

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-146679

(P2010-146679A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/60 (2006.01) G 1 1 B 5/60 P 5 D 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-325287 (P2008-325287)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成20年12月22日 (2008.12.22)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100101203
			弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499
			弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	平田 賢郎
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	5D042 NA02 TA07

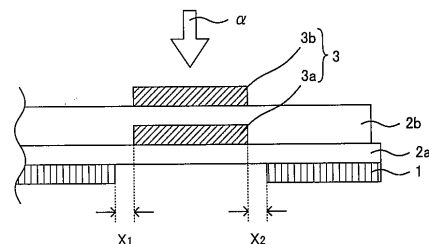
(54) 【発明の名称】 サスペンション用基板、サスペンション、ヘッド付サスペンションおよびハードディスクドライブ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、積層配列した一对の配線を有し、かつ、所定の低い差動インピーダンスを得ることができるサスペンション用基板を提供することを主目的とする。

【解決手段】 本発明は、金属基板と、上記金属基板上に形成された第一絶縁層と、第一絶縁層上に形成された下部配線と、上記下部配線を覆うように形成された第二絶縁層と、上記第二絶縁層上に形成された上部配線と、を有し、上記金属基板が、平面視上、上記下部配線に重ならないように配置され、かつ、上記下部配線および上記上部配線からなる差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置されていることを特徴とするサスペンション用基板を提供することにより、上記課題を解決する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属基板と、前記金属基板上に形成された第一絶縁層と、第一絶縁層上に形成された下部配線と、前記下部配線を覆うように形成された第二絶縁層と、前記第二絶縁層上に形成された上部配線と、を有し、

前記金属基板が、平面視上、前記下部配線に重ならないように配置され、かつ、前記下部配線および前記上部配線からなる差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置されていることを特徴とするサスペンション用基板。

【請求項 2】

前記差動配線の差動インピーダンスが、 $20\Omega \pm 2\Omega$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 に記載のサスペンション用基板。

10

【請求項 3】

前記下部配線の頂部から前記上部配線の底部までに存在する前記第二絶縁層の厚さが $5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であり、

前記第一絶縁層および前記第二絶縁層を構成する材料の比誘電率が、それぞれ $3.0 \sim 3.3$ の範囲内であり、

前記下部配線および前記上部配線の厚さが、それぞれ $5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であり

、
前記下部配線および前記上部配線の幅が、同一であり、かつ、 $50\mu\text{m} \sim 190\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 2 に記載のサスペンション用基板。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかの請求項に記載のサスペンション用基板を含むことを特徴とするサスペンション。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のサスペンションと、前記サスペンションに実装された磁気ヘッドスライダと、を有することを特徴とするヘッド付サスペンション。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のヘッド付サスペンションを含むことを特徴とするハードディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハードディスクドライブ（HDD）に用いられるサスペンション用基板に関し、より詳しくは、積層配列した一対の配線を有し、かつ、所定の低い差動インピーダンスを得ることができるサスペンション用基板に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットの普及等によりパーソナルコンピュータの情報処理量の増大や情報処理速度の高速化が要求されてきており、それに伴って、パーソナルコンピュータに組み込まれているハードディスクドライブ（HDD）も大容量化や情報伝達速度の高速化が必要となってきた。そして、この HDD に用いられる磁気ヘッドを支持している磁気ヘッドサスペンションと呼ばれる部品も、従来の金ワイヤ等の信号線を接続するタイプから、ステンレスのばねに直接銅配線等の信号線が形成されている、いわゆるワイヤレスサスペンションと呼ばれる配線一体型のもの（フレキシャー）に移行している。また、情報伝達速度が高速化されるに従い、サスペンション用基板を分布定数回路として設計することが必要となっている。

40

【0003】

このようなサスペンション用基板に形成される配線は、一般的には、特許文献 1 に示すように、絶縁層の同一表面上に一対で形成される。通常は、一対の配線からなるリード配線と、一対の配線からなるライト配線とが、それぞれ絶縁層の同一表面上に形成される。

50

さらに、このような一対の配線は、差動伝送により電気信号の伝送が行われ、一対の配線間には、分布定数回路としての差動伝送路の特性インピーダンスである差動インピーダンスが存在する。この差動インピーダンスは、磁気ヘッドやプリアンプの低インピーダンス化に伴い、インピーダンスマッチングの観点から、低インピーダンス化することが要求されている。

