 35d により、「不良セクタ交換処理手段」を構成することができる。

10

【0050】

また、本実施の形態の障害セクタパトロール実行処理部 36a により、「障害セクタパトロール実行処理手段」を構成することができる。さらに、本実施の形態の障害セクタイベント記録部 36b により、「障害セクタイベント記録手段」を構成することができる。さらにまた、本実施の形態の障害箇所報告処理部 36c により、「障害箇所報告処理手段」を構成することができる。またさらに、本実施の形態の障害セクタ交換処理部 36d により、「障害セクタ交換処理手段」を構成することができる。

【0051】

20

さらに、本実施の形態の障害予兆セクタパトロール実行処理部 37a により、「障害予兆セクタパトロール実行処理手段」を構成することができる。また、本実施の形態の障害予兆セクタイベント記録部 37b により、「障害予兆セクタイベント記録手段」を構成することができる。またさらに、本実施の形態の障害予兆箇所報告処理部 37d により、「障害予兆箇所報告処理手段」を構成することができる。さらにまた、本実施の形態の障害予兆セクタ交換処理部 37e により、「障害予兆セクタ交換処理手段」を構成することができる。

【0052】

またさらに、本実施の形態の障害箇所使用判定処理部 14a により、「障害箇所使用判定処理手段」を構成することができる。さらに、本実施の形態の不良ファイル報告処理部 14b により、「不良ファイル報告処理手段」を構成することができる。また、本実施の形態の障害予兆箇所使用判定処理部 14c により、「障害予兆箇所使用判定処理手段」を構成することができる。またさらに、本実施の形態の不良可能性ファイル報告処理部 14d により、「不良可能性ファイル報告処理手段」を構成することができる。

30

【0053】

(記憶媒体管理システムの概略動作について)

上述のような構成からなる記憶媒体管理システム 1 において、概略つぎのように動作する。

【0054】

まず、RAID0 構築時に、全体の物理ディスクグループ 20 をユーザが OS から使用できるユーザ利用可能領域 AR1 と障害時の交換用に確保しておく代替セクタ領域 AR2 に割り当てる。

40

【0055】

RAID0 の初期時にユーザ利用可能領域 AR1 のすべてのセクタにリードを行い、データ読み出しが可能かどうかを確認する。読めないセクタがあった場合は、代替セクタ領域 AR2 にあるセクタと交換する。交換に使うセクタも交換直前に読み出し可能かどうかを確認する。

【0056】

運用中は、ユーザ利用可能エリアのパトロールを実施する。パトロール中に障害セクタを発見した場合には、障害セクタを代替セクタと交換する。そしてホスト上で動作する O

50

Sに障害が発生した箇所を報告する。OSはファイルシステムのテーブルを検索し、報告された障害箇所が使用中かどうかを判断する。使用中で無ければそのまま何もしないが、使用中であればユーザに壊れたファイルの情報を報告する。

【0057】

運用中のパトロールで、障害ではなく、予兆現象（一度では読めなかったが、リトライすることでコマンドが実行できた場合）の場合も、セクタの交換を行い、障害の発生率を下げる。

【0058】

（処理手順について）

次に、上述のような構成を有する記憶媒体管理システムにおける各部の処理は、方法としても実現可能であり、記憶媒体の制御方法、上位装置の処理方法としての各種の処理手順の詳細について、初期化制御処理、障害セクタパトロールに関連する処理、障害予兆セクタパトロールに関連する処理の順に図5乃至図7を参照しつつ説明する。

【0059】

本実施の形態に係る記憶媒体の制御方法は、上位装置と通信し、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御するものを対象とするものである。

この記憶媒体の制御方法は、基本的構成として、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理ステップ（例えば図5に示すステップS101など）と、前記非冗長構成の初期化の際に、前記領域割当処理ステップによって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出ステップ（例えば図5に示すステップS102、ステップS103からなるステップなど）と、前記初期化の際に、前記不良セクタ検出ステップにて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理ステップ（例えば図5に示すステップS108など）と、を含むことができる。

【0060】

さらに、この記憶媒体の制御方法では、初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理ステップ（例えば図6に示すステップS208、ステップS202、ステップS206からなるステップなど）と、前記障害セクタパトロール実行処理ステップにてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理ステップ（例えば図6に示すステップS204など）と、をさらに有することができる。

【0061】

また、本実施の形態における上位装置の処理方法は、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体制御装置と通信可能な上位装置が行うものを対象とするものである。

この上位装置の処理方法は、基本的構成として、前記記憶媒体制御装置にて各々の前記物理記憶媒体にそれぞれ割り当てられたユーザ利用可能領域と代替セクタ領域のうち前記ユーザ利用可能領域に対し障害セクタの有無をパトロールし、前記記憶媒体制御装置より報告された前記障害セクタの障害箇所に対応するファイルが使用中であるか否かを判定する処理を行う障害箇所使用判定処理ステップ（例えば図6に示すステップS211など）と、前記障害箇所使用判定処理ステップにて前記障害セクタの前記障害箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害セクタに対応するファイルが壊れた不良ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良ファイル報告処理ステップ（例えば図6に示すステップS212など）と、を含むことができる。

【0062】

10

20

30

40

50

また、この上位装置の処理方法では、前記記憶媒体制御装置から報告される障害の予兆が見うけられる障害予兆セクタの障害予兆箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害予兆箇所使用判定処理ステップ（例えば図7に示すステップS311など）と、前記障害予兆箇所使用判定処理ステップにて前記障害予兆セクタの前記障害予兆箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害予兆セクタに対応するファイルが壊れる可能性のある不良可能性ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良可能性ファイル報告処理ステップ（例えば図7に示すステップS312など）と、をさらに有することができる。

**【0063】**

（初期化制御処理）

ここで、初期化制御処理について、図5を参照しつつ説明する。図5は、本発明の第1の実施の形態による記憶媒体管理システムにおける処理手順のうち初期化制御処理の一例を示すフローチャートである。

**【0064】**

図5に示すように、先ず、コントローラが備えたコンピュータ（又はプロセッサ）は、物理ディスクグループを、ユーザ利用可能エリア（ユーザ利用可能領域）と代替セクタエリア（代替セクタ領域）とに割り当てる処理を行う（ステップS101）＜領域割当処理ステップ＞。

