

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4491114号  
(P4491114)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl. F I  
**G 1 1 B 21/12 (2006.01)** G 1 1 B 21/12 R  
**G 1 1 B 33/14 (2006.01)** G 1 1 B 33/14 5 O 1 W

請求項の数 14 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-194891 (P2000-194891)                  (22) 出願日 平成12年6月23日(2000.6.23)                  (65) 公開番号 特開2002-8336 (P2002-8336A)                  (43) 公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)                  審査請求日 平成19年6月11日(2007.6.11)</p>	<p>(73) 特許権者 503136004                  株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ                  神奈川県小田原市国府津2880番地                  (74) 代理人 100100310                  弁理士 井上 学                  (72) 発明者 伊東 達也                  神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内                  (72) 発明者 奥村 禎                  神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 落下感知センサ及びこれを用いた情報処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報を記録又は再生する磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、前記磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置において、  
 導電性の重りと、前記重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材と、前記重りと接離自在に配置され、該重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材とを備えた落下感知センサを有し、

10

前記落下感知センサの導電部材または重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用し、

前記磁気ディスク装置が落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】

情報を記録又は再生する磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、前記磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成する

20

ボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置において、

筒状体の導電部材と、前記導電部材の筒の中に設けられた可撓性の梁である弾性部材と、前記梁の一端に設けられ、重力によって前記梁を変形させ、該弾性部材を変形させた状態で前記導電部材に接触する重りとを備えた落下感知センサを有し、

前記落下感知センサの導電部材または重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用し、

前記磁気ディスク装置が落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 3】

情報を記録又は再生する磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスクに対する記録・再生を行う位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスクに対する記録・再生を行う位置から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置において、

筒状体の導電部材と、前記導電部材の筒の中に設けられた可撓性の梁である弾性部材と、前記梁の一端に設けられ、重力によって前記梁を変形させ、該弾性部材を変形させた状態で前記導電部材に接触する重りとを備えた落下感知センサを有し、

前記落下感知センサの導電部材または重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用し、

前記磁気ディスク装置が落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 4】

請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の磁気ディスク装置において、

前記落下感知センサを 2 個以上設置し、

前記落下感知センサのそれぞれの弾性部材の向きが同一平面上で互いに直交する様に、磁気ディスク内に取り付けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の磁気ディスク装置を内蔵し、落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させる情報処理装置。

【請求項 6】

情報を記録又は再生する磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、前記磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置と、

導電性の重りと、前記重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材と、前記重りと接離自在に配置され、該重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材とを備えた落下感知センサとを有し、

前記落下感知センサの導電部材または重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用し、

落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 7】

情報を記録又は再生する磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、前記磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の位置に移動さ

10

20

30

40

50

せるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置と、

筒状体の導電部材と、前記導電部材の筒の中に設けられた可撓性の梁である弾性部材と、前記梁の一端に設けられ、重力によって前記梁を変形させ、該弾性部材を変形させた状態で前記導電部材に接触する重りとを備えた落下感知センサを有し、

前記落下感知センサの導電部材または重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用し

し、

落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させることを特徴とする情報処理装置。

10

【請求項 8】

情報を記録又は再生する磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスクに対する記録・再生を行う位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスクに対する記録・再生を行う位置から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置と、

筒状体の導電部材と、前記導電部材の筒の中に設けられた可撓性の梁である弾性部材と、前記梁の一端に設けられ、重力によって前記梁を変形させ、該弾性部材を変形させた状態で前記導電部材に接触する重りとを備えた落下感知センサを有し、

20

前記落下感知センサの導電部材または重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用し

し、

落下していることを前記落下感知センサで感知し、この感知によって前記磁気ヘッドを退避機構に退避させることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 9】

請求項 6、請求項 7 又は請求項 8 に記載の情報処理装置において、

前記落下感知センサを 2 個以上設置し、

前記落下感知センサのそれぞれの弾性部材の向きが同一平面上で互いに直交する様に、磁気ディスク内に取り付けたことを特徴とする情報処理装置。

30

【請求項 10】

導電性の重りと、前記重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材と、前記重りと接離自在に配置され、該重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材とを備え、前記導電部材または前記重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用した落下感知センサ。

