

(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2013-62012
(P2013-62012A)

(43) 公開日 平成25年4月4日(2013.4.4)

(51) Int.Cl.			F I			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		
G 1 1 B	21/21	(2006.01)	G 1 1 B	21/21	D	5 D 0 5 9		
H 0 5 K	1/02	(2006.01)	H 0 5 K	1/02	J	5 E 3 1 5		
H 0 5 K	1/05	(2006.01)	H 0 5 K	1/05	Z	5 E 3 3 8		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2012-151723 (P2012-151723)
 (22) 出願日 平成24年7月5日 (2012.7.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-180971 (P2011-180971)
 (32) 優先日 平成23年8月22日 (2011.8.22)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000003964
 日東電工株式会社
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
 (74) 代理人 100103517
 弁理士 岡本 寛之
 (74) 代理人 100149607
 弁理士 宇田 新一
 (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
 F ターム(参考) 5D042 AA07 NA02 PA01 TA01 TA07
 TA09
 5D059 AA01 BA01 DA26 DA36 EA02
 5E315 AA03 BB02 BB16 CC01 DD17
 GG07

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線回路基板

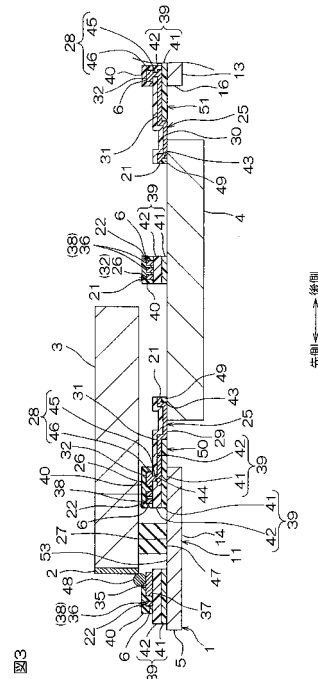
(57) 【要約】

【課題】 第1連絡部と第2連絡部との配置密度を低く抑えることができながら、第1連絡部と第2連絡部との設計の自由を高めることのできる配線回路基板を提供すること。

【解決手段】

第1ベース絶縁層41と第2ベース絶縁層42と第1導体パターン21と第2導体パターン22とを備え、第1導体パターン21は、第1ベース絶縁層41の上、かつ、第2ベース絶縁層42の下に形成される素子側連絡部31と、それに連続する素子側端子25とを備え、第2導体パターン21は、第2ベース絶縁層42の上に形成されるヘッド側連絡部37と、それに連続するヘッド側端子35とを備え、2つのピエゾ素子4が、素子側端子25と電気的に接続されるように設けられており、素子側端子25は、間隔を隔てるように2対設けられており、各ピエゾ素子4を、2対の素子側端子25間に架設する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

絶縁層と、前記絶縁層の上に形成される導体層とを備える配線回路基板であり、
前記絶縁層は、第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層の上に形成される第 2 絶縁層とを備え、
前記導体層は、第 1 導体パターンと、第 2 導体パターンとを備え、
前記第 1 導体パターンは、
第 1 絶縁層の上、かつ、前記第 2 絶縁層の下に形成される第 1 連絡部と、
前記第 1 連絡部に連続して、外部の電子素子に対して電氣的に接続されるように構成
され、前記電子素子が架設されるように互いに間隔を隔てて設けられる少なくとも 1 対の
第 1 端子と
を備え、
前記第 2 導体パターンは、
前記第 2 絶縁層の上に形成される第 2 連絡部と、
前記第 2 連絡部に連続して、外部のスライダに設けられる磁気ヘッドに電氣的に接続
されるように構成される第 2 端子と
を備えていることを特徴とする、配線回路基板。

10

【請求項 2】

前記第 1 導体パターンは、前記第 1 連絡部と電氣的に接続される第 1 配線を備え、
前記第 2 導体パターンは、前記第 2 連絡部と電氣的に接続される第 2 配線を備え、
前記第 1 配線および前記第 2 配線は、前記第 2 絶縁層の上に形成されていることを特徴
とする、請求項 1 に記載の配線回路基板。

20

【請求項 3】

前記第 1 導体パターンは、前記第 1 連絡部と電氣的に接続される第 1 配線を備え、
前記第 2 導体パターンは、前記第 2 連絡部と電氣的に接続される第 2 配線を備え、
前記第 1 配線および前記第 2 配線は、前記第 1 絶縁層の上に形成されていることを特徴
とする、請求項 1 に記載の配線回路基板。

