

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4190497号
(P4190497)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008.12.3)

(24) 登録日 平成20年9月26日(2008.9.26)

(51) Int.Cl. F 1
G 1 1 B 21/21 (2006.01) G 1 1 B 21/21 C

請求項の数 12 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-547996 (P2004-547996) (86) (22) 出願日 平成14年10月30日(2002.10.30) (86) 国際出願番号 PCT/JP2002/011320 (87) 国際公開番号 W02004/040572 (87) 国際公開日 平成16年5月13日(2004.5.13) 審査請求日 平成17年1月17日(2005.1.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (72) 発明者 舟橋 啓 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内 (72) 発明者 有賀 敬治 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内 審査官 鈴木 重幸</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド用アクチュエータ及び磁気ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気ヘッドを支持するサスペンションが設けられるアームを有し、前記磁気ヘッドを移動させる磁気ヘッド用アクチュエータにおいて、

前記アームの少なくとも片面に該アームの剛性を高めると共に該アームに発生した振動を吸収するダンパ材を設けた構成とした磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 2】

前記ダンパ材は、前記アームに振動が発生するのを抑制する拘束材と、前記アームに発生した振動を吸収する粘弾性材とを設けた構成である請求項 1 に記載の磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 3】

前記ダンパ材をアルミニウムよりも剛性が高い材料により形成してなる請求項 1 または 2 に記載の磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 4】

前記ダンパ材をステンレス材料により形成してなる請求項 1 または 2 に記載の磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 5】

前記アームに肉抜きされた肉抜き部を設けると共に、前記ダンパ材を該肉抜き部の形成位置を含む位置に配設し、

かつ、前記ダンパ材の前記肉抜き部と対向する位置における前記粘弾性材を除去した構

成とした請求項 2 記載の磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 6】

前記アームに肉抜きされた肉抜き部を設けると共に、前記ダンパ材を該肉抜き部の形成位置を含む位置に配設し、

かつ、前記ダンパ材の前記肉抜き部と対向する位置に開口部を形成した構成とした請求項 1 または 2 記載の磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 7】

前記粘弾性材を用いて前記サスペンションのテールを前記アームに取り付けた構成とした請求項 2 記載の磁気ヘッド用アクチュエータ。

【請求項 8】

記録媒体となる磁気ディスクと、
該磁気ディスクを回転させる回転手段と、
磁気ヘッドを支持するサスペンションと、

前記サスペンションが取り付けられると共に、少なくとも一方の面にダンパ材を設けたアームを有し、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上で移動させるヘッドアクチュエータと、

を具備することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 9】

前記ダンパ材は、前記アームに振動が発生するのを抑制する拘束材と、前記アームに発生した振動を吸収する粘弾性材とを設けた構成である請求項 8 に記載の磁気ディスク装置。

【請求項 10】

前記アームはアルミニウムで形成される請求項 8 または 9 に記載の磁気ディスク装置。

【請求項 11】

前記ダンパ材はルミニウムより剛性が高い材料で形成される請求項 8 または 9 に記載の磁気ディスク装置。

【請求項 12】

前記ダンパ材をステンレス材料により形成してなる請求項 8 または 9 に記載の磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は磁気ヘッド用アクチュエータ及び磁気ディスク装置に係り、特に回転する磁気ディスク上でアームを駆動することにより磁気ヘッドを磁気ディスク上の所定位置に移動させる磁気ヘッド用アクチュエータ及び磁気ディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ハードディスクドライブ(HDD)等の磁気ディスク装置においては、磁気ヘッドのヘッドスライダは回転している磁気ディスクの上で浮上し、この浮上した状態で磁気ヘッド素子は磁気ディスクに対して情報の読み出しまたは書き込みを行う(特許文献 1 参照)。近年、磁気ディスクの記録密度を高めるために、ヘッドスライダの浮上量を低下させることや、磁気ヘッド素子を小型にすることが進められている。このように、高記録密度化された磁気ディスクの所定の情報トラックに磁気ヘッド素子を正確に位置決めするためには、磁気ディスク上を移動するアームの振動を抑制することが必要である。

【0003】

図 1 は、従来の一例である磁気ディスク装置 1 を示している。同図では、カバーを取り外した状態を示している。

【0004】

磁気ディスク装置 1 は、大略するとハウジング 2、磁気ディスク 3、磁気ヘッド用アクチュエータ(以下、ヘッドアクチュエータという) 4、及びボイスコイルモータ 5 等を有

10

20

30

40

50

した構成とされている。ハウジング 2 は、図示しないカバーが装着されることにより、上記の各構成要素 3, 4, 5 等を保護すると共に、塵埃が外部から装置内に侵入するのを防止する。また、磁気ディスク 3 は、図に現れないスピンドルモータにより所定の回転数で高速回転を行う。

【 0 0 0 5 】

ヘッドアクチュエータ 4 は、図 2 及び図 3 に拡大して示すように、複数（図示される例では 5 本）のアクチュエータアーム 6 が設けられた E-ブロック 1 4 を有している。また、この E-ブロック 1 4 の略中央には、ハウジング 2 に植設されたシャフト 8 が挿通される軸孔 1 2 が形成されている。更に、この軸孔 1 2 を挟んでアクチュエータアーム 6 の配設位置と反対側には、ボイスコイルモータ 5 の一部を構成するコイル 1 3 が配設されている。