**【0065】**

次に、コンピュータ（又はプロセッサ）は、ユーザ利用可能エリア（ユーザ利用可能領域又は第1領域）の全てのセクタにリード処理の実行を開始する（ステップS102）＜第1領域リード実行開始処理ステップ＞。

**【0066】**

続いて、コンピュータ（又はプロセッサ）は、ユーザ利用可能エリア（ユーザ利用可能領域又は第1領域）に読めないセクタ（不良セクタ）があるか否かを判定する処理を行う（ステップS103）＜第1領域不良セクタ判定処理ステップ＞。

**【0067】**

このステップS103の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、ユーザ利用可能エリアに読めないセクタがないと判定した場合には、初期化制御処理の処理を終了する。

**【0068】**

一方、ステップS103の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、ユーザ利用可能エリアに読めないセクタがあると判定した場合には、ユーザ利用可能エリアの読めないセクタの情報を記録する処理を行う（ステップS104）＜第1領域不良セクタ情報記録処理ステップ＞。

**【0069】**

次に、コンピュータ（又はプロセッサ）は、代替セクタエリア（代替セクタ領域又は第2領域）の全てのセクタにリード処理の実行を開始する処理を行う（ステップS105）＜第2領域リード実行開始処理ステップ＞。

**【0070】**

続いて、コンピュータ（又はプロセッサ）は、代替セクタエリアに読めないセクタ（不良セクタ）があるか否かを判定する処理を行う（ステップS106）＜第2領域不良セクタ判定処理ステップ＞。

**【0071】**

このステップS106の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、代替セクタエリアに読めないセクタがないと判定した場合には、ユーザ利用可能エリアの読めないセクタ（不良セクタ）を代替セクタエリアの代替セクタ（正常セクタ）と交換する処理を行う（ステップS107）＜初期化時代替セクタ交換処理ステップ（不良セクタ交換処理ステップ）＞。

**【0072】**

10

20

30

40

50

一方、このステップ S 1 0 6 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、代替セクタエリアに読めないセクタがあると判定した場合には、代替セクタエリアの読めないセクタに関する情報を記憶する処理を行う（ステップ S 1 0 8）＜第 2 領域不良セクタ情報記録処理ステップ＞。

以上により、RAID 0 構成時における初期化制御処理が終了する。

【 0 0 7 3 】

（障害セクタパトロールに関連する処理）

次に、障害セクタパトロールに関連する処理について、図 6 を参照しつつ説明する。図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態による記憶媒体管理システムにおける処理手順のうち障害セクタパトロールに関連する処理の一例を示すフローチャートである。

10

【 0 0 7 4 】

まず、コントローラが備えたコンピュータ（又はプロセッサ）は、ディスクアレイ装置の運用中に、物理ディスクのユーザー利用可能エリアについて、障害セクタパトロールの実行を開始する処理を行う（ステップ S 2 0 1）＜障害セクタパトロール実行処理ステップ＞。

【 0 0 7 5 】

そして、コンピュータ（又はプロセッサ）は、ユーザー利用可能エリアに障害セクタがあるか否かの判定処理を行う（ステップ S 2 0 2）＜障害セクタ判定処理ステップ＞。

【 0 0 7 6 】

このステップ S 2 0 2 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、障害セクタがないと判定した場合には、ステップ S 2 0 6 に進む。

20

一方、前記ステップ S 2 0 2 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、障害セクタがあると判定した場合には、障害セクタイベントを障害セクタイベント情報記憶部 3 3 a に記録する処理を行う（ステップ S 2 0 3）＜障害セクタイベント記録ステップ＞。

【 0 0 7 7 】

続いて、コンピュータ（又はプロセッサ）は、障害セクタを代替セクタ（正常セクタ）と交換する処理を行う（ステップ S 2 0 4）＜障害セクタ交換処理ステップ＞。

【 0 0 7 8 】

次に、コントローラが備えたコンピュータ（又はプロセッサ）は、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 に、障害箇所を報告する処理を行う（ステップ S 2 0 5）＜障害箇所報告処理ステップ＞。

30

【 0 0 7 9 】

さらに、コンピュータ（又はプロセッサ）は、未チェックのセクタがあるか否かの判定処理を行う（ステップ S 2 0 6）＜第 1 の未チェックセクタ判定処理ステップ＞。

【 0 0 8 0 】

このステップ S 2 0 6 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、未チェックのセクタがあるものと判定した場合には、ステップ S 2 0 2 に戻り、ステップ S 2 0 2 乃至ステップ S 2 0 6 を繰り返す。

【 0 0 8 1 】

40

一方、ステップ S 2 0 6 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、未チェックのセクタがないものと判定した場合には、障害セクタパトロール処理を終了する（ステップ S 2 0 7）。

【 0 0 8 2 】

また、ホストコンピュータ 1 0 側では、ステップ S 2 0 5 の処理が行われた後、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 は、ディスクアレイ装置 2 0 から障害セクタの障害箇所の報告を受領すると、当該障害セクタが使用中であるか否かの判定処理を行う（ステップ S 2 1 1）＜障害箇所使用判定処理ステップ＞。

【 0 0 8 3 】

このステップ S 2 1 1 の判定処理にて、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 が、障害セ

50

クタが使用中でないと判定した場合には、処理を終了する（ステップ S 2 1 3）。

【 0 0 8 4 】

一方、前記ステップ S 2 1 1 の判定処理において、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 が、障害セクタが使用中であると判定した場合には、障害セクタに対応するファイルを壊れたファイル（不良ファイル）に関する情報をユーザに対して報告する処理を行う（ステップ S 2 1 2）＜不良ファイル報告処理ステップ＞。

以上により、障害セクタパトロールに関連する処理が終了する。

【 0 0 8 5 】

（障害予兆セクタパトロールに関連する処理）

次に、障害予兆セクタパトロールに関連する処理について、図 7 を参照しつつ説明する。図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態による記憶媒体管理システムにおける処理手順のうち障害予兆セクタパトロールに関連する処理の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 8 6 】

まず、コントローラが備えたコンピュータ（又はプロセッサ）は、ディスクアレイ装置の運用中に、物理ディスクのユーザ利用可能エリアについて、障害予兆セクタパトロールの実行を開始する処理を行う（ステップ S 3 0 1）＜障害予兆セクタパトロール実行処理ステップ＞。

【 0 0 8 7 】

そして、コンピュータ（又はプロセッサ）は、ユーザ利用可能エリアに障害予兆セクタがあるか否かの判定処理を行う（ステップ S 3 0 2）＜障害予兆セクタ判定処理ステップ＞。

