

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4019068号

(P4019068)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007.12.5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007.9.28)

(51) Int. Cl.		F I			
G 1 1 B	5/60	(2006.01)	G 1 1 B	5/60	P
G 1 1 B	21/21	(2006.01)	G 1 1 B	21/21	D

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-140319 (P2004-140319)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成16年5月10日(2004.5.10)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2005-322336 (P2005-322336A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43) 公開日	平成17年11月17日(2005.11.17)	(74) 代理人	100103517
審査請求日	平成18年2月6日(2006.2.6)		弁理士 岡本 寛之
		(72) 発明者	船田 靖人
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	大澤 徹也
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		審査官	北岡 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路付サスペンション基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向に延びる金属支持層と、前記金属支持層の上に形成されたベース絶縁層と、前記ベース絶縁層の上に形成された導体層と、前記導体層を被覆するように、前記ベース絶縁層の上に形成されたカバー絶縁層とを備える回路付サスペンション基板において、

磁気ヘッドが搭載されるタング部と、前記タング部の両側に設けられたアウトリガー部とを備え、

前記アウトリガー部では、カバー絶縁層に、前記導体層の一部を露出させる長手方向一方側開口部および長手方向他方側開口部が形成され、前記長手方向一方側開口部と前記長手方向他方側開口部とが、前記長手方向において間隔を隔てて形成されていることを特徴とする、回路付サスペンション基板。

【請求項2】

前記長手方向一方側開口部および前記長手方向他方側開口部の前記長手方向に沿って連続する長さが、それぞれ、2mm以下であることを特徴とする、請求項1に記載の回路付サスペンション基板。

【請求項3】

前記アウトリガー部では、前記金属支持層は、前記ベース絶縁層、前記導体層および前記カバー絶縁層と重ならないように、設けられていることを特徴とする、請求項1または2に記載の回路付サスペンション基板。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路付サスペンション基板、詳しくは、ハードディスクドライブに用いられる回路付サスペンション基板に関する。

【背景技術】

【0002】

ハードディスクドライブに用いられる回路付サスペンション基板は、磁気ヘッドを支持するサスペンション基板に、その磁気ヘッドとリード・ライト基板とを接続するための配線回路パターンが一体的に形成されている配線回路基板であり、磁気ヘッドと磁気ディスクとが相対的に走行するときの空気流に抗して、磁気ディスクとの間に微小な間隔を保持して、磁気ヘッドの良好な浮上姿勢を得ることができるので、近年、広く普及しつつある。

10

【0003】

このような回路付サスペンション基板には、通常、その先端部において、磁気ヘッドを搭載するスライダを搭載するためのタング部と、そのタング部の幅方向両側に配置され、配線回路パターンが形成されるアウトリガー部とを備えるジンバル部が形成されている。そして、磁気ディスクに対するスライダの浮上姿勢（角度）を精密に調整するには、このアウトリガー部の剛性が重要な要因となっている。

【0004】

一方、回路付サスペンション基板は、例えば、ステンレス箔基材の上にポリイミド樹脂からなる絶縁層を有し、その上に銅導体層からなる所定のパターン回路が薄膜として形成され、更に、その上に端子が形成され、端子を除く全表面が、被覆層によって被覆保護されるように、形成されている（例えば、特許文献1参照。）。

20

【特許文献1】特開平10-265572号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかるに、近年、スライダの小型化に伴なって、磁気ディスクに対するスライダの浮上姿勢（角度）を、より精密に調整することが求められている。

一方、回路付サスペンション基板のアウトリガー部は、とりわけ、小型のスライダに用いられるものは、剛性が大きく、浮上姿勢（角度）を精密に調整することが困難である。

30

【0006】

本発明の目的は、アウトリガー部の剛性を小さくして、小型のスライダであっても、磁気ディスクに対するスライダの浮上姿勢（角度）を、精密に調整することのできる、回路付サスペンション基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明の回路付サスペンション基板は、長手方向に延びる金属支持層と、前記金属支持層の上に形成されたベース絶縁層と、前記ベース絶縁層の上に形成された導体層と、前記導体層を被覆するように、前記ベース絶縁層の上に形成されたカバー絶縁層とを備える回路付サスペンション基板において、磁気ヘッドが搭載されるタング部と、前記タング部の両側に設けられたアウトリガー部とを備え、前記アウトリガー部では、カバー絶縁層に、前記導体層の一部を露出させる長手方向一方側開口部および長手方向他方側開口部が形成され、前記長手方向一方側開口部と前記長手方向他方側開口部とが、前記長手方向において間隔を隔てて形成されていることを特徴としている。

40

【0008】

また、本発明の回路付サスペンション基板において、前記長手方向一方側開口部および前記長手方向他方側開口部の前記長手方向に沿って連続する長さが、それぞれ、2mm以下であることが好適である。

