

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4296211号
(P4296211)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int.Cl. F I
G 1 1 B 20/12 (2006.01) G 1 1 B 20/12
G 1 1 B 20/10 (2006.01) G 1 1 B 20/10 C

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-320743 (P2007-320743)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成19年12月12日(2007.12.12)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2009-146481 (P2009-146481A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年7月2日(2009.7.2)	(74) 代理人	100077849
審査請求日	平成20年11月20日(2008.11.20)		弁理士 須山 佐一
早期審査対象出願		(74) 代理人	100113871
			弁理士 川原 行雄
		(74) 代理人	100124073
			弁理士 山下 聡
		(74) 代理人	100134223
			弁理士 須山 英明
		(72) 発明者	吉田 賢治
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハードディスク装置、ディスク装置用制御ユニット、及びディスク装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンと、を有するディスクと、

前記データ領域の少なくとも一部を含みアクセス単位として機能するユーザーセクタ内に欠陥を含む場合に、前記欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行う制御部と
を具備することを特徴とするハードディスク装置。

【請求項2】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、

サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタ、およびこのサーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを代替するための同一のサーボセクタ長を有する予備領域を含むゾーンと、
を有するディスクと、

前記データ領域の少なくとも一部を含みアクセス単位として機能するユーザーセクタ内に欠陥を含む場合に、前記欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の前記予備領域で代替する制御を行う制御部と
を具備することを特徴とするハードディスク装置。

【請求項 3】

前記ゾーンに含まれる複数のサーボセクタが複数の隣接トラック上に設けられることを特徴とする、請求項 1 に記載のハードディスク装置。

【請求項 4】

前記ゾーンが、前記ユーザーセクタのセクタ長よりも前記サーボセクタのセクタ長が小さい領域を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一に記載のハードディスク装置。

【請求項 5】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンとを有するハードディスクの前記サーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となる前記トラックにヘッドをシーク・位置決めした後、前記トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御ユニットであって、

前記シーク・位置決めの際に、前記トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べる欠陥ユーザーセクタ検出ユニットと、

前記欠陥ユーザーセクタを検出した際に、前記欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行う代替処理ユニットと、

を具備することを特徴とする、ディスク装置用制御ユニット。

【請求項 6】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタおよびこのサーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを代替するための同一のサーボセクタ長を有する予備領域を含むゾーンとを有するハードディスクの前記サーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となる前記トラックにヘッドをシーク・位置決めした後、前記トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御ユニットであって、

前記シーク・位置決めの際に、前記トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べる欠陥ユーザーセクタ検出ユニットと、

前記欠陥ユーザーセクタを検出した際に、前記欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の前記予備領域で代替する制御を行う代替処理ユニットと、

を具備することを特徴とする、ディスク装置用制御ユニット。

【請求項 7】

前記ゾーンに含まれる複数のサーボセクタが複数の隣接トラック上に設けられることを特徴とする、請求項 5 に記載のディスク装置用制御ユニット。

【請求項 8】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンとを有するハードディスクと、

前記ハードディスクに対して書き込み及び/又は読み取りを実行するためのヘッド部と、

前記ハードディスクの前記サーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となる前記トラックにヘッドをシーク・位置決めした後、前記トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御ユニットであって、前記シーク・位置決めの際に、前記トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べる欠陥ユーザーセクタ検

10

20

30

40

50

出ユニットと、前記欠陥ユーザーセクタを検出した際に、前記欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行う代替処理ユニットとを含むディスク装置用制御ユニットと、
を具えることを特徴とする、ハードディスク装置。

【請求項 9】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンとを有するハードディスクの前記サーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となる前記トラックにヘッドをシーク・位置決めした後、前記トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御方法であって、

前記シーク・位置決めの際に、前記トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べ、欠陥ユーザーセクタを検出するステップと、

前記欠陥ユーザーセクタを検出した際に、前記欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行うステップと、

を具えることを特徴とする、ディスク装置の制御方法。

【請求項 10】

トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれ前記トラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタおよびこのサーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを代替するための同一のサーボセクタ長を有する予備領域を含むゾーンとを有するハードディスクの前記サーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となる前記トラックにヘッドをシーク・位置決めした後、前記トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御方法であって、

前記シーク・位置決めの際に、前記トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べ、欠陥ユーザーセクタを検出するステップと、

前記欠陥ユーザーセクタを検出した際に、前記欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一の前記ゾーン内の前記予備領域で代替する制御を行うステップと、