【請求項 11】

筒状体の導電部材と、前記導電部材の筒の中に設けられた可撓性の梁である弾性部材と、前記梁の一端に設けられ、重力によって前記梁を変形させ、該弾性部材を変形させた状態で前記導電部材に接触する重りとを備え、前記導電部材または前記重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用した落下感知センサ。

40

【請求項 12】

情報を記録又は再生する磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、前記磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上から退避させる退避機構とを有し、

導電性の重り、前記重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材、及び前記重りと接離自在に配置され、該重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材を備え、前記導電部材または前記重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用した落下感知センサを有する磁気ディスク装置の制御方法であって、

50

前記落下感知センサの出力が落下状態にあることを示す出力であるかどうかを監視し、前記落下感知センサの出力が落下状態にあることを示している場合には、落下を示す出力が所定の時間続いているかどうかを判定し、落下を示す出力が所定の時間続いている場合には、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上から退避することを特徴とする磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 13】

情報を記録又は再生する磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させるモータと、前記モータを固定するベースと、前記磁気ディスクへ読み書きをする磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するキャリッジと、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の位置に移動させるために前記キャリッジに取り付けられたコイルと、前記コイルと磁気回路を構成するボイスコイルモータと、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上から退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置と、

導電性の重りと、前記重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材と、前記重りと接離自在に配置され、該重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材とを備え、前記導電部材または前記重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用した落下感知センサとを有する情報処理装置の制御方法であって、

前記落下感知センサの出力が落下状態にあることを示す出力であるかどうかを監視し、前記落下感知センサの出力が落下状態にあることを示している場合には、落下を示す出力が所定の時間続いているかどうかを判定し、

落下を示す出力が所定の時間続いている場合には、前記磁気ヘッドを磁気ディスク上から退避することを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 14】

導電性の重りと、前記重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材と、前記重りと接離自在に配置され、該重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材とを備え、前記導電部材または前記重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用した落下感知センサと、落下終了時の衝撃に対応するための動作を行う手段とを有する情報処理装置の制御方法であって、

前記落下感知センサの出力が落下状態にあることを示す出力であるかどうかを監視し、前記落下感知センサの出力が落下状態にあることを示している場合には、落下を示す出力が所定の時間続いているかどうかを判定し、

落下を示す出力が所定の時間続いている場合には、落下時の衝撃に対応するための動作を行うことを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、落下していることを検知する落下検知センサ及びこれを用いた情報処理装置に関し、特に落下中に落下終了時の衝撃に対応するための動作を行い、衝撃耐力を向上する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

落下中に落下終了時の衝撃に対応するための動作を行い、衝撃耐力を向上する情報処理装置としては、磁気ディスク装置が知られている。

従来、磁気ディスク装置には、加速度計によって振動等を検出し、データがトラックを外して書き込まれる前に書込みを中断し、データの損失又は位置ずれを防止する書込み保護機構を有するものがある。しかし、この書込み保護機能は、自由落下する磁気ディスク装置によって結果的に生じる衝突衝撃の作用を軽減するためには、あまり有効であるとはいえない。落下中の加速度は重力加速度にすぎず、この2倍から10倍の加速度レベルで反応するこれらの書き込み保護センサを起動させるのには不十分である。また、読取り書込みヘッドは依然としてディスクの真上に位置しており、このことは磁気ディスクの著しい物理的損傷を引き起こす可能性がある。従って、磁気ヘッドが磁気ディスク上に位置す

10

20

30

40

50

る状態で衝撃を受けた時には、磁気ヘッドあるいは磁気ディスクの強度に依存しているのが現状である。

【0003】

落下状態を加速度デバイスによって検出する磁気ディスクが考案されている一方で、電子回路を用いない簡単な構成のセンサを有する磁気ディスク装置がある。このような磁気ディスク装置の例として、導電性の球体を封入した空洞を持つ状態センサを磁気ディスク装置内に設けることにより、磁気ディスク装置が不安定な状態にあることを検出し、装置の誤動作を未然に防ぐ措置を衝撃などが発生する前にとる磁気ディスク装置が、特開平8-29450号公報に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術においては、動作中の磁気ディスク装置が落下した場合、落下終了時、衝撃が印加された直後に衝撃感知用のセンサが作動するものであったので、このセンサ作動によって、一瞬にして行える磁気ディスクへの信号の読み書き作業の停止などの衝撃回避はダメージを最小限に抑えることが一応出来た。