50

また、本発明の回路付サスペンション基板において、前記アウトリガ一部では、前記金属支持層は、前記ベース絶縁層、前記導体層および前記カバー絶縁層と重ならないように、設けられていることが好適である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の回路付サスペンション基板によれば、アウトリガ一部において、導体層の少なくとも一部がカバー絶縁層から露出しているため、その露出部分のカバー絶縁層がない分、剛性を小さくすることができる。そのため、小型のスライダを搭載する場合であっても、磁気ディスクに対するスライダの浮上姿勢（角度）を、精密に調整することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、本発明の回路付サスペンション基板の一実施形態を示す平面図、図2は、図1に示す回路付サスペンション基板におけるジンバル部の要部平面図、図3は、(a)では、図2のA-A線断面図を示し、(b)では、図2のB-B線断面図を示す。なお、図3では、後述する種膜16や金属皮膜18は、省略されている。

図1において、この回路付サスペンション基板1は、ハードディスクドライブの磁気ヘッド（図示せず）を実装して、その磁気ヘッドを、磁気ヘッドと磁気ディスクとが相対的に走行するときの空気流に抗して、磁気ディスクとの間に微小な間隔を保持しながら支持するものであり、磁気ヘッドとリード・ライト基板とを接続するための配線回路パターン4a、4b、4cおよび4dが、一体的に形成されている。

20

【0011】

この回路付サスペンション基板1は、図3に示すように、長手方向に延びる金属支持層としての支持基板2と、その支持基板2の上に形成されたベース絶縁層3と、そのベース絶縁層3の上に配線回路パターンとして形成された導体層4と、その導体層4を被覆するように、ベース絶縁層3の上に形成されたカバー絶縁層5とを備えている。

支持基板2は、図1に示すように、長手方向に沿って略クランク形状に形成され、その先端部（長手方向一端部）には、ジンバル部6が形成され、その後端部（長手方向他端部）には、リード・ライト基板と接続される外部端子部7が形成されている。

【0012】

ベース絶縁層3は、支持基板2の上に連続して形成されており、先端部においては、図2に示すように、後述する磁気ヘッド端子部8に形成され、また、後端部においては、図示しないが、外部端子部7に形成され、それら先端部および後端部の間においては、図2に一部示すように、支持基板2の幅方向（長手方向に直交する方向）両側に互いに所定間隔を隔てて形成されている。

30

【0013】

導体層4は、先端部および後端部の間においては、互いに所定間隔を隔てて形成されているベース絶縁層3の上に、並列配置される複数（各2つ）の配線4a、4b、4cおよび4dからなる配線回路パターンとして形成されている。すなわち、各配線4a、4b、4cおよび4dは、長手方向に沿って設けられ、1対の配線4aおよび4b、4cおよび4dが、幅方向において互いに所定間隔を隔てて、ベース絶縁層3の上に並列配置されている。また、各配線4a、4b、4cおよび4dは、図1に示すように、先端部において、磁気ヘッド端子部8の各端子8a、8b、8cおよび8dに接続され、後端部において、外部端子部7の各端子7a、7b、7cおよび7dに接続されている。

40

【0014】

また、カバー絶縁層5は、図2に一部示すように、各配線4a、4b、4cおよび4dを被覆するように、ベース絶縁層3の上に、ベース絶縁層3に沿って形成されている。

そして、ジンバル部6は、図2に示すように、回路付サスペンション基板1の先端部であって、その外形形状が、支持基板2が回路付サスペンション基板1の幅方向両外側に膨出するように形成されており、その膨出部分を含む先端部とされている。なお、支持基板

50

2の膨出部分の幅方向長さは、例えば、0.03～3mm、好ましくは、1～2.5mmである。

【0015】

ジンバル部6において、支持基板2には、平面視略U字状の切欠部9が形成されており、その切欠部9に挟まれる支持基板2の残部が、磁気ヘッドが搭載されるスライダを実装するための平面視略矩形形状のタング部10とされている。

また、タング部10の幅方向両側と、タング部10と長手方向において対向する切欠部9の幅方向両側とが、アウトリガー部11とされている。

【0016】

また、切欠部9およびタング部10よりも先側が、磁気ヘッドと接続するための磁気ヘッド端子部8とされている。

アウトリガー部11において、ベース絶縁層3、カバー絶縁層5およびそれらの間に介在される各配線4a、4b、4cおよび4dは、タング部10の幅方向両外側における切欠部9を、長手方向に沿って通過するように2本で形成されており、つまり、アウトリガー部11において、支持基板2と重ならないように配置されている。このように配置することにより、アウトリガー部11の剛性を低下させることができる。

【0017】

アウトリガー部11において、1本のベース絶縁層3およびカバー絶縁層5の幅方向長さは、0.03～5mm、好ましくは、1～3mmである。

また、1本のベース絶縁層3およびカバー絶縁層5の間に介在される1対の配線4aおよび4b、4cおよび4dの幅は、例えば、10～150μm、好ましくは、20～100μm、1対の配線4aおよび4b、4cおよび4dの間隔は、例えば、10～200μm、好ましくは、20～150μmである。

【0018】

そして、このアウトリガー部11においては、切欠部9を通過するカバー絶縁層5が、長手方向に沿って開口されており、その開口部12から各配線4a、4b、4cおよび4dが露出されている。