を具えることを特徴とする、ディスク装置の制御方法。

【請求項 11】

前記ゾーンに含まれる複数のサーボセクタが複数の隣接トラック上に設けられることを特徴とする、請求項 9 に記載のディスク装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハードディスク、ディスク装置用制御ユニット、ハードディスク装置、及びディスク装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘッドによりデータの記録再生を行うディスク装置、例えば磁気ディスク装置では、記録媒体としてのディスク（磁気ディスク）に記録されたサーボデータに基づいて前記ディスク上の指定位置にヘッドをシーク・位置決め制御する、いわゆるセクタサーボ方式の位置決め制御を適用するのが一般的である。サーボデータは、シリンダ番号を示すシリンダデータ（シリンダコード）、セクタ番号（サーボセクタ番号）を示すセクタデータ、及び位置情報（シリンダデータの示すシリンダ内の位置誤差）を波形の振幅で示すバーストデータを含んでいる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

このサーボデータが記録されるディスク上の領域はサーボ領域と呼ばれ、ディスク上では中心から各トラックを渡って放射状に一定間隔で配置されている。サーボ領域間はデータ領域（ユーザ領域）となっており、前記データ領域には複数のデータセクタが設定される。1つのサーボ領域とそれらに続く1つのデータ領域はサーボセクタを構成する。

【 0 0 0 4 】

上記セクタサーボ方式の位置決め制御を適用する磁気ディスク装置では、ディスクに対して傷等の欠陥がついたことなどの理由により、書き込み動作を実行することができなくなる場合がある。この場合、従来においては、前記欠陥を含むデータ領域の少なくとも一部を含み、例えばホストシステムからのアクセス単位となるユーザーセクタを使用禁止とし、予備領域に存在する代替用セクタを割り当てることによって、ユーザーは前記ディスク、すなわち前記磁気ディスク装置を使用し続けることができるようになる。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献1には、ライトフォルトの発生頻度が少ない場合には、ユーザーセクタ単位でリトライを実施し、ライトフォルトの発生頻度が多い場合には、該当するサーボセクタを欠陥サーボセクタとして認識し、前記サーボセクタ内に配置されているライトフォルトとなったデータセクタを先頭とする総ての書き込み対象のデータセクタを代替処理する技術が開示されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献1に記載の技術は、あくまでユーザーセクタ単位での代替処理を基本としており、複数回のリトライ処理を実施した後に、該当するサーボセクタが欠陥サーボセクタであると認識した場合に限り、サーボセクタ単位での代替処理を実施するものである。

【 0 0 0 7 】

一方、現在において、ハードディスクのユーザーセクタは従来の512byteから4kbyteへロングセクタ化して行く傾向にあり、この場合、特にディスクの内周部では、ユーザーセクタ長がサーボセクタ長よりも大きくなってしまう場合がある。このような場合に、上述のようにユーザーセクタ単位で代替処理を実施していたのでは、上記ハードディスクへの書き込み効率、すなわち実用上の容量が減少してしまうという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献1に記載の技術では、サーボセクタ単位での代替処理を実施しており、上述のように、ユーザーセクタ長がサーボセクタ長よりも大きくなってしまうような場合は、書き込み効率を向上させるために有効である。しかしながら、かかる技術は、上述したように、ユーザーセクタ単位での代替処理を基本としており、複数回のリトライ処理を実施した後に、該当するサーボセクタが欠陥サーボセクタであると認識した場合に限り、サーボセクタ単位での代替処理を実施するものであるので、上記複数回のリトライ処理に関して多大な時間を要してしまう。

【特許文献1】特開平10-275429号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明は、特にハードディスクのユーザーセクタがロングセクタ化した際、欠陥を含むデータ領域の代替時間を短縮化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成すべく、本発明の一態様は、トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれトラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンと、を有するディスクと、データ領域の少なくとも一部を含みアクセス単位として機能するユーザーセクタ内に欠陥を含む場合に、欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一のゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行う制御部と

10

20

30

40

50

を具備することを特徴とする、ハードディスク装置に関する。

【0011】

また、本発明の他の態様は、トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれトラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンとを有するハードディスクのサーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となる前記トラックにヘッドをシーク・位置決めした後、トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御ユニットであって、シーク・位置決めの際に、トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べる欠陥ユーザーセクタ検出ユニットと、欠陥ユーザーセクタを検出した際に、欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一のゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行う代替処理ユニットと、を具備することを特徴とする、ディスク装置用制御ユニットに関する。