【請求項 4】

前記第 1 絶縁層の下に形成される金属支持基板を備え、
前記金属支持基板には、内側に前記電子素子が配置されるように、厚み方向を貫通する
開口部が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の配線回
路基板。

30

【請求項 5】

前記開口部は、前記スライダの少なくとも一部と厚み方向に重複するように、形成され
ていることを特徴とする、請求項 4 に記載の配線回路基板。

【請求項 6】

前記電子素子が、 piezo 素子であることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に
記載の配線回路基板。

【請求項 7】

回路付サスペンション基板として用いられることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれ
か一項に記載の配線回路基板。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、配線回路基板、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
ペンション基板として好適に用いられる配線回路基板に関する。

【背景技術】**【0002】**

回路付サスペンション基板は、金属支持基板と、その上に形成されるベース絶縁層と、
その上に形成され、磁気ヘッドと接続するためのヘッド側端子を有する導体パターンとを
備えている。そして、この回路付サスペンション基板では、磁気ヘッドを実装して、磁気

50

ヘッドをヘッド側端子部と接続させて、ハードディスクドライブに用いられる。

【0003】

そのような回路付サスペンション基板には、近年、種々の電子素子、具体的には、例えば、 piezo素子（圧電素子）を有し、磁気ヘッドの位置および角度を精細に調節するためのマイクロアクチュエータなどを搭載することが提案されている。

【0004】

例えば、フレキシヤと、その上に積層される絶縁層と、その上に積層される配線パターンと、配線パターンに接続される磁気ヘッドと、配線パターンに接続されるマイクロアクチュエータとを備えるヘッドサスペンションアセンブリが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

特許文献1で提案されるヘッドサスペンションアセンブリでは、配線パターンの端子（磁気ヘッド用端子およびアクチュエータ用端子）が、絶縁層の上に形成されており、それらに、磁気ヘッドおよびマイクロアクチュエータが接続されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2009-004689号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1のヘッドサスペンションアセンブリでは、磁気ヘッド用端子と、アクチュエータ用端子とが、ともに同一の絶縁層の上に形成されている。そのため、かかる絶縁層の上において、ヘッド用端子とアクチュエータ用端子とを高い密度で形成しなければならず、そうすると、それらの間で短絡し易くなるという不具合がある。

【0008】

一方、短絡を防止しようとする、かかる絶縁層の上において、ヘッド用端子とアクチュエータ用端子とを配置するためのスペースを広く確保する必要があるが、そうすると、絶縁層が形成される回路付サスペンション基板のコンパクト化を図ることができないという不具合がある。

【0009】

本発明の目的は、第1連絡部と第2連絡部との配置密度を低く抑えることができながら、第1連絡部と第2連絡部との設計の自由を高めることのできる配線回路基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の配線回路基板は、絶縁層と、前記絶縁層の上に形成される導体層とを備える配線回路基板であり、前記絶縁層は、第1絶縁層と、前記第1絶縁層の上に形成される第2絶縁層とを備え、前記導体層は、第1導体パターンと、第2導体パターンとを備え、前記第1導体パターンは、第1絶縁層の上、かつ、前記第2絶縁層の下に形成される第1連絡部と、前記第1連絡部に連続して、外部の電子素子に対して電氣的に接続されるように構成され、前記電子素子が架設されるように互いに間隔を隔てて設けられる少なくとも1対の第1端子とを備え、前記第2導体パターンは、前記第2絶縁層の上に形成される第2連絡部と、前記第2連絡部に連続して、外部のスライダに設けられる磁気ヘッドに電氣的に接続されるように構成される第2端子とを備えていることを特徴としている。

【0011】

また、本発明の配線回路基板では、前記第1導体パターンは、前記第1連絡部と電氣的に接続される第1配線を備え、前記第2導体パターンは、前記第2連絡部と電氣的に接続される第2配線を備え、前記第1配線および前記第2配線は、前記第2絶縁層の上に形成

10

20

30

40

50

されていることが好適であり、または、前記第 1 絶縁層の上に形成されていることが好適である。

【0012】

また、本発明の配線回路基板では、前記第 1 絶縁層の下に形成される金属支持基板を備え、前記金属支持基板には、内側に前記電子素子が配置されるように、厚み方向を貫通する開口部が形成されていることが好適である。

