

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロードビームと、
前記ロードビームに沿って配置され、スライダが搭載されるタングを有したフレキシヤと、
前記ロードビームと前記タングとの間に存し、前記タングをその厚さ方向に少なくとも第 1 の位置と第 2 の位置とにわたり揺動可能に支持する凸部を有したディンプル部と、
を具備したディスク装置用サスペンションであって、
前記タングが、
前記ロードビームと対向する第 1 の面と、
前記スライダを搭載する第 2 の面と、
前記スライダを支持する第 1 の枕部と、
前記スライダを固定する接着部と有し、さらに、
前記ロードビームに設けられ、前記スライダに向けて突出する第 2 の枕部であって、前記タングが前記第 1 の位置にあるとき前記スライダに当接し、前記タングが前記第 2 の位置に移動すると前記スライダから離れる第 2 の枕部を具備したことを特徴とするディスク装置用サスペンション。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のディスク装置用サスペンションにおいて、
前記タングが、
前記第 2 の枕部を挿入する開口部を有したディスク装置用サスペンション。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のディスク装置用サスペンションにおいて、
前記タングが、
前記スライダのリーディング側部分が移動可能に載置される第 1 タング部と、
前記スライダのトレーリング側部分が前記接着部によって固定される第 2 タング部と、
前記第 1 タング部と前記第 2 タング部とをつなぐヒンジ部とを有し、かつ、
前記タングの両側に、前記第 2 タング部をスウェイ方向に駆動するアクチュエータ素子を有したディスク装置用サスペンション。

30

【請求項 4】

請求項 1 に記載のディスク装置用サスペンションにおいて、
前記ロードビームが、
前記タングの前記第 2 の面から前記スライダに向けて突出する前記第 2 の枕部の先端の高さを規制する高さ規制用凸部を有したディスク装置用サスペンション。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のディスク装置用サスペンションにおいて、
前記タングが、
前記タングの前記第 2 の面から前記スライダに向けて突出する前記第 2 の枕部の先端の高さを規制する高さ規制用凸部を有したディスク装置用サスペンション。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のディスク装置用サスペンションにおいて、
前記高さ規制用凸部が、
前記タングの一部を前記ロードビームに向けて曲げた曲げ部からなるディスク装置用サスペンション。

40

【請求項 7】

請求項 1 に記載のディスク装置用サスペンションにおいて、
前記タングが、
前記スライダのリーディング側部分が配置される第 1 タング部と、
前記スライダのトレーリング側部分が配置される第 2 タング部と、
前記第 1 タング部と前記第 2 タング部とをつなぐヒンジ部とを有し、かつ、

50

前記第 1 の枕部が、
 前記第 2 タング部に配置されたトレーリング側枕と、
 前記ディンプル部と対応した位置に配置されたディンプル側枕と、
 を含むディスク装置用サスペンション。

【請求項 8】

ロードビームと、

前記ロードビームに沿って配置され、スライダが搭載されるタングを有したフレキシヤと、

前記ロードビームと前記タングとの間に存し、前記タングをその厚さ方向に少なくとも第 1 の位置と第 2 の位置とにわたり揺動可能に支持する凸部を有したディンプル部と、
 を具備したディスク装置用サスペンションであって、

10

前記タングが、

前記ロードビームと対向する第 1 の面と、

前記スライダを搭載する第 2 の面と、

前記スライダを支持する第 1 の枕部と、

前記スライダを固定する接着部と有し、さらに、

前記スライダに設けられ、前記タングに形成された開口部から前記ロードビームに向けて突出し、前記タングが前記第 1 の位置にあるとき前記ロードビームに当接し、前記タングが前記第 2 の位置に移動すると前記ロードビームから離れる第 2 の枕部を具備したことを特徴とするディスク装置用サスペンション。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スライダを搭載するタングを有するフレキシヤと、前記タングをスウェイ方向に移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置用サスペンションに関する。

【背景技術】

【0002】

パーソナルコンピュータ等の情報処理装置に、ハードディスク装置（HDD）が使用されている。ハードディスク装置は、スピンドルを中心に回転する磁気ディスクと、ピボット軸を中心に回転するキャリッジなどを含んでいる。キャリッジはアーム部を有し、ボイスコイルモータ等のポジショニング用モータによって、ピボット軸を中心に回転する。

30

【0003】

前記キャリッジのアーム部にディスク装置用サスペンション（これ以降、サスペンションと称す）が取付けられている。サスペンションは、ロードビーム(load beam)と、ロードビームに沿って配置されたフレキシヤ(flexure)などを含んでいる。フレキシヤの先端付近に形成されたタングにスライダが搭載される。スライダには、データの読取りあるいは書込み等のアクセスを行なうための素子（トランスジューサ）が設けられている。ロードビーム、フレキシヤ、スライダなどによって、ジンバルアセンブリが構成されている。

【0004】

例えば特許文献 1 に記載されているように、ジンバルアセンブリの製造工程において、前記スライダをタングに固定するために接着剤が使用されるのが通例である。スライダを接着剤によってタングに固定する際に、タングとスライダとの姿勢を安定させるために、枕部と称される凸部がタングに形成されている。前記枕部によってスライダがタング上の所定位置に支持された状態のもとで、前記接着剤が硬化する。

