

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5311237号  
(P5311237)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G 1 1 B</b>	<b>5/60</b>	<b>(2006.01)</b>	G 1 1 B	5/60	P
<b>G 1 1 B</b>	<b>21/21</b>	<b>(2006.01)</b>	G 1 1 B	21/21	C
<b>H 0 5 K</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G 1 1 B	21/21	D
			H 0 5 K	1/02	P

請求項の数 18 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-87446 (P2011-87446)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成23年4月11日(2011.4.11)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2012-221533 (P2012-221533A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年11月12日(2012.11.12)	(74) 代理人	100117787
審査請求日	平成25年2月1日(2013.2.1)		弁理士 勝沼 宏仁
早期審査対象出願		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100107537
			弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100150717
			弁理士 山下 和也

最終頁に続く

(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、ハードディスクドライブおよびサスペンション用基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヘッドスライダが実装され、当該ヘッドスライダに接続されるヘッド側端子部を含むヘッド領域から、外部接続基板が接続されるテール端子部を含むテール領域に延びるサスペンション用基板において、

第1絶縁層と、

第1絶縁層の一方の面に設けられた金属支持層と、

第1絶縁層の他方の面に設けられ、接続配線部を有する第1配線層と、

第1絶縁層の第1配線層側の面に設けられ、第1配線層を覆う第2絶縁層と、

第2絶縁層の第1絶縁層側とは反対側の面に設けられ、第1配線と第2配線とを含む複数の配線を有する第2配線層と、を備え、

第2配線層の第1配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割された複数の分割配線部と、を含み、

第2絶縁層に、当該第2絶縁層を貫通する複数の導電接続部が設けられ、

第1配線の各分割配線部は、対応する導電接続部を介して、第1配線層の接続配線部に接続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】

金属支持層のうち第1配線層の接続配線部に対応する部分が、切り欠かれてい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。

【請求項3】

第 2 配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割された複数の分割配線部と、を含み、

第 1 配線の分割配線部と、第 2 配線の分割配線部とは、交互に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のサスペンション用基板。

【請求項 4】

第 2 配線層の第 2 配線は、テール端子部から延び、各分割配線部に接続されたテール側配線部を含み、

第 1 配線層は、接続配線部よりテール領域側に設けられた第 2 の接続配線部を有し、

第 2 絶縁層において、当該第 2 絶縁層を貫通する複数の第 2 の導電接続部が設けられ、

第 2 配線の各分割配線部は、対応する第 2 の導電接続部を介して、第 1 配線層の第 2 の接続配線部に接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載のサスペンション用基板。

10

【請求項 5】

金属支持層のうち第 1 配線層の第 2 の接続配線部に対応する部分が、切り欠かれていることを特徴とする請求項 4 に記載のサスペンション用基板。

【請求項 6】

ヘッド側端子部の少なくとも一部は、第 2 絶縁層の第 2 配線層側の面に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のサスペンション用基板。

【請求項 7】

第 1 配線層は、実装されるレーザーダイオードに電源を供給する電源配線を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のサスペンション用基板。

20

【請求項 8】

第 1 配線層の電源配線は、平面視で、第 2 配線層の複数の配線のうち最外側に位置する配線より外側に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載のサスペンション用基板。

【請求項 9】

第 1 絶縁層の厚さは、第 2 絶縁層の厚さ以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のサスペンション用基板。

【請求項 10】

ベースプレートと、

ベースプレートに、ロードビームを介して取り付けられた請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のサスペンション用基板と、を有することを特徴とするサスペンション。

30

【請求項 11】

請求項 10 に記載のサスペンションと、

サスペンションに実装されたヘッドスライダと、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 12】

請求項 11 に記載のヘッド付サスペンションを有することを特徴とするハードディスクドライブ。

【請求項 13】

ヘッドスライダが実装され、当該ヘッドスライダに接続されるヘッド側端子部を含むヘッド領域から、外部接続基板が接続されるテール端子部を含むテール領域に延びるサスペンション用基板の製造方法において、

40

第 1 絶縁層と、第 1 絶縁層の一方の面に設けられた金属支持層と、第 1 絶縁層の他方の面に設けられた第 1 配線層と、を有する積層体を準備する工程と、

第 1 配線層において、接続配線部を形成する工程と、

第 1 絶縁層の第 1 配線層側の面に、第 1 配線層を覆うように第 2 絶縁層を形成すると共に、接続配線部に対応する位置に、当該第 2 絶縁層を貫通する複数の絶縁層貫通孔を形成する工程と、

第 2 絶縁層の第 1 絶縁層側とは反対側の面に、第 1 配線と第 2 配線とを含む複数の配線を有する第 2 配線層を形成する工程と、を備え、

50

第2配線層を形成する工程において、第2配線層の第1配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割される複数の分割配線部と、を含むように形成されると共に、各絶縁層貫通孔に導電接続部が形成され、

第1配線の各分割配線部は、対応する導電接続部を介して、第1配線層の接続配線部に接続されることを特徴とするサスペンション用基板の製造方法。

【請求項14】

金属支持層において、第1配線層の接続配線部に対応する部分を切り欠く工程を更に備えたことを特徴とする請求項13に記載のサスペンション用基板の製造方法。

【請求項15】

第2配線層を形成する工程において、第2配線層の第2配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割される複数の分割配線部と、を含むように形成され、

10

第1配線の分割配線部と、第2配線の分割配線部とが、交互に配置されることを特徴とする請求項13または14に記載のサスペンション用基板の製造方法。

【請求項16】

接続配線部を形成する工程において、第1配線層の接続配線部よりテール領域側に第2の接続配線部が形成され、

絶縁層貫通孔を形成する工程において、第2の接続配線部に対応する位置に、第2絶縁層を貫通する複数の第2の絶縁層貫通孔が形成され、

第2配線層を形成する工程において、第2配線層の第2配線は、テール端子部から延び、各分割配線部に接続されるテール側配線部を含むように形成されると共に、各第2の絶縁層貫通孔に第2の導電接続部が形成され、

20

第2配線の各分割配線部は、対応する第2の導電接続部を介して、第1配線層の第2の接続配線部に接続されることを特徴とする請求項15に記載のサスペンション用基板の製造方法。

【請求項17】

第1配線層の接続配線部および第2の接続配線部は、第2配線層の複数の配線と同一の材料により形成されることを特徴とする請求項16に記載のサスペンション用基板の製造方法。

【請求項18】

30

金属支持層において、第1配線層の第2の接続配線部に対応する部分を切り欠く工程を更に備えたことを特徴とする請求項16または17に記載のサスペンション用基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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、ハードディスクドライブおよびサスペンション用基板の製造方法に係り、とりわけ、高周波特性を向上させることができる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、ハードディスクドライブおよびサスペンション用基板の製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般に、ハードディスクドライブ(HDD)は、データが記憶されるディスクに対してデータの書き込みおよび読み取りを行う磁気ヘッドスライダが実装されたサスペンション用基板を備えている。このサスペンション用基板は、金属支持層と、金属支持層に絶縁層を介して積層された複数の配線を有する配線層と、を備えており、各配線に電気信号を流すことにより、ディスクに対してデータの書き込みまたは読み取りを行うようになっている。