【0005】

しかしながら、磁気ディスク面の垂直方向に衝撃が掛ることにより磁気ディスク面を磁気ヘッド等が叩くことによる物理的損傷に対しては、衝撃が加わってからセンサ作動では、磁気ヘッドを磁気ディスクの外に移動させる動作を行う時間が無く衝撃によるダメージを回避することが出来なかった。従って、磁気ディスク及び磁気ヘッドの強度そのものに依存していた。また、加速度デバイスによって落下を検出する方法では、高感度なアナログ出力を有する高価なセンサが必要であり、またノイズ等による誤動作も考えられ、この防止も含めたベクトル演算等の処理が煩雑でありセンサ以外に増幅回路等が必要になる。

【0006】

また、特開平8-29450号公報は、状態センサの空洞内に球を封入したものであるため、初速度0の自由落下状態では球が空洞の壁面から離れないために検出することはできない。また、球は空洞内を自由に運動することができるため、落下状態にあることを正確に検出することはできない。

【0007】

本発明の目的は、簡便な方法で自由落下を含む落下を感知する構造のセンサ提供し、このセンサを、落下中に落下終了時の衝撃に対応するための動作を行う情報処理装置、例えば、磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上より退避する機構を有した磁気ディスク装置又は、この磁気ディスクを内蔵した情報処理装置に実装することにより、磁気ディスク装置あるいは情報処理装置が落下状態に入った後落下するまでの間に磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上から退避することを可能にして、磁気ディスク装置の耐衝撃性を向上する事である。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成する為に、本発明では、落下中に落下終了時の衝撃に対応するための動作を行う情報処理装置として、例えば、情報を記録又は再生する磁気ディスク上から、磁気ディスクに対する記録再生を行う磁気ヘッドを退避させる退避機構とを備えた磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置を内蔵した情報処理装置に、導電性の重りと、重りに働く重力によって変形される可撓性の弾性部材と、重りと接離自在に配置され、この重りが前記弾性部材を変形させた状態で接触する導電部材とを備えた落下感知センサを設ける。磁気ディスクを内蔵する情報処理装置の場合、落下感知センサは磁気ディスク装置に内蔵してもよいし、磁気ディスク装置と共に情報処理装置に内蔵してもよい。情報処理装置としては、ノートパソコン等のモバイルPC、携帯端末などが挙げられる。

【0009】

本発明による磁気ディスク装置が落下すると、落下感知センサは落下により無重力状態となるため、重りに働く重力がなくなって重りと導電部材が離れることにより落下を感知する。この感知によって磁気ディスク装置の磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上から退避させ

10

20

30

40

50

る機構により磁気ヘッドを退避させる。

【0010】

また、磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置を内蔵した情報処理装置に設ける落下感知センサの導電部材を筒状体として、内側に重りが接触するようにすることで、落下感知方向に自由度を持たせることができる。

【0011】

さらに、磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置を内蔵した情報処理装置に設ける落下感知センサの導電部材または導電性の重りの一方に磁石を、もう一方に強磁性体を使用することにより接触状態を安定させることができる。

【0012】

また、磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置を内蔵した情報処理装置に落下感知センサを2個設置し、落下感知センサのそれぞれの弾性部材の向きが同一平面上で互いに直交するように磁気ディスク装置または情報処理装置に取り付けることにより、磁気ディスク装置がどの方向に傾いても安定して落下を感知することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を図1～図10を用いて以下説明する。図1は、本発明の実施形態に係る磁気ディスク装置の概略を示す図であり、図2～図5は、落下感知センサの構成例を示す図である。また、図6は、落下時間と落下距離の関係、図7は落下状態検出のアルゴリズムである。また、図8及び図9はセンサの出力例である。図10は、本発明の他の実施形態に係る磁気ディスク装置の概略を示す図である。