40

【0005】

ディスクの高記録密度化に対応するために、例えば特許文献 2 に記載された C L A (co-located actuator) タイプのサスペンションが知られている。C L A タイプのサスペンションは、フレキシヤのジンバル部にアクチュエータが配置されている。そのアクチュエータの一例は、P Z T (ジルコンチタン酸鉛) 等の圧電体からなる。前記アクチュエータによって、タングの移動側部分をスウェイ方法に微量移動させる。この明細書で言うス

50

ウェイ方向とは、サスペンションの先端部の幅方向である。

【0006】

C L Aタイプのサスペンションでは、タンクに搭載されたスライダを前記アクチュエータによってスウェイ方向に移動させる。このためスライダを搭載するタンクを第1タンク部と第2タンク部とに分け、第1タンク部と第2タンク部とをヒンジ部によってつないでいる。例えば、スライダのリーディング側部分を第1タンク部に対して移動可能とし、トレーリング側部分を接着剤によって前記第2タンク部に固定している。この明細書で言う「リーディング側」は、ディスクが回転したときにスライダとディスクとの間に流入する空気の流入側である。「トレーリング側」は空気の流出側である。

【0007】

特許文献2のサスペンションでは、ジンバルアセンブリの製造工程において、第2タンク部に接着剤が供給され、その接着剤によってスライダのトレーリング側部分が第2タンク部に固定される。その接着の際に、スライダの姿勢を安定させるために、タンクに複数の枕部が設けられている。スライダはこれら枕部によって、タンクの所定位置に支持される。スライダにある程度の力が加わった状態で接着剤が硬化する。こうして完成したサスペンションがディスク装置に組み込まれ、使用される。

【0008】

ディスク装置が使用されるときには、ディスクが回転した状態において、スライダの素子によってディスクの記録面に対するデータのアクセスが行われる。C L A (co-located actuator)タイプのサスペンションは、より高密度な記録面に対応するために、ジンバル部に配置された前記アクチュエータが作動することにより、スライダがスウェイ方向に微量移動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2013-149341号公報

【特許文献2】特開2015-41394号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

C L Aタイプのサスペンションにおいて、タンクの挙動について本発明者達が鋭意研究したところ、以下に述べるような知見が得られた。すなわち、回転するディスクに対する第2タンク部のスウェイ方向の移動ストロークを精査したところ、サスペンションによってはストロークが不規則に大きく変化する事例があることがわかった。

【0011】

その原因として考えられたのは、スライダが移動する際のスライダと枕部との接触状態、すなわちスライダが枕部に接触したり離れたりとといった不安定な接触であった。スウェイ方向のストロークの不安定さがC L Aタイプのサスペンションの振動モードに悪影響を与える原因となり、ひいては周波数特性が乱れる原因となっていた。

【0012】

本発明の1つの実施形態の目的は、スライダが搭載されたタンクのスウェイ方向のストロークを安定させることができるディスク装置用サスペンションを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

1つの実施形態のディスク装置用サスペンションは、ロードビームと、前記ロードビームに沿って配置されたフレキシャと、ディンプル部とを具備している。前記フレキシャはスライダが搭載されるタンクを有している。前記ディンプル部は、前記ロードビームと前記タンクとの間に存し、前記タンクをその厚さ方向に、少なくとも第1の位置と第2の位置とにわたり揺動可能に支持する凸部を有している。

【0014】

10

20

30

40

50

前記タングは、前記ロードビームと対向する第1の面と、前記スライダを搭載する第2の面と、前記スライダを支持する第1の枕部と、前記スライダを固定する接着部とを有している。前記ロードビームに第2の枕部が設けられている。第2の枕部は前記スライダに向けて突出している。この第2の枕部は、前記タングが前記第1の位置にあるとき前記スライダに当接し、前記タングが前記第2の位置に移動すると前記スライダから離れる。

【0015】

前記タングに、前記第2の枕部を挿入する開口部が形成されていてもよい。前記タングが、前記スライダのリーディング側部分が移動可能に載置される第1タング部と、前記スライダのトレーリング側部分が前記接着部によって固定される第2タング部と、前記第1タング部と前記第2タング部とをつなぐヒンジ部とを有してもよい。前記タングの両側に、前記第2タング部をスウェイ方向に駆動するアクチュエータ素子を有してもよい。

10

【0016】

前記ロードビームが、高さ規制用凸部を有してもよい。高さ規制用凸部は、前記タングの前記第2の面から前記スライダに向けて突出する前記第2の枕部の先端の高さを規制する。前記タングに前記高さ規制用凸部が設けられていてもよい。前記高さ規制用凸部の一例は、前記タングの一部を前記ロードビームに向けて曲げた曲げ部からなる。

【0017】

他の実施形態では、第2の枕部が前記スライダに設けられ、この第2の枕部が前記タングに形成された開口部からロードビームに向けて突出してもよい。この実施形態の第2の枕部は、前記タングが前記第1の位置にあるとき前記ロードビームに当接し、前記タングが前記第2の位置に移動すると前記ロードビームから離れる。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明のディスク装置用サスペンションによれば、スライダが搭載されたタングの挙動、特にスウェイ方向のストロークが安定し、周波数特性の乱れを抑制することができる。特にCLA (co-located actuator) タイプのサスペンションの場合に、スウェイ方向のストロークを安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1の実施形態に係るサスペンションの一部の平面図。