【0003】

近年、信号伝送を高速化して、情報処理量を増大させるとともに処理スピードを向上さ

50

せることが要求されている。このためには、差動インピーダンスなどの電気特性を向上させることが必要となる。

【0004】

このことに対処するために、例えば、特許文献1に示すようなサスペンション用基板が知られている。ここでは、第1の書込用配線パターンおよび第2の書込用配線パターンが、分割された2つの線路をそれぞれ有し、第1の書込用配線パターンの分割された線路と第2の書込用配線パターンの分割された線路とが、交互に配列されている。このようにして、第1の書込用配線パターンと第2の書込用配線パターンとの間の差動インピーダンスを低減している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-114366号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、データの高速化に伴い、サスペンション用基板の配線を分布定数回路として設計し、サスペンション用基板に実装される磁気ヘッドと、当該サスペンション用基板に接続されるプリアンプとのインピーダンスマッチングを取るために、差動インピーダンスを低減させつつ、高周波特性の改善が望まれている。

【0007】

しかしながら、特許文献1に示すサスペンション用基板においては、第1の書込用配線パターンおよび第2の書込用配線パターンは、ステンレスからなる金属支持層に積層されたベース絶縁層上に配置されている。このため、各書込用配線パターンが金属支持層に近接するため、金属支持層に電磁誘導等を介して流れる不要な電流により信号減衰され、各書込用配線パターンの高周波特性を向上させることが困難になっている。

【0008】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、高周波特性を向上させることができる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、ハードディスクドライブおよびサスペンション用基板の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、ヘッドスライダが実装され、当該ヘッドスライダに接続されるヘッド側端子部を含むヘッド領域から、外部接続基板が接続されるテール端子部を含むテール領域に延びるサスペンション用基板において、第1絶縁層と、第1絶縁層の一方の面に設けられた金属支持層と、第1絶縁層の他方の面に設けられ、接続配線部を有する第1配線層と、第1絶縁層に設けられ、第1配線層を覆う第2絶縁層と、第2絶縁層に設けられ、第1配線と第2配線とを含む複数の配線を有する第2配線層と、を備え、第2配線層の第1配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割された複数の分割配線部と、を含み、第2絶縁層に、当該第2絶縁層を貫通する複数の導電接続部が設けられ、第1配線の各分割配線部は、対応する導電接続部を介して、第1配線層の接続配線部に接続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。

【0010】

なお、上述したサスペンション用基板において、第2配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割された複数の分割配線部と、を含み、第1配線の分割配線部と、第2配線の分割配線部とは、交互に配置されている、ことが好ましい。

【0011】

また、上述したサスペンション用基板において、第2配線層の第2配線は、テール端子部から延び、各分割配線部に接続されたテール側配線部を含み、第1配線層は、接続配線

10

20

30

40

50

部よりテール領域側に設けられた第2の接続配線部を有し、第2絶縁層において、当該第2絶縁層を貫通する複数の第2の導電接続部が設けられ、第2配線の各分割配線部は、対応する第2の導電接続部を介して、第1配線層の第2の接続配線部に接続されている、ことが好ましい。

【0012】

また、上述したサスペンション用基板において、第1配線層の接続配線部および第2の接続配線部は、第2配線層の複数の配線と同一の材料により形成されている、ことが好ましい。

【0013】

また、上述したサスペンション用基板において、第1配線層の接続配線部は、ヘッド領域に配置され、第2の接続配線部は、テール領域に配置されている、ことが好ましい。

10

【0014】

また、上述したサスペンション用基板において、金属支持層のうち第1配線層の接続配線部および第2の接続配線部に対応する部分が、切り欠かれている、ことが好ましい。

【0015】

また、上述したサスペンション用基板において、第2配線層の第1配線と第2配線は、一对の書込用配線を構成している、ことが好ましい。

【0016】

また、上述したサスペンション用基板において、第2配線層の複数の配線は、一对の読取用配線を有している、ことが好ましい。

20

【0017】

また、上述したサスペンション用基板において、ヘッド側端子部の少なくとも一部は、第2絶縁層の第2配線層側の面に設けられている、ことが好ましい。

【0018】

また、上述したサスペンション用基板において、第1配線層は、実装されるレーザーダイオードに電源を供給する電源配線を有している、ことが好ましい。

【0019】

また、上述したサスペンション用基板において、第1配線層の電源配線は、平面視で、第2配線層の複数の配線のうち最外側に位置する配線より外側に配置されている、ことが好ましい。

30

【0020】

また、上述したサスペンション用基板において、第1絶縁層の厚さは、第2絶縁層の厚さ以下である、ことが好ましい。

【0021】

本発明は、ベースプレートと、ベースプレートに、ロードビームを介して取り付けられた上述したいずれかのサスペンション用基板と、を有することを特徴とするサスペンションを提供する。

【0022】

本発明は、上述したサスペンションと、サスペンションに実装されたヘッドスライダと、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。

40

【0023】

本発明は、上述したヘッド付サスペンションを有することを特徴とするハードディスクドライブを提供する。

【0024】

本発明は、ヘッドスライダが実装され、当該ヘッドスライダに接続されるヘッド側端子部を含むヘッド領域から、外部接続基板が接続されるテール端子部を含むテール領域に延びるサスペンション用基板の製造方法において、第1絶縁層と、第1絶縁層の一方の面に設けられた金属支持層と、第1絶縁層の他方の面に設けられた第1配線層と、を有する積層体を準備する工程と、第1配線層において、接続配線部を形成する工程と、第1絶縁層に、第1配線層を覆うように第2絶縁層を形成すると共に、接続配線部に対応する位置に

50

、当該第2絶縁層を貫通する複数の絶縁層貫通孔を形成する工程と、第2絶縁層に、第1配線と第2配線とを含む複数の配線を有する第2配線層を形成する工程と、を備え、第2配線層を形成する工程において、第2配線層の第1配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割される複数の分割配線部と、を含むように形成されると共に、各絶縁層貫通孔に導電接続部が形成され、第1配線の各分割配線部は、対応する導電接続部を介して、第1配線層の接続配線部に接続されることを特徴とするサスペンション用基板の製造方法を提供する。

【0025】

なお、上述したサスペンション用基板の製造方法において、第2配線層を形成する工程において、第2配線層の第2配線は、ヘッド側端子部から延びるヘッド側配線部と、ヘッド側配線部から分割される複数の分割配線部と、を含むように形成され、第1配線の分割配線部と、第2配線の分割配線部とが、交互に配置される、ことが好ましい。