【0013】

また、本発明の配線回路基板では、前記開口部は、前記スライダの少なくとも一部と厚み方向に重複するように、形成されていることが好適である。

【0014】

また、本発明の配線回路基板では、前記電子素子が、 piezo 素子であることが好適である。

【0015】

また、本発明の配線回路基板は、回路付サスペンション基板として用いられることが好適である。

【発明の効果】

【0016】

本発明の配線回路基板では、第 1 連絡部と第 2 連絡部とが、第 1 絶縁層の上と第 2 絶縁層の上とに、それぞれ形成されている。

【0017】

そのため、第 1 連絡部および第 2 連絡部のレイアウトの設計上の自由を高めることができるとともに、それらに連続する第 1 端子および第 2 端子を、短絡を生じないような配置密度でそれぞれ形成することができる。

【0018】

その結果、コンパクト化を図りながら、第 1 端子および第 2 端子の接続信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】図 1 は、本発明の配線回路基板の第 1 実施形態としての回路付サスペンション基板（素子用配線供給側部分およびヘッド用配線外部側部分が第 2 ベース絶縁層の上に形成される態様）の平面図を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す回路付サスペンション基板のジンバル部の拡大平面図を示す。

【図 3】図 3 は、図 2 に示すジンバル部の A - A 線に沿う断面図を示す。

【図 4】図 4 は、図 2 に示すジンバル部の拡大平面図であって、カバー絶縁層が省略される平面図を示す。

【図 5】図 5 は、図 2 に示すジンバル部の拡大平面図であって、第 2 ベース絶縁層と、その上に形成される第 1 導体パターンおよび第 2 導体パターンと、カバー絶縁層とが省略される平面図を示す。

【図 6】図 6 は、図 1 に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(a) は、金属支持基板を用意する工程、(b) は、第 1 ベース絶縁層を形成する工程、(c) は、素子側連絡部と素子側端子とを形成する工程、(d) は、第 2 ベース絶縁層を形成する工程を示す。

【図 7】図 7 は、図 6 に引き続き、図 1 に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(e) は、第 1 導体パターンと第 2 導体パターンとを形成する工程、(f) は、カバー絶縁層を形成する工程、(g) は、第 1 基板開口部および第 2 基板開口部を形成する工程を示す。

【図 8】図 8 は、図 2 に示すジンバル部のステージを揺動させた状態の平面図を示す。

【図 9】図 9 は、本発明の配線回路基板の第 2 実施形態としての回路付サスペンション基板（素子用配線供給側部分およびヘッド用配線外部側部分が第 1 ベース絶縁層の上に形成

10

20

30

40

50

される態様)のジンバル部の拡大平面図を示す。

【図10】図10は、図9に示すジンバル部のB-B線に沿う断面図を示す。

【図11】図11は、ヘッド側連絡部の斜視図を示す。

【図12】図12は、図9に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(a)は、金属支持基板を用意する工程、(b)は、第1ベース絶縁層を形成する工程、(c)は、第1導体パターンと外部側端子とヘッド用配線外部側部分とを形成する工程、(d)は、第2ベース絶縁層を形成する工程を示す。

【図13】図13は、図11に引き続き、図9に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(e)は、ヘッド用連絡部とヘッド用端子とを形成する工程、(f)は、カバー絶縁層を形成する工程、(g)は、第1基板開口部および第2基板開口部を形成する工程を示す。

10

【図14】図14は、本発明の配線回路基板の第3実施形態としての回路付サスペンション基板のジンバル部の断面図を示す。

【図15】図15は、図14に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(a)は、金属支持基板を用意する工程、(b)は、第1ベース絶縁層を形成する工程、(c)は、第1導体パターンと外部側端子とヘッド用配線外部側部分とを形成する工程、(d)は、第2ベース絶縁層を形成する工程を示す。

【図16】図16は、図15に引き続き、図14に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(e)は、ヘッド用連絡部とヘッド用端子とを形成する工程、(f)は、カバー絶縁層を形成する工程、(g)は、第1基板開口部および第2基板開口部を形成する工程を示す。

20

【図17】図17は、本発明の配線回路基板の第4実施形態としての回路付サスペンション基板のジンバル部の断面図を示す。

【図18】図18は、図17に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(a)は、金属支持基板を用意する工程、(b)は、第1ベース絶縁層を形成する工程、(c)は、第1導体パターンと外部側端子とヘッド用配線外部側部分とを形成する工程、(d)は、第2ベース絶縁層を形成する工程を示す。