10

【 0 0 0 6 】

アクチュエータアーム 6 はアルミニウムよりなる板状部材であり、前記のように E-ブロック 1 4 に設けられている。この各アクチュエータアーム 6 の先端部にはサスペンション取り付け部 1 1 が形成されており、このサスペンション取り付け部 1 1 に磁気ヘッドが搭載されたサスペンション 7 が取り付けられる。通常、サスペンション 7（図 2 及び図 3 には図示せず）は、このサスペンション取り付け部 1 1 にカシメにより固定される。

【 0 0 0 7 】

ボイスコイルモータ 5 は、ヘッドアクチュエータ 4 に設けられたコイル 1 3 と、磁力を発生させるマグネットと、この磁力をコイル 1 3 に印加するためのヨーク 5 a 等により構成されている。マグネットは、発生する磁力がコイル 1 3 を貫通するよう構成されており、よってコイル 1 3 に供給する電流の強さを可変することにより、ヘッドアクチュエータ 4 にはシャフト 8 を中心として回動する力が発生する。これにより、ヘッドアクチュエータ 4 はシャフト 8 を中心として回動し、アクチュエータアーム 6 の先端にサスペンション 7 を介して配設された磁気ヘッドを磁気ディスク 3 上の所定位置に移動させる。

20

【 0 0 0 8 】

ここで、アクチュエータアーム 6 に注目すると、アクチュエータアーム 6 には肉抜きする（図示される例ではアクチュエータアーム 6 を上下に貫通している）ことにより、長楕円形状の肉抜き孔 1 5 が形成されている。

【 0 0 0 9 】

このように、アクチュエータアーム 6 に肉抜き孔 1 5 を形成することにより、アクチュエータアーム 6 の慣性モーメントを減らすことができる。このため、肉抜き孔 1 5 を形成することにより、ヘッドアクチュエータ 4 の高速アクセス化を可能とすることができる。

30

【特許文献 1】特開平 0 9 - 0 0 7 1 4 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ところで、この肉抜き孔 1 5 が形成されたアクチュエータアーム 6 は、数 kHz から数 10 kHz にかけて様々な振動モードを持っている。図 4 は、その典型的な例を示している。このような振動モードに対するダンピングは、もともとアクチュエータアーム 6 は金属部材の一体構造のため非常に低く、減衰定数 ≈ 0.01 程度（言葉を変えれば、共振時の共振倍率は 50 倍ほどになる）であり、共振時には大きなピークとなり位置決め精度を阻害している。

40

【 0 0 1 1 】

一方、前記のように磁気ディスク 3 の記録密度は年々倍増し、トラック密度（TPI）は年率 50 パーセント以上向上している。トラック密度を向上させるには、位置決め精度を向上させる必要がある。最近の磁気ディスク装置 1 では、トラックピッチが $0.4 \mu\text{m}$ 、許容 NRR0（振れ精度）は 50 nm に達している。

【 0 0 1 2 】

特に、高速回転ディスク (10,000rpm, 15,000rpm) では、内部で磁気ディスク 3 が高速回

50

転することにより発生する空気流がアクチュエータアーム6に衝突することにより、アクチュエータアーム6は空力加振される。この空力加振によってアクチュエータアーム6が固有振動で励起されている様子は、図4に矢印A、Bで示す位置(約7.6kHz、12.0kHz)に示されている。

【0013】

このように、アクチュエータアーム6に対して空気加振がされ、アクチュエータアーム6の固有振動で励起されると、肉抜き孔15を形成することによりヘッドアクチュエータ4の高速アクセス化を図っても、アクチュエータアーム6の振動により位置決め精度は低下し、よって磁気ヘッドを所定位置に位置決めすることができなくなってしまう。

10

本発明は、上述した従来技術の問題点を解決する、磁気ヘッド用アクチュエータ及び磁気ディスク装置を提供することを総括的な目的としている。

【0014】

本発明のより詳細な目的は、アームに対する空気加振の影響を低減しうる磁気ヘッド用アクチュエータ及び磁気ディスク装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の目的を達成するため、本発明は、磁気ヘッドを支持するサスペンションが設けられるアームを有し、前記磁気ヘッドを移動させる磁気ヘッド用アクチュエータにおいて、前記アームの少なくとも片面に該アームの剛性を高めると共に該アームに発生した振動を吸収するダンパ材を設けた構成としたものである。

20

【0016】

上記発明によれば、磁気ディスクの回転に伴い発生する空気流によりアームに加振力が印加されたとしても、ダンパ材を設けることによりアームの剛性は高められ、またアームに発生した振動は吸収される。このため、アームに不要振動が発生することを防止でき、よって磁気ヘッド用アクチュエータによる磁気ヘッドの位置決めを高精度に行うことが可能となる。

【0017】

また、上記発明において、前記ダンパ材を、前記アームに振動が発生するのを抑制する拘束材と、前記アームに発生した振動を吸収する粘弾性材とを設けた構成としてもよい。

30

【0018】

この構成とすることにより、磁気ディスクの回転に伴い発生する空気流によりアームに加振力が印加されたとしても、ダンパ材の拘束材により振動が発生するのを抑制され、またアームに発生した振動はダンパ材の粘弾性材により吸収される。このため、アームに不要振動が発生することを防止でき、よって磁気ヘッド用アクチュエータによる磁気ヘッドの位置決めを高精度に行うことが可能となる。

【0019】

また、上記発明において、前記ダンパ材をアルミニウムよりも剛性が高い材料により形成してもよい。また、前記ダンパ材をステンレス材料により形成してもよい。

【0020】

この構成とすることにより、ダンパ材が高剛性を有するためアームが空気流により加振されることを確実に防止することができる。

40

【0021】

また、上記発明において、前記アームに肉抜きされた肉抜き部を設けると共に、前記ダンパ材を該肉抜き部の形成位置を含む位置に配設し、かつ、前記ダンパ材の前記肉抜き部と対向する位置における前記粘弾性材を除去した構成としてもよい。