10

【0026】

また、上述したサスペンション用基板の製造方法において、接続配線部を形成する工程において、第1配線層の接続配線部よりテール領域側に第2の接続配線部が形成され、絶縁層貫通孔を形成する工程において、第2の接続配線部に対応する位置に、第2絶縁層を貫通する複数の第2の絶縁層貫通孔が形成され、第2配線層を形成する工程において、第2配線層の第2配線は、テール端子部から延び、各分割配線部に接続されるテール側配線部を含むように形成されると共に、各第2の絶縁層貫通孔に第2の導電接続部が形成され、第2配線の各分割配線部は、対応する第2の導電接続部を介して、第1配線層の第2の接続配線部に接続される、ことが好ましい。

20

【0027】

また、上述したサスペンション用基板の製造方法において、第1配線層の接続配線部および第2の接続配線部は、第2配線層の複数の配線と同一の材料により形成される、ことが好ましい。

【0028】

また、上述したサスペンション用基板の製造方法において、金属支持層において、第1配線層の接続配線部および第2の接続配線部に対応する部分を切り欠く工程を更に備えた、ことが好ましい。

【発明の効果】

30

【0029】

本発明によれば、第2配線層の第1配線が複数の分割配線部を有し、当該第2配線層が、第2絶縁層、第1配線層および第1絶縁層を介して金属支持層に積層されている。このことにより、第1配線を有する第2配線層を金属支持層から離すことができ、第1配線において伝送される電気信号が、金属支持層に電磁誘導等を介して流れる不要な電流により信号減衰されることを抑制することができる。このため、第2配線層の各配線の高周波特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】図1は、本発明の実施の形態におけるサスペンション用基板の一例を示す平面図。

40

【図2】図2(a)は、本発明の実施の形態におけるサスペンション用基板において、ヘッド側ジャンパー部を示す平面図、図2(b)は、テール側ジャンパー部を示す平面図。

【図3】図3は、本発明の実施の形態におけるサスペンション用基板において、ヘッド側ジャンパー部を含む断面構造を示す図。

【図4】図4は、本発明の実施の形態におけるサスペンションの一例を示す平面図。

【図5】図5は、本発明の実施の形態におけるヘッド付サスペンションの一例を示す平面図。

【図6】図6は、本発明の実施の形態におけるハードディスクドライブの一例を示す斜視図。

50

【図7】図7(a)～(e)は、本発明の実施の形態におけるサスペンション用基板の製造方法を示す図。

【図8】図8は、図3の変形例を示す図。

【図9】図9(a)は、図3の他の変形例を示す図であって、ヘッド側ジャンパー部を含む断面構造を示す図、図9(b)は、テール側ジャンパー部を含む断面構造を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図1乃至図7を用いて、本発明の実施の形態における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、ハードディスクドライブおよびサスペンション用基板の製造方法について説明する。

【0032】

図1に示すように、サスペンション用基板1は、後述するヘッドスライダ112(図5参照)が実装され、当該ヘッドスライダ112に接続されるヘッド側端子部4を含むヘッド領域2から外部接続基板113が接続されるテール端子部5を含むテール領域3に延びるように形成されている。ここで、ヘッド領域2は、実装されるヘッドスライダ112の周囲であって当該ヘッドスライダ112に接続されるヘッド側端子部4に近接した領域を意味しており、テール領域3は、外部接続基板113に接続されるテール端子部5に近接した領域を意味している。なお、外部接続基板113としては、例えば、フレキシブルプリント基板を挙げることができる。

【0033】

図1および図3に示すように、サスペンション用基板1は、絶縁層10と、絶縁層10の一方の面に設けられ、導電性を有する金属支持層20と、絶縁層10の他方の面に設けられた第1配線層30と、第1絶縁層10に設けられ、第1配線層30を覆う第2絶縁層40と、第2絶縁層40に設けられ、複数の配線を有する第2配線層50と、を備えている。第2配線層50の複数の配線は、一对の書込用配線を構成する第1配線51および第2配線52と、一对の読取用配線を構成する第3配線53および第4配線54と、を含んでいる。すなわち、図3に示すように、書込用配線を構成する第1配線51および第2配線52と、読取用配線を構成する第3配線53および第4配線54とは、いずれも、第2絶縁層40上に設けられている。

【0034】

図2および図3に示すように、第1配線層30は、ヘッド側ジャンパー配線部(接続配線部)31と、テール側ジャンパー配線部(第2の接続配線部)32と、実装されるレーザーダイオード114(図5参照)に電源を供給する電源配線33と、を有している。なお、レーザーダイオード114は、熱アシスト記録方式に対応するヘッドスライダ112の裏面に搭載されるものであり、熱アシスト記録方式とは、磁性粒子を小さくして高密度化されたディスク123(図6参照)において、磁気記録を行う部分を瞬間的に加熱することによって、常温では困難な、保磁力の高い記録を可能とする記録方式である。この電源配線33は、平面視で(図1または図2のように見た場合)、第2配線層50の複数の配線、すなわち、最外側(図2および図3の右側)に位置する第2配線52の分割配線部より、外側に配置されている。これにより、外来雑音等による信号伝送への影響を低減することができる。なお、図1においては、図面を明瞭にするために、電源配線33は省略されている。

【0035】

ヘッド領域2に設けられたヘッド側端子部4の少なくとも一部は、第2絶縁層40の第2配線層50の側の面に設けられている。すなわち、ヘッド側端子部4は、第1絶縁層10上に設けられ、第1配線層30の電源配線33に接続されたレーザーダイオード用端子(電源端子、図示せず)と、第2絶縁層40上に設けられ、第2配線層50の各配線51～54に接続された複数のヘッド端子4aと、を有している。このようにして、ヘッド側端子部4は、2段構成となつて、多数のパッドを有する高機能のヘッドスライダ112の対応するパッドに接続可能になっている。なお、レーザーダイオード用端子は、第1配線

10

20

30

40

50

層 30 の電源配線 33 と同一の材料により形成され、ニッケル (Ni) めっきおよび金 (Au) めっきが施されている。また、ヘッド端子 4a は、第 2 配線層 50 の各配線 51 ~ 54 と同一の材料により形成され、レーザーダイオード用端子と同様にしてニッケルめっきおよび金めっきが施されている。

【0036】

図 1 乃至図 3 に示すように、第 1 配線 51 は、ヘッド側端子部 4 のヘッド端子 4a から延びる第 1 ヘッド側配線部 51a と、この第 1 ヘッド側配線部 51a から分割された複数 (例えば、2 つ) の第 1 分割配線部 51b、51c と、を含んでおり、第 1 ヘッド側配線部 51a は、ヘッド領域 2 に設けられたヘッド側ジャンパー部 71 を介して、各第 1 分割配線部 51b、51c に分割するように接続されている。また、第 1 配線 51 は、テール端子部 5 から延びる第 1 テール側配線部 51d を更に含んでおり、各第 1 分割配線部 51b、51c は、第 2 絶縁層 40 上において、後述するテール側ジャンパー部 72 の近傍で、第 1 テール側配線部 51d から分割するように接続されている。