【図19】図19は、図18に引き続き、図17に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(e)は、ヘッド用連絡部とヘッド用端子とを形成する工程、(f)は、カバー絶縁層を形成する工程、(g)は、第1基板開口部および第2基板開口部を形成する工程を示し、(h)は、第2基板開口部内に露出される第1ベース絶縁層をエッチングする工程を示す。

30

【図20】図20は、本発明の配線回路基板の第5実施形態としての回路付サスペンション基板のジンバル部の断面図を示す。

【図21】図21は、図20に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(a)は、金属支持基板を用意する工程、(b)は、第1ベース絶縁層を形成する工程、(c)は、第1導体パターンと外部側端子とヘッド用配線外部側部分とを形成する工程、(d)は、第2ベース絶縁層を形成する工程を示す。

【図22】図22は、図21に引き続き、図20に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図であって、(e)は、ヘッド用連絡部とヘッド用端子とを形成する工程、(f)は、カバー絶縁層を形成する工程、(g)は、第1基板開口部および第2基板開口部を形成する工程を示し、(h)は、第2基板開口部内に露出される第1ベース絶縁層をエッチングする工程を示す。

40

【図23】図23は、本発明の配線回路基板の第6実施形態としての回路付サスペンション基板のジンバル部の断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

(第1実施形態)

図1は、本発明の配線回路基板の第1実施形態としての回路付サスペンション基板(素子用配線供給側部分およびヘッド用配線外部側部分が第2ベース絶縁層の上に形成される

50

態様)の平面図、図2は、図1に示す回路付サスペンション基板のジンバル部の拡大平面図、図3は、図2に示すジンバル部のA-A線に沿う断面図、図4は、図2に示すジンバル部の拡大平面図であって、カバー絶縁層が省略される平面図、図5は、図2に示すジンバル部の拡大平面図であって、第2ベース絶縁層と、その上に形成される第1導体パターンおよび第2導体パターンと、カバー絶縁層とが省略される平面図、図6および図7は、図1に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図、図8は、図2に示すジンバル部のステージを揺動させた状態の平面図を示す。

【0021】

なお、図1、図2および図8において、後述するベース絶縁層39およびカバー絶縁層40は、後述する導体層6、スライダ3およびピエゾ素子4の相対配置を明瞭に示すため、省略している。

10

【0022】

図1および図2に示すように、この回路付サスペンション基板1は、磁気ヘッド2を搭載するスライダ3(図3参照)および電子素子としてのピエゾ素子4を実装して、ハードディスクドライブに搭載される。

【0023】

この回路付サスペンション基板1では、金属支持基板5に導体層6が支持されている。

【0024】

金属支持基板5は、回路付サスペンション基板1の外形形状に対応する形状に形成され、長手方向に延びる平面視略矩形平帯状に形成されており、本体部7と、本体部7の先側(長手方向一側、以下同じ)に形成されるジンバル部8とを一体的に備えている。

20

【0025】

本体部7は、平面視略矩形形状に形成されている。

【0026】

ジンバル部8は、本体部7の先端から先側に延びるように形成されている。また、ジンバル部8には、厚み方向を貫通する平面視略矩形形状の第1基板開口部9が形成されている。

【0027】

ジンバル部8は、第1基板開口部9の幅方向(長手方向に直交する方向)外側に仕切られるアウトリガー部10と、アウトリガー部10に連結されるタング部11とを備えている。

30

【0028】

アウトリガー部10は、本体部7の幅方向両端部から先側に向かって直線状に延びるように形成されている。

【0029】

タング部11は、アウトリガー部10の幅方向内側に設けられ、アウトリガー部10の先端部から幅方向内側斜め後方に向かって延びる第1連結部12を介して、アウトリガー部10に連結されている。

【0030】

タング部11は、幅方向両側に向かって開く平面視略H字状に形成されている。すなわち、タング部11は、前後方向中央部の幅方向両端部が切り欠かれ(開口され)ている。

40

【0031】

具体的には、タング部11は、幅方向に長く延びる平面視略矩形形状の基部13と、基部13の先側に間隔を隔てて配置され、幅方向に長く延びる平面視略矩形形状のステージ14と、基部13およびステージ14の幅方向中央部を連結し、前後方向に長い平面視略矩形形状の中央部15とを一体的に備えている。

