

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6530421号
(P6530421)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int.Cl.	F I
G 1 1 B 21/16 (2006.01)	G 1 1 B 21/16 L
G 1 1 B 5/596 (2006.01)	G 1 1 B 5/596
G 1 1 B 21/10 (2006.01)	G 1 1 B 21/10 N

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-555661 (P2016-555661)	(73) 特許権者	509025474
(86) (22) 出願日	平成27年2月27日 (2015. 2. 27)		イントリーブレックス テクノロジーズ、
(65) 公表番号	特表2017-508234 (P2017-508234A)		インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成29年3月23日 (2017. 3. 23)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 931
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/018058		17、サンタ バーバラ、751 サウス
(87) 国際公開番号	W02015/134325		ケロッグ アヴェニュー
(87) 国際公開日	平成27年9月11日 (2015. 9. 11)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成30年2月15日 (2018. 2. 15)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	14/199, 621	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成26年3月6日 (2014. 3. 6)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハードディスクドライブ用スエージマウント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハードディスクドライブ用スエージマウントであって、
4つの側部と、予め決められた厚さとを有する平らなフランジ本体であって、ハブが前記フランジ本体における開口を取り囲む、フランジ本体と、
前記フランジ本体の平面内において前記フランジ本体の側部から延びる先端であって、前記フランジ本体の前記予め決められた厚さよりも大きい予め決められた厚さを有する先端と、を備え、
前記先端が、前記フランジ本体に近位の第1の部分と、前記近位の部分よりも幅広である遠位の部分とを有する、スエージマウント。

【請求項 2】

前記先端が「T」字形であり、前記近位の部分が、「T」字形の先端のステム部分であり、前記遠位の部分が「T」字形の先端のクロスバー部分である、請求項1に記載のスエージマウント。

【請求項 3】

前記ステム部分が、前記フランジ本体に近位の第1の幅と、前記クロスバー部分の近位にある第2の幅とを有し、前記第2の幅が前記第1の幅よりも狭い、請求項2に記載のスエージマウント。

【請求項 4】

前記先端の前記予め決められた厚さが、0.075mm以上であり、且つ、0.305

mm以下である、請求項1に記載のスエージマウント。

【請求項5】

前記フランジ本体の前記予め決められた厚さが、0.025mm以上であり、且つ、0.250mm以下であり、前記先端の前記予め決められた厚さが、0.075mm以上であり、且つ、0.305mm以下である、請求項1に記載のスエージマウント。

【請求項6】

前記先端の前記予め決められた厚さが、前記フランジ本体の前記予め決められた厚さの少なくとも1.1倍の大きさである、請求項1に記載のスエージマウント。

【請求項7】

前記ハブがアクチュエータアームに連結される、請求項1に記載のスエージマウント。 10

【請求項8】

前記フランジ本体の前記予め決められた厚さが、0.025mm以上であり、且つ、0.250mm以下であり、
前記先端の前記予め決められた厚さが、0.075mm以上であり、且つ、0.305mm以下であり、
前記第1の幅が、0.20mm以上であり、且つ、5.0mm以下であり、
前記第2の幅が、0.15mm以上であり、且つ、4.5mm以下である、
請求項3に記載のスエージマウント。

【請求項9】

ハードディスクドライブ用スエージマウントであって、 20
4つの側部と、予め決められた厚さとを有する平らなフランジ本体であって、前記フランジ本体における開口がハブによって取り囲まれている、フランジ本体と、
「T」字形の先端であって、前記フランジ本体の側部から延びるステム部分と、クロスバー部分とを有し、前記先端の双方の部分が、前記フランジ本体の前記予め決められた厚さよりも大きい予め決められた厚さを有する先端と、
を備えるスエージマウント。

【請求項10】

ハードディスクドライブ用スエージマウントであって、 30
4つの側部と、0.025mm以上であり、且つ、0.250mm以下である予め決められた厚さとを有する平らなフランジ本体であって、ハブが前記フランジ本体における開口を取り囲むフランジ本体と、
前記フランジ本体の平面内において前記フランジ本体の側部から延びるステム部分と、クロスバー部分とを有する「T」字形の先端であって、前記ステム部分と前記クロスバー部分の双方が、0.305mm以下の範囲における前記フランジ本体の前記予め決められた厚さよりも大きい予め決められた厚さを有する先端と、
を備えることを特徴とするスエージマウント。

【請求項11】

ハードディスクドライブ用スエージマウントであって、 40
第1のフランジ本体部分と第2のフランジ本体部分とを有する平らなフランジ本体であって、前記第2のフランジ本体部分が、4つの側部と、前記第1のフランジ本体部分の予め決められた厚さよりも大きい予め決められた厚さとを有し、ハブが前記第1のフランジ本体部分における開口を取り囲む、フランジ本体と、
前記フランジ本体の平面内において前記第2のフランジ本体部分の側部から延びる先端であって、前記第2のフランジ本体部分の前記予め決められた厚さと同じ予め決められた厚さを有する先端と、を備え、