30

【図2】図1に示されたサスペンションのフレキシヤを、図1とは反対側から見た平面図。

【図3】図1に示されたサスペンションのロードビームの一部の平面図。

【図4】図1に示されたサスペンションの一部で、タングが第1の位置にあるときの側面図。

【図5】図1に示されたサスペンションの一部で、タングが第2の位置にあるとき(ロード時)の側面図。

【図6】図1に示されたサスペンションの一部で、タングが第1の位置にあるときの図1中のF6 - F6線に沿う断面図。

【図7】図1に示されたサスペンションの一部で、タングが第2の位置にあるときの図1中のF6 - F6線に沿う断面図。

40

【図8】ディスク装置の一例を模式的に示した断面図。

【図9】複数のサスペンション (No.1 ~ No.6) について、Zハイト (Z-height) とスウェイ方向のストロークとの関係を示した図。

【図10】第1の実施形態に係るサスペンションの振動モードと従来のサスペンションの振動モードとを示した図。

【図11】第2の実施形態に係るサスペンションの一部とスライダとを示した断面図。

【図12】第3の実施形態に係るサスペンションの一部とスライダとを示した断面図。

【図13】第4の実施形態に係るサスペンションの一部の平面図。

【図14】第5の実施形態に係るサスペンションの一部の平面図。

50

【発明を実施するための形態】**【0020】****[第1の実施形態]**

以下に本発明の第1の実施形態に係るディスク装置用サスペンションについて、図1から図10を参照して説明する。

図1は、CLA (Co-located Actuator) タイプのサスペンション10の一部を示す平面図である。サスペンション10は、ロードビーム11と、ロードビーム11に沿って配置されたフレキシャ(flexure)12と、フレキシャ12のジンバル部13に設けられたアクチュエータ搭載部14などを含んでいる。図2は、フレキシャ12を図1とは反対側から見た平面図である。図3はロードビーム11の一部の平面図である。

10

【0021】

ロードビーム11はステンレス鋼の板からなり、サスペンション10の長さ方向に延びている。ロードビーム11の厚さは、例えば20~40 μm であるが、それ以外の厚さでもよい。図1に両方向矢印X1で示された方向がロードビーム11の長手方向、すなわちサスペンション10の長手方向である。図1中の両方向矢印Y1がスウェイ方向、すなわちフレキシャ12の先端部の幅方向である。

【0022】

フレキシャ12は、ステンレス鋼の薄い板からなるメタルベース20と、メタルベース20に沿って配置された配線部21とを含んでいる。メタルベース20の厚さの一例は20 μm (12~25 μm)である。メタルベース20の厚さはロードビーム11の厚さよりも小さい。

20

【0023】

図1に示されたように、メタルベース20は、第1の溶接部W1と第2の溶接部W2とによって、ロードビーム11に固定されている。配線部21は、ポリイミド等の電気絶縁性の樹脂からなるベース絶縁層と、ベース絶縁層の上に形成された複数の導体と、導体を覆うカバー層とを含んでいる。

【0024】

フレキシャ12の先端付近に、ジンバル部13の一部をなすタング25が形成されている。図2に示されたように、タング25は、第1タング部26と、第2タング部27と、ヒンジ部28とを含んでいる。ヒンジ部28は、第1タング部26と第2タング部27との間に形成されている。第1タング部26と、第2タング部27と、ヒンジ部28とは、いずれもメタルベース20の一部であり、例えばエッチングによってそれぞれの輪郭が形成されている。

30

【0025】

第1タング部26は、メタルベース20の一部からなる第1のアーム30, 31と第2のアーム32, 33とによって、フレキシャ本体34とフレキシャ先端部34aとに弾力的に支持されている。第2タング部27は、ヒンジ部28を介して第1タング部26とつながっている。ヒンジ部28の幅は、第1タング部26と第2タング部27の幅よりも十分小さい。第2タング部27は、第1タング部26に対して、スウェイ方向(図1に両方向矢印Y1で示す)に回動可能である。

40

【0026】

第2タング部27は、リミッタ部材35, 36を介して、フレキシャ先端部34aに支持されている。リミッタ部材35, 36は、サスペンション10に外部から衝撃が入力したときなどに、タング25が過剰に揺れたり、ディンプルセパレーションが生じたりすることを抑制する。

【0027】

タング25にスライダ40が搭載される。タング25の第1タング部26に、スライダ40のリーディング側部分40aが移動可能に配置されている。リーディング側部分40aは、第1タング部26に対し、第1タング部26の面に沿う方向に移動可能である。第2タング部27には、スライダ40のトレーリング側部分40bが接着剤によって固定さ

50

れる。

【 0 0 2 8 】

この明細書で言う「リーディング側」は、ディスクが回転したときにスライダ 4 0 とディスクとの間に流入する空気の流入側である。「トレーリング側」は、空気の流出側である。スライダ 4 0 を固定する接着剤は、第 2 タング部 2 7 に設けられた接着部 4 5 (図 1 にハッチングで示す) に供給される。

【 0 0 2 9 】

ロードビーム 1 1 とタング 2 5 との間にディンプル部 5 0 が形成されている。ディンプル部 5 0 は、例えばロードビーム 1 1 に形成されている。図 4 に示すように、ディンプル部 5 0 はタング 2 5 に向かってドーム形に突出する凸部 5 1 を有している。なお、ディンプル部 5 0 がタング 2 5 に形成されてもよい。その場合には、ディンプル部 5 0 の凸部 5 1 がロードビーム 1 1 に接する。