【0022】

この構成とすることにより、組み立て時に肉抜き部に侵入した塵埃が粘弾性材に貼り付くことを防止でき、よって磁気ヘッド用アクチュエータが組み込まれる磁気ディスク装置の信頼性を高めることができる。

50

【 0 0 2 3 】

また、上記発明において、前記アームに肉抜きされた肉抜き部を設けると共に、前記ダンパ材を該肉抜き部の形成位置を含む位置に配設し、かつ、前記ダンパ材の前記肉抜き部と対向する位置に開口部を形成した構成としてもよい。

【 0 0 2 4 】

上記構成とすることにより、アームの剛性を高めると共に振動の吸収を図りつつ、かつダンパ材を含めたアームの慣性モーメントを低減できる。これにより、磁気ヘッドの移動処理において、高速のシーク処理と高精度の位置決め処理を両立することができる。

【 0 0 2 5 】

また、上記発明において、前記粘弾性材を用いて前記サスペンションのテールを前記アームに取り付けた構成としてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

上記構成とすることにより、粘弾性材を用いてサスペンションのテールをアームに取り付けたため、アームにテールを固定するための構成を別個設ける必要はなくなり、磁気ヘッド用アクチュエータの構成を簡単化することができる。

【 0 0 2 7 】

また、上記の目的を達成するため、本発明に係る磁気ディスク装置は、記録媒体となる磁気ディスクと、該磁気ディスクを回転させる回転手段と、磁気ヘッドを支持するサスペンションと、前記サスペンションが取り付けられると共に、少なくとも片面にダンパ材を設けたアームを有し、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上で移動させるヘッドアクチュエータとを設けたものである。

20

【 0 0 2 8 】

上記発明によれば、磁気ディスクの回転に伴い発生する空気流によりアームに加振力が印加されたとしても、ダンパ材を設けることによりアームの剛性は高められ、またアームに発生した振動は吸収される。このため、アームに不要振動が発生することを防止でき、よって磁気ヘッド用アクチュエータによる磁気ヘッドの位置決めを高精度に行うことが可能となり、磁気ディスク装置の信頼性を高めることができる。

【 0 0 2 9 】

また、上記発明において、前記ダンパ材を前記アームに振動が発生するのを抑制する拘束材と、前記アームに発生した振動を吸収する粘弾性材とを設けた構成としてもよい。

30

【 0 0 3 0 】

上記発明によれば、磁気ディスクの回転に伴い発生する空気流によりアームに加振力が印加されたとしても、ダンパ材の拘束材により振動が発生するのを抑制され、またアームに発生した振動はダンパ材の粘弾性材により吸収される。このため、アームに不要振動が発生することを防止でき、よって磁気ヘッド用アクチュエータによる磁気ヘッドの位置決めを高精度に行うことが可能となり、磁気ディスク装置の信頼性を高めることができる。

【 0 0 3 1 】

また、上記発明において、前記アームをアルミニウムで形成してもよい。また、前記ダンパ材をルミニウムより剛性が高い材料で形成してもよく、この場合には前記ダンパ材をステンレス材料により形成することが望ましい。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 2 】

以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

【 0 0 3 3 】

図5は、本発明の第1実施例であるヘッドアクチュエータ30Aを搭載した磁気ディスク装置20を示している。尚、図5では、カバーを取り外した状態を示している。

【 0 0 3 4 】

磁気ディスク装置20は、大略するとハウジング22，磁気ディスク23，磁気ヘッド用アクチュエータ（以下、ヘッドアクチュエータという）30A，及びボイスコイルモータ25等を有した構成とされている。

50

【0035】

ハウジング22は、図示しないカバーが装着されることにより、上記の各構成要素23, 25, 30A等を保護すると共に、塵埃が外部から装置内に侵入するのを防止する。また、磁気ディスク23は、図に現れないスピンドルモータにより所定の回転数(例えば、10,000rpm, 15,000rpm)で高速回転を行う。

【0036】

ヘッドアクチュエータ30Aは、図6及び図7に拡大して示すように、複数(図示される例では5本)のアクチュエータアーム26が設けられたE-ブロック34を有している。また、このE-ブロック34の平面視した状態の略中央には、ハウジング22に植設されたシャフト28が挿通される軸孔32が形成されている。更に、この軸孔32を挟んで

10

【0037】

アクチュエータアーム26はアルミニウムよりなる板状部材であり、E-ブロック34に設けられている。この各アクチュエータアーム26の先端部にはサスペンション取り付け部31が形成されており、このサスペンション取り付け部31に磁気ヘッドが搭載されたサスペンション27が取り付けられる。通常、サスペンション27(図6及び図7には図示せず)は、このサスペンション取り付け部31にカシメにより固定される。

【0038】

また、アクチュエータアーム26には肉抜きすることにより、長楕円形状の肉抜き孔35が形成されている。ここで、肉抜きとは、アクチュエータアーム26をその厚さ方向(図7における上下方向)に薄くして肉薄部分を形成すること、及びアクチュエータアーム26に上下に貫通する孔を形成することをいう(本実施例では、上下に貫通した孔を肉抜き孔35とした例を示している)。