前記先端は、前記フランジ本体に近位の第1の部分を有するとともに、前記近位の部分よりも狭い遠位の部分を有する、スエージマウント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスクドライブ内の回転ディスクの近傍に読み取り／書き込みヘッドを支持するためのディスクヘッドアセンブリに関し、より詳細には、ヘッドサスペンションアセンブリをヘッドアクチュエータアームに取付けるためのスエージマウントに関する。

【背景技術】

【0002】

ハードディスクドライブでは、ドライブのハウジング上に組付けられた複数の回転ディスクの表面上にデータが記憶される。ディスク表面にデータを書き込むとともにディスク表面からデータを読み取るトランスデューサヘッドは、ディスク上に画定された同心データトラックと一直線上にトランスデューサヘッドを位置決めするアクチュエータによって支持される。各々のトランスデューサヘッドは、アクチュエータ本体から延びるアクチュエータアームに接続されたヘッドサスペンションの一端に取付けられる。

10

【0003】

例えば、図1に示すように、ハードディスクドライブが二段アクチュエーションスエージマウントを内蔵するのは一般的なやり方である。図1は、アクチュエータアーム(図示せず)に接続され得るヘッドサスペンションアセンブリ11の斜視図である。ヘッドサスペンションアセンブリは、ディスクの上方に位置決めされるアクチュエータアームの穴の中にスエージマウント15のハブ16を挿入してかしめることによってアクチュエータアームにかしめられてもよい。ヘッドサスペンションアセンブリ11は、フランジ部分13と、フランジ部分13の開口を取り囲むとともに面外に突出するハブ16と、を有するスエージマウント12を含んでもよい。

20

【0004】

例えば、ボイスコイルモータを使用して一次アクチュエーションが行われてもよい。さらに、スエージマウント15の近傍での二次アクチュエーション又はフレクシャ25の近傍でのヘッドの直接移動のうち少なくとも一方が行われてもよい。

【0005】

印加された電荷に応じて平面方向においてヘッドを機械的に位置決めする二次アクチュエータとして、圧電トランスデューサ(PZT)17が設けられてもよい。PZT17は、x-z平面(例えば、図3に示すx、y、z軸参照)内を移動するか又は振動するようにヘッドを作動させる。PZT17は、導電性接点19を有してもよい。ヒンジ21は、ヘッドをディスク表面に対して押付けるばねとして作用するロードビーム23にスエージマウント15を接続してもよい。フレクシャ25は、フレクシャ25の真下に接着されるヘッドを位置付けるために設けられてもよい。フレクシャ25は、ヘッドをx-z平面内に厳密に位置付ける一方で、ヘッドがx軸及びz軸回りに回転するのを可能にする。一実施形態では、ヘッドが、非常に小さい磁気ビットを読み取り及び／又は書き込みするために、ディスク表面に接触することなくディスク表面に非常に接近して飛行する。ヘッドの回転は、適切な飛行高度及び姿勢を維持する。

30

【0006】

別の実施形態では、ヘッドサスペンションアセンブリ11の補強材14が取り除かれるように、図1のスエージマウント12が(例えば、「T」字形を伴う)先端にわたってもよく、ヒンジ21及びロードビーム23が、例えば図2に示すようにその先端に溶接される。

40

【0007】

図2は、スエージマウント31を有するヘッドサスペンションアセンブリ30の平面図である。スエージマウント31は、フランジ本体32及び先端33を伴うフランジ部分37を有する。ハブ35は、フランジ本体32から面外に突出する。接点19は、PZT17を接地経路に接続してもよい。接点19は、スエージマウント31(例えば、「T」字形の先端33)とPZT17との間の導電性リンクを提供するエポキシであってもよい。

【0008】

図3は、スエージマウント31を単独で示す。スエージマウント31は、フランジ本体32と先端33とを有するフランジ部分37を含む。先端33は、例えば、文字「T」に

50

類似した形状であってもよい。(図2に関して上述したP Z T 17と同様の) P Z Tは、概ね面内で(x - z平面内で)変形するために「T」字形の先端33を付勢するように組み込まれてもよい。その結果、正又は負の電荷がP Z Tに印加されて、P Z Tの膨張及び/又は収縮をもたらし、次いで、このことが、下に位置するディスク上の読み取り/書き込みプロセスのためにヘッドを適切なトラックに整列するように移動させる。

【0009】

スエージマウント31は、フランジ部分37から「T」字形の先端33に延びる表面に沿って均一な厚さを有する。スエージマウント31とその真下のディスクとの間に追加的な隙間を提供するためにフランジ部分37及び先端33がより薄くなるのにつれて、先端33は、屈曲及び/又は捻りの影響を受け易くなる。薄い先端33は、輸送中、取扱い中、又は、組立て中の面外荷重に耐えるための十分な堅牢性を欠如している。当該技術分野の製造業者は、輸送方法、取扱い方法、又は組立て方法において、より慎重な注意を払うことを求めてきたが、かかる方法は、コストが高く、かつ、スエージマウントの恒久的な変形を引き起こすとともに高コストの歩留まり損失を結果的にもたらず面外荷重を回避するには効果的でないことが多い。当該技術分野で公知のスエージマウントは不十分な面外堅牢性を有するので、幾つかの製造業者は、図4に示すように、スエージマウントの保護に役立つフレット(fret)(スエージマウントの配送用の平面シート)上にスエージマウントを提供する。