【0032】

タング部11において、切り欠かれた部分は、開口部としての第2基板開口部16とされている。

【0033】

50

第2基板開口部16は、中央部15の幅方向両側に形成されており、各第2基板開口部16は、金属支持基板5の厚み方向を貫通するように形成されている。

【0034】

ステージ14の前後方向中央部は、スライダ3が実装される実装領域27（破線）として仕切られている。実装領域27は、幅方向に長い平面視略矩形状に形成されている。また、スライダ搭載領域53（後述）の先端部に含まれる。

【0035】

また、ステージ14は、第2連結部18によって、アウトリガー部10に接続されている。

【0036】

第2連結部18は、各アウトリガー部10の先端と、ステージ14の幅方向両端とを湾曲状に連結する湾曲部19と、各アウトリガー部10の先端およびステージ14の先端の幅方向中央を連結するE字部20とを備えている。

【0037】

湾曲部19は、アウトリガー部10の先端から幅方向内方斜め先側に向かって湾曲状に延び、ステージ14の幅方向両端に至っている。

【0038】

E字部20は、平面視略E字状をなし、具体的には、両アウトリガー部10の先端から先側に向かって延び、その後、幅方向内側に屈曲し、幅方向内側に延びて合一となった後、後側に屈曲して、ステージ14の先端の幅方向中央に至っている。

【0039】

中央部15は、幅方向に湾曲可能な幅狭に形成されている。

【0040】

導体層6は、第1導体パターン21と、第2導体パターン22とを備えている。

【0041】

第1導体パターン21および第2導体パターン22は、本体部7とジンバル部8とにわたって形成されている。

【0042】

第1導体パターン21は、 piezo素子4および電源23（仮想線）を電氣的に接続しており、本体部7とジンバル部8とにおいて、幅方向に互いに間隔を隔てて複数（4つ）形成されている。

【0043】

また、第1導体パターン21は、電源23（仮想線）に接続するための供給側端子24と、piezo素子4に接続するための第1端子としての素子側端子25と、供給側端子24および素子側端子25を電氣的に接続する素子用配線26とを一体的に備えている。

【0044】

供給側端子24は、本体部7の後端部に設けられ、平面視略矩形状をなし、幅方向に互いに間隔を隔てて複数（4つ）並列配置されている。

【0045】

素子側端子25は、図2および図5に示すように、ジンバル部8に設けられており、より具体的には、厚み方向に投影したときに、第2基板開口部16内に設けられている。素子側端子25は、平面視略矩形状をなし、幅方向および前後方向に互いに間隔を隔てて複数（4つ）整列配置されている。

【0046】

詳しくは、素子側端子25は、各第2基板開口部16を挟むように対をなして設けられ、1対の素子側端子25が、2組設けられている。各1対の素子側端子25は、各第2基板開口部16の先側および後側にそれぞれ設けられている。

【0047】

すなわち、各素子側端子25は、先側に配置される素子側先端子29と、素子側先端子29の後側に間隔を隔てて対向配置される素子側後端子30とを備えている。

10

20

30

40

50

【0048】

素子側先端子29は、ステージ14の幅方向両外側部の後端縁から後方に向かって突出して、第2基板開口部16内に臨むように形成されている。素子側先端子29は、中央部15の幅方向両外側において、互いに間隔を隔てて複数(2つ)並列配置されている。また、素子側先端子29は、厚み方向に投影したときに、スライダ搭載領域53(後述)の投影面内に配置されている。

【0049】

詳しくは、素子側先端子29は、ステージ14の後端部の素子用配線26(後述)が、ステージ14の後端縁から後側に向かって突出し、かつ、幅方向両外側に膨出するように形成されている。

10

【0050】

なお、後述するが、図3および図5が参照されるように、素子側先端子29の周端部には、ステージ14の後端部の素子用配線26の下に形成されるベース絶縁層39(後述する第1ベース絶縁層41の突出端部49)が連続して平面視矩形棒状に形成されており、素子側先端子29が、突出端部49(後述)の棒内に落ち込んでいる。これにより、素子側先端子29の裏面(下面)は、棒状のベース絶縁層39から露出している。

【0051】

また、素子側後端子30は、図2および図5に示すように、基部13の幅方向両外側部の先端縁から先方に向かって突出して、第2基板開口部16内に臨むように形成されている。素子側後端子30は、中央部15の幅方向両外側において、互いに間隔を隔てて複数(2つ)並列配置されている。