【0014】

図1に示す様に、本発明による磁気ディスク装置は、情報を記録するための少なくとも1枚の磁気ディスク1と、前記磁気ディスク1を回転させるためのモータと、前記モータを固定するためのベース2と、前記磁気ディスク1へ読み書きをするための磁気ヘッド3と、前記ヘッド3を支持するためのキャリッジ4と、前記ヘッド3を磁気ディスク1上の任意の位置に移動させるために前記キャリッジ4に取り付けられたコイル5と、前記コイル5を挟み込むようにして磁気回路を構成するボイスコイルモータ6と、前記ヘッド3を前記ディスク1の外に退避させるためのランプ7と、前記ベース2に取付けられた落下感知センサ8と、を備えている。

【0015】

そして、本発明による磁気ディスク装置に設けられる落下感知センサは、図2に示す様に、導電性の可撓性梁9の先に導電性の重り10を取付け、重り10の自重により可撓性梁9が撓んで導電性の壁11に接触し、その接触部分が導通する様な構造を有している。そして、その接触状態から壁11の垂直方向に磁気ディスク装置が落下した時、無重力状態となって重りの自重による可撓性梁9の撓みが無くなり、重り10が壁11から離れる。その時、重り10と壁11との導通が無くなることにより落下を感知する構造となっている。なお、重り10は導電性の可撓性梁9の先端でなくてもよい。

【0016】

図3に落下センサの第2の実施例の構成を示す。この落下感知センサは、導電性の可撓性梁9を円柱形状とし、導電性の壁11を筒状形状とする。導電性の壁11の断面の中心に、導電性の可撓性梁9が導電性の壁11と絶縁するように固定されている。この様な形状を採用することによって、磁気ディスク装置が基準面から多少傾いた時でも、例えば、磁気ディスク装置が水平面から若干傾斜した状態で設置されても、重りと壁の接触圧が変化せず、導通性をより安定した状態に保持することが出来る。即ち、可撓性梁の断面形状が矩形であったり、壁が平面形状であったりするセンサに比べて、この構成の落下感知センサは接触圧及び導電性が安定して保持されるのである。従って、可撓性の梁9は1本の円柱ではなくて、これに代用するようばねや角柱や板を単数または複数使用するものであっても実現は可能である。また、重りは梁の先端に保持されている必要はない。

【0017】

10

20

30

40

50

図4に第3の実施例の構成を示す。導電性の壁11の断面の中心に、導電性の可撓性梁9が導電性の壁11と絶縁するように設けられている。この落下感知センサでは、重り10は導電性の可撓性の梁9の中間に保持されており、導電性の可撓性の梁9の両端が導電性の壁11の断面に絶縁して固定されている。なお、この場合も、保持する可撓性の梁は1本の円柱である必要はなく、これに代用するようばねや角柱や板を単数または複数使用するものであっても実現は可能である。

図5に第4の実施例の構成を示す。この落下感知センサでは、導電性の壁13に強磁性体を、重り12に磁石を使用する。これにより、通常状態での接触安定性を高くし、また、重りを保持する部分の強度を上げる事が可能となる。また、この関係を逆にして、導電性の壁13を磁石としてもよい。この場合の重りの場所や保持方法は前述した実施例の構成と同様である。

#### 【0018】

図6は、自由落下時の落下距離と落下時間の関係を表している。例えば20cmの高さからの落下には約200m秒の落下時間がかかる。

#### 【0019】

図7は、落下感知センサの出力と磁気ディスク装置の動きを示している。落下センサの可撓性梁11が変形することによって重りに及ぼす力と重り10に働く重力とによって決まる加速度レベルを超えて落下センサが落下を検出し、センサ出力が落下状態を示した場合、低周波数の振動と区別し誤動作を回避するため、その状態が一定時間続いているかどうかを確認する。落下状態を示す出力が続いているのであれば磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上から退避させる。その後、衝撃を受けた後の残留振動が収まるのを待つため、一定時間退避させた後にまたセンサの監視に戻る。例えばある加速度レベルを超えてセンサが落下状態の応答を発生するのに50m秒、落下状態が継続していることの判定に100m秒、磁気ヘッドを磁気ディスク上から退避させるのに50m秒必要とすると、合計200m秒であり、20cm以上の落下に対しては、磁気ディスクのダメージを回避する事が可能である。