【 0 0 8 8 】

このステップ S 3 0 2 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、障害予兆セクタがないと判定した場合には、ステップ S 3 0 6 に進む。

一方、前記ステップ S 3 0 2 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、障害予兆セクタがあると判定した場合には、障害予兆セクタイベントを障害予兆セクタイベント情報記憶部 3 3 b に記録する処理を行う（ステップ S 3 0 3）＜障害予兆セクタイベント記録ステップ＞。

【 0 0 8 9 】

続いて、コンピュータ（又はプロセッサ）は、障害予兆セクタを代替セクタ（正常セクタ）と交換する処理を行う（ステップ S 3 0 4）＜障害予兆セクタ交換処理ステップ＞。

【 0 0 9 0 】

次に、コントローラが備えたコンピュータ（又はプロセッサ）は、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 に、障害予兆箇所を報告する処理を行う（ステップ S 3 0 5）＜障害予兆箇所報告処理ステップ＞。

【 0 0 9 1 】

さらに、コンピュータ（又はプロセッサ）は、未チェックのセクタがあるか否かの判定処理を行う（ステップ S 3 0 6）＜第 2 の未チェックセクタ判定処理ステップ＞。

【 0 0 9 2 】

このステップ S 3 0 6 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、未チェックのセクタがあるものと判定した場合には、ステップ S 3 0 2 に戻り、ステップ S 3 0 2 乃至ステップ S 3 0 6 を繰り返す。

【 0 0 9 3 】

一方、ステップ S 3 0 6 の判定処理において、コンピュータ（又はプロセッサ）が、未チェックのセクタがないものと判定した場合には、障害予兆セクタパトロール処理を終了する（ステップ S 3 0 7）。

【 0 0 9 4 】

また、ホストコンピュータ 1 0 側では、ステップ S 3 0 5 の処理が行われた後、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 は、ディスクアレイ装置 2 0 から障害予兆セクタの障害予兆箇所の報告を受領すると、当該障害予兆セクタの障害予兆箇所が使用中であるか否かの判

10

20

30

40

50



定処理を行う（ステップ S 3 1 1）＜障害予兆箇所使用判定処理ステップ＞。

【0095】

このステップ S 3 1 1 の判定処理にて、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 が、障害予兆セクタが使用中でないと判定した場合には、処理を終了する（ステップ S 3 1 3）。

【0096】

一方、前記ステップ S 3 1 1 の判定処理において、ホストコンピュータ 1 0 の OS 1 2 が、障害予兆セクタが使用中であると判定した場合には、障害予兆セクタに対応するファイルを不良可能性ファイルとしてその旨の情報をユーザに対して報告する処理を行う（ステップ S 3 1 2）＜不良可能性ファイル報告処理ステップ＞。

以上により、障害予兆セクタパトロールに関連する処理が終了する。

10

【0097】

このように、本実施の形態は、RAID 0 の機能を提供するディスクアレイ装置において、不良セクタをチェックし、不良となる前の予兆現象をチェックし、対象セクタが使用されているかを判定し、対象セクタを正常なセクタと交換することにより、RAID 0 の信頼性を改善できる。

【0098】

ここで、障害セクタを発見したときのために、代替セクタ領域を実際に OS から使える領域以外に用意する。そして、RAID 0 構成時に行う初期化処理ですべてのセクタをチェックし、障害があれば代替セクタと交換する。

【0099】

さらに、運用中は、パトロールを実施し、障害セクタがないかを調査する。パトロール中に障害を発見した場合は、代替セクタと交換する。

20

【0100】

また、ディスクアレイ装置は、障害箇所をホストコンピュータの OS に報告する。ホストコンピュータの OS は、報告されたセクタが、使用中かどうかをファイルシステムの管理テーブルを見て判断し、使用中であれば、障害のあるファイル名、障害箇所などをユーザに報告する。ユーザは、報告された内容に従い、回復処置もしくはファイルの破棄を選択する。

【0101】

さらに、初期化時のチェック、および、パトロールでは、障害以外の予兆現象のチェックも行い、予兆現象が発生したセクタは予防交換を実施することもできる。

30

【0102】

ここで、本実施の形態のステップ S 1 0 1 により、「領域割当処理ステップ」を構成することができる。また、本実施の形態のステップ S 1 0 2 とステップ S 1 0 3 により、「不良セクタ検出ステップ」を構成することができる。さらに、本実施の形態のステップ S 1 0 7 により、「不良セクタ交換処理ステップ」を構成することができる。

【0103】

また、本実施の形態のステップ S 2 0 1、ステップ S 2 0 2、ステップ S 2 0 6 により、「障害セクタパトロール実行処理ステップ」を構成することができる。さらに、本実施の形態のステップ S 2 0 3 により、「障害セクタイベント記録ステップ」を構成することができる。さらにまた、本実施の形態のステップ S 2 0 5 により、「障害箇所報告処理ステップ」を構成することができる。またさらに、本実施の形態のステップ S 2 0 4 により、「障害セクタ交換処理ステップ」を構成することができる。

40

【0104】

さらに、本実施の形態のステップ S 3 0 1、ステップ S 3 0 2、ステップ S 3 0 6 により、「障害予兆セクタパトロール実行処理ステップ」を構成することができる。さらに、本実施の形態のステップ S 3 0 3 により、「障害予兆セクタイベント記録ステップ」を構成することができる。さらにまた、本実施の形態のステップ S 3 0 5 により、「障害箇所報告処理ステップ」を構成することができる。またさらに、本実施の形態のステップ S 2 0 4 により、「障害予兆セクタ交換処理ステップ」を構成することができる。

50

## 【 0 1 0 5 】

またさらに、本実施の形態のステップ S 2 1 1 により、「障害箇所使用判定処理ステップ」を構成することができる。さらに、本実施の形態のステップ S 2 1 2 により、「不良ファイル報告処理ステップ」を構成することができる。また、本実施の形態のステップ S 3 1 1 により、「障害予兆箇所使用判定処理ステップ」を構成することができる。またさらに、本実施の形態のステップ S 3 1 2 により、「不良可能性ファイル報告処理ステップ」を構成することができる。