【0004】

ここで、上述したように、絶縁層の同一表面上に一対の配線を有するサスペンション用基板の場合、差動インピーダンスを低減させるためには、配線の線幅を非常に広く（例えば数百 μm ）するか、絶縁層の厚さをさらに薄く（例えば5 μm 以下）する必要がある。しかしながら、配線の線幅を広くすることは高密度化の観点から好ましくなく、絶縁層の厚さを薄くすることはピンホールの発生を増加させるという問題がある。

10

【0005】

【特許文献1】特開2005-11387号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の問題に対して、一対の配線の配列を変更する試みがある。従来は、上述したように、一対の配線を絶縁層の同一表面に配列（平面配列）していたが、この一対の配線を、絶縁性の部材を介して、縦に配列（積層配列）する試みがある。積層配列は、通常、第一絶縁層（金属基板上に形成された絶縁層）の表面上に形成された一方の配線（下部配線）と、この下部配線を覆うように形成された第二絶縁層の表面上に形成された他方の配線（上部配線）と、を有する配列である。積層配列した一対の配線は、従来の平面配列の場合と比較して、配線の線幅を広げる必要や第一絶縁層の厚さを薄くする必要がないという利点を有する。

20

【0007】

しかしながら、このような積層配列は一般的に知られておらず、低インピーダンス化を図る知見が無いのが実情である。さらに、サスペンション用基板においては、積層配列した一対の配線の近傍には、通常、金属基板が存在し、この金属基板が差動インピーダンスに与える影響を考慮する必要がある。そのため、積層配列した一対の配線を有するサスペンション用基板において、差動インピーダンスの低減を図ることは困難である。

30

【0008】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、積層配列した一対の配線を有し、かつ、所定の低い差動インピーダンスを得ることができるサスペンション用基板を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明は、金属基板と、上記金属基板上に形成された第一絶縁層と、第一絶縁層上に形成された下部配線と、上記下部配線を覆うように形成された第二絶縁層と、上記第二絶縁層上に形成された上部配線と、を有し、上記金属基板が、平面視上、上記下部配線に重ならないように配置され、かつ、上記下部配線および上記上部配線からなる差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置されていることを特徴とするサスペンション用基板を提供する。

40

【0010】

本発明によれば、金属基板を、差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置することにより、差動インピーダンスの設計が容易になる。これにより、所定の低い差動インピーダンス（例えば $20\Omega \pm 2\Omega$ ）を得ることができる。

【0011】

上記発明においては、上記差動配線の差動インピーダンスが、 $20\Omega \pm 2\Omega$ の範囲内であることが好ましい。磁気ヘッドやプリアンプとのマッチングに適したサスペンション用基板とすることができるからである。

50

【0012】

上記発明においては、上記下部配線の頂部から上記上部配線の底部までに存在する上記第二絶縁層の厚さが $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であり、上記第一絶縁層および上記第二絶縁層を構成する材料の比誘電率が、それぞれ $3.0\sim 3.3$ の範囲内であり、上記下部配線および上記上部配線の厚さが、それぞれ $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であり、上記下部配線および上記上部配線の幅が、同一であり、かつ、 $50\mu\text{m}\sim 190\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。このような構成にすることで、 $20\Omega\pm 2\Omega$ の範囲内の差動インピーダンスを実現することができるからである。

【0013】

また、本発明においては、上述したサスペンション用基板を含むことを特徴とするサスペンションを提供する。

10

【0014】

本発明によれば、上述したサスペンション用基板を用いることで、より高機能化されたサスペンションとすることができる。

【0015】

また、本発明においては、上述したサスペンションと、上記サスペンションに実装された磁気ヘッドスライダと、を有することを特徴とするヘッド付サスペンションを提供する。

【0016】

本発明によれば、上述したサスペンションを用いることで、より高機能化されたヘッド付サスペンションとすることができる。

20

【0017】

また、本発明においては、上述したヘッド付サスペンションを含むことを特徴とするハードディスクドライブを提供する。

【0018】

本発明によれば、上述したヘッド付サスペンションを用いることで、より高機能化されたハードディスクドライブとすることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明においては、積層配列した一对の配線を有するサスペンション用基板において、所定の低い差動インピーダンスを得ることができるという効果を奏する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明のサスペンション用基板、サスペンション、ヘッド付サスペンションおよびハードディスクドライブについて詳細に説明する。