20

【0039】

このようにして肉抜き孔35を形成することによりアクチュエータアーム26の重量を軽減できるため、アクチュエータアーム26の慣性モーメントを小さくでき、よってヘッドアクチュエータ30Aの高速アクセス化を図ることができる。しかしながら、アクチュエータアーム26に凹部或いは孔により構成される肉抜き孔35を形成することにより、磁気ディスク23が高速回転することにより発生する空気流による影響を受け易くなる。即ち、アクチュエータアーム26は、空力加振が発生しやすくなる。

30

【0040】

ボイスコイルモータ25は、ヘッドアクチュエータ30Aに設けられたコイル33と、磁力を発生させるマグネット(図に現れず)と、この磁力をコイル33に印加するためのヨーク25a等により構成されている。マグネットは、発生する磁力がコイル33を貫通するよう構成されており、よってコイル33に供給する電流の強さを可変することにより、ヘッドアクチュエータ30Aにはシャフト28を中心として回転する力が発生する。これにより、ヘッドアクチュエータ30Aはシャフト28を中心として回転し、アクチュエータアーム26の先端にサスペンション27を介して配設された磁気ヘッドを磁気ディスク23上の所定位置に移動させる。

40

【0041】

次に、ダンパ材40Aについて説明する。ダンパ材40A(図5及び図6では梨地で示す)は、本実施例ではアクチュエータアーム26のサスペンション取り付け部31の形成位置から軸孔32の形成位置近傍まで、広く配設された構成とされている。従って、ダンパ材40Aは、肉抜き孔35の形成位置を含んで形成されている。これにより、ダンパ材40Aは、肉抜き孔35を塞いだ構成となる。更に本実施例では、図7に示すように、ダンパ材40Aをアクチュエータアーム26の片面にのみ配設した構成としている。

【0042】

図8は、図6におけるX1-X1線に沿う断面を示している。同図に示すように、ダンパ材40Aは拘束材41と粘弾性材42を積層した構成とされている。拘束材41は、ア

50

クチュエータアーム 26 の材料であるアルミニウムより剛性の高い材料により形成されている。具体的には、本実施例では拘束材 41 は、厚さ 50 μm のステンレス板により構成している（尚、アクチュエータアーム 26 の厚さは、0.9mm である）。

【0043】

また、粘弾性材 42 は、厚さ 50 μm の両面接着テープ（例えば、VEM：商品名）である。具体的には、ベースとなる樹脂テープの両面に、接着剤が塗布された構成とされている。従って、拘束材 41 は、粘弾性材 42 によりアクチュエータアーム 26 に固定される。また、粘弾性材 42 は樹脂テープがベース材となるため、樹脂テープの有する弾性により粘弾性材 42 は振動を吸収するダンパとしても機能する。

【0044】

このように、高剛性を有する拘束材 41 と、振動吸機能を有する粘弾性材 42 との複合構造を有したダンパ材 40A をアクチュエータアーム 26 に設けることにより、磁気ディスク 23 の回転に伴い発生する空気流によりアクチュエータアーム 26 に加振力が印加されたとしても、ダンパ材 40A によりアクチュエータアーム 26 の剛性は高められ、またアクチュエータアーム 26 に発生した振動は吸収される。

【0045】

具体的には、空力加振力によるアクチュエータアーム 26 に発生する振動はダンパ材 40A の拘束材 41 により抑制され、またそれでもアクチュエータアーム 26 に発生した振動はダンパ材 40A の粘弾性材 42 により吸収される。このため、アクチュエータアーム 26 に不要振動が発生することを防止でき、よってヘッドアクチュエータ 30A による磁気ヘッドの位置決めを高精度に行うことが可能となる。また、このヘッドアクチュエータ 30A を用いた磁気ディスク装置 20 の信頼性を高めることができる。

【0046】

また、上記のように本実施例では、ダンパ材 40A を肉抜き孔 35 の形成位置を含む位置に配設した構成としている。この構成することにより、肉抜き孔 35 に起因して発生していた不要振動を抑制することができる。

【0047】

即ち、図 1 ~ 図 3 に示した従来構成では、肉抜き孔 15 が露出していたため、この肉抜き孔 15 に空気流が流入することによりアクチュエータアーム 6 は加振されて不要振動が発生していた。

【0048】

しかしながら、本実施例のようにアクチュエータアーム 26 の肉抜き孔 35 の形成位置を含む位置にダンパ材 40A を配設することにより、肉抜き孔 35 はダンパ材 40A により塞がれる。このため、肉抜き孔 35 に空気流が流入することにより発生する不要振動を抑制することができる。

【0049】

図 9 は、上記した本実施例で用いたダンパ材 40A を配設したアクチュエータアーム 26 の NRRO スペクトラムを示している。尚、同図では、比較のために図 4 に示した従来のアクチュエータアーム 6 の NRRO スペクトラムも合わせて示している。

【0050】

図 9 において、空気加振に起因して固有振動が励起される周波数が約 7.6 kHz 及び約 12.0 kHz（矢印 A, B で示す）の特性に注目する。すると、7.6 kHz においては、従来矢印 a2 で示すようにピークが発生していたのが、本実施例のようにダンパ材 40A を設けることにより矢印 a1 で示すように振動が発生していないことが判る。

【0051】

また、12.0 kHz においても、従来矢印 b2 で示すようにピークが発生していたのが、本実施例のようにダンパ材 40A を設けることにより矢印 b1 で示すように振動が発生していないことが判る。このように、図 9 から、アクチュエータアーム 26 にダンパ材 40A を配設することにより、空気加振に起因したアクチュエータアーム 26 の振動が抑制されていることが判る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