より具体的には、カバー絶縁層5の開口部12は、平面視略矩形形状をなし、切欠部9を通過する各配線4a、4b、4cおよび4dに対応して、先側の開口部（長手方向一方側開口部）12a、12b、12cおよび12dと、後側の開口部（長手方向他方側開口部）12e、12f、12gおよび12hとが、長手方向において所定間隔を隔てて、それぞれ形成されている。

【0019】

先側の開口部12a、12b、12cおよび12dの長手方向長さは、例えば、2mm以下、好ましくは、0.5～1.5mmで形成されている。後側の開口部12e、12f、12gおよび12hの長手方向長さは、例えば、2mm以下、好ましくは、0.5～1.5mmで形成されている。開口部12の長手方向長さが、これより長いと、各配線4a、4b、4cおよび4dが、ベース絶縁層3から剥離するおそれがある。

【0020】

また、これら先側の開口部12a、12b、12cおよび12dと、後側の開口部12e、12f、12gおよび12hとの間隔は、例えば、0.2～1mm、好ましくは、0.25～0.5mmである。

また、先側の開口部12a、12b、12cおよび12dの長手方向長さ、後側の開口部12e、12f、12gおよび12hの長手方向長さ、それらの間の長手方向長さとの比は、先側の開口部：後側の開口部：それらの間＝0.6～3.0：0.6～3.0：1となるように設定されている。

【0021】

なお、先側の開口部12a、12b、12cおよび12d、および、後側の開口部12e、12f、12gおよび12hの幅方向長さは、例えば、0.1～1mm、好ましくは、0.2～0.5mmである。

10

20

30

40

50

磁気ヘッド端子部 8 において、ベース絶縁層 3、カバー絶縁層 5 およびそれらの間に介在される各配線 4 a、4 b、4 c および 4 d は、支持基板 2 の上に形成されている。

【 0 0 2 2 】

磁気ヘッド端子部 8 において、各配線 4 a、4 b、4 c および 4 d の遊端部が、磁気ヘッドと接続するための複数の平面視略矩形状の端子 8 a、8 b、8 c および 8 d とされている。各端子 8 a、8 b、8 c および 8 d は、タング部 1 0 と長手方向において対向する位置に、幅方向に沿って互いに所定間隔を隔てて並列配置されている。また、カバー絶縁層 5 における各端子 8 a、8 b、8 c および 8 d に対応する位置を含む部分は、開口されており、各端子 8 a、8 b、8 c および 8 d は、カバー絶縁層 5 から露出されている。

【 0 0 2 3 】

また、外部端子部 7 は、図 1 に示すように、回路付サスペンション基板 1 の後端部とされている。外部端子部 7 において、ベース絶縁層 3、カバー絶縁層 5 およびそれらの間に介在される各配線 4 a、4 b、4 c および 4 d は、支持基板 2 の上に形成されている。

外部端子部 7 において、各配線 4 a、4 b、4 c および 4 d の遊端部が、リード・ライト基板と接続するための複数の平面視略矩形状の端子 7 a、7 b、7 c および 7 d とされている。各端子 7 a、7 b、7 c および 7 d は、幅方向に沿って互いに所定間隔を隔てて並列配置されている。また、カバー絶縁層 5 における各端子 7 a、7 b、7 c および 7 d に対応する位置を含む部分は、開口されており、各端子 7 a、7 b、7 c および 7 d は、カバー絶縁層 5 から露出されている。

【 0 0 2 4 】

次に、この回路付サスペンション基板 1 の製造方法を、図 4 ~ 図 6 を参照して簡単に説明する。なお、図 4 ~ 図 6 においては、各工程ごとにおいて、その上側に、回路付サスペンション基板 1 におけるアウトリガー部 1 1 が形成される部分を、その回路付サスペンション基板 1 の長手方向に沿う断面（図 2 における A - A 線断面）として示し、その下側に、回路付サスペンション基板 1 におけるアウトリガー部 1 1 が形成される部分を、その回路付サスペンション基板 1 の幅方向に沿う断面（図 2 における B - B 線断面）として示している。

【 0 0 2 5 】

この方法では、まず、図 4 (a) に示すように、支持基板 2 を用意する。支持基板 2 としては、金属箔または金属薄板を用いることが好ましく、例えば、ステンレス、4 2 アロイなどが好ましく用いられる。また、その厚さが、1 0 ~ 2 5 μm 、さらには、1 5 ~ 2 5 μm 、その幅が、5 0 ~ 5 0 0 mm、さらには、1 2 5 ~ 3 0 0 mm のものが好ましく用いられる。

【 0 0 2 6 】

次に、この方法では、図 4 (b) ~ 図 4 (d) に示すように、ベース絶縁層 3 を、上記した所定パターンで形成する。ベース絶縁層 3 を形成するための絶縁体としては、例えば、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエーテルニトリル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂などの合成樹脂が挙げられる。これらのうち、上記した所定パターンでベース絶縁層 3 を形成するためには、感光性の合成樹脂が好ましく用いられ、感光性ポリイミド樹脂がさらに好ましく用いられる。