【0021】

A. サスペンション用基板

まず、本発明のサスペンション用基板について説明する。本発明のサスペンション用基板は、金属基板と、上記金属基板上に形成された第一絶縁層と、第一絶縁層上に形成された下部配線と、上記下部配線を覆うように形成された第二絶縁層と、上記第二絶縁層上に形成された上部配線と、を有し、上記金属基板が、平面視上、上記下部配線に重ならないように配置され、かつ、上記下部配線および上記上部配線からなる差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置されていることを特徴とするものである。

40

【0022】

本発明によれば、金属基板を、差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置することにより、差動インピーダンスの設計が容易になる。これにより、所定の低い差動インピーダンス（例えば $20\Omega\pm 2\Omega$ ）を得ることができる。また、本発明によれば、下部配線および上部配線が第二絶縁層を介して積層された積層配列を有するため、上述した平面配列の場合と比較して、配線の線幅を広げる必要や第一絶縁層の厚さを薄くする必要がないという利点を有する。そのため、十分に差動インピーダンスの低減化を

50

図ることができる。

【0023】

次に、図1～図3を用いて、本発明のサスペンション用基板を説明する。図1は、本発明のサスペンション用基板の一例を示す概略平面図である。図1に示されるサスペンション用基板20は、一方の先端部分に形成されたジンバル部11と、他方の先端部分に形成された中継基板接続部12と、ジンバル部11および中継基板接続部12を接続する差動配線3（リード配線3xおよびライト配線3y）とを有するものである。

【0024】

図2は、図1における領域RのA-A断面図であり、リード配線3xの断面を示すものである。また、本発明においてはライト配線3yについてもリード配線3xと同様に説明されるものである。図2に示されるサスペンション用基板は、金属基板1と、金属基板1上に形成された第一絶縁層2aと、第一絶縁層2a上に形成された下部配線3aと、下部配線3aを覆うように形成された第二絶縁層2bと、第二絶縁層2b上に形成された上部配線3bと、を有するものである。さらに、図2に示される矢印αの方向から平面視した場合に、金属基板1は、下部配線3aに重ならないように配置される。さらに、金属基板1は、下部配線3aおよび上部配線3bからなる差動配線3の差動インピーダンスに影響を与えない程度に離されて形成される。

【0025】

ここで、図2に示すように、断面図における下部配線3aの端部と金属基板1の端部との距離を、 X_1 および X_2 とする。 X_1 および X_2 は、それぞれ独立であり、差動配線の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離であれば特に限定されるものではないが、例えば10 μm 以上であることが好ましく、20 μm 以上であることがより好ましい。一方、 X_1 および X_2 の上限は、所望のばね性を確保できる程度の値であれば特に限定されるものではないが、例えば60 μm 程度である。なお、図2においては、下部配線3aの両端部（図中、右側の端部および左側の端部）の近傍に、金属基板1が存在しているが、本発明においては、そのどちらか一方の金属基板1は存在しなくても良い。また、本発明のサスペンション用基板は、図3に示すように、上部配線3bを覆うように形成されたカバー層4を有するものであっても良い。

【0026】

以下、本発明のサスペンション用基板について、サスペンション用基板の部材と、サスペンション用基板の構成とに分けて説明する。

【0027】

1. サスペンション用基板の部材

まず、本発明のサスペンション用基板の材料について説明する。本発明のサスペンション用基板は、通常、金属基板、第一絶縁層、下部配線、第二絶縁層、上部配線を少なくとも有する。さらに、上述したように、上部配線を覆うカバー層が形成されていても良い。

【0028】

金属基板の材料としては、所望の導電性およびばね性を有するものであれば特に限定されるものではないが、例えばステンレススチール等を挙げることができる。金属基板の厚さは、例えば10 μm ～30 μm の範囲内、中でも15 μm ～25 μm の範囲内であることが好ましい。

【0029】

第一絶縁層および第二絶縁層の材料としては、所望の絶縁性を有するものであれば特に限定されるものではないが、例えばポリイミド（PI）等を挙げることができる。また、第一絶縁層および第二絶縁層の材料は、感光性材料であっても良く、非感光性材料であっても良い。さらに、第一絶縁層および第二絶縁層の材料は、互いに同じであっても良く、異なっても良い。また、第一絶縁層および第二絶縁層の厚さは、それぞれ5 μm ～30 μm の範囲内であることが好ましい。