20

【0052】

詳しくは、素子側後端子30は、基部13の先端部の素子用配線26(後述)が、基部13の先端縁から先側に向かって突出し、かつ、幅方向両外側に膨出するように形成されている。なお、後述するが、図3および図5が参照されるように、素子側後端子30の周端部には、基部13の先端部の素子用配線26の下に形成されるベース絶縁層39(後述する第1ベース絶縁層41の突出端部49)が連続して平面視略矩形棒状に形成されており、素子側後端子30が、突出端部49(後述)の棒内に落ち込んでいる。これにより、素子側後端子30の裏面(下面)は、棒状のベース絶縁層39から露出している。

【0053】

素子用配線26は、図1および図2に示すように、本体部7およびジンバル部8において、幅方向に間隔を隔てて複数(4つ)形成されている。

30

【0054】

具体的には、各素子用配線26の後端は、供給側端子24に連続している。詳しくは、素子用配線26は、本体部7の後端部において、供給側端子24から先側に向かって伸び、本体部7の前後方向途中において、幅方向両側に向かって2束に分岐状に屈曲する。その後、各素子用配線26は、本体部7の前後方向途中において、幅方向両端部において先側に屈曲し、本体部7の先端部に向けて、幅方向外端縁に沿って伸び、ジンバル部8において、第1基板開口部9を通過した後、第1連結部12において、幅方向内側と、後方斜め幅方向内側とに2束にさらに分岐する。

40

【0055】

幅方向内側に分岐した各素子用配線26は、第2基板開口部16を横切るように、幅方向内側に向かって伸びて、中央部15の前後方向途中に集束する。その後、各素子用配線26は、先側に屈曲し、続いて、中央部15に沿って先側に伸び、その後、ステージ14の後端部において、幅方向両側に向かって2束に分岐状に屈曲した後、ステージ14の周端縁に沿って伸び、その後、導通部28(後述)を介して、後側に伸び、素子側先端子29に至る。

【0056】

一方、後方斜め幅方向内側に分岐した各素子用配線26は、第1連結部12に沿って後方斜め幅方向内側に伸び、基部13の幅方向両端部に至り、幅方向内側に屈曲した後、そ

50

の後、導通部 28（後述）を介して、先側に向かって延び、素子側後端子 30 に至る。

【0057】

なお、素子用配線 26 において、素子側端子 25 に連続する部分が、第 1 連絡部としての素子側連絡部 31（図 2 の破線）とされ、素子側連絡部 31 以外の部分が、第 1 配線としての素子用配線供給側部分 32（図 2 の実線）とされている。

【0058】

素子側連絡部 31 は、図 5 に示すように、基部 13 およびステージ 14 において、導通部 28 から先側および後側にそれぞれ延び、素子側端子 25（素子側先端子 29 および素子側後端子 30）に至る素子用配線 26 として形成されている。

【0059】

すなわち、ステージ 14 における素子側連絡部 31 は、導通部 28 から後側に延び、素子側先端子 29 に至る部分として形成されるとともに、基部 13 における素子側連絡部 31 は、導通部 28 から先側に延び、素子側後端子 30 に至る部分として形成されている。

【0060】

第 2 導体パターン 22 は、図 1 および図 2 に示すように、リード・ライト基板 33（仮想線）および磁気ヘッド 2（図 3 参照）を電氣的に接続している。

【0061】

第 2 導体パターン 22 は、リード・ライト基板 33 に接続するための外部側端子 34 と、磁気ヘッド 2 に接続するための第 2 端子としてのヘッド側端子 35 と、外部側端子 34 およびヘッド側端子 35 を電氣的に接続するヘッド用配線 36 とを一体的に備えている。

【0062】

外部側端子 34 は、本体部 7 の後端部に設けられ、具体的には、平面視略矩形状をなし、素子側端子 25 の後側に間隔を隔てて配置され、幅方向に間隔を隔てて複数（4 つ）並列配置されている。