## 【 0 1 0 6 】

以上のように本実施の形態によれば、非冗長構成の情報記憶装置を構成する初期化処理の段階で、領域割当処理手段によりユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とを構成し、不良セクタ検出手段によりユーザ利用可能領域に対しセクタを検査して情報の読出しが不可となる不良セクタの有無を検出し、不良セクタ交換処理手段により検出されたユーザ利用可能領域の不良セクタを代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行うので、ユーザが使用する前から壊れていたセクタは、未然に除外でき、データ保存の信頼性が向上する。

10

## 【 0 1 0 7 】

すなわち、RAID0の構成時の全域スキャンと運用中のパトロールを実施することで、ユーザが使用する前から壊れていたセクタは、除外できる確率が高まる。

## 【 0 1 0 8 】

さらに、運用中にパトロールを実施し、障害セクタがないかを調査し、パトロール中に障害を発見した場合は、代替セクタと交換でき、復旧を速やかに行うことができる。

20

## 【 0 1 0 9 】

また、ホストコンピュータのOSと連携し、交換対象となる障害セクタが使用中かどうかを判断することで、障害セクタが使用中でなければ、セクタ単位の回復処理を行うことができる。

## 【 0 1 1 0 】

さらに、関連技術では、ユーザは、実際に読み出し処理をするまで、壊れていることを認識できないが、本実施の形態では、障害セクタが使用中であれば、障害箇所をユーザに報告することで、ユーザが障害の対策を柔軟に実施できる。

## 【 0 1 1 1 】

さらに、予兆現象でもセクタの交換を行うことで、障害の発生率を下げることもできる。

30

## 【 0 1 1 2 】

すなわち、関連技術では、ユーザが障害の予防措置を取ることが出来ない。例えば、セクタが壊れる前に、ディスクアレイ装置に予兆現象が出現することがある。これはアクセスすると一度では読めなかったが、リトライすることでコマンドが実行できた場合などを示す。このような予兆現象は、冗長性がある環境ではそれほど重要ではないが、RAID0においては、セクタが壊れてしまうとそのセクタにあった情報は破棄するしかない。このような場合、本実施の形態では、予兆現象を検出した時点で、交換措置を実施できるため、実際にデータの損失が発生する確率を下げることもできる。

## 【 0 1 1 3 】

ここで、図2に示すブロック図におけるコントローラ(RAIDコントローラ)のプロセッサ内の各ブロックや図4に示すブロック図における各ブロックは、コンピュータが適宜なメモリに格納された各種プログラムを実行することにより、該プログラムにより機能化された状態を示すソフトウェアモジュール構成である。

40

すなわち、物理的構成は例えば一又は複数のCPU(或いは一又は複数のCPUと一又は複数のメモリ)等ではあるが、各部(回路・手段)によるソフトウェア構成は、プログラムの制御によってCPUが発揮する複数の機能を、それぞれ複数の部(手段)による構成要素として表現したものである。

CPUがプログラムによって実行されている動的状態(プログラムを構成する各手順を実行している状態)を機能表現した場合、CPU内に各部(手段)が構成されることにな

50

る。

プログラムが実行されていない静的状態にあっては、各部（手段）の構成を実現するプログラム全体（或いは各手段の構成に含まれるプログラム各部）は、メモリなどの記憶領域に記憶されている。

#### 【0114】

以上に示した各部（手段）の説明は、プログラムにより機能化されたコンピュータをプログラムの機能と共に説明したものと解釈することも出来るし、また、固有のハードウェアにより恒久的に機能化された複数の電子回路ブロックからなる装置を説明したものと解釈することも出来る。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現でき、いずれかに限定されるものではない。

10

#### 【0115】

##### 〔第2の実施の形態〕

次に、本発明にかかる第2の実施の形態について、図8に基づいて説明する。以下には、前記第1の実施の形態の実質的に同様の構成に関しては説明を省略し、異なる部分についてのみ述べる。図8は、本発明の第2の実施の形態による記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムの一例を示すブロック図である。

#### 【0116】

記憶媒体管理システム100の構成例としては、図8に示すように、ホストコンピュータ110に対して、前記第1の実施の形態と同様の構成を有するディスクアレイ装置120-1、120-2を構成してもよい。さらに、これを応用してRAID0+1を構成する場合であってもよい。

20

#### 【0117】

その他の構成およびその他のステップないしその他の機能並びにその作用効果については、前述した第1の実施の形態の場合と同一となっている。また、上記の説明において、上述した各ステップの動作内容及び各部の構成要素をプログラム化し、コンピュータに実行させてもよい。

#### 【0118】

##### 〔その他各種変形例〕

また、本発明にかかる装置及び方法は、そのいくつかの特定の実施の形態に従って説明してきたが、本発明の主旨および範囲から逸脱することなく本発明の本文に記述した実施の形態に対して種々の変形が可能である。

30

例えば、上述の各実施の形態では、RAID0のみにてディスクを管理制御するコントローラとしたが、これに限らず、RAID0の管理機能に、他の種々のRAIDの管理機能が加わったコントローラであっても構わない。

#### 【0119】

また、少なくとも非冗長構成を含む（冗長構成を有しない）情報記憶装置であれば、RAID0に限らず、今後開発、提案される如何なるRAIDであっても構わない。

#### 【0120】

さらに、上記構成部材の数、位置、形状等は上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。すなわち、上記実施の形態では、代替セクタ領域が1個の場合を示したが、本発明は、これらの個数を制限するものではなく、障害パトロールにて交換される障害セクタ用の第1の代替セクタ領域、障害予兆パトロールにて交換される障害予兆セクタ用の第2の代替セクタ領域、初期化処理時にチェックし交換される不良セクタ用の第3の代替セクタ領域をそれぞれ割り当てるようにしてもよい。

40

#### 【0121】

また、上位装置としては、1台のホストコンピュータに限らず、複数台のコンピュータからなるコンピュータシステムであってもよい。

#### 【0122】

50

さらに、ディスクアレイ装置 20 に対する設定の変更及び表示を行う保守端末を設け、この保守端末から前述した本発明の各種機能（例えば上位装置の機能など）を実行できるように各部を構成してもよい。

【0123】

（プログラム）

また、前述した実施形態の機能を実現する本発明のソフトウェアのプログラムは、前述した各実施の形態における各種ブロック図などに示された処理部（処理手段）、機能などに対応したプログラムや、フローチャートなどに示された処理手順、処理手段、機能などに対応したプログラムにおいて各々処理される各処理プログラム、本明細書で一般的に記述される方法（ステップ）、説明された処理、データの全体もしくは各部を含む。