10

【0037】

第 2 配線 52 は、ヘッド側端子部 4 のヘッド端子 4a から延びる第 2 ヘッド側配線部 52a と、この第 2 ヘッド側配線部 52a から分割された複数 (例えば、2 つ) の第 2 分割配線部 52b、52c と、を含んでいる。各第 2 分割配線部 52b、52c は、第 2 絶縁層 40 上において、ヘッド側ジャンパー部 71 の近傍で、第 2 ヘッド側配線部 52a から分割するように接続されている。また、第 2 配線 52 は、テール端子部 5 から延びる第 2 テール側配線部 52d を更に含んでおり、各第 2 分割配線部 52b、52c は、テール領域 3 に設けられたテール側ジャンパー部 72 を介して、第 2 テール側配線部 52d から分割するように接続されている。

20

【0038】

第 1 配線 51 の各第 1 分割配線部 51b、51c と、第 2 配線 52 の各第 2 分割配線部 52b、52c とは、交互に配置されている。すなわち、2 つの第 1 分割配線部 51b、51c の間に、一方の第 2 分割配線部 52b が介在されており、2 つの第 2 分割配線部 52b、52c の間に、他方の第 1 分割配線部 51c が介在されている。このようにして、第 1 配線 51 と第 2 配線 52 とにより、インターリーブ配線構造が形成されている。

【0039】

図 2 (a) に示すように、ヘッド側ジャンパー部 71 において、第 2 絶縁層 40 を貫通する 2 つのヘッド側絶縁層貫通孔 (絶縁層貫通孔) 41a、41b が設けられ、各ヘッド側絶縁層貫通孔 41a、41b にヘッド側導電接続部 (導電接続部、ビア) 73a、73b が設けられている。ヘッド側導電接続部 73a、73b に対応する位置に、第 1 配線層 30 のヘッド側ジャンパー配線部 31 が設けられており、第 1 配線 51 の各第 1 分割配線部 51b、51c は、対応するヘッド側導電接続部 73a、73b を介して、第 1 配線層 30 のヘッド側ジャンパー配線部 31 に接続されるようになっている。すなわち、一方の第 1 分割配線部 51b は、一方のヘッド側導電接続部 73a を介してヘッド側ジャンパー配線部 31 に接続され、他方の第 1 分割配線部 51c は、他方のヘッド側導電接続部 73b を介して当該ヘッド側ジャンパー配線部 31 に接続されている。また、第 1 ヘッド側配線部 51a は、ヘッド側導電接続部 73a を介して、第 1 分割配線部 51b に接続されている。

30

40

【0040】

テール側ジャンパー部 72 は、ヘッド側ジャンパー部 71 と同様の構造を有し、図 1 に示すように、ヘッド側ジャンパー部 71 よりテール領域 3 の側に設けられている。このテール側ジャンパー部 72 においては、図 2 (b) に示すように、第 2 絶縁層 40 を貫通する 2 つのテール側絶縁層貫通孔 (第 2 の絶縁層貫通孔) 42a、42b が設けられ、各テール側絶縁層貫通孔 42a、42b にテール側導電接続部 (第 2 の導電接続部、ビア) 74a、74b が設けられている。テール側導電接続部 74a、74b に対応する位置に、第 1 絶縁層 30 のテール側ジャンパー配線部 32 が設けられており、第 2 配線 52 の各第 2 分割配線部 52b、52c は、対応するテール側導電接続部 74a、74b を介して、

50

第1配線層30のテール側ジャンパー配線部32に接続されるようになっている。すなわち、一方の第2分割配線部52bは、一方のテール側導電接続部74aを介してテール側ジャンパー配線部32に接続され、他方の第2分割配線部52cは、他方のテール側導電接続部74bを介してテール側ジャンパー配線部32に接続されている。また、第2テール側配線部52dは、テール側導電接続部74bを介して、第2分割配線部51cに接続されている。

【0041】

図3に示すように、第2絶縁層40上には、第2配線層50を覆う保護層60が設けられている。なお、図1および図2においては、図面を明瞭にするために、保護層60は省略されている。

10

【0042】

なお、図示しないが、第1絶縁層10と第1配線層30との間、並びに、第2絶縁層40と第2配線層50および導電接続部73a、73b、74a、74bとの間に、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、銅(Cu)からなり、約300nm厚さを有するシード層を介在させてもよい。この場合、各絶縁層10、40と対応する配線層30、50または導電接続部73a、73b、74a、74bとの間の密着性を向上させることができる。

【0043】

次に、各構成部材について詳細に述べる。

【0044】

第1絶縁層10および第2絶縁層40の材料としては、所望の絶縁性を有する材料であれば特に限定されることはないが、例えば、ポリイミド(PI)を用いることが好適である。なお、各絶縁層10、40の材料は、感光性材料であっても非感光性材料であっても用いることができる。また、第1絶縁層10の厚さは、第2絶縁層40の厚さ以下であることが好ましい。このうち第1絶縁層10の厚さは、3 $\mu$ m~15 $\mu$ m、とりわけ、5 $\mu$ mであることが好ましく、第2絶縁層40の厚さは、3 $\mu$ m~10 $\mu$ m、とりわけ、5 $\mu$ mであることが好ましい。このことにより、金属支持層20と第1配線層30との絶縁性能、および、第1配線層30と第2配線層50との絶縁性能を確保すると共に、サスペンション用基板1全体としての剛性が喪失されることを防止することができる。

20

【0045】

第2配線層50の各配線51~54および第1配線層30の各ジャンパー配線部31、32、電源配線33は、電気信号を伝送するための導体として構成され、同一の材料により形成されている。各配線33、51~54および各ジャンパー配線部31、32の材料としては、所望の導電性を有する材料であれば特に限定されることはないが、銅(Cu)を用いることが好適である。銅以外にも、純銅に準ずる電気特性を有する材料であれば用いることもできる。ここで、各配線33、51~54および各ジャンパー配線部31、32の厚さは、例えば1 $\mu$ m~18 $\mu$ m、とりわけ5 $\mu$ m~12 $\mu$ mであることが好ましい。このことにより、各配線33、51~54および各ジャンパー配線部31、32の伝送特性を確保するとともに、サスペンション用基板1全体としての柔軟性が喪失されることを防止することができる。

30

【0046】

各導電接続部73a、73b、74a、74bの材料としては、所望の導電性を有する材料であれば特に限定されることはないが、銅またはニッケル等が挙げられる。本実施の形態においては、各導電接続部73a、73b、74a、74bは、第2配線層50の各配線51~54と同一の材料により形成されている。