10

【0010】

図4~図6は、フレット39上に製造された均一な厚さを伴うスエージマウント31を示す。フレット39を利用する欠点は、製造工程が加工費及び輸送費を増加させることである。フレット39を使用する製造はさらに、組立て前又は組立て後にスエージマウントが切り取り線34に沿ってストリップから取り外される時に、切断バリと切断微粒子を生成する可能性がある。バリ及び微粒子は、ドライブの信頼性に悪影響を与える。

20

【0011】

輸送、取扱い、又は組立てに関わる懸念以上に、当該技術分野で公知のスエージマウントは、貧弱なドライブ性能に悩まされている。特に、薄い「T」字形の先端33は、振動数が過剰に低く、及び/又は、振幅が過剰に大きい面外の機械的共振モードを有することが多いとともに、ドライブ上の機械的な衝撃に起因して大きな変位を有し、貧弱なドライブ性能を結果的にもたらず。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

スエージマウント又は先端の恒久的な変形の可能性を低減させるために、より高い製造スループットと、より低コストの取扱い、輸送、及び組立てと、を伴うスエージマウントが当該技術分野において必要とされている。一方では、ディスク用に十分な隙間を提供するために比較的薄いフランジ本体を有し、他方では、高い面外降伏堅牢性を伴うより厚い先端を有する、スエージマウントが当該技術分野において必要とされている。輸送、取扱い、又は組立て以上に、改善したドライブ性能を達成する、高い面外共振振動数、低い面外共振モード振幅、及び小さな衝撃誘発性変形のため、先端が、面内方向において(例えば、図3に示すx - z平面に沿って)好適なコンプライアンスを有し、さらに、面外方向において(例えば、図3に示すy軸に沿って)堅牢性及び高い剛性を有することが極めて重要である。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

スエージマウントは、ヘッドサスペンションアセンブリをヘッドアクチュエータアームに取付けるために提供される。スエージマウントは、スエージマウントの真下に位置決めされたディスクからの十分な隙間を提供するために、比較的薄いフランジ本体を有する。スエージマウントは、面内アクチュエーションのための先端を有する。この先端はフランジ本体から延びるとともに、フランジ本体の厚さよりも大きい厚さを有する。より厚い先

50

端は、フランジとディスクとの間の隙間を減少させないように、アクチュエータアームの中央部に向かって方向付けることができる。先端は、フランジ本体の近位にある第1の部分と、この近位部分より狭い遠位部分と、を有する。例えば、先端は、近位端部から始まるステム部分と、遠位部分に位置決めされたクロスパー部分と、を伴う「T」字形の形状でよい。スエージマウントは、先端のアクチュエーションのために好適な面内コンプライアンスを維持し、さらに、この先端のより大きい厚さに起因して面外荷重に耐える。

【0014】

一実施態様では、第1のフランジ本体部分と第2のフランジ本体部分とを有する平らなフランジ本体を含むスエージマウントが提供される。第2のフランジ本体部分は、4つの側部と、第1のフランジ本体部分の予め決められた厚さよりも大きい予め決められた厚さとを有する。ハブが第1のフランジ本体部分の開口を取り囲む。先端は、概ねフランジ本体の平面内において第2のフランジ本体部分の側部から延びる。先端は、第2のフランジ本体部分の予め決められた厚さと概ね同一である予め決められた厚さを有する。

10

【0015】

本発明の正確な本質と、目的及び利点とは、図面全体にわたって同じ参照番号が同じ部分を示す添付図面と併せて以下の詳細な説明を考慮することによって容易に明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】当該技術分野で公知の実施形態によるハードディスクドライブ用ヘッドサスペンションアセンブリの斜視図である。

20

【図2】当該技術分野で公知の実施形態によるハードディスクドライブ用スエージマウントを有するヘッドサスペンションアセンブリの平面図である。

【図3】当該技術分野で公知の実施形態によるハードディスクドライブ用スエージマウントの斜視図である。

【図4】当該技術分野で公知の実施形態による、フレット上に製造される均一な厚さを伴うスエージマウントの平面図である。

【図5】当該技術分野で公知の実施形態による、フレット上に製造される均一な厚さを伴うスエージマウントの斜視図である。

【図6】当該技術分野で公知の実施形態による、図4に示すスエージマウントの分解図である。

30

【図7】本発明の特定の実施形態による、より厚い先端を有するハードディスクドライブ用スエージマウントの斜視図である。

【図8】本発明の特定の実施形態による、アームの中央部に向かって方向付けられた厚さの段差を伴うヘッドスタック形に組立てられたより厚い先端のスエージマウントの斜視図である。

【図9】本発明の特定の実施形態による、アームの中央部に向かって方向付けられている厚さの段差を伴うヘッドスタック形に組立てられたより厚い先端のスエージマウントの側面図である。