【0030】

下部配線および上部配線の材料としては、所望の導電性を有するものであれば特に限定

されるものではないが、例えば銅（Cu）等を挙げることができる。なお、純銅に準ずる電気特性を有する材料を配線材料として用いても良い。下部配線および上部配線の厚さは、それぞれ $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。下部配線および上部配線の線幅は、それぞれ $50\mu\text{m}\sim 210\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。なお、所定の差動インピーダンス（例えば $20\Omega\pm 2\Omega$ ）を得る場合における、下部配線および上部配線の厚さおよび線幅については、後述する「2. サスペンション用基板の構成」で詳細に説明する。また、下部配線および上部配線は、その表面にニッケル（Ni）、金（Au）による保護めっき層が形成されていても良い。

【0031】

また、本発明においては、上述したように、上部配線を覆うカバー層が形成されていても良い。カバー層の材料としては、例えばポリイミド（PI）等を挙げることができる。また、カバー層の材料は、感光性材料であっても良く、非感光性材料であっても良い。カバー層の厚さは、例えば $3\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。本発明においては、カバー層が、目的とする電気信号の伝達を阻害しないように、より多くの面積で上部配線を覆っていることが好ましい。電気信号の減衰や配線の劣化を抑制することができるからである。

【0032】

2. サスペンション用基板の構成

次に、本発明のサスペンション用基板の構成について説明する。上述した図2に示すように、本発明においては、金属基板1が、平面視上、下部配線3aに重ならないように配置される。さらに、金属基板1は、下部配線3aおよび上部配線3bからなる差動配線3の差動インピーダンスに対して影響を与えない距離に配置される。なお、断面図における下部配線3aの端部と金属基板1の端部との距離（図2における X_1 および X_2 ）については、上述した通りである。

【0033】

また、本発明において、下部配線および上部配線からなる差動配線の差動インピーダンスの値は、磁気ヘッドやプリアンプとのマッチングを考慮して適宜選択することが好ましい。なお、磁気ヘッドやプリアンプは、近年、低インピーダンス化が進んでいることから、これに伴い、サスペンション用基板の差動インピーダンスも低減することが求められている。

【0034】

本発明において、差動配線の差動インピーダンスは、例えば $20\Omega\pm 2\Omega$ の範囲内であることが好ましい。磁気ヘッドやプリアンプとのマッチングに適したサスペンション用基板とすることができるからである。さらに、本発明においては、下部配線の頂部から上部配線の底部までに存在する第二絶縁層（配線間絶縁層）の厚さが $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であり、第一絶縁層および第二絶縁層を構成する材料の比誘電率が、それぞれ $3.0\sim 3.3$ の範囲内であり、下部配線および上部配線の厚さが、それぞれ $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であり、下部配線および上部配線の幅が、それぞれ $50\mu\text{m}\sim 190\mu\text{m}$ であることが好ましい。このような構成にすることで、 $20\Omega\pm 2\Omega$ の範囲内の差動インピーダンスを実現することができるからである。なお、差動インピーダンスの値は、公知の技術によって測定されたものであっても良く、所定のシミュレーションによって算出されたものであっても良い。

【0035】

ここで、上記の「配線間絶縁層の厚さ」は、具体的には、図4におけるYの距離に相当するものである。さらに、上記の場合、下部配線および上部配線の幅は、同一であることが好ましい。同様に、上記の場合、上部配線を覆うようにカバー層が形成されていることが好ましく、カバー層を構成する材料の比誘電率は、 $3.0\sim 3.3$ の範囲内であることが好ましい。なお、サスペンション用基板の部材については、上述した通りである。例えば、金属基板の材料としてステンレススチールを用いることができ、下部配線および上部配線の材料として銅（Cu）を用いることができ、第一絶縁層、第二絶縁層およびカバ

一層の材料としてポリイミド（P I）を用いることができる。

【0036】

また、本発明において、差動インピーダンスの値は、差動配線の線幅を調整することにより、変更することができる。通常、差動配線の線幅を大きくすると、差動インピーダンスが低下し、差動配線の線幅を小さくすると、差動インピーダンスが増加する。差動インピーダンスの値は、磁気ヘッドやプリアンプとのマッチングの観点から、適宜選択することが好ましい。