40

【0047】

金属支持層20の材料としては、所望の導電性、弾力性、および強度を有するものであれば特に限定されることはないが、例えば、ステンレス、アルミニウム、ベリリウム銅、またはその他の銅合金を用いることができ、好ましくはステンレスを用いることが好適である。なお、金属支持層20の厚さは、一例として、10 $\mu$ m~30 $\mu$ m、とりわけ15 $\mu$ m~25 $\mu$ mとすることができる。

50

## 【 0 0 4 8 】

保護層 6 0 の材料としては、樹脂材料、例えば、ポリイミドを用いることが好適である。なお、保護層 6 0 の材料は、感光性材料であっても非感光性材料であっても用いることができる。保護層 6 0 の厚さは、 $3\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 、とりわけ  $5\ \mu\text{m}$  であることが好ましい。

## 【 0 0 4 9 】

次に、図 4 により、本実施の形態におけるサスペンション 1 0 1 について説明する。図 4 に示すサスペンション 1 0 1 は、上述したサスペンション用基板 1 と、サスペンション用基板 1 の後述するヘッドスライダ 1 1 2 (図 5 参照) が実装される面とは反対側の面に設けられ、ヘッドスライダ 1 1 2 をディスク 1 2 3 (図 6 参照) に対して保持するためのロードビーム 1 0 2 とを有している。

10

## 【 0 0 5 0 】

続いて、図 5 により、本実施の形態におけるヘッド付サスペンション 1 1 1 について説明する。図 5 に示すヘッド付サスペンション 1 1 1 は、上述したサスペンション 1 0 1 と、サスペンション用基板 1 のヘッド領域 2 に実装されるヘッドスライダ 1 1 2 とを有している。

## 【 0 0 5 1 】

次に、図 6 により、本実施の形態におけるハードディスクドライブ 1 2 1 について説明する。図 6 に示すハードディスクドライブ 1 2 1 は、ケース 1 2 2 と、このケース 1 2 2 に回転自在に取り付けられ、データが記憶されるディスク 1 2 3 と、このディスク 1 2 3 を回転させるスピンドルモータ 1 2 4 と、ディスク 1 2 3 に所望のフライングハイトを保持して近接するように設けられ、ディスク 1 2 3 に対してデータの書き込みおよび読み取りを行うヘッドスライダ 1 1 2 を含むヘッド付サスペンション 1 1 1 と、を有している。このうちヘッド付サスペンション 1 1 1 は、ケース 1 2 2 に対して移動自在に取り付けられており、ケース 1 2 2 にはヘッド付サスペンション 1 1 1 のヘッドスライダ 1 1 2 をディスク 1 2 3 上に沿って移動させるボイスコイルモータ 1 2 5 が取り付けられている。また、ヘッド付サスペンション 1 1 1 は、ボイスコイルモータ 1 2 5 にアーム 1 2 6 を介して取り付けられている。

20

## 【 0 0 5 2 】

次に、このような構成からなる本実施の形態の作用、すなわち本実施の形態によるサスペンション用基板 1 の製造方法について説明する。ここでは、一例として、ヘッド側ジャンパー部 7 1 の断面構造を示す図 7 を用いて、サブトラクティブ法によりサスペンション用基板 1 を製造する方法について説明する。なお、テール側ジャンパー部 7 2 は、ヘッド側ジャンパー部 7 1 と同様にして作製することができるため、ここでは、詳細な説明は省略する。

30

## 【 0 0 5 3 】

まず、第 1 絶縁層 1 0 と、第 1 絶縁層 1 0 の一方の面に設けられた導電性を有する金属支持層 2 0 と、第 1 絶縁層 1 0 の他方の面に設けられた第 1 配線層 3 0 と、を有する積層体 8 0 を準備する (図 7 (a) 参照)。この場合、まず、金属支持層 2 0 を準備し、この金属支持層 2 0 上に、非感光性ポリイミドを用いた塗工方法により第 1 絶縁層 1 0 が形成される。続いて、第 1 絶縁層 1 0 上に、ニッケル、クロム、および銅がスパッタ工法により順次コーティングされ、シード層 (図示せず) が形成される。その後、このシード層を導通媒体として、銅めっきにより第 1 配線層 3 0 が形成される。このようにして、第 1 絶縁層 1 0 と、金属支持層 2 0 と、第 1 配線層 3 0 と、を有する積層体 7 5 が得られる。

40

## 【 0 0 5 4 】

続いて、第 1 配線層 3 0 において、ヘッド側ジャンパー配線部 3 1 が形成される (図 7 (b) 参照)。この場合、第 1 配線層 3 0 上に、フォトリソグラフィケーションの手法により、ドライフィルムを用いて、パターン状のレジスト (図示せず) が形成され、第 1 配線層 3 0 のうちレジストから露出された部分がエッチングされる。このことにより、ヘッド側ジャンパー配線部 3 1 が得られる。この際、電源配線 3 3 およびレーザーダイオード用端

50

子（図示せず）が同様にして形成される。ここで、第1配線層30をエッチングする方法は、特に限定されるものではないが、ウェットエッチングを行うことが好ましい。また、エッチング液には、例えば、塩化第二鉄水溶液等の塩化鉄系エッチング液、または塩化銅水溶液等の塩化銅系エッチング液を用いることができる。エッチングが行われた後、レジストは除去される。

**【0055】**

次に、第1絶縁層10上に、第1配線層30を覆うように第2絶縁層40が形成されると共に、ヘッド側ジャンパー配線部31に対応する位置に、当該第2絶縁層40を貫通するヘッド側絶縁層貫通孔41a、41bが形成される（図7（c）参照）。この場合、まず、第1絶縁層10上に、第1配線層30を覆うように第2絶縁層40が形成される。続いて、形成された第2絶縁層40上に、パターン状のレジスト（図示せず）が形成され、第2絶縁層40のうちレジストから露出された部分がエッチングされて外形加工される。このことにより、第2絶縁層40を貫通するヘッド側絶縁層貫通孔41a、41bが得られる。なお、エッチング液には、例えば、有機アルカリ液を用いることができる。エッチングが行われた後、レジストは除去される。

10

**【0056】**

その後、図示しないが、第2絶縁層40上および、ヘッド側ジャンパー配線部31の露出した部分に、スパッタリングにより、シード層が形成される。

**【0057】**

次に、第2絶縁層40上に、各配線51～54を有する第2配線層50が形成される（図7（d）参照）。また、この際、各ヘッド側絶縁層貫通孔41a、41bにヘッド側導電接続部73a、73bが形成される。この場合、第2絶縁層40上に、パターン状のレジスト（図示せず）が形成され、レジストの開口部に、電解銅めっき法によって、第2絶縁層40上に各配線51～54が形成されると共に、各ヘッド側絶縁層貫通孔41a、41bにヘッド側導電接続部73a、73bが形成される。ここでは、第1配線51の各第1分割配線部51b、51cと、対応するヘッド側導電接続部73a、73bとが一体に形成される。また、この際、ヘッド端子4aが同様にして形成される。その後、レジストは除去される。