10

【0013】

また、本発明の他の態様は、トラック上に設けられた複数のサーボ領域およびこの複数のサーボ領域に挟まれトラック上に設けられるデータ領域からなる複数のサーボセクタと、サーボセクタ長が互いに同一の複数のサーボセクタを含むゾーンとを有するハードディスクのサーボ領域に記録されたサーボデータに基づいて、目標となるトラックにヘッドをシーク・位置決めした後、トラック上の指定された開始データセクタから始まる指定データセクタ数分のデータセクタを対象とするディスクライトまたはディスクリードを行うディスク装置の制御方法であって、シーク・位置決めの際に、トラック上での欠陥ユーザーセクタの有無を調べ、欠陥ユーザーセクタ検出するステップと、欠陥ユーザーセクタを検出した際に、欠陥ユーザーセクタの欠陥を含むサーボセクタを、該サーボセクタと同一のゾーン内の他のサーボセクタで代替する制御を行うステップと、を具備することを特徴とする、ディスク装置の制御方法に関する。

20

【発明の効果】

【0014】

上記態様によれば、特にハードディスクのユーザーセクタがロングセクタ化した際、欠陥を含むデータ領域の代替時間を短縮化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0015】

以下、本発明の詳細、並びにその他の特徴及び利点について説明する。

【0016】

(ハードディスク)

図1は、ハードディスクの概略構成を示す平面図であり、図2及び3は、従来のハードディスクの構成を概略的に示す断面図であり、図4及び5は、本実施形態におけるハードディスクの構成を概略的に示す断面図である。なお、これらの図面において、同一あるいは類似の構成要素に関しては同じ参照数字を用いている。

【0017】

図1に示すように、ハードディスク10は、中心からトラックを跨ぎ、外方へ向けて放射状に延在する複数のサーボ領域11と、複数のサーボ領域11間それぞれに設けられた複数のデータ領域12とを具備している。

40

【0018】

従来のハードディスクにおいて、図1の領域Aに相当するような外周部は、図2に示すように、例えばデータ領域12Aの少なくとも一部がユーザーセクタ13A及び13Bに割り当てられている。なお、ユーザーセクタ13Bはデータ領域12Aに加えて、サーボ領域11を跨いで、隣接するデータ領域12Bの一部が割り当てられている。また、ユーザーセクタは、例えばホストシステムからのアクセス単位であって、ユーザーセクタ長はハードディスク10のいずれの箇所においても一定であるため、図1の領域Bに相当するような内周部においては、図3に示すように、データ領域12C、12D及び12Eの一

50

部にユーザーセクタ13Cが割り当てられる。

【0019】

このような従来のハードディスク10においては、例えば、データ領域12Aの、ユーザーセクタ13Aに属する箇所に欠陥Xが発生した場合は、ユーザーセクタ13Aごと他のユーザーセクタと代替する処理を実施していた。同様に、例えば、データ領域12C内に欠陥Xが発生した場合は、データ領域12Cを含むユーザーセクタ13Cごと他のユーザーセクタと代替する処理を実施していた。換言すれば、従来のハードディスクにおいては、所定のデータ領域内に欠陥Xが発生した場合は、前記データ領域を含むユーザーセクタ単位で代替処理を実施していた。

【0020】

この場合、図2に示すような外周部においては、ユーザーセクタ13Aなどの長さと比較してデータ領域12Aの長さが大きいため、ユーザーセクタ13Aなどを単位として代替処理を実施しても、ハードディスク10に対する書き込み効率はさほど劣化しない。一方、図3に示すような内周部においては、ユーザーセクタ13Cの長さと比較してデータ領域12Cの長さが小さく、ユーザーセクタ13C全体に代替処理を行うと、欠陥Xを含まないデータ領域12D及び12Eをも代替されてしまうことになる。したがって、この場合の書き込み効率は大きく低下する。

【0021】

一方、本実施形態のハードディスクにおいて、図1の領域Aに相当するような外周部は、図4に示すように、例えばサーボ領域11とそれに続くデータ領域12Aを含むサーボセクタ14Aを画定し、図1の領域Bに相当するような内周部においては、図5に示すように、サーボ領域11と、それに続くデータ領域12Cとにサーボセクタ14Bを画定し、サーボ領域11と、それに続くデータ領域12Dとにサーボセクタ14Cを画定し、サーボ領域11と、それに続くデータ領域12Eとにサーボセクタ14Dを画定するようにしている。

【0022】

なお、図3及び4において、ハードディスク10に対して割り当てられるユーザーセクタ13A、13B、及び13Cは、図2及び3に関連した上記従来のハードディスクの場合と同様にして割り当てられる。