#### 【0020】

図8は、落下感知センサを自由落下させたときの出力例1である。詳細に述べると出力14が落下状態を表す汎用的な加速度センサの出力、出力15が落下感知センサの出力である。落下高さは約70cmである。落下から約40m秒後、加速度レベルがある値以下になると落下感知センサがON(センサによってはOFF)となるパルス波形が発生されている。この出力はある値以上になるとOFF(またはON)となる波形出力である。このようなノイズのないきれいなパルス波形が出力されれば特に出力自体を補正する必要はなく、構成を簡便に出来る。これと先ほどの落下時間の図を併せると、判定時間を100ms、退避時間を50msとすると約17cm落下した状態で磁気ヘッドの退避が完了できるのがわかる。

#### 【0021】

落下感知センサが落下を検出する加速度レベルは、可撓性梁11が変形することによって重りに及ぼす力と重り10に働く重力とによって決まる。即ち、図2の状態に変形した可撓性梁11が元に戻ろうとすることによって重り10に $0.6G \times (\text{重りの質量})$ の力を及ぼしている場合、落下によって重りに働く加速度レベルが $0.7G$ 以下になったとき、重りに働く加速度による力に、可撓性梁11が元に戻ろうとする力が打ち勝って、重り10と壁11が離れる。可撓性梁11が変形することによって重りに及ぼす力は、小さければ落下開始からセンサ検出の時間が長くなり、大きければ振動などによる誤動作を起こしやすくなるので、 $(0.4G) \times (\text{重りの質量}) \sim (0.9G) \times (\text{重りの質量})$ の範囲にするのが現実的である。落下感知センサは、重り10と壁11が離れた状態が継続していることを検出してかっか状態を感知する。

#### 【0022】

図9はセンサ出力にノイズの乗った例である。このようなノイズ成分は落下状態の検出の際に誤検出の要因になり易く、ノイズを取り除くために信号処理等が必要になる。従って、センサには安定した接触状態が求められる。

10

20

30

40

50

## 【0023】

図10に本発明の他の実施形態に係る磁気ディスク装置を示す。図3から図5に示した構造の落下感知センサを2個用いて(図2に示したセンサについても当然に適用可能である)、可撓性の梁の向きが同一平面上で互いに直交するように磁気ディスク内に取り付けることにより、磁気ディスク装置がどの角度に傾いても安定した接触を保持することができる(例えば、落下感知センサの梁の方向を中心軸として磁気ディスク装置が傾いても安定接触が保持できるが、梁の方向と同一平面上で直交する方向を中心軸として傾いた場合には、安定接触にやや難がある。しかしながら、梁の方向を直交させて2個の落下感知センサを設ければ、どのような角度の傾きにもどちらかの落下感知センサが対応して安定接触を可能とする)。

10

## 【0024】

また、図10に示す磁気ディスク装置の他の実施形態によると、磁気ディスク装置がどの向きから落下したとしても、どちらかの落下感知センサによって落下を検知することが出来る構造となっている。

## 【0025】

本発明による磁気ディスク装置は、情報処理装置に内蔵することができる。その際、本発明による落下感知センサを有する磁気ディスク装置を情報処理装置に内蔵する他、落下感知センサを情報処理装置に設け、落下感知センサが落下を検知したら磁気ディスク装置の磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上から退避するようにしてもよい。

## 【0026】

図11、図12に本発明による落下感知センサと磁気ディスク装置とを有する情報処理装置の実施形態を示す。

20

## 【0027】

図11で、磁気ディスク装置31と落下感知センサ8は情報処理装置30の内部回路32に接続されている。内部回路32は、情報処理装置30の目的とする機能や磁気ディスク装置の一般的な制御機能を有している他、図7に示すフローチャートと同様な制御を行う機能を有している。即ち、内部回路32は、センサ出力の監視を行い、落下状態を検出すると、一定時間以上落下状態が続いているか判定し、一定時間以上落下状態が続いている場合は磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上から退避する。