20

**【0058】**

第2配線層50が形成された後、第2絶縁層40上に、第2配線層50を覆う保護層60が形成される（図7（e）参照）。この場合、まず、第2絶縁層40上に、第2配線層50を覆うように保護層60が形成される。続いて、形成された保護層60上に、パターン状のレジスト（図示せず）が形成され、保護層60のうちレジストから露出された部分がエッチングされて外形加工される。なお、エッチング液には、例えば、有機アルカリ液を用いることができる。エッチングが行われた後、レジストは除去される。

30

**【0059】**

続いて、図示しないが、保護層60上に、パターン状のレジストが形成され、第1絶縁層10のうちレジストから露出された部分がエッチングされ、所望の形状に金属支持層20を露出させ、外形加工が施される。なお、エッチング液には、第2絶縁層40のエッチングに用いたエッチング液を用いることができる。エッチングが行われた後、レジストは

40

**【0060】**

次に、図示しないが、ヘッド側端子部（レーザーダイオード用端子およびヘッド端子4a）4およびテール端子部5に、ニッケルめっきおよび金めっきが順次施される。その後、金属支持層20がエッチングにより外形加工される。このようにして、本実施の形態におけるサスペンション用基板1が得られる。

**【0061】**

このようにして得られたサスペンション用基板1の下面に、ロードビーム102が取り付けられて図4に示すサスペンション101が得られる。このサスペンション101のヘッド領域2に、ヘッドスライダ112が実装されて図5に示すヘッド付サスペンション1

50

11が得られる。この場合、ヘッドスライダ112の複数のパッドが、対応するヘッド側端子部4に接続される。さらに、このヘッド付サスペンション111がハードディスクドライブ121のケース122に取り付けられて、図6に示すハードディスクドライブ121が得られる。

【0062】

図6に示すハードディスクドライブ121においてデータの書き込みおよび読み取りを行う際、ボイスコイルモータ125によりヘッド付サスペンション111のヘッドスライダ112がディスク123上に沿って移動し、スピンドルモータ124により回転しているディスク123に所望のフライングハイトを保って近接する。このことにより、ヘッドスライダ112とディスク123との間で、データの受け渡しが行われる。この間、サスペンション用基板1のヘッド側端子部4とテール端子部5との間を延びる各配線51~54により電気信号が伝送される。

10

【0063】

このように本実施の形態によれば、第2配線層50の第1配線51および第2配線52は、一对の書込用配線としてインターリーブ配線構造を有し、当該第2配線層50が、第2絶縁層40、第1配線層30および第1絶縁層10を介して金属支持層20に積層されている。このことにより、第1配線51および第2配線52を、金属支持層20から離すことができ、第1配線51および第2配線52において伝送される電気信号が、金属支持層20に電磁誘導等を介して流れる不要な電流により信号減衰されることを抑制することができる。このため、第2配線層50の第1配線51および第2配線52の高周波特性を向上させることができる。

20

【0064】

また、本実施の形態によれば、第1配線51および第2配線52と同様に、第2絶縁層40上に、一对の読取用配線を構成する第3配線53および第4配線54が設けられている。このことにより、一对の書込用配線と同様に、第3配線53および第4配線54において伝送される電気信号が、金属支持層20に電磁誘導等を介して流れる不要な電流により信号減衰されることを抑制することができる。第3配線53および第4配線54の高周波特性を向上させることができる。

【0065】

また、本実施の形態によれば、上述したように、各配線51~54を有する第2配線層50が、第2絶縁層40、第1配線層30および第1絶縁層10を介して金属支持層20に積層されるため、第2配線層50の各配線51~54において伝送される電気信号が、金属支持層20に電磁誘導等を介して流れる不要な電流によって信号減衰されることを抑制することができる。このことにより、第1絶縁層10の厚さを低減し、サスペンション用基板1の全体の厚さを低減することができる。また、この場合、サスペンション用基板1の柔軟性を向上させて、反りを防止すると共に、使用される絶縁物量を低減することができる。サスペンション用基板1の軽量化、低コスト化を図ることができる。

30

【0066】

また、本実施の形態によれば、一对の書込用配線を構成する第2配線層50の第1配線51および第2配線52は、インターリーブ配線構造を有している。このことにより、第1配線51と第2配線52との間の差動インピーダンスを低減することができる。とりわけ、本実施の形態によれば、第1配線層30のヘッド側ジャンパー配線部31は、ヘッド領域2に配置されると共に、テール側ジャンパー配線部32は、テール領域3に配置されている。このことにより、各第1分割配線部51b、51cと各第2分割配線部52b、52cを長くすることができ、第1配線51と第2配線52との間の差動インピーダンスをより一層低減することができる。

40

【0067】

また、本実施の形態によれば、第2配線層50は、一对の書込用配線を構成する第1配線51および第2配線52と、一对の読取用配線を構成する第3配線53および第4配線54と、を有し、第1配線層30は、電源配線33を有している。このように、第1絶縁

50

層 1 0 上に電源配線 3 3 が配置され、第 2 絶縁層 4 0 上にヘッドスライダ 1 1 2 と外部接続基板 1 1 3 とを接続する配線を配置させることにより、配線設計の自由度を向上させることができる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施の形態によれば、ヘッド側端子部 4 は、第 1 絶縁層 1 0 上に設けられ、第 1 配線層 3 0 の電源配線 3 3 に接続されたレーザーダイオード用端子（図示せず）と、第 2 絶縁層 4 0 上に設けられ、第 2 配線層 5 0 の各配線 5 1 ~ 5 4 に接続されたヘッド端子 4 a と、を有している。このことにより、ヘッドスライダ 1 1 2 に接続されるヘッド側端子部 4 を 2 段構成とすることができ、多数のパッドを有する高機能のヘッドスライダ 1 1 2 を実装することが可能となる。

10

【 0 0 6 9 】

また、本実施の形態によれば、第 1 配線層 3 0 の電源配線 3 3 は、平面視で、第 2 配線層 5 0 の第 1 配線 5 1 および第 2 配線 5 2 のうち最外側に位置する配線より外側に配置されている。このことにより、外部ノイズから、第 2 配線層 5 0 の各配線 5 1 ~ 5 4 を保護することができ、第 2 配線層 5 0 の各配線 5 1 ~ 5 4 の電気特性を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

さらに、本実施の形態によれば、第 1 配線層 3 0 の各ジャンパー配線部 3 1、3 2 は、第 2 配線層 5 0 の各配線 5 1 ~ 5 4 と同一の材料により形成されている。このことにより、第 1 配線 5 1 および第 2 配線 5 2 が、対応するジャンパー配線部 3 1、3 2 によって導電性が低下することを防止することができる。