【 0 0 2 7 】

そして、例えば、感光性ポリイミド樹脂を用いて、支持基板 2 の上に、上記した所定パターンでベース絶縁層 3 を形成する場合には、まず、図 4 (b) に示すように、感光性ポリイミド樹脂の前駆体（ポリアミック酸樹脂）の溶液を、その支持基板 2 の全面に塗工した後、例えば、6 0 ~ 1 5 0 °C、好ましくは、8 0 ~ 1 2 0 °C で加熱することにより、感光性ポリイミド樹脂の前駆体の皮膜 3 a を形成する。

【 0 0 2 8 】

次に、図 4 (c) に示すように、その皮膜 3 a を、フォトマスク 1 5 を介して露光させ、必要により所定温度に加熱した後、現像することにより、皮膜 3 a を、上記した所定パ

10

20

30

40

50

ターンに形成する。

また、照射された皮膜 3 a の露光部分は、例えば、130 以上 150 未満で加熱することにより、次の現像処理において可溶化（ポジ型）し、また、例えば、150 以上 180 以下で加熱することにより、次の現像処理において不溶化（ネガ型）する。また、現像は、例えば、アルカリ現像液などの公知の現像液を用いる、浸漬法やスプレー法などの公知の方法が用いられる。なお、この方法においては、ネガ型でパターンを得ることが好ましく、図 4 では、ネガ型でパターンニングする態様として示されている。

【0029】

そして、図 4 (d) に示すように、このようにしてパターン化されたポリイミド樹脂の前駆体の皮膜 3 a を、例えば、最終的に 250 以上に加熱することによって、硬化（イミド化）させ、これによって、ポリイミド樹脂からなるベース絶縁層 3 を、上記した所定パターンで形成する。

10

なお、感光性の合成樹脂を用いない場合には、例えば、合成樹脂を、上記した所定パターンのドライフィルムとして予め成形しておき、それを、支持基板 2 の上に貼着すればよい。

【0030】

また、このようにして形成されるベース絶縁層 3 の厚みは、例えば、5 ~ 30 μm 、好ましくは、7 ~ 15 μm である。

次いで、この方法では、ベース絶縁層 3 の上に、上記した配線回路パターンで導体層 4 を形成する。配線回路パターンとして形成する導体層 4 は、導体からなり、そのような導体としては、例えば、銅、ニッケル、金、はんだ、またはこれらの合金などが用いられ、好ましくは、銅が用いられる。また、導体層 4 を形成するには、ベース絶縁層 3 の表面に、導体層 4 を、例えば、サブトラクティブ法、アディティブ法などの公知のパターンニング法によって、配線回路パターンとして形成すればよい。

20

【0031】

サブトラクティブ法では、まず、ベース絶縁層 3 の表面の全面に、必要により接着剤層を介して導体層 4 を積層し、次いで、この導体層 4 の上に、配線回路パターンと同一パターンのエッチングレジストを形成し、このエッチングレジストをレジストとして、導体層 4 をエッチングして、その後、エッチングレジストを除去するようにする。

また、アディティブ法では、まず、ベース絶縁層 3 の上に、導体の薄膜からなる種膜を形成し、次いで、この種膜の上に、配線回路パターンと反転パターンでめっきレジストを形成した後、種膜におけるめっきレジストが形成されていない表面に、めっきにより、配線回路パターンとして導体層 4 を形成し、その後、めっきレジストおよびそのめっきレジストが積層されていた部分の種膜を除去するようにする。

30

【0032】

これらのパターンニング法のなかでは、微細な配線回路パターンを形成すべく、図 4 (e) ~ 図 5 (i) に示すように、アディティブ法が好ましく用いられる。すなわち、アディティブ法では、まず、図 4 (e) に示すように、支持基板 2 およびベース絶縁層 3 の全面に、導体の薄膜からなる種膜 16 を形成する。種膜 16 の形成は、真空蒸着法、とりわけ、スパッタ蒸着法が好ましく用いられる。また、種膜 16 となる導体は、クロムや銅などが好ましく用いられる。より具体的には、例えば、支持基板 2 およびベース絶縁層 3 の全面に、クロム薄膜と銅薄膜とをスパッタ蒸着法によって、順次形成することが好ましい。なお、クロム薄膜の厚みが、100 ~ 600、銅薄膜の厚みが、500 ~ 2000 であることが好ましい。

40

【0033】

次いで、図 5 (f) に示すように、その種膜 16 の上に、配線回路パターンと反転パターンのめっきレジスト 17 を形成する。めっきレジスト 17 は、例えば、ドライフィルムレジストなどを用いて公知の方法により、上記したレジストパターンとして形成すればよい。次いで、図 5 (g) に示すように、種膜 16 におけるめっきレジスト 17 が形成されていない部分に、めっきにより、配線回路パターンの導体層 4 を形成する。めっきは、電

50

解めつき、無電解めっきのいずれでもよいが、電解めっきが好ましく用いられ、とりわけ、電解銅めっきが好ましく用いられる。

【0034】

導体層4の厚みは、例えば、3～20 μm 、好ましくは、5～15 μm である。

そして、図5(h)に示すように、めっきレジスト17を、例えば、化学エッチング(ウェットエッチング)などの公知のエッチング法または剥離によって除去した後、図5(i)に示すように、めっきレジスト17が形成されていた部分の種膜16を、同じく、化学エッチング(ウェットエッチング)など公知のエッチング法により除去する。これによって、ベース絶縁層3の上に、導体層4が上記した配線回路パターン(磁気ヘッド端子部8の端子8a、8b、8cおよび8d、および、外部端子部7の端子7a、7b、7cおよび7dを含む。)として形成される。