【図10】本発明の特定の実施形態による、フレット上に製造された均一な厚さを伴うスエージマウントの平面図である。

40

【図11】本発明の特定の実施形態による、フレット上に製造された均一な厚さを伴うスエージマウントの斜視図である。

【図12】本発明の特定の実施形態による、図10に示すスエージマウントの分解図である。

【図13】本発明の特定の実施形態による、試験のために加えた捻り、屈曲、及び面内荷重/力を伴うスエージマウントの斜視図である。

【図14】厚い先端を伴う本発明の実施形態と比べた当該技術分野で公知の標準的な実施形態の捻り堅牢性を示す性能グラフである。

【図15】厚い先端を伴う本発明の実施形態と比べた当該技術分野で公知の標準的な実施

50

形態の屈曲堅牢性を示す性能グラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

面外堅牢性は、輸送中、取扱い中、又は組立て中に面外荷重に耐えるために、さらにハードディスクドライブの最適な性能のために、極めて重要である。フランジ本体と先端とに沿って均一な厚さを伴う当該技術分野で公知のスエージマウントとは違って、本発明の先端は、その先端のより大きな厚さに起因して捻り又は屈曲のような著しくより大きい面外荷重に耐えることができる。本発明のスエージマウントは、先端のアクチュエーションのための好適な面内コンプライアンスを維持し、さらに面外荷重に耐える。本発明の堅牢なスエージマウントは、より低いコストで、個別的に、輸送し、取扱い、又は組立てること

10

【0018】

スエージマウントの性能に関する種々の利点が、スエージマウントの厚さを設計するために分析されている。スエージマウントの質量特性、捻り/屈曲降伏荷重、モード振動数応答、面内/アクチュエーション方向の剛性、及び他の性能指標が、比較的薄いフランジ本体とより厚い先端とを伴うスエージマウントを設計するために分析されてもよい。

【0019】

図7は、本発明の特定の実施形態による、面外荷重に耐えるためのより厚い先端を有する、ハードディスクドライブ用スエージマウントの斜視図である。本発明の1つの固有の利点は、比較的薄いフランジ本体47より厚い先端43を提供することである。先端43は、屈曲、捻り、及び/又は他の外荷重に耐えることが可能である「T」字形の先端49を含んでもよい。この固有の利点は、輸送、取扱い、又は組立ての結果としてのコスト及び損傷を最小化するために極めて重要である。

20

【0020】

さらに輸送、取扱い、又は組立て以上に、ハードディスクドライブの最適な性能のために、「T」字形の先端49が面外方向において剛直/堅牢であることが望ましい。より詳細には、PZTが「T」字形の先端49の面内移動を自由に偏倚させることを可能にするために、「T」字形の先端49が高い面内コンプライアンスを有することが望ましい。このことが、例えばハードディスク上での読み取り/書き込みプロセスの最中に、PZTがヘッドを効果的に方向付けることを可能にする。

30

【0021】

「T」字形の先端49は、「T」字形の先端49の面外堅牢性を強化するために、 t_1 より大きい厚さ t_2 を有する。厚さの段差48は、フランジ本体42を、厚さ t_1 を有する第1のフランジ本体部分42Aと、厚さ t_2 を有する第2のフランジ本体部分42Bとに分離してもよい。厚さの段差48が図7に示されているが、厚さ t_1 から厚さ t_2 への滑らかな形態又は他の形態の遷移が、本発明の範囲を限定することなく利用されてもよい。別の実施形態では、第2のフランジ本体部分42Bの厚さと先端49の厚さとの双方が、第1のフランジ本体部分42Aの厚さより大きい、第2のフランジ本体部分42Bの厚さと先端49の厚さは等しくない。

【0022】

40

比較的薄いフランジ本体42を提供することによって、フランジ本体42とその真下に位置決めされたディスクとの間に追加的な隙間を提供することが望ましい。このことが、機械的衝撃の発生時に、スエージマウント42とディスク表面との間の接触の可能性を防止するか又は低減させる。一実施形態では、より厚い先端のスエージマウントが使用される時に、フランジ本体42とディスクとの間の隙間が維持されるか又は増大させられてもよい。維持されるか又は増大させられる隙間は、同一の高さのハードディスクドライブの中に、より多数のアクチュエータアーム及び/又はヘッドの組込みを可能にするか、又は特定のロープロファイル装置にとって極めて重要である、より低いドライブの全高を可能にする。

【0023】

50

例えば、図8及び図9は、スエージマウント41とディスク44との間の隙間40が低減されないように、アーム50の中央部に向かって方向付けられた厚さの段差48を伴う、ヘッドスタック内に組立てられた、より厚い先端のスエージマウントを示す。図8及び図9に示すように、複数のスエージマウント41が同じ様に構造化されて平行に位置決めされてもよい。