10

【0124】

具体的には、本発明の制御プログラムは、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御するとともに、上位装置と通信可能な記憶媒体制御装置が備えたコンピュータが実行可能な記憶媒体の制御プログラムを対象とするものである。

この記憶媒体の制御プログラムは、各々の前記物理記憶媒体をユーザ利用可能領域と代替セクタ領域とにそれぞれ割り当てる処理を行う領域割当処理機能（例えば図 2 に示す符号 35b の構成による機能）と、前記非冗長構成の初期化処理にて、前記領域割当処理機能によって割り当てられた前記ユーザ利用可能領域に対しセクタを検査し、情報の読み出しが不可となる不良セクタの有無を検出する処理を行う不良セクタ検出機能（例えば図 2 に示す符号 35c の構成による機能）と、前記初期化処理にて、前記不良セクタ検出機能にて検出された前記ユーザ利用可能領域の前記不良セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う不良セクタ交換処理機能（例えば図 2 に示す符号 35d の構成による機能）と、を含む機能をコンピュータに実行させることができる。

20

【0125】

また、この記憶媒体の制御プログラムは、初期化された前記複数の物理記憶媒体の運用中に利用される前記ユーザ利用可能領域に対し、前記物理記憶媒体の障害セクタの有無のパトロールを実行する障害セクタパトロール実行処理機能（例えば図 2 に示す符号 36a の構成による機能）と、前記障害セクタパトロール実行処理機能にてパトロールした結果検出された前記ユーザ利用可能領域の前記障害セクタを、前記物理記憶媒体の前記代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害セクタ交換処理機能（例えば図 2 に示す符号 36d の構成による機能）と、をさらにコンピュータに実行させることができる。

30

【0126】

さらに、この記憶媒体の制御プログラムは、前記障害セクタの障害箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害箇所報告処理機能（例えば図 2 に示す符号 36c の構成による機能）をさらにコンピュータに実行させることができる。

【0127】

また、この記憶媒体の制御プログラムは、前記障害セクタの障害箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害セクタイベント記録機能（例えば図 2 に示す符号 36b の構成による機能）をさらにコンピュータに実行させることができる。

40

【0128】

さらにまた、この記憶媒体の制御プログラムは、前記物理記憶媒体の障害の予兆が見られる障害予兆セクタの有無のパトロールを実行する障害予兆セクタパトロール実行処理機能（例えば図 2 に示す符号 37a の構成による機能）をさらにコンピュータに実行させることができる。

【0129】

また、この記憶媒体の制御プログラムは、前記障害予兆セクタパトロール実行処理機能にてパトロールした結果検出された障害予兆セクタを、前記物理記憶媒体の代替セクタ領域の正常セクタと交換する処理を行う障害予兆セクタ交換処理機能（例えば図 2 に示す符

50

号 37e の構成による機能) をさらにコンピュータに実行させることができる。

【0130】

さらに、この記憶媒体の制御プログラムは、前記障害予兆セクタの障害予兆箇所を前記上位装置に報告する処理を行う障害予兆箇所報告処理機能(例えば図2に示す符号37dの構成による機能)をさらにコンピュータに実行させることができる。

【0131】

またさらに、この記憶媒体の制御プログラムは、前記障害予兆セクタの障害予兆箇所のイベントログを特定の記憶領域に記録する処理を行う障害予兆セクタイベント記録機能(例えば図2に示す符号37bの構成による機能)をさらにコンピュータに実行させることができる。

10

【0132】

一方、本発明の管理プログラムは、複数の物理記憶媒体からなり非冗長構成にて情報を記憶可能な情報記憶装置本体を管理制御する記憶媒体制御装置と通信可能な上位装置が備えたコンピュータが実行可能な管理プログラムを対象とするものである。

この管理プログラムは、前記記憶媒体制御装置にて各々の前記物理記憶媒体にそれぞれ割り当てられたユーザ利用可能領域と代替セクタ領域のうち前記ユーザ利用可能領域に対し障害セクタの有無をパトロールし、前記記憶媒体制御装置より報告された前記障害セクタの障害箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害箇所使用判定処理機能(例えば図4に示す符号14aの構成による機能)と、前記障害箇所使用判定処理機能にて前記障害セクタの前記障害箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害セクタに対応するファイルが壊れた不良ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良ファイル報告処理機能(例えば図4に示す符号14bの構成による機能)と、を含む機能をコンピュータに実行させることができる。

20

【0133】

また、この管理プログラムは、前記記憶媒体制御装置から報告される障害の予兆が見られる障害予兆セクタの障害予兆箇所が使用中であるか否かを判定する処理を行う障害予兆箇所使用判定処理機能(例えば図4に示す符号14cの構成による機能)と、前記障害予兆箇所使用判定処理機能にて前記障害予兆セクタの前記障害予兆箇所が使用中であると判定された場合に、前記障害予兆セクタに対応するファイルが壊れる可能性のある不良可能性ファイルである旨をユーザに対して報告する処理を行う不良可能性ファイル報告処理機能(例えば図14に示す符号14dの構成による機能)と、をさらにコンピュータに実行させることができる。

30

【0134】

このような、プログラムは、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。プログラムは、高水準プロシージャ型またはオブジェクト指向プログラミング言語で、あるいは必要に応じてアセンブリまたはマシン言語で実装することができる。いずれの場合も、言語はコンパイラ型またはインタプリタ型言語であってもよい。上述の各プログラムを、一般のパソコンや情報端末などで動作可能なアプリケーションソフトに組み込んだものも含む。

40

【0135】

プログラムを供給する手法としては、電気通信回線(有線、無線を問わない)によってコンピュータと通信可能に接続された外部の機器から前記電気通信回線を通じて提供することも可能である。

【0136】

本発明のプログラムによれば、当該プログラムを格納するROM等の記憶媒体から、当該プログラムをコンピュータ(CPU)に読み込んで実行させれば、或いは、当該プログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明に係る装置を比較的簡単に実現できる。発明の思想の具現化例として装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記憶した記憶媒体上においても当然に存

50

在し、利用される。

【0137】

また、プログラムは、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。プログラムの供給方法として通信回線を利用して行なう場合であれば通信回線が伝送媒体となって本発明が利用されることになる。むしろ、プログラムの発明として特定することもできる。さらに、装置における従属請求項は、方法、プログラムにおいて従属請求項に対応した構成にすることも可能である。