10

【 0 0 3 0 】

図 4 に示されたように、ディンプル部 5 0 の凸部 5 1 の先端がタング 2 5 に接した状態において、タング 2 5 はディンプル部 5 0 を中心として、タング 2 5 の厚さ方向に揺動可能である。すなわちタング 2 5 は、ロードビーム 1 1 に対し、少なくとも第 1 の位置 (図 4 と図 6 に示す) と第 2 の位置 (図 5 と図 7 に示す) とにわたり、揺動可能である。これらロードビーム 1 1 と、フレキシャ 1 2 と、スライダ 4 0 などによって、ジンバルアセンブリ (gimbal assembly) 5 5 が構成されている。

【 0 0 3 1 】

この明細書で言う第 1 の位置 (図 4 と図 6) とは、ジンバルアセンブリ 5 5 の製造工程において、スライダ 4 0 をタング 2 5 に固定する際のタング 2 5 の位置である。なお、完成したサスペンション 1 0 がディスク装置に組み込まれた状態において、ロードビーム 1 1 の先端のタブ 5 6 (図 1 と図 3 に示す) が待機用のランプに乗り上げた状態 (アンロード時) にも、タング 2 5 が第 1 の位置となる。

20

【 0 0 3 2 】

この明細書で言う第 2 の位置 (図 5 と図 7) は、完成したサスペンション 1 0 がディスク装置に組み込まれ、ディスク装置が使用される際にスライダ 4 0 がディスク 5 8 上に移動したときのタング 2 5 の位置である。すなわちスライダ 4 0 がディスク 5 8 上に移動したロード状態において、タング 2 5 が第 2 の位置となる。

30

【 0 0 3 3 】

図 4 と図 6 は、それぞれ、タング 2 5 が第 1 の位置にあるときのサスペンション 1 0 の一部の側面図と、断面図である。図 5 と図 7 は、それぞれ、タング 2 5 が第 2 の位置に移動したとき (ロード状態) のサスペンション 1 0 の一部の側面図と、断面図である。図 4 から図 7 に示されたように、タング 2 5 は、ロードビーム 1 1 と対向する第 1 の面 2 5 a と、第 1 の面 2 5 a とは反対側の第 2 の面 2 5 b とを有している。第 2 の面 2 5 b に、磁気ヘッドを構成するスライダ 4 0 が搭載される。

【 0 0 3 4 】

スライダ 4 0 のトレーリング側部分 4 0 b の端部に、例えば MR 素子のように磁気信号と電気信号とを変換可能な複数の素子が設けられている。これらの素子によって、ディスク 5 8 に対するデータの書込みあるいは読取り等のアクセスが行なわれる。第 2 タング部 2 7 には、スライダ 4 0 の素子に電氣的に導通する端子部 6 0 (図 1 に示す) が設けられている。端子部 6 0 は、配線部 2 1 の導体と電氣的に導通している。

40

【 0 0 3 5 】

アクチュエータ搭載部 1 4 は、一对のアクチュエータ素子 6 1 , 6 2 を含んでいる。アクチュエータ素子 6 1 , 6 2 は、タング 2 5 の両側に配置されている。アクチュエータ素子 6 1 , 6 2 は、例えば P Z T (ジルコンチタン酸鉛) 等の圧電体からなり、第 2 タング部 2 7 をスウェイ方向に微量回転させる機能を担っている。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示されたように、アクチュエータ素子 6 1 , 6 2 の第 1 の端部 6 1 a , 6 2 a は

50

、それぞれ、第1タング部26に接着剤等によって固定されている。アクチュエータ素子61, 62の第2の端部61b, 62bは、それぞれ第2タング部27に接着剤等によって固定されている。

【0037】

図1に示されたように、タング25の第2の面25bに、第1の枕部70, 71が形成されている。第1の枕部70, 71のうち、スライダ40のリーディング側部分40aを支持する枕部70は、第1タング部26に形成されている。スライダ40のトレーリング側部分40bを支持する枕部71は、第2タング部27に形成されている。第1の枕部70, 71は例えばポリイミド等の樹脂からなり、タング25の第2の面25bからスライダ40に向けて凸形をなしている。第1の枕部70, 71は、スライダ40をタング25の所定位置に所定の姿勢で支持する。

10

【0038】

ロードビーム11に、第2の枕部80と、高さ規制用凸部81とが形成されている。図3に示されたように、ディンプル部50と、第2の枕部80と、高さ規制用凸部81とは、ロードビーム11の幅方向の中央において、ロードビーム11の長さ方向に延びる仮想の直線C1上に形成されている。高さ規制用凸部81については、後に詳しく説明する。

【0039】

図1と図6と図7とに示されたように、第1タング部26に開口部85が形成されている。第2の枕部80は開口部85を臨む位置に形成され、開口部85からスライダ40に向けて突出している。タング25が第1の位置(図4と図6とに示す)にあるとき、第2の枕部80の先端80aがスライダ40に当接する。

20

【0040】

ジンバルアセンブリ55の製造工程において、タング25の接着部45(図1に示す)に接着剤が供給される。そのうちタング25の第2の面25bにスライダ40が載置される。このときタング25は第1の位置(図4と図6に示す)にある。タング25に置かれたスライダ40は、第1の枕部70, 71によってタング25の所定位置に支持される。