## 【0028】

図12は、図10の実施形態の磁気ディスク装置と同様に、落下感知センサ8を2個用いて、可撓性の梁の向きが同一平面上で互いに直交するように磁気ディスク内に取り付けることにより、磁気ディスク装置がどの角度に傾いても安定した接触を保持し、情報処理装置がどの向きから落下したとしても、どちらかの落下感知センサによって落下を検知することが出来る構造となっている。

30

## 【0029】

図11、図12の実施形態では、落下感知センサ8の出力の監視などの図7に示すフローチャートの機能は内部回路32が有しているが、落下感知センサ8の出力を磁気ディスク装置に接続し、図7に示すフローチャートの処理を磁気ディスク装置内で行うようにしてもよい。

40

## 【0030】

以上説明した様に、本発明の実施形態は次のような構成と機能を有するものを含むものである。

(1)導電性の可撓性の梁もしくはそれと同様の機能を有する梁状のものに導電性の重りを取付け、重りの自重により可撓性の梁が撓んで導電性の壁に接触し、その接触部分が導通する様な構造を持ち、その接触状態から落下した時、無重力状態となり重りの自重による梁のたわみが無くなり重りが壁から離れる。その時導通が無くなることにより落下していることを感知する構造の落下センサであって、この落下センサを取付けた磁気ディスク装置が落下をすると、導電性の梁に取り付けられた導電性の重りが、無重力状態となることにより梁を撓ませていた重さを無くす。そして、梁の回復力により撓みが無くなり重りが

50

導電性の壁から離れることにより、電気的導通が無くなり落下していること（落下中）を感知することができる。

【0031】

(2)導電性の重りを2本の可撓性の梁で保持し、その自重により導電性の壁と接触しその接触部が導通するような構造を持ち、その接触状態から落下した時無重力状態となり前記の構造と同様に撓みが無くなり重りが壁から導通が無くなる事により落下を感知する構造の落下センサである。

【0032】

(3)導電性の可撓性の梁とそれに保持された導電性の重りは、どちらかを磁石に、もう一方に強磁性体を使用し、その自重と磁力により導電性の壁と接触しその接触部が導通する

10

【0033】

各々の方式のセンサが落下中を感知するとデータの記録/読み出しの動作を中断するとともに、磁気ヘッドを磁気ディスクの上から退避させる動作を行うことが可能となる。これによって、落下終了時の衝撃による磁気ヘッドと磁気ディスクの接触による破壊を回避することが出来、ディスク装置の耐衝撃性を向上させる。

【0034】

また、各々のセンサを2つ直交する方向につけることによりすべての方向の落下を感知

20

【0035】

本発明は、磁気ディスク装置が内蔵された情報処理装置自体に、上記に示した事例と同様のセンサを装備させてもよい。この場合、磁気ディスク装置に落下感知センサは不要になる。そして、情報処理装置につけられた落下感知センサが落下状態を検出したら、磁気ヘッドを磁気ディスク上から退避させる。また、磁気ディスク装置を搭載しない情報処理装置であっても、落下を検知する必要がある情報処理装置であれば、本発明による落下感知センサを落下の感知のために用いることができる。

【0036】

【発明の効果】

30

本発明によれば、簡単な構造の落下感知センサで、落下することを感知することが可能であり、その感知によって、磁気ヘッドを磁気ディスクの上から退避させることができる。そして、落下終了時の衝撃により磁気ヘッドと磁気ディスクが接触し破壊することを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る磁気ディスク装置の概略を示す図である。

【図2】可撓梁を用いた落下感知センサの第1の構成例を示す図である。

【図3】可撓梁を用いた落下感知センサの第2の構成例を示す図である。

【図4】2つの梁を用いた落下感知センサの第3の構成例を示す図である。

【図5】磁力を用いた落下感知センサの第4の構成例を示す図である。

40

【図6】落下距離と落下時間の関係を表わす図である。

【図7】落下状態検出のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図8】自由落下時の落下感知センサの出力例1とセンサの動きの関係を示す図である。

【図9】自由落下時の落下感知センサの出力例2を示す図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係る磁気ディスク装置の概略を示す図である。