20

【 0 0 7 1 】

なお、本実施の形態においては、第 2 配線層 5 0 が、一对の読取用配線を構成する第 3 配線 5 3 および第 4 配線 5 4 を有する例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、第 1 配線層 3 0 が、一对の読取用配線を有するようにしてもよい。言い換えると、読取用配線が、第 1 絶縁層 1 0 上に設けられていてもよい。また、第 1 配線層 3 0 が電源配線 3 3 を有する例について説明したが、第 2 配線層 5 0 が電源配線 3 3 を有するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態においては、第 1 配線層 3 0 の電源配線 3 3 が、平面視で、第 2 配線層 5 0 の第 1 配線 5 1 および第 2 配線 5 2 のうち最外側に位置する配線より外側に配置されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、電源配線 3 3 は、第 1 絶縁層 1 0 上において、任意の位置に配置してもよい。

30

【 0 0 7 3 】

また、本実施の形態においては、ヘッド側ジャンパー配線部 3 1 がヘッド領域 2 に配置されると共に、テール側ジャンパー配線部 3 2 がテール領域 3 に配置されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、ヘッド側ジャンパー配線部 3 1 は、ヘッド領域 2 よりもテール領域 3 の側に配置されてもよく、あるいは、テール側ジャンパー配線部 3 2 は、テール領域 3 よりもヘッド領域 2 の側に配置されてもよい。

【 0 0 7 4 】

また、本実施の形態においては、第 2 配線層 5 0 の第 1 配線 5 1 が 2 つの第 1 分割配線部 5 1 b、5 1 c を有している例について説明したが、このことに限られることはなく、第 1 配線 5 1 は、3 つ以上の第 1 分割配線部を有し、ヘッド側ジャンパー配線部 3 1 によって接続されていてもよい。同様に、第 2 配線層 5 0 の第 2 配線 5 2 は、3 つ以上の第 2 分割配線部を有し、テール側ジャンパー配線部 3 2 によって接続されていてもよい。

40

【 0 0 7 5 】

さらに、本実施の形態においては、第 2 絶縁層 4 0 上に、第 2 配線層 5 0 を覆う保護層 6 0 が設けられている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、図 8 に示すように、このような保護層 6 0 を設けなくてもよい。なお、この場合には、第 2 配線層 5 0 の各配線 5 1 ~ 5 4 および、各導電接続部 7 3 a、7 3 b、7 4 a、7

50

4 b に、腐食防止のためのめっきが施されていることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態においては、図 9 に示すように、金属支持層 2 0 の一部を切り欠くようにしてもよい。すなわち、図 9 ( a )、( b ) に示す変形例においては、金属支持層 2 0 のうち第 1 配線層 3 0 のヘッド側ジャンパー配線部 3 1 に対応する部分が、切り欠かれており、ヘッド側開口部 2 2 a が形成され、このヘッド側開口部 2 2 a において第 1 絶縁層 1 0 が露出している。同様に、金属支持層 2 0 のうち第 1 配線層 3 0 のテール側ジャンパー配線部 3 2 に対応する部分が、切り欠かれてテール側開口部 2 2 b が形成されており、このテール側開口部 2 2 b において第 1 絶縁層 1 0 が露出している。このような切り欠きは、金属支持層 2 0 を外形加工する際に、エッチングによって形成することができる。なお、図 9 ( a )、( b ) においては、各開口部 2 2 a、2 2 b の両側に金属支持層 2 0 の金属支持層本体 2 1 が設けられて、各開口部 2 2 a、2 2 b が、金属支持層本体 2 1 によって囲まれているように形成されているが、各ジャンパー配線部 3 1、3 2 に対応する金属支持層 2 0 の部分が切り欠かれていれば、各開口部 2 2 a、2 2 b の形状は、任意とすることができる。

10

【 0 0 7 7 】

図 9 に示す変形例によれば、各ジャンパー配線部 3 1、3 2 において伝送される電気信号が、金属支持層 2 0 に電磁誘導等を介して流れる不要な電流により信号減衰されることをより一層抑制することができる。このため、第 2 配線層 5 0 の第 1 配線 5 1 および第 2 配線 5 2 の高周波特性をより一層向上させることができる。

20

【 0 0 7 8 】

以上、本発明の実施の形態について詳細に説明してきたが、本発明による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、ハードディスクドライブおよびサスペンション用基板の製造方法は、上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

- |             |              |  |
|-------------|--------------|--|
| 1           | サスペンション用基板   |  |
| 2           | ヘッド領域        |  |
| 3           | テール領域        |  |
| 4           | ヘッド側端子部      |  |
| 4 a         | ヘッド端子        |  |
| 5           | テール端子部       |  |
| 1 0         | 第 1 絶縁層      |  |
| 2 0         | 金属支持層        |  |
| 2 1         | 金属支持層本体      |  |
| 2 2 a       | ヘッド側開口部      |  |
| 2 2 b       | テール側開口部      |  |
| 3 0         | 第 1 配線層      |  |
| 3 1         | ヘッド側ジャンパー配線部 |  |
| 3 2         | テール側ジャンパー配線部 |  |
| 3 3         | 電源配線         |  |
| 4 0         | 第 2 絶縁層      |  |
| 4 1 a、4 1 b | ヘッド側絶縁層貫通孔   |  |
| 4 2 a、4 2 b | テール側絶縁層貫通孔   |  |
| 5 0         | 第 2 配線層      |  |
| 5 1         | 第 1 配線       |  |
| 5 1 a       | 第 1 ヘッド側配線部  |  |
| 5 1 b、5 1 c | 第 1 分割配線部    |  |
| 5 1 d       | 第 1 テール側配線部  |  |

30

40

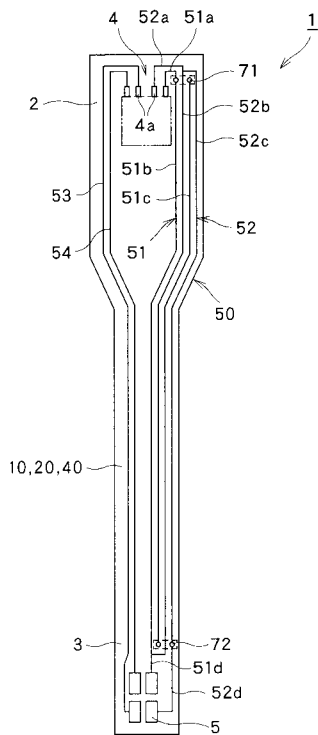
50

- 5 2 第 2 配線
- 5 2 a 第 2 ヘッド側配線部
- 5 2 b、5 2 c 第 2 分割配線部
- 5 2 d 第 2 テール側配線部
- 5 3 第 3 配線
- 5 4 第 4 配線
- 6 0 保護層
- 7 1 ヘッド側ジャンパー部
- 7 2 テール側ジャンパー部
- 7 3 a、7 3 b ヘッド側導電接続部
- 7 4 a、7 4 b テール側導電接続部
- 8 0 積層体
- 1 0 1 サスペンション
- 1 0 2 ロードビーム
- 1 1 1 ヘッド付サスペンション
- 1 1 2 ヘッドスライダ
- 1 1 3 外部接続基板
- 1 1 4 レーザーダイオード
- 1 2 1 ハードディスクドライブ
- 1 2 2 ケース
- 1 2 3 ディスク
- 1 2 4 スピンドルモータ
- 1 2 5 ボイスコイルモータ
- 1 2 6 アーム