尚、上記した第1実施例では、複数のアクチュエータアーム26の全てにダンパ材40Aを設けた構成としたが、ダンパ材40Aは必ずしも全てのアクチュエータアーム26に設ける必要はなく、空気加振の影響が大きいアクチュエータアーム26のみに配設する構成としてもよい。

【 0 0 5 3 】

次に、本発明の第2実施例について説明する。

【 0 0 5 4 】

図10及び図11は、第2実施例であるヘッドアクチュエータ30Cを示している。前記した第1実施例では、ダンパ材40Aをアクチュエータアーム26の略全ての領域に配設した構成とした。

10

【 0 0 5 5 】

これに対して本実施例では、ダンパ材ダンパ材40Bをアクチュエータアーム26に部分的に設けた構成としたものである。具体的には、本実施例では図11における最上部に位置するアクチュエータアーム26と、最下部に位置するアクチュエータアーム26に配設するダンパ材40Bを他のアクチュエータアーム26に配設するダンパ材40Aに比べて小さくした。

【 0 0 5 6 】

これにより、ダンパ材40Bが形成されたアクチュエータアーム26は、図10に示されるように、アクチュエータアーム26の略半分弱のみがダンパ材40Bに覆われた構成となる。このように、ダンパ材は必ずしもアクチュエータアーム26の全面に配設する必要はなく、アクチュエータアーム26に部分的に設ける構成としてもよい。このように、ダンパ材40Bをアクチュエータアーム26に部分的に設けることにより、ダンパ材40Bを設ける位置及び面積により防振効果を調整することが可能となる。

20

【 0 0 5 7 】

次に、本発明の第3実施例について説明する。

【 0 0 5 8 】

図12は、第3実施例であるヘッドアクチュエータ30Dを示している。前記した各実施例では、ダンパ材40A、40Bを構成する粘弾性材42を肉抜き孔35と対向する位置においても設けた構成としていた。

30

【 0 0 5 9 】

これに対して本実施例では、ダンパ材40Cの肉抜き孔35と対向する位置における粘弾性材42を除去し除去部37を形成したことを特徴とするものである。この構成することにより、組み立て時に肉抜き孔35に侵入した塵埃が粘弾性材42に貼り付くことを防止でき、よってヘッドアクチュエータ30Dが組み込まれる磁気ディスク装置の信頼性を高めることができる。

【 0 0 6 0 】

即ち、凹部或いは孔である肉抜き孔35は塵埃が侵入し易く、またこの肉抜き孔35と対向する位置に粘弾性材42（接着剤と等価）が設けられていた場合、肉抜き孔35に侵入した塵埃は粘弾性材42に貼り付いてしまう。そして、この状態でヘッドアクチュエータが磁気ディスク装置に組み付けられると、塵埃はその後に経時的に粘弾性材42から剥がれて磁気ディスク装置内で浮遊することが考えられる。このように粘弾性材から剥離した塵埃が磁気ディスク23と磁気ヘッドとの間等に侵入した場合、記録再生特性が大きく劣化し、磁気ディスク装置の信頼性が低下してしまうことは明白である。

40

【 0 0 6 1 】

しかしながら、本実施例のように肉抜き孔35と対向する位置における粘弾性材42を除去し除去部37を形成することにより、塵埃が粘弾性材42に貼り付けられることはなくなる。このため、ヘッドアクチュエータ30Dが組み込まれた後も磁気ディスク装置内はクリーンな状態を維持でき、よって磁気ディスク装置の信頼性を高めることができる。

【 0 0 6 2 】

50

次に、本発明の第4実施例について説明する。

【0063】

図13及び図14は、第4実施例であるヘッドアクチュエータ30Eを示している。本実施例では、係るダンパ材40Aをアクチュエータアーム26の両面に対称的に配設した構成としたものである。具体的には、同一形状のダンパ材40Aを、各アクチュエータアーム26の上面及び下面に同一条件で配設した構成としている。

【0064】

本実施例の構成とすることにより、アクチュエータアーム26の両面に対称的にダンパ材40Aが配設されるため、アクチュエータアーム26のバランスが良好となり、アクチュエータアーム26に不要振動が発生することをより効果的に抑制することができる。

10

【0065】

次に、本発明の第5実施例について説明する。

【0066】

図15及び図16は、第5実施例であるヘッドアクチュエータ30Fを示している。上記した各実施例では、ダンパ材40A～40Cをアクチュエータアーム26の上面或いは下面に配設した構成としていた。これに対して本実施例では、ダンパ材40Dをアクチュエータアーム26の側面26aに配設したことを特徴としている。このダンパ材40Dは、前記した他のダンパ材40A～40Cと同様の構成であり、図17に拡大して示すように、拘束材41と粘弾性材42とにより構成されている。

20

【0067】

ところで、磁気ディスク23が回転することによりアクチュエータアーム26に印加される空力加振力は、図16に矢印Z1、Z2方向に印加されるばかりではなく、アクチュエータアーム26の面方向、即ち図15に矢印Y1、Y2方向にも印加される。図16に矢印Z1、Z2方向に印加される空力加振力を抑制するには、前記した各実施例で示したようにアクチュエータアーム26の上面及び下面にダンパ材40A～40Cを設けることが有効である。しかしながら、この構成では矢印Y1、Y2方向に印加される空力加振力に対しては十分にこれを抑制することができない。

【0068】

このため本実施例では、ダンパ材40Dをアクチュエータアーム26の側面26aに配設した。これにより、矢印Y1、Y2方向に印加される空力加振力によりアクチュエータアーム26に振動が発生することを防止できるため、アクチュエータアーム26に面方向に不要振動が発生することを抑制することができる。