【0023】

このような本実施形態のハードディスク10においては、例えば、データ領域12Aの、ユーザーセクタ13Aに属する箇所に欠陥Xが発生した場合は、ユーザーセクタ13Aごとではなく、データ領域12Aを含むサーボセクタ14Aごと他のサーボセクタと代替する処理を実施する。同様に、例えば、データ領域12C内に欠陥Xが発生した場合は、データ領域12Cを含むユーザーセクタ13Cごとではなく、データ領域12Cを含むサーボセクタ14Bごと他のサーボセクタと代替する処理を実施する。換言すれば、本実施形態のハードディスクにおいては、所定のデータ領域内に欠陥Xが発生した場合は、前記データ領域を含むサーボセクタ単位で代替処理を実施する。

【0024】

この場合、図4に示すような外周部においては、ユーザーセクタ13Aなどの長さと比較してサーボセクタ14Aの長さが大きいため、上記のように、ユーザーセクタ13Aなどを単位として代替処理する場合に比較して、サーボセクタ14Aを単位として代替処理をする場合は、ハードディスク10に対する書き込み効率は劣化してしまう。一方、図5に示すような内周部においては、ユーザーセクタ13Cの長さと比較してサーボセクタ領域14Bの長さが小さく、ユーザーセクタ13Cに代えてサーボセクタ14Bで代替処理を行うことにより、欠陥Xを含まないデータ領域12D及び12Eが代替されてしまうことがなく、書き込み効率の劣化を抑制することができる。

【0025】

すなわち、従来のハードディスクの場合のように、ユーザーセクタ単位で代替処理を実施すると、特に内周部での書き込み効率が劣化するのに対して、本実施形態のハードディ

10

20

30

40

50

スクの場合のように、サーボセクタ単位で代替処理を実施すると、特に内周部での書き込み効率の劣化を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

しかしながら、今後は、ハードディスクのユーザーセクタは従来の 5 1 2 b y t e から 4 k b y t e へロングセクタ化して行く傾向にあるので、従来のようにユーザーセクタ単位で代替処理を実施した場合、ハードディスクの外周部でも書き込み効率が劣化することになる。一方、本実施形態では、ユーザーセクタとは別途独立に規定されたサーボセクタ単位で代替処理を実施しているので、上記のようにユーザーセクタがロングセクタ化した場合においても、書き込み効率に対して何ら影響を受けない。

【 0 0 2 7 】

結果として、将来的に、ハードディスクのユーザーセクタがロングセクタ化した場合は、前記ハードディスクの内周部のみでなく外周部においても、本実施形態におけるサーボセクタを単位とした代替処理の方が、従来のようなユーザーセクタを単位として代替処理に比較して有利となる。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態のハードディスクにおいては、上述した特許文献 1 のように、複数回のリトライ処理を実施した後に、該当するサーボセクタが欠陥サーボセクタであると認識した場合に限り、サーボセクタ単位での代替処理を実施するのは異なり、上記リトライ処理とは関係なく、当初からサーボセクタ単位での代替処理を実施するので、上記リトライ処理に要する時間を省くことができ、代替処理をより短時間で行うことができる。

【 0 0 2 9 】

次に、本実施形態のハードディスクにおける具体的な代替手法について概略説明する。

【 0 0 3 0 】

図 6 は、上記代替方法を説明するための図である。図 6 においては、サーボ領域 1 1 間の全域において、上記代替処理を行うための代替領域 1 6 を設定している。代替領域 1 6 内には、上述のように欠陥を含むサーボセクタと代替するための複数の代替サーボセクタ 1 6 A , 1 6 B、1 6 C . . . がハードディスク 1 0 の外周部から中心部へ向けて設けられている。

【 0 0 3 1 】

この場合、ハードディスク 1 0 の外周部におけるデータ領域 1 2 A において欠陥が発生した場合、データ領域 1 2 A を含むサーボセクタ 1 4 A は、例えば同じサーボセクタ長を有する代替領域 1 6 の代替サーボセクタ 1 6 A と代替されるようになる。なお、ハードディスク 1 0 の内周に向かう任意のデータ領域において欠陥が発生した場合は、代替領域 1 6 の同じサーボセクタ長を有する代替サーボセクタと代替されるようになる。

【 0 0 3 2 】

図 7 は、図 6 に示す代替方法の変形例を説明するための図である。図 6 においては、サーボ領域 1 1 間の全域において、上記代替処理を行うための単一の代替領域 1 6 を設定したが、図 7 に関する態様では、代替領域 1 6 に加えて、さらに同様の代替領域 1 7 を設けている。