【0041】

図4と図6に示されたように、タング25が第1の位置にあるとき、第2の枕部80の先端80aがスライダ40のリーディング側部分40aに接する。第2の枕部80によって、スライダ40のリーディング側部分40aがロードビーム11に支持される。また高さ規制用凸部81が第1タング部26に接する。このため第1タング部26は、高さ規制用凸部81を介してロードビーム11によって支持される。このようにタング25が第1の位置にあるとき、第2の枕部80がスライダ40に接するとともに、高さ規制用凸部81が第1タング部26に接するように、高さ規制用凸部81の高さH1(図7に示す)が設定されている。

30

【0042】

すなわちタング25が第1の位置にあるとき、タング25の第2の面25bからスライダ40に向けて突出する第2の枕部80の先端80aの高さが、高さ規制用凸部81によって規制される。このため第2の枕部80の先端80aの位置(高さ)を、第1の枕部70, 71の高さと同等にすることができる。

40

【0043】

よって、スライダ40をタング25に接着する際に、第1の枕部70, 71と第2の枕部80とによってスライダ40がタング25に支持されるとともに、スライダ40が第2の枕部80を介してロードビーム11に支持される。さらに、第1タング部26が高さ規制用凸部81を介してロードビーム11に支持される。

【0044】

仮に第2の枕部80が設けられていないとすると、スライダ40をタング25に接着する際に、スライダ40は第1の枕部70, 71のみによってタング25に支持される。その場合、スライダ40の上方から負荷された力の一部が、第1の枕部70を介して第1タング部26を撓ませる方向に入力することがある。そのような入力、第1の枕部70と

50

スライダ 40 との接触状態を不安定にする原因となる。

【 0045 】

これに対し本実施形態では、スライダ 40 をタング 25 に接着する際に、スライダ 40 が第 1 の枕部 70 , 71 を介してタング 25 に支持されるとともに、スライダ 40 のリーディング側部分 40 a が第 2 の枕部 80 を介してロードビーム 11 に支持される。しかも第 1 タング部 26 が高さ規制用凸部 81 を介してロードビーム 11 に支持される。このためスライダ 40 の上方から負荷された力が第 1 タング部 26 を撓ませる方向に入力することが抑制され、第 1 の枕部 70 とスライダ 40 との接触状態が安定する。

【 0046 】

図 5 と図 7 に示されたように、スライダ 40 がディスク 58 の面に沿う位置に移動し、ロード状態になると、タング 25 が第 2 の位置となる。タング 25 が第 2 の位置になると、第 2 の枕部 80 の先端 80 a がスライダ 40 から離れる。また高さ規制用凸部 81 が第 1 タング部 26 から離れる。この状態のもとで、タング 25 がディンプル部 50 によって揺動可能に支持され、ジンバル機能が発揮される。

【 0047 】

図 8 はハードディスク装置 (HDD) 100 の一例を模式的に示した断面図である。ディスク装置 100 は、ケース 101 (一部のみ示す) と、スピンドルを中心に回転するディスク 58 と、ピボット軸 102 を中心に旋回可能なキャリッジ 103 と、キャリッジ 103 を駆動するためのポジショニング用のモータ 104 などを持っている。ケース 101 は蓋によって密閉される。キャリッジ 103 のアーム部 105 の先端にサスペンション 10 が取付けられている。

【 0048 】

ポジショニング用のモータ 104 によってキャリッジ 103 が旋回すると、サスペンション 10 がディスク 58 の径方向に移動することにより、スライダ 40 がディスク 58 の所望位置に移動する。ディスク 58 が回転すると、スライダ 40 とディスク 58 との間にエアベアリングが形成される。

【 0049 】

図 1 等に示されたアクチュエータ素子 61 , 62 に電圧が印加されると、電圧に応じてアクチュエータ素子 61 , 62 が互いに反対方向に歪む。これにより、第 1 タング部 26 に対して第 2 タング部 27 がヒンジ部 28 を境に回動する。このためスライダ 40 のトレーリング側部分 40 b をスウェイ方向 (図 1 に両方向矢印 Y1 で示す) に高速かつ高精度に位置決めすることができる。

【 0050 】

図 9 は、第 1 の枕部 70 , 71 を備えた C L A (Co-located Actuator) タイプの 6 つのサスペンション (No.1 ~ No.6) において、Z ハイトを変化させた場合のそれぞれのスウェイ方向のストロークを示している。図 9 中の横軸が Z ハイトである。Z ハイトが小さいほど、サスペンションの撓み (図 8 に矢印 Z で示す方向の撓み、すなわち反力) が大きくなる。

【 0051 】

図 9 において上側に示された No.1 ~ No.3 は、スライダ 40 が枕部 70 に接していない場合のストロークである。No.1 ~ No.3 は安定した大きなストロークが得られているので特に問題はない。図 9 において下側に示された No.4 ~ No.6 は、スライダ 40 が枕部 70 に接している場合のストロークである。No.4 ~ No.6 のストロークは小さいが、安定したストロークであるため特に問題はない。

【 0052 】

ところがスライダ 40 が枕部 70 に接したり、枕部 70 に接しなかったりする場合には問題が生じる。つまりスライダ 40 と枕部 70 とが不安定な接触状態であると、No.1 ~ No.3 の大きなストロークと、No.4 ~ No.6 の小さなストロークとの間の範囲 S1 (図 9 に示す) で、不規則なストローク変化が生じる。このことは C L A (Co-located Actuator) タイプのサスペンション 10 のストローク特性を適正に維持する上で好ましくない。