30

【0069】

尚、本実施例ではアクチュエータアーム26の側面26aにのみダンパ材40Dを設けた構成を示したが、これと共にアクチュエータアーム26の上面及び下面にダンパ材40A～40Cを設けた構成としてよいことは勿論である。

【0070】

次に、本発明の第6実施例について説明する。

【0071】

図18及び図19は、第6実施例であるヘッドアクチュエータ30Gを示している。図18に示すように、アクチュエータアーム26の先端部には磁気ヘッド38が配設されたサスペンション27が固定される。

40

【0072】

この磁気ヘッド38は、フレキシブル配線（以下、この配線FPCという）を用いてサスペンション27及びアクチュエータアーム26を介してE-ブロック34の側部まで引き出される構成とされている。このFPCはサスペンション27には接着されて一体的な構成となっている。しかるに、FPCのサスペンション27より延出した部分（即ち、アクチュエータアーム26に配設される部分）は、サスペンション27のテール部39と称せられている。

【0073】

50

このテール部 39 は、従来では図 20 に示すようにアクチュエータアーム 6 の側部に溝部 9 を形成し、この溝部 9 にはめ込むことによりサスペンションから E-ブロックまで配線する構成とされていた。しかしながら、この構成ではテール部 39 (フレキシブル配線) が空力加振により付勢され、結果としてアクチュエータアーム 6 に振動が発生する現象が生じていた。

【0074】

そこで本実施例では、図 19 に拡大して示すように、ダンパ材 40 E をアクチュエータアーム 26 よりも側方に延出させることにより鏝部 45 を形成し、この鏝部 45 にテール部 39 を配設したことを特徴とするものである。即ち、ダンパ材 40 E にアクチュエータアーム 26 より側方に延出する鏝部 45 を形成することにより、この鏝部 45 の下面是粘弾性材 42 が露出した状態となっている。

10

【0075】

本実施例では、この露出した粘弾性材 42 にテール部 39 を貼り付けたことを特徴としている。これにより、テール部 39 は、粘弾性材 42 を用いてアクチュエータアーム 26 に取り付けられた構成となる。

【0076】

この構成とすることにより、アクチュエータアーム 26 に従来のようにテール部 39 を固定するための構成 (溝部 9) を別個設ける必要はなくなり、ヘッドアクチュエータ 30 G の構成を簡単化することができる。また、テール部 39 は、高剛性を有する拘束材 41 を有したダンパ材 40 E に固定されるため、空力加振力が作用してもテール部 39 に起因してアクチュエータアーム 26 に不要振動が発生することを防止することができる。

20

【0077】

次に、本発明の第 7 実施例について説明する。

【0078】

図 21 は、第 7 実施例であるヘッドアクチュエータ 30 H を示している。本実施例では、ダンパ材 40 F の肉抜き孔 35 と対向する位置に開口部 46 を形成したことを特徴とするものである。よって、ダンパ材 40 F の肉抜き孔 35 と対向する位置には、拘束材 41 及び粘弾性材 42 のいずれも存在しない構成となる。

【0079】

磁気ディスク 23 の回転数等により、肉抜き孔 35 を通過する空気流によるアクチュエータアーム 26 への空力加振力が小さいときには、本実施例のようにダンパ材 40 F にも開口部 46 を形成することにより、ダンパ材 40 F を含めたアクチュエータアーム 26 の慣性モーメントを低減できる。また、アクチュエータアーム 26 の肉抜き孔 35 の形成位置以外の部位は、ダンパ材 40 F により剛性が高められるため、振動の発生を抑制することができる。これにより、磁気ヘッドの移動処理において、高速のシーク処理と高精度の位置決め処理を両立することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】図 1 は、従来の一例であるヘッドアクチュエータを設けた磁気ディスク装置の斜視図である。

40

【図 2】図 2 は、従来の一例であるヘッドアクチュエータの平面図である。

【図 3】図 3 は、従来の一例であるヘッドアクチュエータの正面図である。

【図 4】図 4 は、従来の一例であるヘッドアクチュエータの振動特性を示す図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 1 実施例であるヘッドアクチュエータを設けた磁気ディスク装置の斜視図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 1 実施例であるヘッドアクチュエータの平面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 1 実施例であるヘッドアクチュエータの正面図である。

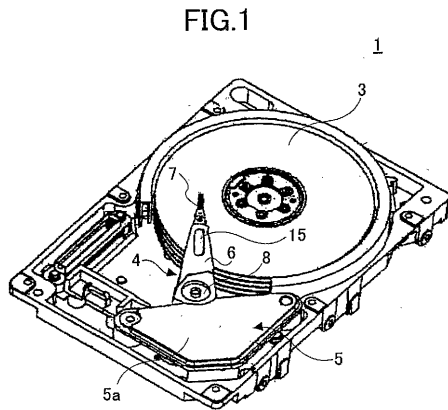
【図 8】図 8 は、図 6 における X1 - X1 線に沿う断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 1 実施例であるヘッドアクチュエータの振動特性を示す図である。