【 0 0 3 3 】

この場合、ハードディスク 1 0 の外周部におけるデータ領域 1 2 A に加えて、例えば同じ外周部におけるデータ領域 1 2 F において欠陥が発生した場合、データ領域 1 2 A を含むサーボセクタ 1 4 A は、例えば同じサーボセクタ長を有する代替領域 1 6 の代替サーボセクタ 1 6 A と代替するとともに、データ領域 1 2 F を含むサーボセクタ 1 4 E は同じサーボセクタ長を有する代替領域 1 7 の代替サーボセクタ 1 7 A と代替することができる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、本態様においては、2つの代替領域 1 6 及び 1 7 を設けているので、同じサーボセクタ長を有する 2つのサーボセクタ内に欠陥が存在した場合においても、これらサーボセクタを代替領域 1 6 及び 1 7 内に設けた 2つの代替サーボセクタで同時に代替することができる。したがって、代替処理を円滑に行うことができるようになる。

10

20

30

40

50

なお、図6及び7に示すように、代替領域は1あるいは2ではなく、必要に応じて任意の数だけ設定することができる。

【0035】

図8は、上記代替方法のさらに別の例を説明するための図である。図8は、例えば図に示すようなハードディスクを局所的に拡大したものである。なお、図8においては、簡略化のために、代替対象となるサーボセクタに隣接して代替領域が形成された場合を示している。

【0036】

図8においては、データ領域12A等を含むサーボセクタが、ハードディスク10の半径方向において複数のゾーン121, 122, 123等に分割されている。この場合、各ゾーン内のサーボセクタ長は実質的に同一に設定されている。同様に、代替領域16は、前記サーボセクタの前記ゾーンと対応するようにして複数の代替ゾーン161, 162, 163等に分割されている。

【0037】

前記サーボセクタのゾーン121と対応する代替ゾーン161においては、ゾーン121内のサーボセクタ長と等しい共通の代替サーボセクタ長を有しており、ゾーン122と対応する代替ゾーン162においては、ゾーン122内のサーボセクタ長と等しい共通の代替サーボセクタ長を有しており、ゾーン123と対応する代替ゾーン163においては、ゾーン123内のサーボセクタ長と等しい共通の代替サーボセクタ長を有している。

【0038】

したがって、例えば、データ領域12A内に欠陥Xが存在し、ゾーン121内のサーボセクタ14Aを代替ゾーン161の代替サーボセクタ16Cと代替した場合において、さらにデータ領域12G内に欠陥Xが存在し、そのサーボセクタ14Fを代替しなくてはならないような場合に、代替領域16のゾーン161には、サーボセクタ14Fのセクタ長と等しいセクタ長の代替サーボセクタ16A及び16Bが残存するので、サーボセクタ14Fは、代替サーボセクタ16Aあるいは16Bで代替することができる。

【0039】

なお、形成すべきゾーン数は、必要に応じて任意に決定することができる。

【0040】

(ディスク装置)

次に、上述のようなハードディスクを含むディスク装置及びその制御方法について説明する。

【0041】

図9は、本実施形態におけるディスク装置の構成を示すブロック図であり、図10は、図9に示すディスク装置におけるヘッド部の、ヘッド周辺の構成を概略的に示す図である。なお、図9においては、ヘッド周辺の構成については簡略化して描いている。

【0042】

図9に示すように、本実施形態のディスク装置100では、ハードディスク101上に、ハードディスク101への書き込み及び読み出しを行うためのヘッド102が接触あるいは非接触の状態で配置されている。ハードディスク101は、スピンドルモータ(SPM)103に接続され、これによって高速に回転するように構成されている。また、ヘッド102はキャリッジ104と称するヘッド移動機構に取り付けられて、このキャリッジ104の移動によりハードディスク101の半径方向に移動できるようになっている。なお、キャリッジ104は、ボイスコイルモータ(VCM)105により駆動される。

【0043】

スピンドルモータ(SPM)103はSPMドライバ106に接続され、このドライバからの制御電流によって駆動される。ボイスコイルモータ(VCM)105はVCMドライバ107に接続され、このドライバからの制御電流によって駆動される。なお、スピンドルモータ(SPM)103及びボイスコイルモータ(VCM)105への制御電流は、CPU(マイクロプロセッサ)112によって制御及び決定される。

【 0 0 4 4 】

ヘッド 1 0 2 は例えばフレキシブルプリント配線板 (F P C) に実装されたヘッドアンプ回路 1 0 9 と接続されている。ヘッドアンプ回路 1 0 9 は、ヘッド 1 0 2 の切り替え、ヘッド 1 0 2 との間のリード/ライト信号の入出力等を実行するための回路である。