【図11】本発明による落下感知センサと磁気ディスク措置を内蔵する情報処理装置の概略を示す図である。

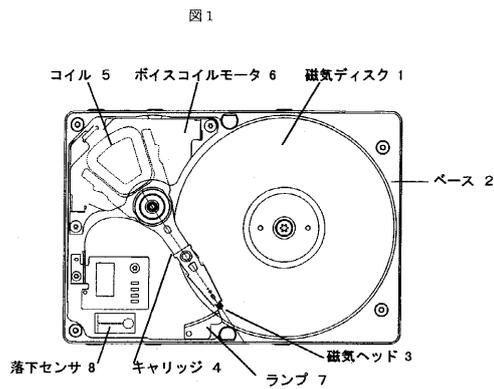
【図12】本発明に他の実施形態に係る落下感知センサと磁気ディスク措置を内蔵する情報処理装置の概略を示す図である。

【符号の説明】

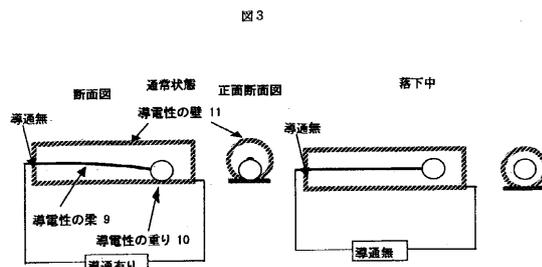
50

1・・・磁気ディスク、2・・・ベース、3・・・磁気ヘッド、4・・・キャリッジ、5・・・コイル、6・・・ボイスコイルモータ、7・・・ランプ、8・・・落下センサ、9・・・導電性の可撓性梁、10・・・導電性の重り、11・・・導電性の壁、12・・・導電性の磁石の重り、13・・・導電性の強磁性体の壁、14・・・加速度センサの出力、15・・・落下感知センサの出力、16・・・ハウジング、30・・・情報処理装置