【0063】

ヘッド側端子 35 は、本体部 7 の先端部に設けられ、平面視略矩形状をなし、幅方向に互いに間隔を隔てて複数（4 つ）並列配置されている。

【0064】

ヘッド用配線 36 は、本体部 7 およびジンバル部 8 にわたって設けられ、幅方向に互いに間隔を隔てて複数（4 つ）配置されている。

【0065】

また、ヘッド用配線 36 は、素子用配線 26 に沿って長手方向に延びている。具体的には、ヘッド用配線 36 の後端は、外部側端子 34 に連続している。詳しくは、ヘッド用配線 36 は、本体部 7 の後端部において、外部側端子 34 から先側に向かって、供給側端子 24 を迂回するように延び、本体部 7 の前後方向途中において、幅方向両側に向かって 2 束に分岐状に屈曲する。その後、ヘッド用配線 36 は、本体部 7 の前後方向途中において、幅方向両端部において先側に屈曲し、本体部 7 の先端部に向けて、幅方向外端縁に沿って延び、ジンバル部 8 において、第 1 基板開口部 9 を通過した後、第 1 連結部 12 および第 2 基板開口部 16 を順次横切るように、幅方向内側に向かって延びて、中央部 15 の前後方向途中に集束する。その後、ヘッド用配線 36 は、先側に屈曲し、続いて、中央部 15 に沿って先側に延び、その後、ステージ 14 の後端部において、幅方向両側に向かって 2 束に分岐状に屈曲した後、ステージ 14 の周端縁に沿って延び、その後、先側、幅方向内側および後側に順次折り返された後、ヘッド側端子 35 に至る。

【0066】

なお、ヘッド用配線 36 において、ヘッド側端子 35 に連続する部分が、第 2 連絡部としてのヘッド側連絡部 37 とされ、ヘッド側連絡部 37 以外の部分が、第 2 配線としてのヘッド用配線外部側部分 38 とされている。

【0067】

ヘッド側連絡部 37 は、ステージ 14 のヘッド用配線 36 において、後側に折り返された後、前後方向に延びて、ヘッド側端子 35 に至る部分とされている。

10

20

30

40

50

【0068】

そして、この回路付サスペンション基板1は、図3に示すように、金属支持基板5と、金属支持基板5の上に形成されるベース絶縁層39と、ベース絶縁層39の上に形成される導体層6と、ベース絶縁層39の上に、導体層6を被覆するように形成されるカバー絶縁層40とを備えている。

【0069】

金属支持基板5は、回路付サスペンション基板1の外形形状に対応する形状に形成されている。金属支持基板5は、例えば、ステンレス、42アロイ、アルミニウム、銅-ベリリウム、りん青銅などの金属材料から形成されている。好ましくは、ステンレスから形成されている。金属支持基板5の厚みは、例えば、15~50 μm 、好ましくは、15~30 μm である。

10

【0070】

ベース絶縁層39は、図3に示すように、本体部7およびジンバル部8にわたって形成されており、導体層6が形成される部分に対応するパターンで形成されている。なお、ベース絶縁層39は、図4および図5に示すように、第1基板開口部9および第2基板開口部16においても、導体層6が形成される部分に対応するパターンに形成されている。

【0071】

ベース絶縁層39は、第1絶縁層としての第1ベース絶縁層41と、第1ベース絶縁層41の上に形成される第2絶縁層としての第2ベース絶縁層42とを備えている。

【0072】

第1ベース絶縁層41は、図3および図5に示すように、本体部7およびジンバル部8にわたって、金属支持基板5の上面に設けられている。

20

【0073】

また、第1ベース絶縁層41には、第2基板開口部16内において、ステージ14の後端縁から後側に向かって突出する先側突出部50と、基部13の先端縁から先側に向かって突出する後側突出部51とが形成されている。先側突出部50の突出端部49、および、後側突出部51の突出端部49は、内側に第1ベース開口部43が形成される平面視略矩形棒状に形成されている。

【0074】

第1ベース開口部43は、平面視略矩形状をなし、第1ベース絶縁層41の厚み方向を貫通するように形成されている。

30

【0075】

第2ベース絶縁層42は、図3および図4が参照されるように、本体部7およびジンバル部8にわたって、第1ベース絶縁層41の上面に設けられている。第2ベース絶縁層42は、厚み方向に投影したときに、第1ベース絶縁層41(第2基板開口部16内に配置される第1ベース絶縁層41を除く)と実質的に同一外形で形成されている。

【0076】

また、第2ベース絶縁層42の上面には、第2導体パターン22(ヘッド側端子35、外部側端子34(図1参照)およびヘッド用配線36(ヘッド側連絡部37およびヘッド用配線外部側部分38))と、第1導体パターン21の一部(素子用配線供給側部分32および供給側端子24(図1参照))とが、形成されている。