【 0 0 5 3 】

これに対し本実施形態のサスペンション 1 0 は、スライダ 4 0 をタング 2 5 に接着する際に、スライダ 4 0 が第 1 の枕部 7 0 , 7 1 によってタング 2 5 に支持されるとともに、スライダ 4 0 が第 2 の枕部 8 0 を介してロードビーム 1 1 に支持される。このためスライダ 4 0 から加わる力が第 1 タング部 2 6 を撓ませる方向に加わることが抑制され、スライダ 4 0 と第 1 の枕部 7 0 との接触が不安定になることが回避される。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 は、サスペンションを加振した時の周波数とゲインとの関係を示している。図 1 0 中の実線 L 1 は、従来の C L A タイプのサスペンションの振動モードを示している。従来のサスペンションは、矢印 A 1 で示された 1 0 k H z 付近に振動モードの顕著な乱れが現れている。図 1 0 中の 2 点鎖線 L 2 は、本実施形態のサスペンション 1 0 の振動モードを示している。本実施形態のサスペンション 1 0 は、1 0 k H z 付近に従来のような振動モードの乱れがなく、望ましい振動モードが得られている。

10

【 0 0 5 5 】

[第 2 の実施形態]

図 1 1 は、第 2 の実施形態に係るサスペンション 1 0 A の一部を示す断面図である。このサスペンション 1 0 A は、タング 2 5 の先端などのタング 2 5 の一部に、ロードビーム 1 1 に向けて曲げた曲げ部 1 1 0 を有している。この曲げ部 1 1 0 によって、高さ規制用凸部 8 1 A が形成されている。図 1 1 に示されたように、タング 2 5 が第 1 の位置にあるとき、第 2 の枕部 8 0 がスライダ 4 0 に接するとともに、高さ規制用凸部 8 1 A がロードビーム 1 1 に接する。

20

【 0 0 5 6 】

タング 2 5 が第 2 の位置に移動すると、第 2 の枕部 8 0 がスライダ 4 0 から離れるとともに、高さ規制用凸部 8 1 A がロードビーム 1 1 から離れる。それ以外の構成と作用について、第 2 の実施形態のサスペンション 1 0 A は、第 1 の実施形態のサスペンション 1 0 (図 1 - 図 1 0) と共通であるため、両者に共通の構成要素に共通の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

[第 3 の実施形態]

図 1 2 は、第 3 の実施形態に係るサスペンション 1 0 B の一部を示す断面図である。このサスペンション 1 0 B は、第 2 の枕部 8 0 B がスライダ 4 0 に形成されている。図 1 2 に示されたように、タング 2 5 が第 1 の位置にあるとき、第 2 の枕部 8 0 B がロードビーム 1 1 に接する。タング 2 5 が第 2 の位置に移動すると、第 2 の枕部 8 0 B がロードビーム 1 1 から離れる。それ以外の構成と作用について、第 3 の実施形態のサスペンション 1 0 B は、第 1 の実施形態のサスペンション 1 0 (図 1 - 図 1 0) と共通であるため、両者に共通の構成要素に共通の符号を付して説明を省略する。

30

【 0 0 5 8 】

[第 4 の実施形態]

図 1 3 は、第 4 の実施形態に係るサスペンション 1 0 C を示す平面図である。このサスペンション 1 0 C は、スライダ 4 0 のリーディング側部分 4 0 a が配置される第 1 タング部 2 6 と、スライダ 4 0 のトレーリング側部分 4 0 b が配置される第 2 タング部 2 7 と、ヒンジ部 2 8 とを有している。このサスペンション 1 0 C の第 1 の枕部は、第 1 タング部 2 6 のヒンジ部 2 8 付近に配置されたリーディング側枕 7 0 a と、第 2 タング部 2 7 に配置されたトレーリング側枕 7 1 a と、ディンプル部 5 0 と対応した位置に配置されたディンプル側枕 7 2 とを含んでいる。それ以外の構成と作用について、第 4 の実施形態のサスペンション 1 0 C は、第 1 の実施形態のサスペンション 1 0 (図 1 - 図 1 0) と共通であるため、両者に共通の構成要素に共通の符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 5 9 】

[第 5 の実施形態]

図 1 4 は、第 5 の実施形態に係るサスペンション 1 0 D を示す平面図である。このサス

50

ペンション 10 D の第 1 の枕部は、第 2 タング部 27 に配置されたトレーリング側枕 71 a と、ディンプル部 50 と対応した位置に配置されたディンプル側枕 72 とを含んでいる。第 1 タング部 26 には第 1 の枕部は配置されていない。それ以外の構成と作用について、第 5 の実施形態のサスペンション 10 D は、第 4 の実施形態のサスペンション 10 C (図 13) と共通であるため、両者に共通の構成要素に共通の符号を付して説明を省略する。

【 0060 】

本発明を実施するに当たって、第 1 の枕部や第 2 の枕部、高さ規制用凸部等の形状や位置などの具体的な態様をはじめとして、サスペンションを構成するそれぞれの構成要素を種々に変更して実施できることは言うまでもない。また本発明の技術思想が C L A (co-l ocated actuator) タイプ以外のサスペンションに適用されてもよい。