【 0 0 4 5 】

なお、ヘッド 1 0 2、スピンドルモータ (S P M) 1 0 3、キャリッジ 1 0 4、ボイスコイルモータ (V C M) 1 0 5、S P M ドライバ 1 0 6、V C M ドライバ 1 0 7 及びヘッドアンプ回路 1 0 9 は、本実施形態におけるディスク装置のいわゆるヘッド部を構成する。

【 0 0 4 6 】

リード/ライト回路 1 1 0 は、ヘッド 1 0 2 によりハードディスク 1 0 1 から読み取られた信号をヘッドアンプ回路 1 0 9 で増幅した後、データ再生動作に必要な信号処理を行うデコード機能 (リードチャンネル) と、ハードディスク 1 0 1 へのデータ記録に必要な信号処理を行うエンコード機能 (ライトチャンネル) と、ヘッド位置決め制御等のサーボ処理に必要なサーボデータ中のバーストデータを抽出する処理を行う信号処理機能とを有する。

10

【 0 0 4 7 】

サーボ処理回路 1 1 1 は、リード/ライト回路 1 1 0 で再生されたデータを受けてサーボ処理に必要な信号処理を実行する。即ちサーボ処理回路 1 1 1 は、リード/ライト回路 1 1 0 で再生されたデータからサーボ領域の期間だけ有効 (真) となる周知のタイミング信号であるサーボゲート等のタイミング生成機能、サーボ領域に記録されているサーボデータ中のシリンダ番号、サーボセクタ番号を抽出・復号するデコード機能を有する。

20

【 0 0 4 8 】

C P U 1 1 2 は、例えばワンチップのマイクロプロセッサである。この C P U 1 1 2 は、所定の制御プログラムに従ってディスク装置 1 0 0 内の各部を制御する。具体的には、C P U 1 1 2 は、サーボ処理回路 1 1 1 により抽出されたサーボデータ中のシリンダ番号及びリード/ライト回路 1 1 0 により抽出されたサーボデータ中のバーストデータに従って、ヘッド 1 0 2 をハードディスク 1 0 1 の目標位置に移動させるためのシーク・位置決め制御を行ったり、ハードディスクコントローラ (H D C) 1 1 5 を制御してリード/ライトデータの転送制御などの制御を行ったりする。

30

【 0 0 4 9 】

なお、リード/ライト回路 1 1 0、サーボ処理回路 1 1 1、C P U 1 1 2 及びハードディスクコントローラ (H D C) 1 1 5 は、本実施形態における制御ユニットを構成する。

【 0 0 5 0 】

また、図 1 0 に示すように、ハードディスク 1 0 1 は筐体 1 2 1 内に格納され、その略中心部にスピンドルモータ (S P M) 1 0 3 が嵌合するように構成されている。また、ハードディスク 1 0 1 に隣接するようにしてキャリッジ 1 0 4 が設けられるとともに、その先方においてヘッド 1 0 2 が取り付けられている。また、キャリッジ 1 0 4 にはボイスコイルモータ (V C M) 1 0 5 が嵌合するようにして構成されている。

【 0 0 5 1 】

なお、図 1 0 において、筐体 1 2 1 はそのベースとなる部分のみを示しており、実際には、上述したハードディスク 1 0 1 等は筐体 1 2 1 内に完全に格納され、外部からは見えないようになっている。また、ハードディスク 1 0 1 は、上述した各実施形態のハードディスクから構成されている。

40

【 0 0 5 2 】

次に、図 9 に示すディスク装置の動作について説明する。最初に、ハードディスク 1 0 1 に記録されたデータはヘッド 1 0 2 により読み取られ、その読み取り出力 (リード信号) はヘッドアンプ回路 1 0 9 で増幅されてリード/ライト回路 1 1 0 に供給される。リード/ライト回路 1 1 0 は、ヘッドアンプ回路 1 0 9 により増幅されたリード信号からデータ (サーボエリアのデータ及びデータエリアのデータ) を再生する。またリード/ライト

50

回路109は、サーボ処理回路111から供給されるタイミング信号に応じて、上記再生したデータからサーボデータ中のバーストデータを抽出する。

【0053】

リード/ライト回路109により再生されたデータはサーボ処理回路111に供給され、リード/ライト回路109により抽出されたバーストデータはCPU112に供給される。

【0054】

サーボ処理回路111は、リード/ライト回路109により再生されたデータからサーボ領域の期間だけ有効(真)となるタイミング信号を生成すると共に、前記サーボ領域に記録されていたサーボデータ中のシリンダデータ(シリンダ番号)、セクタデータ(サーボセクタ番号)を抽出・復号する。一般にサーボデータ中には、前記サーボデータ(が記録されているサーボ領域)を識別するための固有の識別パターン(サーボマーク)が含まれている。