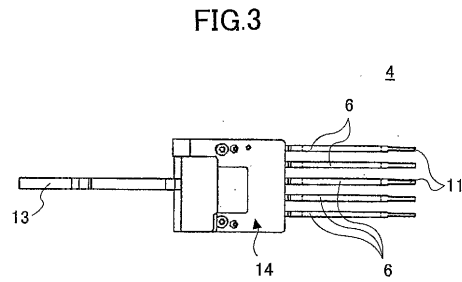
50

【図10】図10は、本発明の第2実施例であるヘッドアクチュエータの平面図である。
 【図11】図11は、本発明の第2実施例であるヘッドアクチュエータの正面図である。
 【図12】図12は、本発明の第3実施例であるヘッドアクチュエータの肉抜き孔近傍の断面図である。
 【図13】図13は、本発明の第4実施例であるヘッドアクチュエータの正面図である。
 【図14】図14は、本発明の第4実施例であるヘッドアクチュエータの断面図である。
 【図15】図15は、本発明の第5実施例であるヘッドアクチュエータの平面図である。
 【図16】図16は、本発明の第5実施例であるヘッドアクチュエータの正面図である。
 【図17】図17は、本発明の第5実施例であるヘッドアクチュエータの肉抜き孔近傍を拡大して示す平面図である。
 【図18】図18は、本発明の第6実施例であるヘッドアクチュエータの平面図である。
 【図19】図19は、図18におけるX2 - X2線に沿う断面図である。
 【図20】図20は、従来におけるテール部の固定構造を説明するための断面図である。
 【図21】図21は、本発明の第7実施例であるヘッドアクチュエータの肉抜き孔近傍を拡大して示す平面図である。