10

【 符号の説明 】

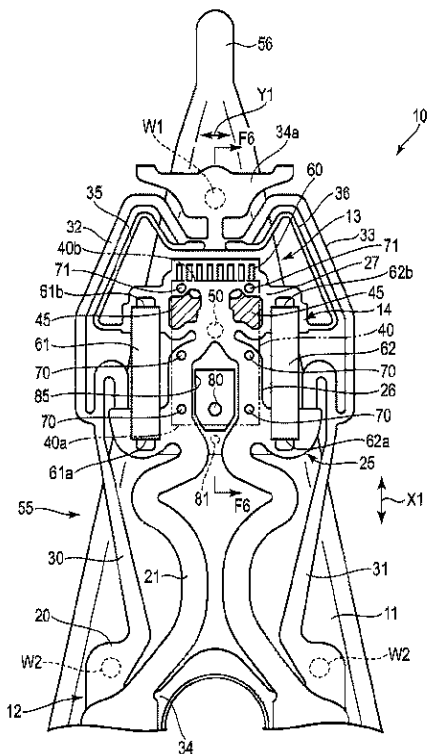
【 0061 】

10, 10 A, 10 B, 10 C, 10 D ... サスペンション、11 ... ロードビーム、12 ... フレキシャ、13 ... ジンバル部、14 ... アクチュエータ搭載部、20 ... メタルベース、25 ... タング、25 a ... 第 1 の面、25 b ... 第 2 の面、26 ... 第 1 タング部、27 ... 第 2 タング部、28 ... ヒンジ部、40 ... スライダ、40 a ... リーディング側部分、40 b ... トレーリング側部分、45 ... 接着部、50 ... ディンプル部、55 ... ジンバルアセンブリ、58 ... ディスク、61, 62 ... アクチュエータ素子、70, 71 ... 第 1 の枕部、70 a ... リーディング側枕、71 a ... トレーリング側枕、72 ... ディンプル側枕、80 ... 第 2 の枕部、80 a ... 先端、81, 81 A ... 高さ規制用凸部、85 ... 開口部、100 ... ディスク装置。