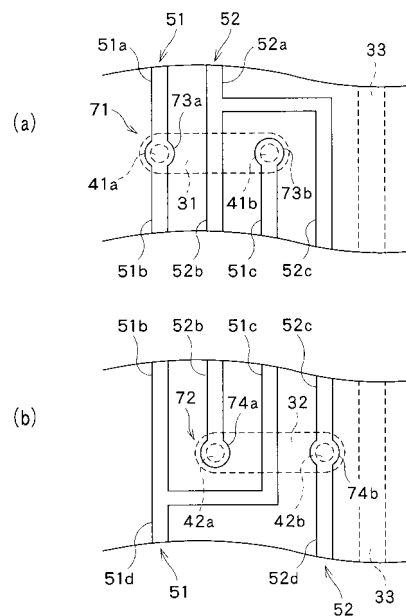
10

20

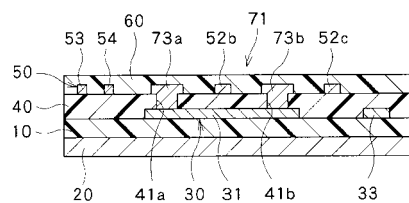
【図 1】



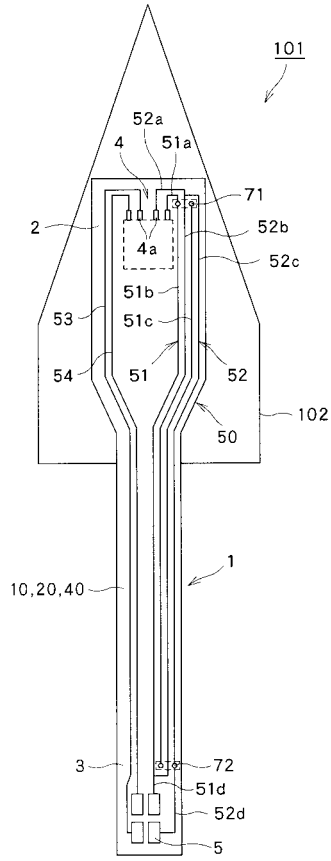
【図 2】



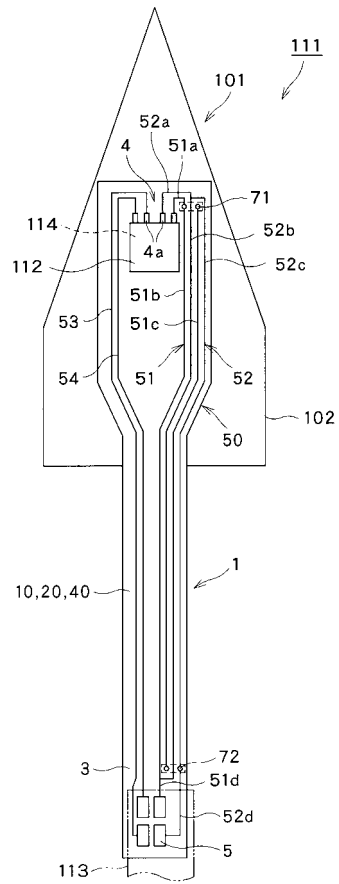
【図 3】



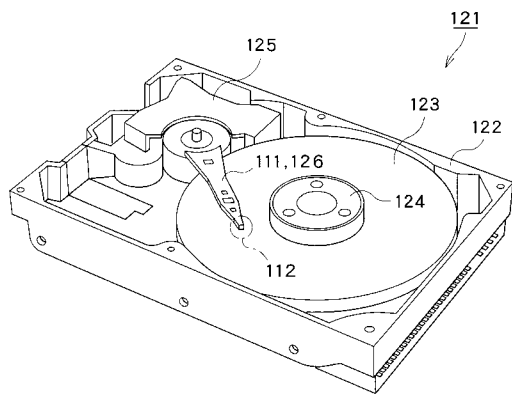
【図4】



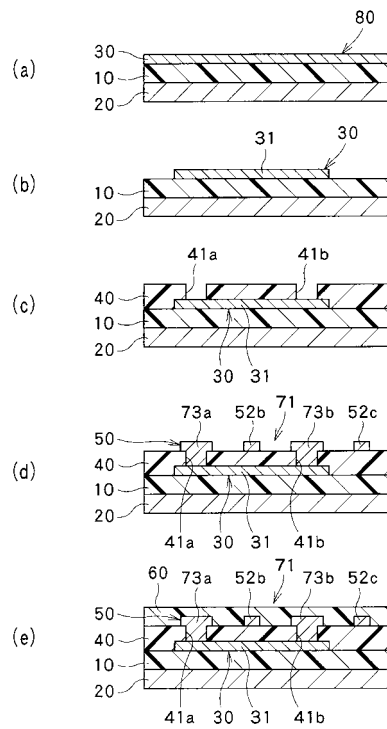
【図5】



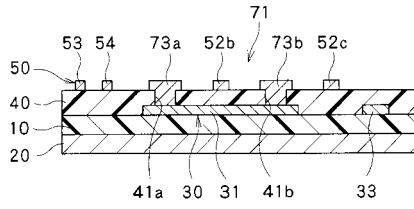
【図6】



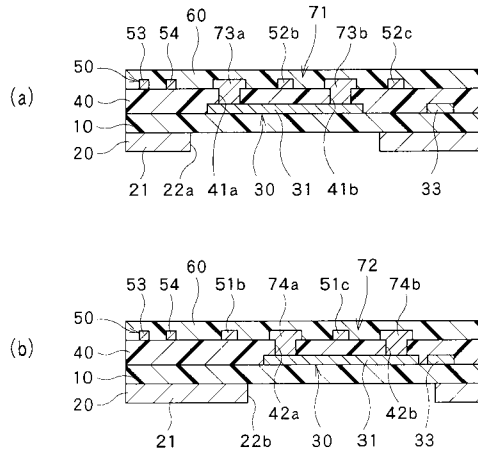
【図7】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 毒島 伸一郎  
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
- (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
- (72)発明者 中村 陽子  
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
- (72)発明者 成田 祐治  
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
- (72)発明者 梅田 和夫  
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

審査官 堀 洋介

- (56)参考文献 特開2010-114366(JP,A)  
特開2010-135754(JP,A)  
特開2010-267334(JP,A)  
特開2010-118097(JP,A)  
特開2011-233647(JP,A)  
特開2006-004599(JP,A)  
特開2010-160853(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 5/60  
G11B 21/21  
H05K 1/02