【0138】

(情報記録媒体)

また、上述のプログラム(記憶媒体の制御プログラム、管理プログラムを含む)を、情報記録媒体に記録した構成であってもよい。情報記録媒体には、上述のプログラムを含むアプリケーションプログラムが格納されており、コンピュータが当該情報記録媒体からアプリケーションプログラムを読み出し、当該アプリケーションプログラムをハードディスクにインストールすることが可能である。これにより、上述のプログラムは、磁気記録媒体、光記録媒体あるいはROMなどの情報記録媒体に記録してプログラムを提供することができる。そのようなプログラムが記録された情報記録媒体を、コンピュータにおいて使用することは、好都合な情報処理装置を構成する。

10

【0139】

プログラムを供給するための情報記録媒体としては、例えばROM、RAM、フラッシュメモリやSRAM等の半導体メモリ並びに集積回路、あるいはそれらを含むUSBメモリやメモリカード、光ディスク、光磁気ディスク、磁気記録媒体等を用いてよく、さらに、フレキシブルディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、FD、DVDROM、HDDVD(HDDVD-R-SL<1層>、HDDVD-R-DL<2層>、HDDVD-RW-SL、HDDVD-RW-DL、HDDVD-RAM-SL)、DVD±R-SL、DVD±R-DL、DVD±RW-SL、DVD±RW-DL、DVD-RAM、Blu-Ray Disk<登録商標>(BD-R-SL、BD-R-DL、BD-RE-SL、BD-RE-DL)、MO、ZIP、磁気カード、磁気テープ、SDカード、メモリスティック、不揮発性メモリカード、ICカード、等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置、等に記録して構成して用いてよい。

20

【0140】

さらに「情報記録媒体」は、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの(伝送媒体ないしは伝送波)、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

30

【0141】

また、コンピュータ上で稼働しているOS、端末(例えば携帯電話など)上のRTOS等が処理の一部又は全部を行う場合にも、上記実施の形態と同等の機能を実現できると共に、同等の効果を得ることができる。

【0142】

さらに、プログラムを暗号化してCD-ROM等の記録媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。この場合、本発明の構成は、プログラムの各構成要素(各種の手段、ステップ及びデータ)と、前記プログラム(各種の手段、ステップ及びデータ)を暗号化する暗号化手段と、を含んでよい。

40

【0143】

さらに、上述のプログラムなどが搭載される情報処理装置や上位装置の例としては、例えばパーソナルコンピュータに限らず、各種サーバ、EWS(エンジニアリングワーク

50

ステーション)、中型コンピュータ、メインフレームなどが挙げられる。以上の例に加えて、携帯型情報端末、各種モバイル端末、PDA、携帯電話機、ウェアラブル情報端末、種々の情報通信機能を搭載した家電機器、ネットワーク機能を有するゲーム機器等からも利用できる構成としても構わない。あるいは、これらの端末に表示されるアプリケーションとして改良されたものも本発明の範囲に含めることができる。

【0144】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても良い。

【0145】

さらにまた、本明細書において、フローチャートに示されるステップは、記載された手順に従って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理を含むものである。また、実装では、プログラム手順(ステップ)が実行される順序を変更することができる。さらに、実装の必要に応じて、本明細書で説明した特定の手順(ステップ)を、組み合わせられた手順(ステップ)として実装、除去、追加、または再配置することができる。

【0146】

さらに、装置の各手段、各機能、各ステップの手順の機能などのプログラムの機能を、専用のハードウェア(例えば専用の半導体回路等)によりその機能を達成してもよく、プログラムの全機能のうち一部の機能をハードウェアで処理し、全機能のうちさらに他の機能をソフトウェアで処理するようにしてもよい。専用のハードウェアの場合、各部を集積回路例えばLSIにて形成されてもよい。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全部を含むように1チップ化されてもよい。また、LSIには、各種の回路など他の機能ブロックが含まれていてもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。

【0147】

上位装置と情報記憶装置とのネットワークや通信では、無線通信および有線通信は勿論、無線通信と有線通信とが混在した通信、即ち、ある区間では無線通信が行われ、他の区間では有線通信が行われるようなものであってもよい。さらに、ある装置から他の装置への通信が有線通信で行われ、他の装置からある装置への通信が無線通信で行われるようなものであってもよい。

【0148】

そして、この通信には通信網が含まれる。通信網を構成するネットワークとしては、例えば携帯電話回線網(基地局及び交換システムを含む)、公衆電話回線網、IP電話網、ISDN回線網などこれに類する各種回線網、インターネット(乃ち、TCP・IPプロトコルを用いた通信態様)やイントラネット、LAN(イーサネット:登録商標、やギガビットイーサネットなどを含む)、WAN、光ファイバー通信網、電力線通信網、ブロードバンド対応可能な各種専用回線網などいずれのハードウェア構成でもよい。さらに、ネットワークは、TCP・IPプロトコルの他、種々の通信プロトコルを用いたネットワークあるいはソフトウェア的に構築された仮想ネットワークやこれに類するあらゆるネットワークを含むネットワークなどいかなる通信プロトコルであってもよい。また、ネットワークは、有線に限らず、無線(衛星通信、各種高周波通信手段等を含む)ネットワーク(例えば、簡易電話システムや携帯電話のようなシングルキャリア通信システム、WCDMAやIEEE802.11bに準拠した無線LANのようなスペクトラム拡散通信システム、IEEE802.11aやHyperLAN/2のようなマルチキャリア通信システム、などを含むネットワーク)であっても構わず、これらの組み合わせを利用してもよく、他のネットワークと接続されたシステムであってもよい。さらに、ネットワークは、ポイントツーポイント、ポイントツーマルチポイント、マルチポイントツーマルチポイン

10

20

30

40

50

トなど如何なる形態でもよい。

【0149】

また、上位装置と情報記憶装置との間の通信構造に際し、いずれか一方又は双方に形成されるインタフェースの種類は、例えばパラレルインタフェース、USBインタフェース、IEEE1394、LANやWAN等のネットワークやその他これに類するもの、もしくは今後開発される如何なるインタフェースであっても構わない。

【0150】

さらに、RAID0などの非冗長構成の構築する際に代替セクタ領域を設けて各セクタをチェックして不良セクタを代替セクタ領域の正常セクタと交換する手法、運用時に同様にチェックして交換する手法などは、必ずしも実体のある装置に限られる必要はなく、その方法としても機能することは容易に理解できる。このため、方法にかかる発明も、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。この場合、方法を実現するための一例として記憶媒体制御装置、情報記憶装置、記憶媒体管理システムなども含めることができる。