【0024】

再び図7を参照すると、フランジ本体42は、先端43より薄いフランジ本体42を製造するために、先端43より高度に（例えば、金型を使用して）鋳造されてもよい。本発明の範囲を限定することなく、種々の厚さを提供するために、他の製造方法を使用できる。他の実施形態では、フランジ部分47は、ハブ45を取り囲む領域においてより薄い厚さ t_1 を有してもよいが、フランジ本体42の残部にわたって1つ又は複数の異なる厚さを有してもよい。

10

【0025】

一実施形態では、スエージマウント41は、図10～図12に示すように、フレット51上に製造されてもよい。スエージマウント41は、組立て前又は組立て後に、切り線52に沿ってストリップから取り外されてもよい。

【0026】

別の実施形態では、本発明のスエージマウントは、フレットの使用なしに、個別に加工されてもよい。個別の加工が、フレット上での配送に関連したコストを低減させる。さらに、個別の加工は、加工中にフレットのフレームから部品を取外すことから結果的に生じる切断バリと切断微粒子に関連した問題を防止するので、ドライブの信頼性を改善する。

20

【0027】

図13は、試験のために加えた捻り、屈曲、及び面内荷重/力を伴うスエージマウント47の斜視図である。PZTは、矢印53の近位に位置決めされてもよく、及び/又は、電荷の印加にตอบสนองして膨張及び/又は収縮するだろう。そのことが、スエージマウント41の「T」字形の先端49に対する角度を提供する。 t_2 が過剰に厚い場合には、PZTが押し当たっている面内コンプライアンスが、過剰に低くなる。図7を再び参照すると、結果として、設計段階において、 w_1 と w_2 は、増大した厚さを補償するとともに、スエージマウント41に面内のより高いコンプライアンスを提供するために、変更できる。

【0028】

30

図13を参照すると、面内コンプライアンスは、「T」字形の先端49の内側部分におけるPZT組付け表面に対して垂直に且つこの表面の中央に荷重を加えることによって測定されてもよい。荷重は、「プッシュプル(push-pull)」構成で構成されてもよい。例えば、4Nの報告荷重(reported load)は、反対の方向において、「T」字形の先端49のステム部分の両側における4Nの荷重を意味する。変位54は、「T」字形の先端49のクロスバーの先端において計算される最大面内値である。コンプライアンスは、 $\mu\text{m}/\text{N}$ (マイクロメートル/ニュートン)単位で測定されてもよい。

【0029】

「T」字形の先端49は、捻り力55と屈曲力57とに耐えることが可能である。この設計の目的は、規定された面外荷重が加えられる時に、スエージマウント41が恒久的に変形させられることを防止することである。スエージマウント41が捻り/屈曲荷重に降伏する前に、スエージマウント41は、捻られるか又は屈曲させられる時に、大きな荷重に耐えることが望ましい。例えば、こうした力を及ぼす直径1ミリメートル(mm)の荷重ピンの変位を制御することによって、且つ、種々の変位において結果的に生じる荷重反応を記録することによって、データが生成されてもよい。荷重-変位曲線が非線形になる点を判定することによって、及び/又は、種々のレベルの荷重を加えて取り除くとともに、恒久的なスエージマウントの変形を測定することによって、降伏時荷重が、例えばニュートン単位で、測定されてもよい。

40

【0030】

測定された又は数値的にモデル化された最大ミーゼズ応力(MPa)は、スエージマウ

50

ントが恒久的に変形させられるようにいかなる荷重値において既知の材料の降伏応力を越えるかを判定するために、荷重の関数としてプロットできる。さらに、駆動動作中に機械的共振振動数を高く保つために、高い面外剛性を有することが望ましい。捻り剛性 (K_{twist}) 及び屈曲剛性 (K_{bend}) は、 N/mm (ニュートン/ミリメートル) 単位で、降伏前に測定できる。

【0031】

図14は、本発明の実施形態によるより厚い先端65を伴う実施形態と比べた、当該技術分野で公知の標準的な実施形態の捻り堅牢性を示す性能グラフである。図14に示すように、グラフ61は、約0.45Nの捻り荷重において、破線の降伏強度線63との交差によって示される、従来技術の(均一な厚さを伴う)スエージマウントの降伏を示し、一方で、「厚い先端」グラフ65は、約0.65Nにおいて降伏する、本発明の実施形態によるスエージマウントを示す。著しく低い捻り荷重において降伏する均一な厚さの従来技術のスエージマウントと比べて、より厚いt2のフランジ断面は捻り堅牢性を著しく改善する。

10

【0032】

図15は、本発明の実施形態によるより厚い「T」字形の先端75を有するように変更された標準的な実施形態と共に、当該技術分野で公知の標準的な実施形態の屈曲堅牢性を示す性能グラフ71である。図15に示すように、グラフ71は、約0.85Nの屈曲荷重において、破線の降伏強度線との交差によって示される、従来技術の(均一な厚さを有する)スエージマウントの降伏を示し、一方で、「厚い先端」グラフ75は、約1.6Nにおいて降伏する、本発明の実施形態によるスエージマウントを示す。著しく低い屈曲荷重において降伏する均一な厚さの従来技術のスエージマウントと比べると、より厚いt2のフランジ断面は屈曲堅牢性を著しく改善する。