10

【0035】

次いで、図5(j)に示すように、導体層4の表面に、金属皮膜18を形成する。この金属皮膜18は、無電解ニッケルめっきによって、硬質のニッケル薄膜として形成することが好ましく、その厚みは、導体層4の表面が露出しない程度であればよく、例えば、0.05～0.1 μm である。なお、この金属皮膜18は、支持基板2の表面にも形成される。

【0036】

次いで、図6(k)～図6(m)に示すように、導体層4を被覆するためのカバー絶縁層5を、ベース絶縁層3の上に形成する。カバー絶縁層5を形成するための絶縁体としては、ベース絶縁層3と同様の絶縁体が用いられ、好ましくは、感光性ポリイミド樹脂が用いられる。

20

そして、例えば、感光性ポリイミド樹脂を用いて、カバー絶縁層5を形成する場合には、図6(k)に示すように、ベース絶縁層3および金属皮膜18の上に、感光性ポリイミド樹脂の前駆体(ポリアミック酸樹脂)の溶液を、その全面に塗工した後、例えば、60～150、好ましくは、80～120で加熱することにより、感光性ポリイミド樹脂の前駆体の皮膜5aを形成し、次に、図6(l)に示すように、その皮膜5aを、フォトマスク19を介して露光させ、必要により露光部分を所定の温度に加熱した後、現像することにより、皮膜5aによって、導体層4が被覆される所定パターンとして形成する。

【0037】

30

また、このカバー絶縁層5のパターン形成においては、上記したように、アウトリガー部11における開口部12、磁気ヘッド端子部8における開口部、外部端子部7における開口部が形成されるようにして、それぞれにおいて導体層4を露出させる。

なお、この露光および現像の条件は、ベース絶縁層3を露光および現像する条件と同様の条件でよく、また、ネガ型でパターンを得ることが好ましく、図6においては、ネガ型でパターンニングする態様として示されている。

【0038】

そして、このようにしてパターン化されたポリイミド樹脂の前駆体の皮膜5aを、図6(m)に示すように、例えば、最終的に250以上に加熱することによって、硬化(イミド化)させ、これによって、ポリイミド樹脂からなるカバー絶縁層5を、導体層4を被覆するように、ベース絶縁層3の上に形成する。なお、カバー絶縁層5の厚みは、例えば、2～25 μm 、好ましくは、3～7 μm である。

40

【0039】

次いで、図6(n)に示すように、支持基板2を、化学エッチングによって、上記した略U字状の切欠部9が形成されるような所定形状に切り抜いた後、図6(o)に示すように、アウトリガー部11における開口部12、磁気ヘッド端子部8における開口部、外部端子部7における開口部から露出する金属皮膜18を、化学エッチング(ウェットエッチング)など公知のエッチング法により除去する。なお、このときに、支持基板2の表面に形成されている金属皮膜18も除去される。

【0040】

50

その後、必要により、磁気ヘッド端子部 8 における開口部、外部端子部 7 における開口部から露出する導体層 4 に、ニッケルめっき層や金めっき層を、電解ニッケルめっきや電解金めっきにより順次形成することにより、回路付サスペンション基板 1 を得る。

このような回路付サスペンション基板 1 では、アウトリガー部 11 のカバー絶縁層 5 における開口部 12 から、導体層 4 が露出しているため、その露出部分のカバー絶縁層 5 がない分、剛性を小さくすることができる。そのため、磁気ヘッド端子部 8 に、小型のスライダを搭載する場合であっても、磁気ディスクに対するスライダの浮上姿勢（角度）を、精密に調整することができる。

【0041】

また、上記の説明では、アウトリガー部 11 において、ベース絶縁層 3、カバー絶縁層 5 およびそれらの間に介在される各配線 4a、4b、4c および 4d が、支持基板 2 と重ならないように、切欠部 9 を形成したが、ベース絶縁層 3、カバー絶縁層 5 およびそれらの間に介在される各配線 4a、4b、4c および 4d が、支持基板 2 と重なるように、切欠部 9 を形成してもよい。

【実施例】

【0042】

以下に実施例および比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は、何ら実施例および比較例に限定されることはない。

実施例 1

下記の各工程を、ロールツーロール法を用いて実施することにより、回路付サスペンション基板を得た。

【0043】

幅 300 mm、厚み 20 μm 、長さ 120 m のステンレス箔からなる支持基板を用意し（図 4 (a) 参照）、ポリアミック酸樹脂の溶液を、その支持基板の全面に塗工した後、100 で加熱することにより、厚み 25 μm のポリアミック酸樹脂の皮膜を形成した（図 4 (b) 参照）。その皮膜を、フォトマスクを介して、720 mJ/cm^2 で露光させ、180 で加熱した後、アルカリ現像液を用いて現像した（図 4 (c) 参照）。その後、最高温度 420 で硬化させることにより、ポリイミド樹脂からなるベース絶縁層を、先端部においては、磁気ヘッド端子部に形成され、また、後端部においては、外部端子部に形成され、それら先端部および後端部の間においては、支持基板の幅方向両側に互いに所定間隔を隔てて形成されるパターンとして、形成した（図 4 (d) 参照）。このベース絶縁層の厚みは、10 μm であった。