【0151】

ところで、このような装置（記憶媒体制御装置：コントローラ）は、単独で存在する場合もあるし、ある機器（例えば情報記憶装置：ディスクアレイ装置）に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれに限らず、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。発明の思想の具現化例として装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記憶した記憶媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。

【0152】

さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合であってもよく、一部を記憶媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてであってもよい。本発明をソフトウェアで実現する場合、ハードウェアやオペレーティングシステムを利用する構成とすることも可能であるし、これらと切り離して実現することもできる。

【0153】

また、発明の範囲は、図示例に限定されないものとする。

さらに、上記各実施の形態には種々の段階が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。つまり、上述の各実施の形態同士、あるいはそれらのいずれかと各変形例のいずれかとの組み合わせによる例をも含む。この場合において、本実施形態において特に記載しなくとも、各実施の形態及びそれらの変形例に開示した各構成から自明な作用効果については、当然のことながら実施の形態の作用効果として含めることができる。逆に、本実施の形態に記載されたすべての作用効果を奏することのできる構成が、本発明の本質的特徴部分の必須構成要件であるとは限らない。また、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除された構成による実施の形態並びにその構成に基づく技術的範囲も発明になりうる。

【0154】

そして、各実施の形態及びそれらの変形例を含むこれまでの記述は、本発明の理解を容易にするために、本発明の多様な実施の形態のうちの一例の開示、すなわち、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、例証するものであり、制限するものではなく、適宜変形及び/又は変更が可能である。本発明は、その技術思想、またはその主要な特徴に基づいて、様々な形で実施することができ、各実施の形態及びその変形例によって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。

従って、上記に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物を含む趣旨である。

【産業上の利用可能性】

【0155】

10

20

30

40

50



本発明は、ディスクアレイ装置全般に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0156】

【図1】本発明の第1の実施の形態による記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムの全体構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1のコントローラの各部の詳細機能構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図1のコントローラの各部の詳細機能構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図1のホストコンピュータの各部の詳細機能構成の一例を示すブロック図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態による記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムにおける処理手順の一例を示すフローチャートである。

10

【図6】本発明の第1の実施の形態による記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムにおける処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第1の実施の形態による記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムにおける処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施の形態による記憶媒体制御装置を含む記憶媒体管理システムの全体構成の一例を示すブロック図である。

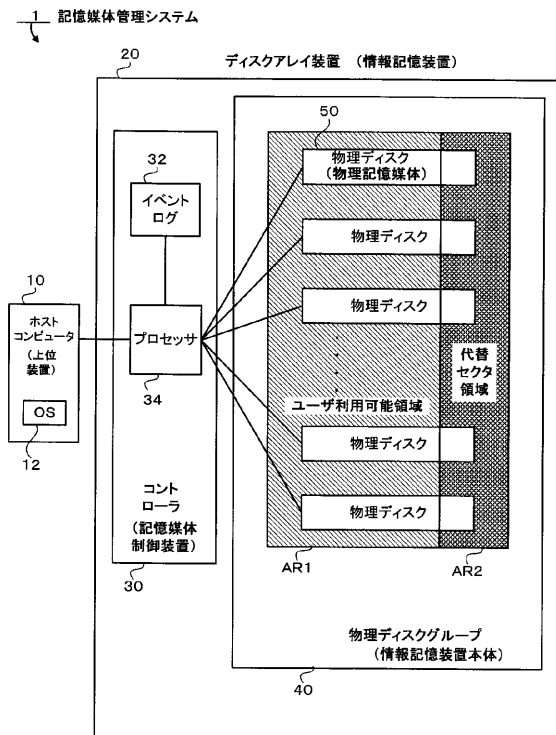
【符号の説明】

【0157】

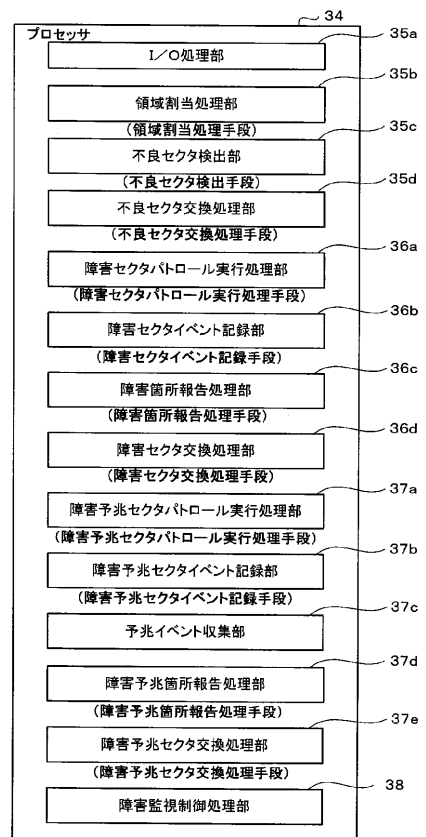
- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | 記憶媒体管理システム                                | 20 |
| 10  | ホストコンピュータ（上位装置）                           |    |
| 12  | OS  |    |
| 14a | 障害箇所使用判定処理部（障害箇所使用判定処理手段）                 |    |
| 14b | 不良ファイル報告処理部（不良ファイル報告処理手段）                 |    |
| 14c | 障害予兆箇所使用判定処理部（障害予兆箇所使用判定処理手段）             |    |
| 14d | 不良可能性ファイル報告処理部（不良可能性ファイル報告処理手段）           |    |
| 20  | ディスクアレイ装置（情報記憶装置）                         |    |
| 30  | コントローラ（記憶媒体制御装置）                          |    |
| 32  | イベントログ                                    |    |
| 33a | 障害セクタイベントログ情報記憶部                          | 30 |
| 33b | 障害予兆セクタイベントログ情報記憶部                        |    |
| 34  | プロセッサ                                     |    |
| 35a | I/O処理部                                    |    |
| 35b | 領域割当処理部（領域割当処理手段）                         |    |
| 35c | 不良セクタ検出部（不良セクタ検出手段）                       |    |
| 35d | 不良セクタ交換処理部（不良セクタ交換処理手段）                   |    |
| 36a | 障害セクタパトロール実行処理部（障害セクタパトロール実行処理手段）         |    |
| 36b | 障害セクタイベント記録部（障害セクタイベント記録手段）               |    |
| 36c | 障害箇所報告処理部（障害箇所報告処理手段）                     |    |
| 36d | 障害セクタ交換処理部（障害セクタ交換処理手段）                   | 40 |
| 37a | 障害予兆セクタパトロール実行処理部<br>（障害予兆セクタパトロール実行処理手段） |    |
| 37b | 障害予兆セクタイベント記録部（障害予兆セクタイベント記録手段）           |    |
| 37c | 予兆イベント収集部                                 |    |
| 37d | 障害予兆箇所報告処理部（障害予兆箇所報告処理手段）                 |    |
| 37e | 障害予兆セクタ交換処理部（障害予兆セクタ交換処理手段）               |    |
| 40  | 物理ディスクグループ（情報記憶装置本体）                      |    |
| 50  | 物理ディスク（物理記憶媒体）                            |    |
| AR1 | ユーザ利用可能領域                                 | 50 |