20

【0033】

次の表1は、異なる寸法を伴う4つのスエージマウントの前述した性能の利点のリストである。摘要は、比較されるスエージマウントの異なる外形及び幾何学的形状を参照する。

【0034】

【表1】

摘要	コンプライアンス ($\mu m/N$)	捻り降伏荷重 (N)	屈曲降伏荷重 (N)	K_{twist} (N/mm)	K_{bend} (N/mm)	t1 (mm)	t2 (mm)	w1 (mm)	w2 (mm)
-02	4.7	0.46	0.85	13.7	32.7	0.150	0.150	1.039	0.750
-001	4.0	0.61	1.35	18.0	48.2	0.150	0.175	1.039	0.750
-015	3.8	0.62	1.70	22.0	55.4	0.150	0.188	1.039	0.750
-015-.15w	11.6	0.41	1.15	14.5	38.6	0.150	0.188	0.750	0.450

30

【0035】

例えば、スエージマウント「-02」は、フランジ本体42と先端43とにわたって0.150mmの均一な厚さを有する当該技術分野で公知のスエージマウントである。このモデルは、面外堅牢性を改善するために先端43の厚さを増大するように、本発明の実施形態に従って変更された。w1とw2は、さらに、先端43の面内コンプライアンスを維持又は改善するために変更されてもよい。

40

【0036】

例えば、モデル「-001」に示されているように、t1が標準モデル(-02)と同じ薄さに維持されるとともにt2が0.175mmに増大させられた時に、捻り降伏荷重、屈曲降伏荷重、 K_{twist} 、及び、 K_{bend} の全てが著しく改善する。PZT性能及びストローク要件に応じて、この範囲におけるコンプライアンスの小さな増大が、堅牢性のため

50

に有益であることが明らかだろう。

【0037】

標準モデル「-02」が、0.188mmに増大させられた厚さ t_2 を伴う先端49を有するようにさらに変更された時には、捻り降伏荷重、屈曲降伏荷重、 K_{twist} 、及び、 K_{bend} の全てが、「-001」よりも大きな程度であっても、(モデル「-015」に示されているように)著しく改善する。

【0038】

他のパラメータを変更することなく、厚さ t_2 及び質量が増大させられた時、コンプライアンスが低減するので、 w_1 と w_2 が、増大した質量と厚さを補償するために変更されてもよい。例えば、 w_1 と w_2 は、モデル「-016-.15w」に示されているように、それぞれ、0.750mm及び0.450mmに減少させられてもよい。このことが、コンプライアンスが47%まで改善することを可能にする。屈曲降伏荷重、 K_{twist} 、及び、 K_{bend} もまた、前述の変更によって改善する。

10

【0039】

図7及び図13~図15と、表1とに関して前述したように、性能指標が規定されてもよいし、 t_1 と t_2 は、所望の面外堅牢性を達成するために変更されてもよい。 w_1 と w_2 は、さらに、所望の面内コンプライアンス及び面外堅牢性を達成するために、 t_2 の増大した厚さを補償するように変更されてもよい。

【0040】

一実施形態では、0.025mm t_1 0.250mm、0.075mm t_2 0.305、0.20mm w_1 5.0mm、及び、0.15mm w_2 4.5mmという寸法が、前述した性能指標(好適な面外堅牢性及び面内コンプライアンスを含む)によって規定されるような予期せぬ優れた性能結果を提供した。一実施形態では、 t_2 が、 t_1 の少なくとも1.1倍となるように設計される。

20

【0041】

図7及び図13~図15と、表1とに関して前述した指標に加えて、オフトラックヘッド移動をもたらすスエーჯマウントモード形状の固有振動数と振幅は、スエーჯマウントの寸法をさらに変更するために分析されてもよい。例えば、フランジ本体厚さ t_1 、先端厚さ t_2 、及び/又は、先端幅部分 w_1 と w_2 が、これら振動数をより高くするために、又は、これらモードの振幅を減少させるために変更されてもよい。

30

【0042】

スエーჯマウント及び「T」字形の先端49の寸法を画定するための別の設計上の考慮すべき事項は、質量特性に関連している。再び図7を参照すると、 t_2 を増大させることによって、重心が変化させられる。この結果として、スエーჯマウント41の全体の設計が、この変化を補償するように変更されてもよい。例えば、より多くの材料が、「T」字形の先端49の反対側の部分に配置されてもよい。本発明の範囲を限定することなく、増大した厚さ/質量を補償するために、幾何学的形状における他の変化が加えられてもよい。

【0043】

一方では、(厚さ t_1 を伴う)より薄いフランジ本体が、より少ない質量を結果的にもたらし、これによって、スエーჯマウントとディスクとの間のより大きな隙間と、改善した性能とを提供する。例えば、より小さい質量は、適切なトラックに到達するためのシーク時間を低減させるだろう。他方では、 t_2 の厚さが同一のままなので、「T」字形の先端49の面外堅牢性は犠牲にならない。