【0037】

また、本発明において、積層配列した一対の配線（上述した図2に示すような一対の配線）は、リード配線およびライト配線の少なくとも一方として用いることができるが、本発明においては、リード配線およびライト配線の両方が、積層配列した一対の配線であることが好ましい。データの高速化に対応したサスペンション用基板とすることができるからである。さらに、リード配線およびライト配線の両方が、積層配列した一対の配線であれば、バランスが良くなり、歪みの生じにくいサスペンション用基板とすることができる。

10

【0038】

本発明のサスペンション用基板は、通常、磁気ヘッドスライダを実装するジンバル部および中継基板接続部を有するが、これらの構造や位置については、一般的なサスペンション用基板における場合と同様であるので、ここでの記載は省略する。また、本発明のサスペンション用基板の製造方法は、上述した構成を有するサスペンション用基板を得ることができる方法であれば特に限定されるものではない。一般的なエッチング法、塗布法およびめっき法を用いることにより、本発明のサスペンション用基板を得ることができる。

20

【0039】

B. サスペンション

次に、本発明のサスペンションについて説明する。本発明のサスペンションは、上述したサスペンション用基板を含むことを特徴とするものである。

【0040】

図5は、本発明のサスペンションの一例を示す概略平面図である。図5に示されるサスペンション40は、上述したサスペンション用基板20と、磁気ヘッドスライダ実装領域13が形成されている表面とは反対側のサスペンション用基板20の表面に備え付けられたロードビーム30とを有するものである。

30

【0041】

本発明によれば、上述したサスペンション用基板を用いることで、より高機能化されたサスペンションとすることができる。

【0042】

本発明のサスペンションは、少なくともサスペンション用基板を有し、通常は、さらにロードビームを有する。サスペンション用基板については、上記「A. サスペンション用基板」に記載した内容と同様であるので、ここでの記載は省略する。また、ロードビームは、一般的なサスペンションに用いられるロードビームと同様のものを用いることができる。

40

【0043】

C. ヘッド付サスペンション

次に、本発明のヘッド付サスペンションについて説明する。本発明のヘッド付サスペンションは、上述したサスペンションと、上記サスペンションに実装された磁気ヘッドスライダとを有するものである。

【0044】

図6は、本発明のヘッド付サスペンションの一例を示す概略平面図である。図6に示されるヘッド付サスペンション50は、上述したサスペンション40と、サスペンション40の磁気ヘッドスライダ実装領域13に実装された磁気ヘッドスライダ41とを有するものである。

50

【0045】

本発明によれば、上述したサスペンションを用いることで、より高機能化されたヘッド付サスペンションとすることができる。

【0046】

本発明のヘッド付サスペンションは、少なくともサスペンションおよび磁気ヘッドスライダを有するものである。サスペンションについては、上記「B. サスペンション」に記載した内容と同様であるので、ここでの記載は省略する。また、磁気ヘッドスライダは、一般的なヘッド付サスペンションに用いられる磁気ヘッドスライダと同様のものを用いることができる。

【0047】

D. ハードディスクドライブ

次に、本発明のハードディスクドライブについて説明する。本発明のハードディスクドライブは、上述したヘッド付サスペンションを含むことを特徴とするものである。

【0048】

図7は、本発明のハードディスクドライブの一例を示す概略平面図である。図7に示されるハードディスクドライブ60は、上述したヘッド付サスペンション50と、ヘッド付サスペンション50がデータの書き込みおよび読み込みを行うディスク61と、ディスク61を回転させるスピンドルモータ62と、ヘッド付サスペンション50に接続されたアーム63と、ヘッド付サスペンション50の磁気ヘッドスライダを移動させるボイスコイルモータ64と、上記の部材を密閉するケース65とを有するものである。

【0049】

本発明によれば、上述したヘッド付サスペンションを用いることで、より高機能化されたハードディスクドライブとすることができる。

【0050】

本発明のハードディスクドライブは、少なくともヘッド付サスペンションを有し、通常は、さらにディスク、スピンドルモータ、アームおよびボイスコイルモータを有する。ヘッド付サスペンションについては、上記「C. ヘッド付サスペンション」に記載した内容と同様であるので、ここでの記載は省略する。また、その他の部材についても、一般的なハードディスクドライブに用いられる部材と同様のものを用いることができる。

【0051】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と、実質的に同一の構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなる場合であっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0052】