20

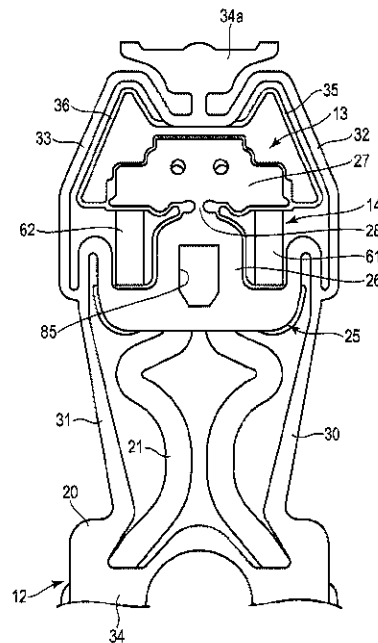
【 図 1 】

図 1



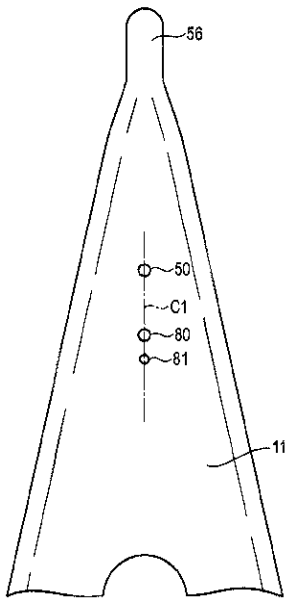
【 図 2 】

図 2



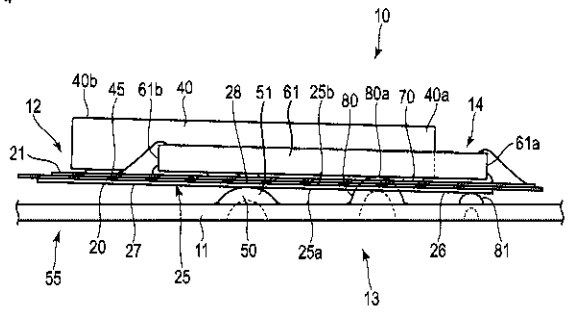
【 図 3 】

図 3



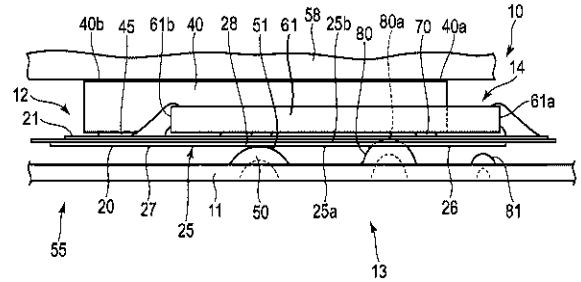
【 図 4 】

図 4



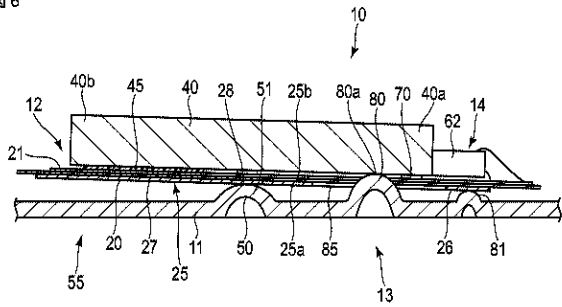
【 図 5 】

図 5



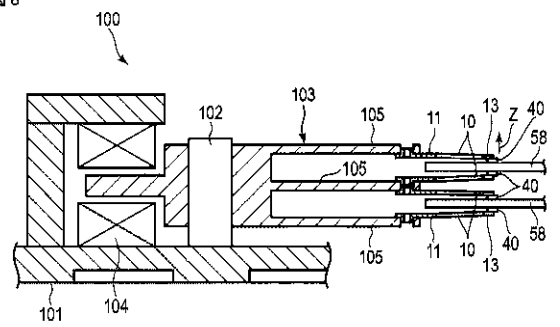
【 図 6 】

図 6



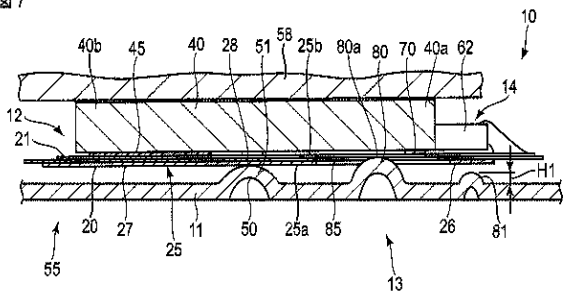
【 図 8 】

図 8



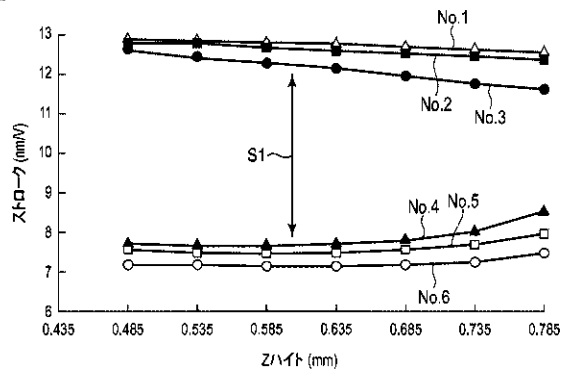
【 図 7 】

図 7



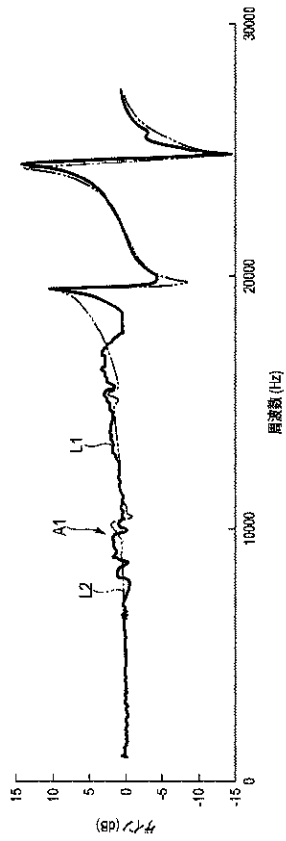
【 図 9 】

図 9



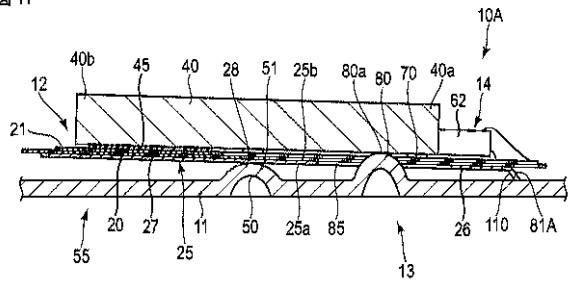
【図 10】

図 10



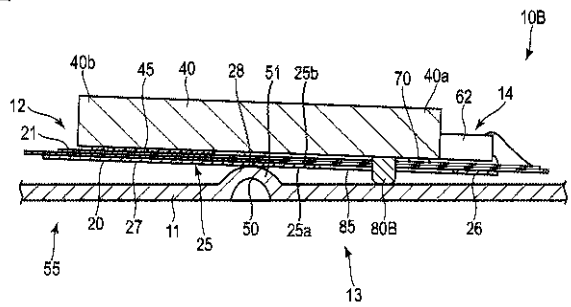
【図 11】

図 11



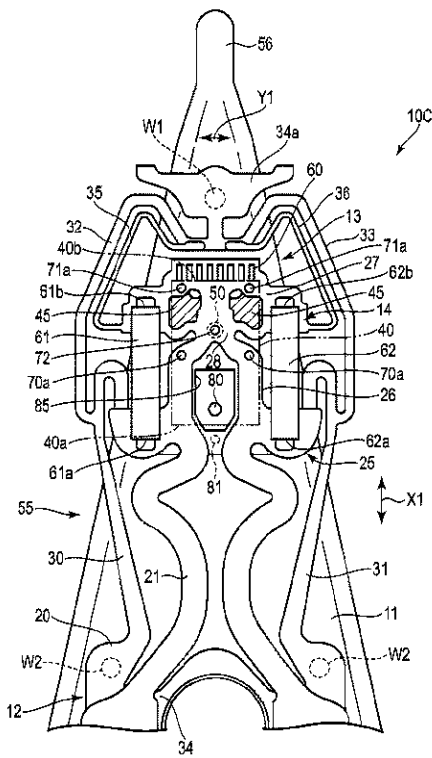
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



【図 14】

図 14