40

【0044】

要約すると、スエーჯマウントは、ヘッドサスペンションアセンブリをヘッドアクチュエータアームに取付けるために設けられる。スエーჯマウントは、そのスエーჯマウントの真下に位置決めされたディスクからの十分な隙間を提供するために、比較的薄いフランジ本体を有する。先端はフランジ本体から延びるとともに、フランジ本体の厚さよりも大きい厚さを有する。

50

【 0 0 4 5 】

フランジ本体と先端とに沿って均一な厚さを有する当該技術分野で公知のスエージマウントとは違って、本発明の先端は、そのより大きな厚さに起因して捻り又は屈曲のような著しくより大きい面外荷重に耐えることができる。本発明のスエージマウントは、先端のアクチュエーションのための好適な面内コンプライアンスを維持し、さらに面外荷重に耐える。本発明の堅牢なスエージマウントは、より低コストで、個別的に、輸送し、取扱い、又は組立てることができる。

【 図 1 】

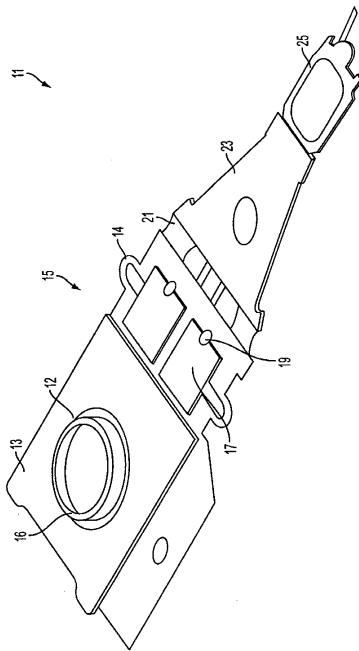


FIGURE 1
従来技術

【 図 2 】

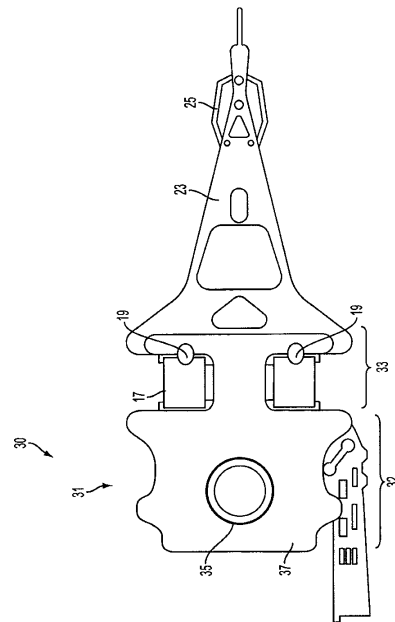


FIGURE 2
従来技術

【 図 3 】

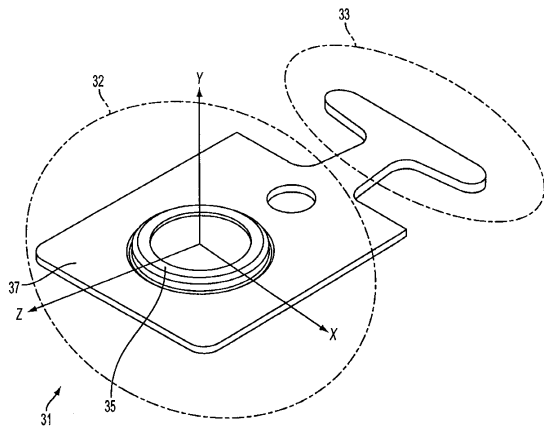


FIGURE 3
従来技術

【 図 4 】

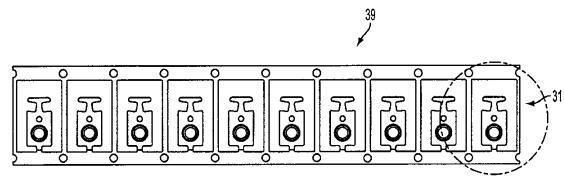


FIGURE 4
従来技術

【 図 5 】

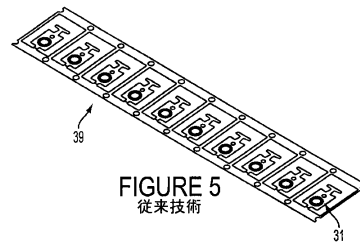


FIGURE 5
従来技術

【 図 6 】

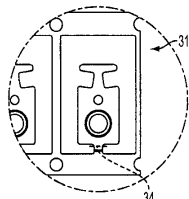


FIGURE 6
従来技術

【 図 8 】

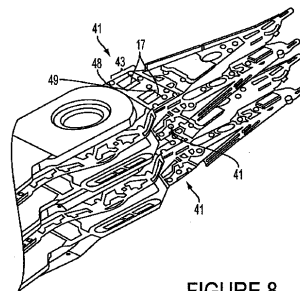


FIGURE 8

【 図 7 】

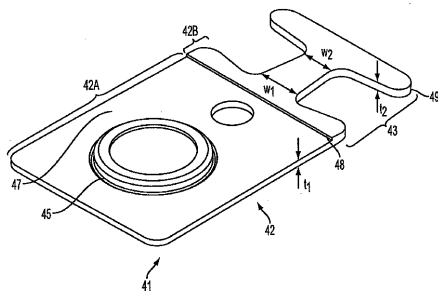


FIGURE 7

【 図 9 】

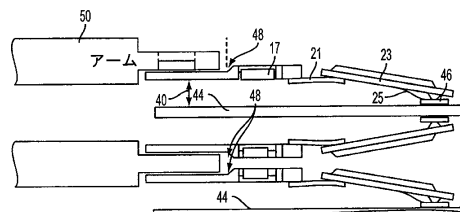


FIGURE 9

【図10】

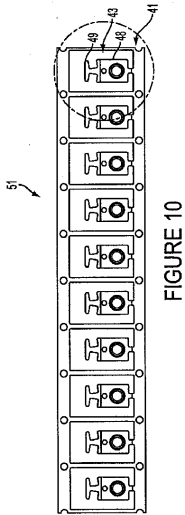