【0044】

次いで、支持基板およびベース絶縁層の全面に、厚み 400 のクロム薄膜と厚み 700 の銅薄膜とを、スパッタ蒸着法によって順次形成することにより種膜を形成した（図 4 (e) 参照）。その後、種膜の上に、感光性ドライフィルムレジストを積層した後、フォトマスクを介して 235 mJ/cm^2 で露光させ、アルカリ現像液を用いて未露光部を除去するように現像することにより、配線回路パターンと逆パターンのめっきレジストを形成した（図 5 (f) 参照）。

【0045】

そして、ベース絶縁層におけるめっきレジストが形成されていない部分に、電解銅めっきにより、導体層を配線回路パターンとして形成した（図 5 (g) 参照）。

この配線回路パターンは、先端部および後端部の間においては、互いに所定間隔を隔てて形成されているベース絶縁層の上に、並列配置される各 2 つの配線からなり、先端部においては、磁気ヘッド端子部の各端子として形成され、後端部においては、外部端子部の各端子として形成した。導体層の厚みは 12 μm であった。

【0046】

その後、めっきレジストを剥離した後（図 5 (h) 参照）、めっきレジストが形成されていた部分の種膜を化学エッチングにより除去した（図 5 (i) 参照）。次いで、導体層の表面に、無電解ニッケルめっきによって、厚み 0.1 μm の硬質のニッケル薄膜からな

10

20

30

40

50

る金属皮膜を形成した(図5(j)参照)。なお、金属皮膜は、支持基板の表面にも形成された。

【0047】

次いで、ベース絶縁層および金属皮膜の上に、ポリアミック酸樹脂の溶液を、その全面に塗工した後、100で加熱することにより、厚み20 μm のポリアミック酸樹脂の皮膜を形成し(図6(k)参照)、その皮膜を、フォトマスクを介して、720 mJ/cm^2 で露光させ、180で加熱した後、アルカリ現像液を用いて現像することにより、皮膜によって導体層が被覆されるようにパターン化した(図6(l)参照)。なお、このパターン化においては、皮膜が、ベース絶縁層の上に形成され、かつ、アウトリガー部における開口部、磁気ヘッド端子部における開口部、外部端子部における開口部が形成されるようにした。その後、最高温度420で硬化させることにより、ポリイミド樹脂からなるカバー絶縁層を、所定のパターンで形成した(図6(m)参照)。このカバー絶縁層の厚みは、5 μm であった。

10

【0048】

次いで、感光性ドライフィルムレジストを、切欠部を形成する部分を除いて、支持基板を被覆するように積層した後、105 mJ/cm^2 で露光させ、アルカリ現像液を用いて現像することによりエッチングレジストを形成した後、そのエッチングレジストをレジストとして、塩化第二鉄溶液を用いてエッチングすることにより、切欠部を形成した(図6(n)参照)。

【0049】

その後、アウトリガー部における開口部、磁気ヘッド端子部における開口部、外部端子部における開口部から露出する金属皮膜を、化学エッチングにより除去した(図6(o)参照)。なお、このときに、支持基板の表面に形成されている金属皮膜も除去した。

20

その後、磁気ヘッド端子部における開口部、外部端子部における開口部から露出する導体層に、ニッケルめっき層および金めっき層を、電解ニッケルめっきおよび電解金めっきにより順次形成することにより、回路付サスペンション基板を得た。

【0050】

このようにして得られた回路付サスペンション基板において、アウトリガー部の開口部は、先側の開口部と後側の開口部とが、長手方向において所定間隔を隔てて設けられるように、形成した。

30

先側の開口部の長手方向長さは、0.8 mm で、後側の開口部の長手方向長さは、0.8 mm で、これらの間の長手方向長さは、0.3 mm であった。

【0051】

実施例2

アウトリガー部に、カバー絶縁層を形成せず、アウトリガー部における導体層をすべて露出させた以外は、実施例1と同様の方法により、回路付サスペンション基板を得た。

このようにして得られた回路付サスペンション基板において、アウトリガー部の長手方向長さ(カバー絶縁層が形成されていない部分の長手方向長さ)は、1.5 mm であった。

【図面の簡単な説明】

40

【0052】

【図1】本発明の回路付サスペンション基板の一実施形態を示す平面図である。

【図2】図1に示す回路付サスペンション基板におけるジンバル部の要部平面図である。

【図3】図2に示す回路付サスペンション基板のジンバル部において、(a)は、図2のA-A線断面図を示し、(b)は、図2のB-B線断面図を示す。

【図4】図1に示す回路付サスペンション基板の製造方法を示す製造工程図であって、(a)は、支持基板を用意する工程、(b)は、感光性ポリイミド樹脂の前駆体の溶液を、支持基板の全面に塗工した後、加熱することにより、感光性ポリイミド樹脂の前駆体の皮膜を形成する工程、(c)は、皮膜を、フォトマスクを介して露光させ、現像することにより、所定のパターンに形成する工程、(d)は、皮膜を硬化させ、ポリイミド樹脂から