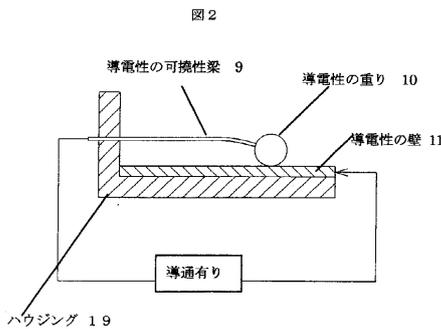
【図1】



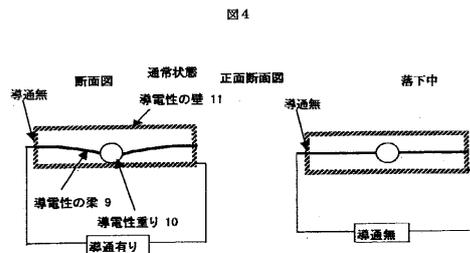
【図3】



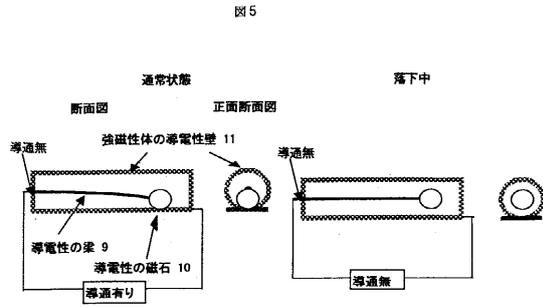
【図2】



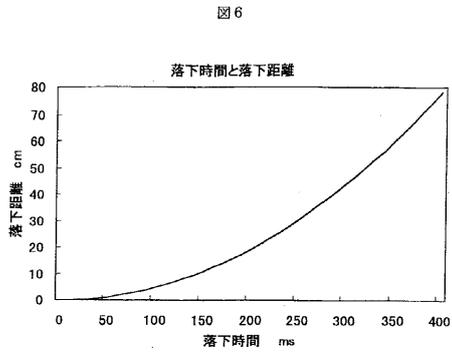
【図4】



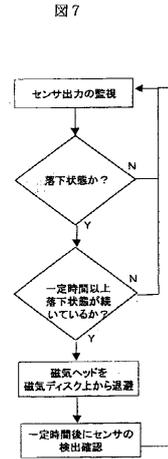
【 図 5 】



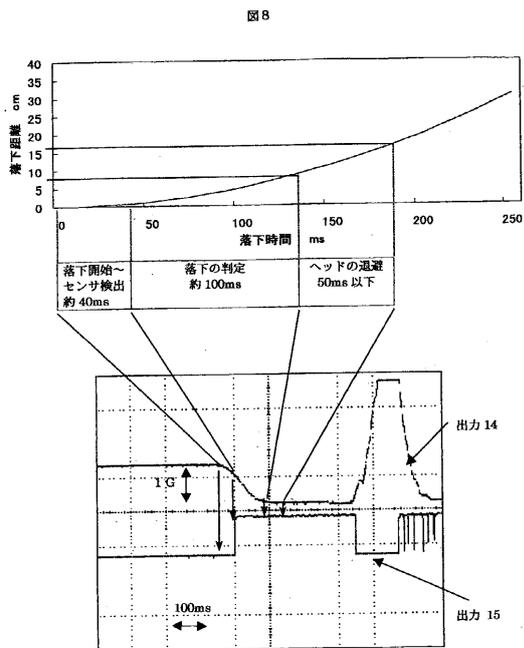
【 図 6 】



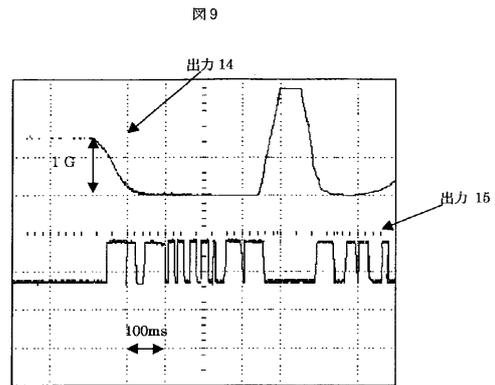
【 図 7 】



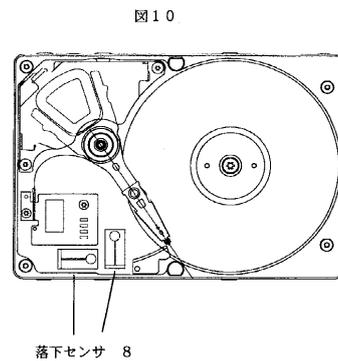
【 図 8 】



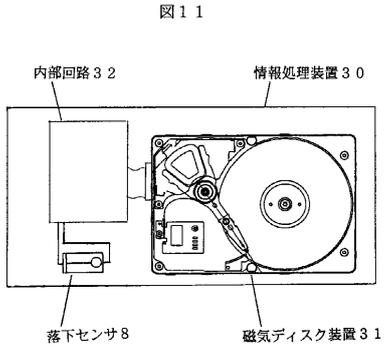
【 図 9 】



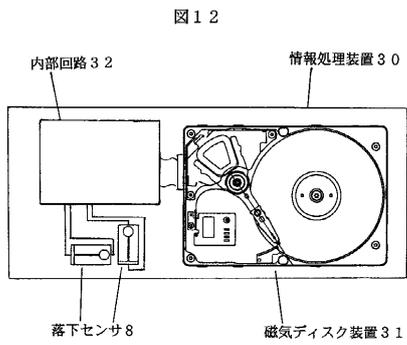
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



## フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 毅  
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内
- (72)発明者 石川 雅俊  
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内
- (72)発明者 西村 裕司  
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内
- (72)発明者 湯木 哲生  
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

審査官 鈴木 重幸

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 2 0 1 1 2 4 ( J P , A )  
登録実用新案第 3 0 4 0 9 3 5 ( J P , U )  
特開平 1 0 - 1 1 5 6 3 5 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 3 0 6 9 3 5 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 1 4 3 5 5 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 9 5 2 0 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 1 8 5 0 1 2 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 0 2 9 4 5 0 ( J P , A )  
特開昭 5 1 - 0 3 7 6 7 6 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 2 8 5 6 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G11B 21/12 - 21/14  
G11B 33/00 - 33/08  
G11B 33/12 - 33/14  
G11B 25/00 - 25/10  
G01P 15/00 - 15/16