FIGURE 10

【図11】

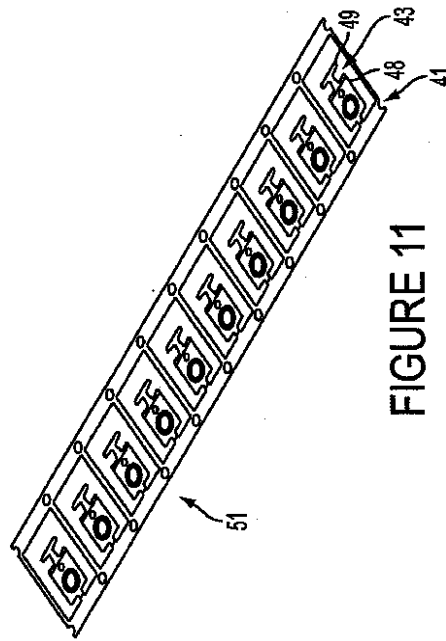


FIGURE 11

【図12】

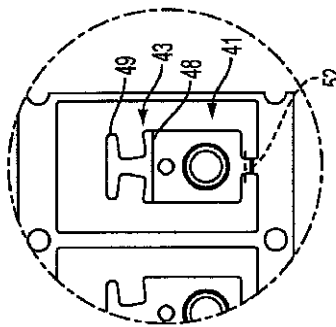


FIGURE 12

【図14】

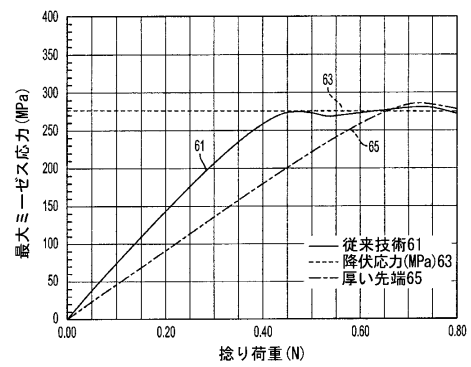


FIGURE 14

【図13】

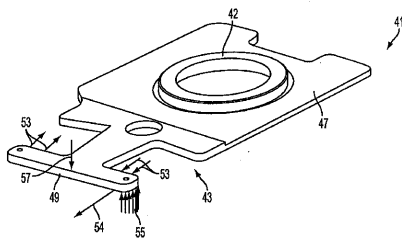


FIGURE 13

【図15】

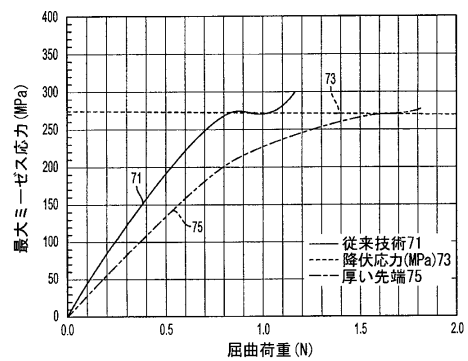


FIGURE 15

フロントページの続き

(74)代理人 100130133

弁理士 曾根 太樹

(72)発明者 デイビッド ジャンゴ デクスター

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 3 1 1 7 , ゴレタ, ビスモビーチサークル 7 6 1 6

(72)発明者 ポール ウェズリー スミス

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 3 1 1 0 , サンタバーバラ, マラガサークル 4 6 5 7

(72)発明者 アダム ドナルド サットン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 4 5 8 8 , プレザントン, ストラトフォードコート 3 8 5 3

(72)発明者 ライアン ジョン シュミット

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 3 1 0 5 , サンタバーバラ, ウェリントンアベニュー 2 3 1 5

審査官 中野 和彦

(56)参考文献 特開2011-123947(JP, A)

米国特許第09070391(US, B1)

米国特許出願公開第2015/0255094(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 1 1 B 2 1 / 1 6

G 1 1 B 5 / 5 9 6

G 1 1 B 2 1 / 1 0