50

なるベース絶縁層を所定のパターンで形成する工程、(e)は、支持基板およびベース絶縁層の全面に、導体の薄膜からなる種膜を形成する工程を示す。

【図5】図4に続いて、図1に示す回路付サスペンション基板の製造方法を示す製造工程図であって、(f)は、種膜の上に配線回路パターンと反転パターンのめっきレジストを形成する工程、(g)は、ベース絶縁層におけるめっきレジストが形成されていない部分に、めっきにより、配線回路パターンの導体層を形成する工程、(h)は、めっきレジストを除去する工程、(i)は、めっきレジストが形成されていた部分の種膜を除去する工程、(j)は、導体層の表面および支持基板の表面に、金属皮膜を形成する工程を示す。

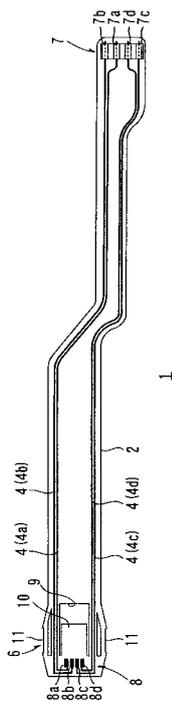
【図6】図5に続いて、図1に示す回路付サスペンション基板の製造方法を示す製造工程図であって、(k)は、ベース絶縁層および金属皮膜の上に、感光性ポリイミド樹脂の前駆体の溶液を、その全面に塗工した後、加熱することにより、感光性ポリイミド樹脂の前駆体の皮膜を形成する工程、(l)は、皮膜を、フォトマスクを介して露光させ、現像することにより、皮膜によって、導体層が被覆されるようにパターン化する工程、(m)は、皮膜を硬化させ、ポリイミド樹脂からなるカバー絶縁層を、導体層を被覆するようにベース絶縁層の上に形成する工程、(n)は、支持基板を、切欠部が形成されるように切り抜く工程、(o)は、金属皮膜を除去する工程を示す。