A R 2 代替セクタ領域

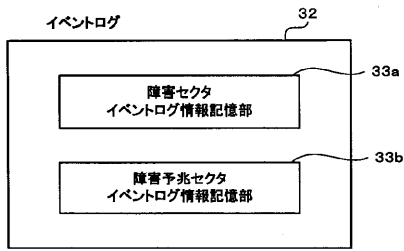
【 図 1 】



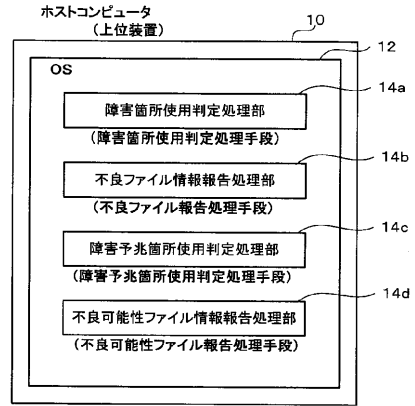
【 図 2 】



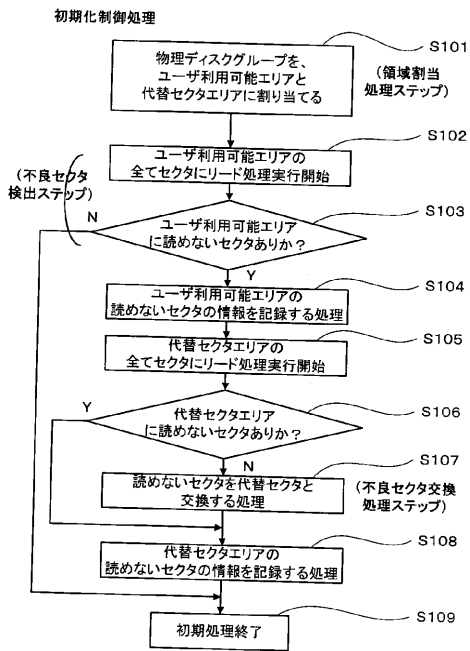
【図3】



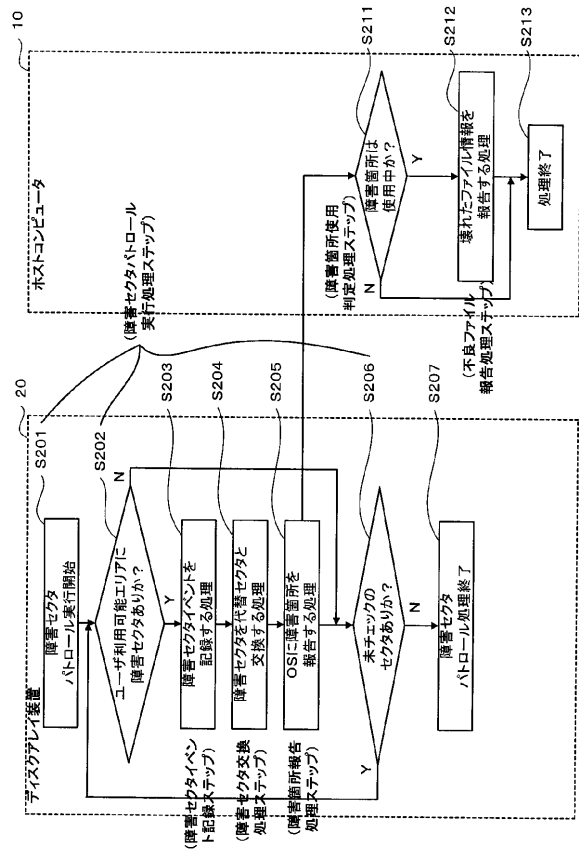
【図4】



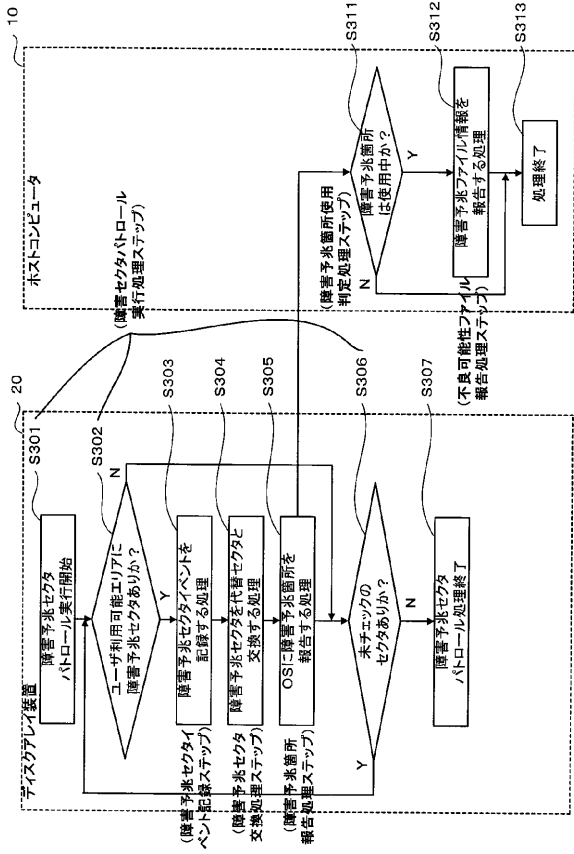
【図5】



【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】