10

【0055】

サーボ処理回路111にて生成されたバーストデータ抽出用のタイミング信号はリード/ライト回路110に送られ、このタイミング信号に応じてバーストデータが抽出される。

【0056】

サーボ処理回路111により抽出・復号されたシリンダ番号及びサーボセクタ番号はCPU112に供給される。CPU112は、サーボ処理回路111により抽出・復号されたシリンダ番号と目標シリンダのシリンダ番号との差をもとにヘッド102を目標シリンダ(トラック)に移動させるシーク制御を行う。そして目標シリンダにヘッド102をシークできると、ヘッド102はリード/ライト回路110により抽出されたバーストデータ(位置情報)をもとにヘッド102を目標シリンダの中心に位置決めする位置決め制御を行う。

20

【0057】

CPU112はヘッド102を目標シリンダにシーク・位置決めすると、ホスト装置から要求されたライト先の開始データセクタが置かれるサーボセクタのサーボ領域を(目標サーボ領域)、サーボ処理回路111により抽出・復号されたサーボセクタ番号から検出する処理を開始する。もし、目標サーボ領域が検出できたなら、CPU112はHDC115に対してリード/ライト動作(ここではライト動作)を起動する。

30

【0058】

この際、ハードディスク101の目標サーボ領域に続くデータ領域に欠陥が存在し、上記ライト動作を行うことができない場合、CPU112は前記欠陥を有するデータ領域を含むサーボセクタを代替すべく、所定の代替領域内の代替サーボセクタ(サーボ領域)にヘッド102をシーク・位置決めする制御を行う。これによって、上記ライト動作は、当初のサーボセクタ内のデータ領域ではなく、代替サーボセクタ内のデータ領域内に行われることになる。

【0059】

したがって、ハードディスク101の当初予定していたデータ領域内にライト動作を行うことができない場合においても、上述したように、CPU112で直ちにサーボセクタ単位で代替処理を行うことができるので、短時間に代替のライト動作を行うことができる。すなわち、ハードディスク101に欠陥が存在する場合においても、短時間で効率的にライト動作を行うことができる。

40

【0060】

なお、以上のことから、CPU112は、ハードディスク101における欠陥検出ユニットとして機能するとともに、サーボセクタ単位で代替処理を行う代替処理ユニットとしての機能を合わせ持つ。

【0061】

以上、本発明を上記実施形態に基づいて詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限

50

定されるものではなく、本発明の範疇を逸脱しない限りにおいてあらゆる変形や変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】ハードディスクの概略構成を示す平面図である。

【図2】従来のハードディスクの構成を概略的に示す断面図である。

【図3】同じく、従来のハードディスクの構成を概略的に示す断面図である。

【図4】本実施形態におけるハードディスクの構成を概略的に示す断面図である。

【図5】同じく、本実施形態におけるハードディスクの構成を概略的に示す断面図である

。

【図6】サーボセクタ単位での代替方法の一例を説明するための図である。

【図7】サーボセクタ単位での代替方法の他の例を説明するための図である。

【図8】サーボセクタ単位での代替方法のその他の例を説明するための図である。

【図9】本実施形態におけるディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図10】図9に示すディスク装置におけるヘッド部の、ヘッド周辺の構成を概略的に示す図である。

【符号の説明】

【0063】

10 ハードディスク

11 サーボ領域

12 A, 12 B, 12 C, 12 D, 12 E, 12 F データ領域

13 A, 13 B, 13 C ユーザーセクタ

14 A, 14 B, 14 C, 14 D, 14 E サーボセクタ

16 代替領域

16 A, 16 B, 16 C 代替サーボセクタ

121, 122, 123 サーボセクタゾーン

161, 162, 163 代替サーボセクタゾーン

100 ディスク装置

101 ハードディスク

102 ヘッド

103 スピンドルモータ (SPM)

104 キャリッジ

105 ボイスコイルモータ (VCM)

106 SPMドライバ

107 VCMドライバ

109 ヘッドアンプ回路

110 リード/ライト回路

111 サーボ処理回路

112 CPU

115 ハードディスクコントローラ (HDC)