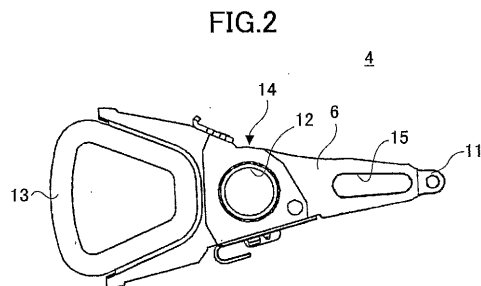
【図1】



【図3】

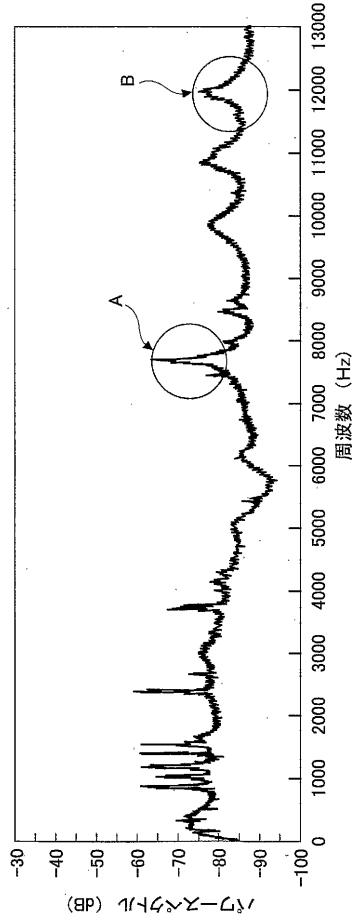


【図2】



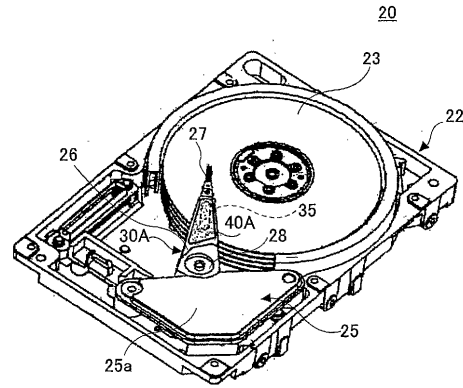
【 図 4 】

FIG.4



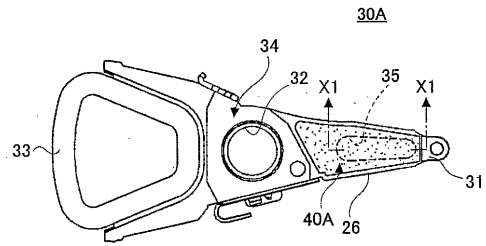
【 図 5 】

FIG.5



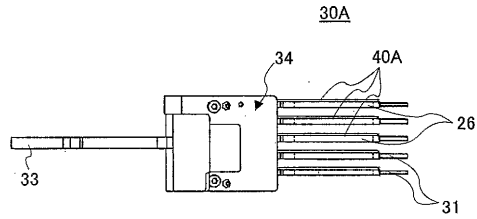
【 図 6 】

FIG.6



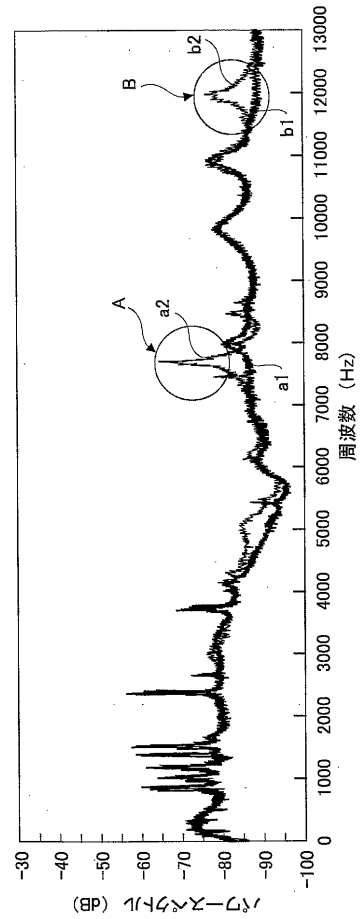
【 図 7 】

FIG.7



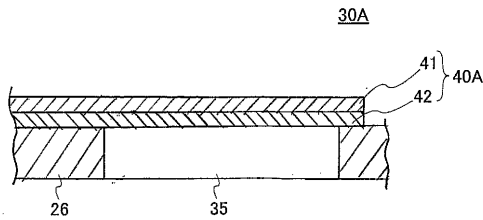
【 図 9 】

FIG.9



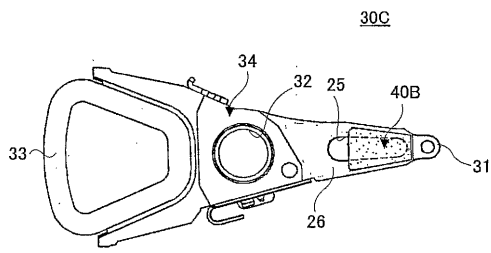
【 図 8 】

FIG.8



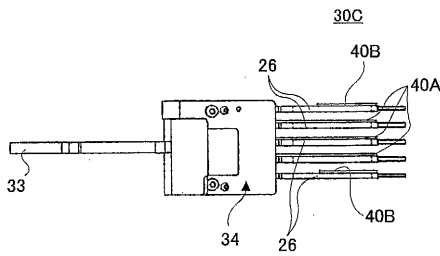
【 図 1 0 】

FIG.10



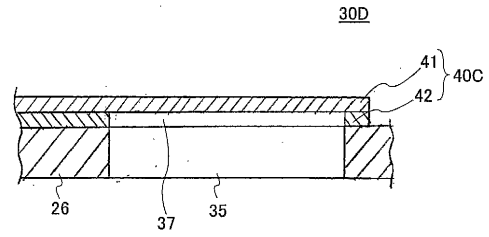
【 図 1 1 】

FIG.11



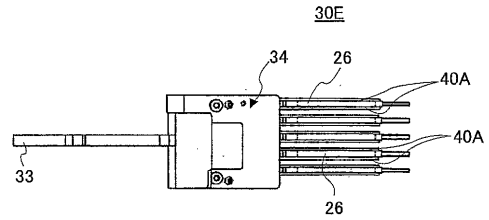
【 図 1 2 】

FIG.12



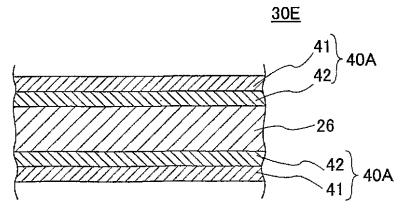
【 図 1 3 】

FIG.13



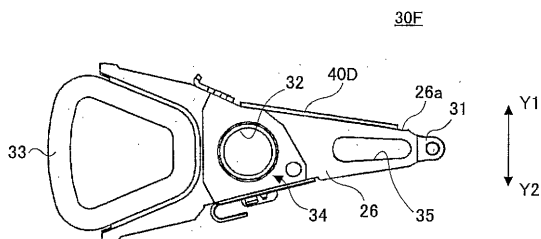
【 図 1 4 】

FIG.14



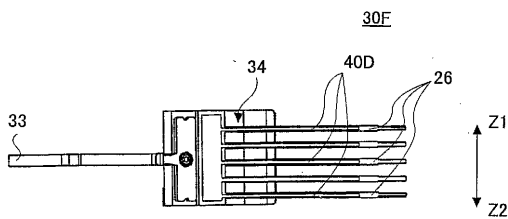
【 図 1 5 】

FIG.15



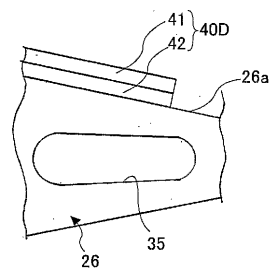
【 図 1 6 】

FIG.16



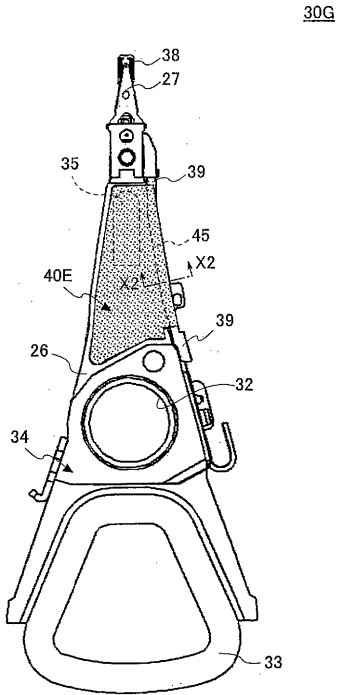
【 図 1 7 】

FIG.17



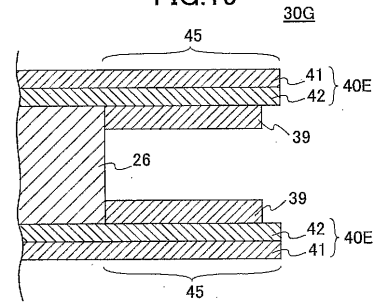
【 図 1 8 】

FIG.18



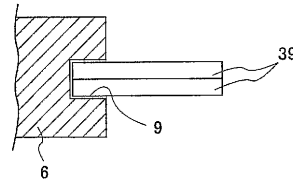
【 図 1 9 】

FIG.19



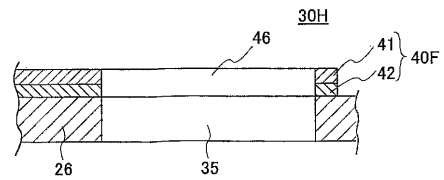
【 図 2 0 】

FIG.20



【 図 2 1 】

FIG.21



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭59-180855(JP,A)
特開平11-066780(JP,A)
特開平09-007145(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 21/16 - 21/26