【符号の説明】

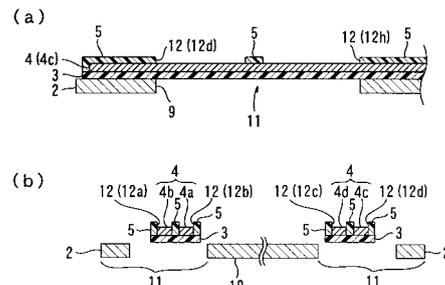
【0053】

- 1 回路付サスペンション基板
- 2 支持基板
- 3 ベース絶縁層
- 4 導体層
- 5 カバー絶縁層
- 10 タング部
- 11 アウトリガ - 部

【図1】



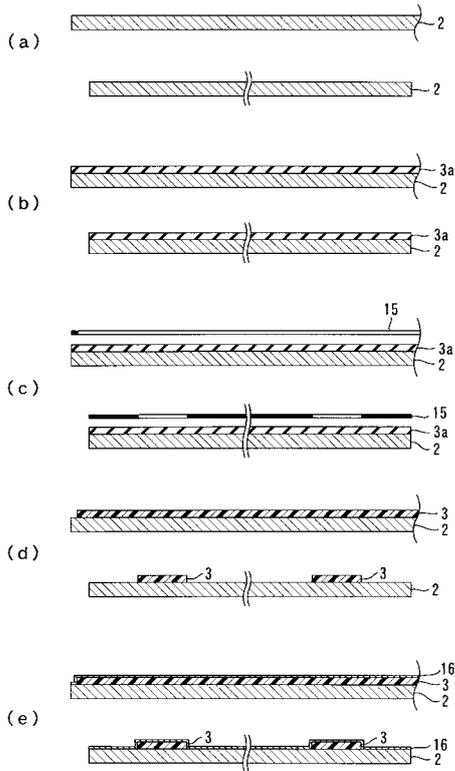
【図3】



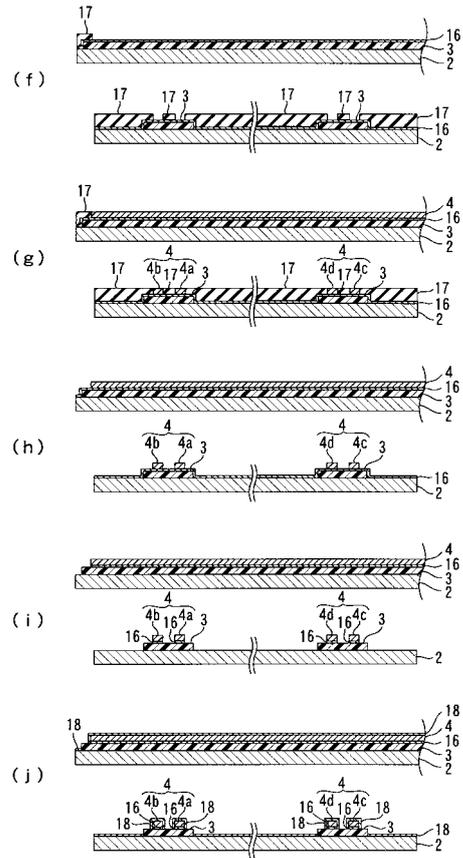
10

20

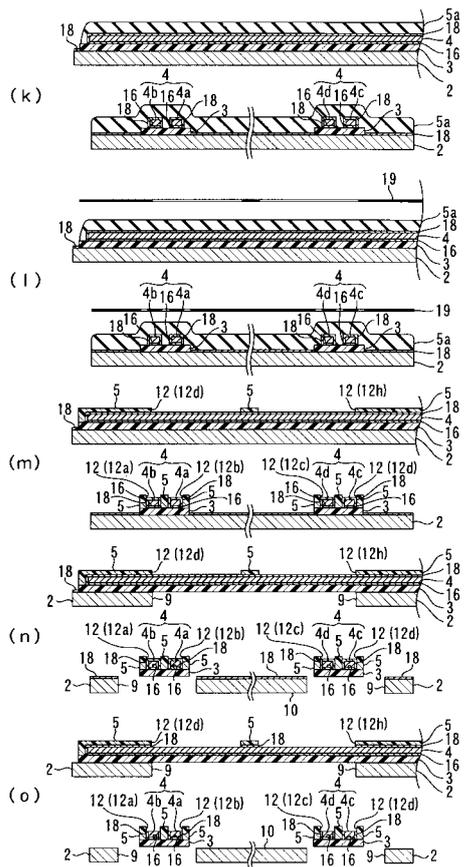
【 図 4 】



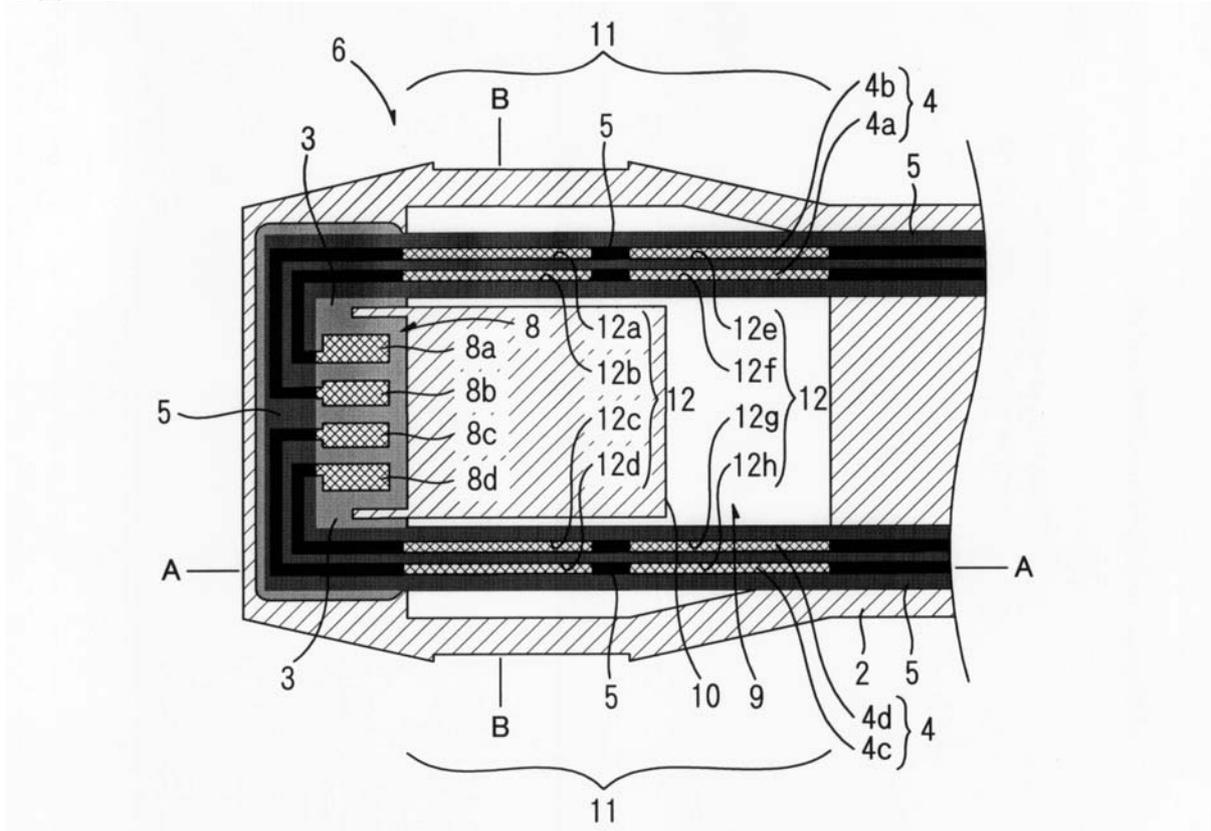
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-039626(JP,A)
特開平08-087845(JP,A)
特開2002-269712(JP,A)
特開平09-054930(JP,A)
特開平10-247311(JP,A)
特開平10-247310(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- G11B 5/56 - 5/60
G11B 21/16 - 21/26