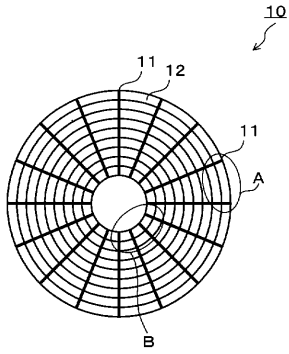
10

20

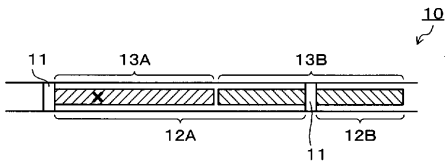
30

40

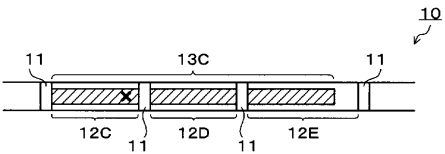
【図1】



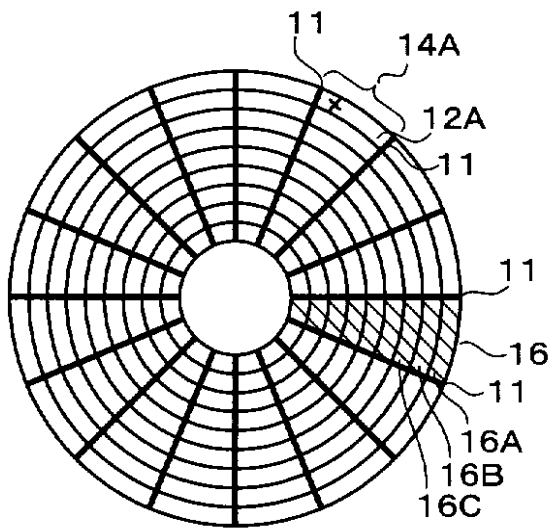
【図2】



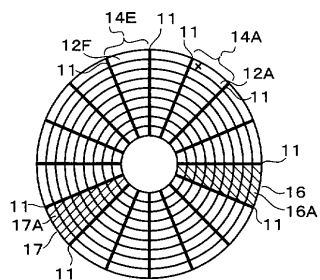
【図3】



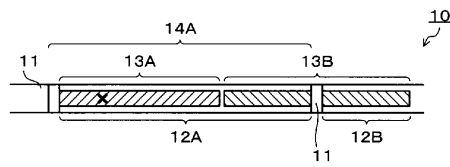
【図6】



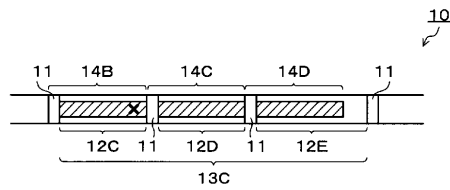
【図7】



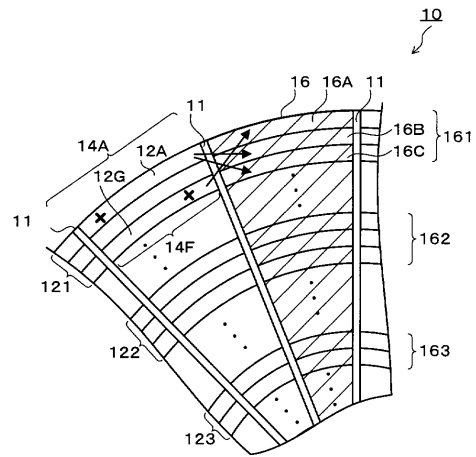
【図4】



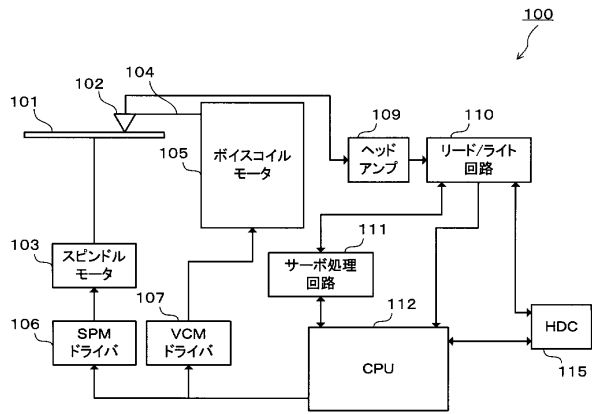
【図5】



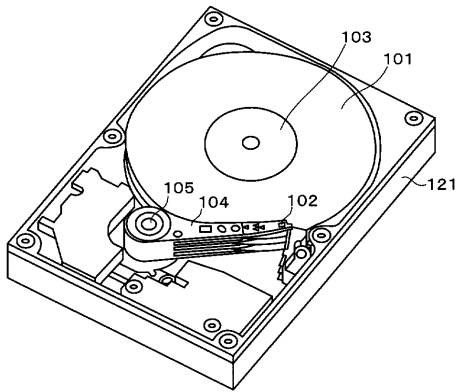
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 裕一
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 中村 豊

(56)参考文献 特開平10-275429(JP,A)
特開平11-213568(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 20/12
G11B 20/10