以下、実施例を用いて、本発明をさらに具体的に説明する。

【0053】

[実施例1]

公知の方法に従って、図4に示すような構成のサスペンション用基板を得た。ここで、下部配線3aの端部と金属基板1の端部との距離(X_1 および X_2)は、それぞれ40 μ mとした。また、第一絶縁層2a、第二絶縁層2bおよびカバー層4には、比誘電率3.3のポリイミドを用い、下部配線3aおよび上部配線3bには銅を用い、金属基板1にはステンレススチールを用いた。第一絶縁層2aの厚さは10 μ mであり、配線間絶縁層Yの厚さは12.5 μ mであった。また、下部配線3aおよび上部配線3bの厚さは、ともに6 μ mであった。さらに、下部配線3aおよび上部配線3bは同一の線幅を有しており、その線幅は150 μ mであった。得られるサスペンション用基板の差動配線の差動インピーダンスを計算した結果、差動インピーダンスが $20 \pm 2 \Omega$ であった。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明のサスペンション用基板の一例を示す概略平面図である。

【図 2】 図 1 における領域 R の A - A 断面図である。

【図 3】 本発明のサスペンション用基板を説明する概略断面図である。

【図 4】 本発明のサスペンション用基板を説明する概略断面図である。

【図 5】 本発明のサスペンションの一例を示す概略平面図である。

【図 6】 本発明のヘッド付サスペンションの一例を示す概略平面図である。

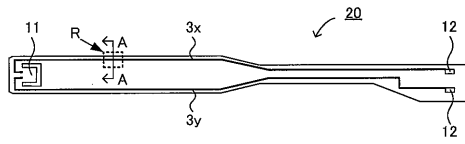
【図 7】 本発明のハードディスクドライブの一例を示す概略平面図である。

【符号の説明】

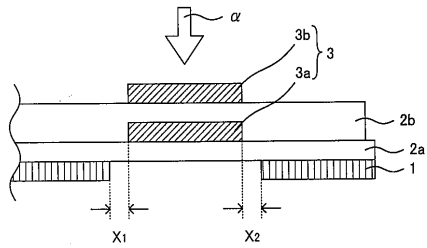
【 0 0 5 5 】

1	…	金属基板	
2 a	…	第一絶縁層	10
2 b	…	第二絶縁層	
3	…	差動配線	
3 x	…	リード配線	
3 y	…	ライト配線	
3 a	…	下部配線	
3 b	…	上部配線	
4	…	カバー層	
1 1	…	ジンバル部	
1 2	…	中継基板接続部	
1 3	…	磁気ヘッドスライダ実装領域	20
2 0	…	サスペンション用基板	
3 0	…	ロードビーム	
4 0	…	サスペンション	
4 1	…	磁気ヘッドスライダ	
5 0	…	ヘッド付サスペンション	
6 0	…	ハードディスクドライブ	
6 1	…	ディスク	
6 2	…	スピンドルモータ	
6 3	…	アーム	
6 4	…	ボイスコイルモータ	30
6 5	…	ケース	

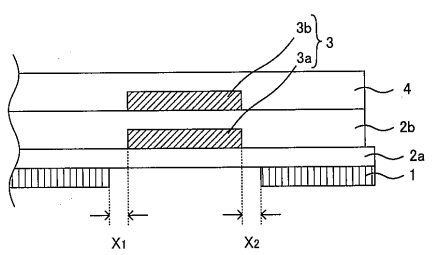
【図 1】



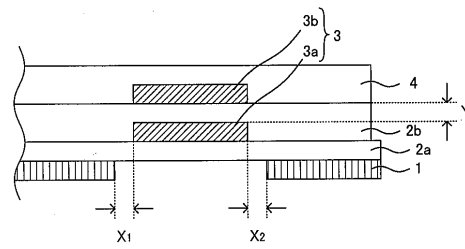
【図 2】



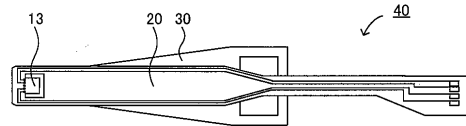
【図 3】



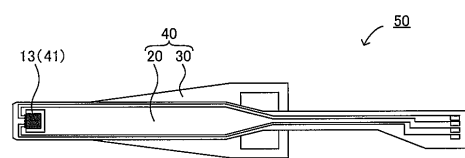
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