40

【0077】

さらに、第2ベース絶縁層42には、4つの導通部28に対応する4つの第2ベース開口部44が形成されている。各第2ベース開口部44は、平面視略円形状をなし、第2ベース絶縁層42の厚み方向を貫通するように形成されている。

【0078】

なお、第1ベース絶縁層41および第2ベース絶縁層42は、第2連結部18を形成するパターンとしても形成されている。

【0079】

第1ベース絶縁層41および第2ベース絶縁層42は、例えば、ポリイミド樹脂、ポリ

50

アミドイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などの合成樹脂などの絶縁材料から形成されている。好ましくは、ポリアイミド樹脂から形成されている。

【0080】

第1ベース絶縁層41および第2ベース絶縁層42の厚みは、それぞれ、例えば、1~35 μm 、好ましくは、3~15 μm である。

【0081】

導体層6は、ベース絶縁層39の上面において、上記したように、第1導体パターン21および第2導体パターン22を備える配線回路パターンとして形成されている。

10

【0082】

なお、第1導体パターン21は、後で詳述する導通部28を含んでいる。

【0083】

また、第1導体パターン21において、素子側先端子29および素子側後端子30は、その中央部が、第1ベース絶縁層41の第1ベース開口部43内に落ち込むように形成され、それにより、素子側先端子29および素子側後端子30の下面が、第1ベース絶縁層41から下方に露出している。

【0084】

なお、素子側先端子29の中央部の下面は、その周端部に形成される第1ベース絶縁層41の下面と、幅方向および前後方向において面一に形成されている。また、素子側後端子30の中央部の下面は、その周端部に形成される第1ベース絶縁層41の下面と、幅方向および前後方向において面一に形成されている。

20

【0085】

導体層6は、例えば、銅、ニッケル、金、はんだまたはこれらの合金などの導体材料から形成されている。好ましくは、銅から形成されている。

【0086】

第1導体パターン21および第2導体パターン22の厚みは、例えば、3~50 μm 、好ましくは、5~20 μm である。また、供給側端子24、素子側端子25、外部側端子34およびヘッド側端子35の幅および長さ（長手方向長さ）は、例えば、15~1000 μm 、好ましくは、20~800 μm である。

30

【0087】

カバー絶縁層40は、本体部7およびジンバル部8にわたって形成され、ベース絶縁層39の上に、導体層6を被覆するように形成されている。具体的には、カバー絶縁層40は、第2ベース絶縁層42の上に、素子用配線26（後述する素子用配線供給側部分32）およびヘッド用配線36（後述するヘッド側連絡部37およびヘッド用配線外部側部分38）を被覆し、供給側端子24（図1参照）および外部側端子34（図1参照）を露出するパターンに形成されている。

【0088】

カバー絶縁層40は、ベース絶縁層39を形成する絶縁材料と同様の絶縁材料から形成されている。カバー絶縁層40の厚みは、例えば、1~40 μm 、好ましくは、3~10 μm である。

40

【0089】

次に、素子側連絡部31および導通部28について詳述する。

【0090】

但し、4つの素子側連絡部31および4つの導通部28のうち、中央部15の幅方向一方側（左側）において、第2基板開口部16の先側に設けられる素子側連絡部31および導通部28のみを例示して説明するが、残り3つの素子側連絡部31および残り3つの導通部28については、上記と同様の形状に形成されている。

【0091】

素子側連絡部31は、図3および図5に示すように、第1ベース絶縁層41の上、かつ

50

、第2ベース絶縁層42の下に形成されている。具体的には、素子側連絡部31は、第1ベース絶縁層41の上面において、第2ベース絶縁層42に被覆されるように、先後方向に延びるパターンに形成されている。

【0092】

また、素子側連絡部31の後端部は、素子側先端子29に連続しており、これにより、素子側連絡部31は、素子側先端子29と電氣的に接続されている。

【0093】

素子側連絡部31の先端部は、導通部28を介して素子用配線供給側部分32（図2参照）と電氣的に接続されている。

【0094】

導通部28は、第2ベース開口部44に対応するように形成されている。

【0095】

詳しくは、導通部28は、平面視略円形状をなし、第2ベース絶縁層42の第2ベース開口部44内に充填される下部45と、下部45の上端から第2ベース開口部44の周囲の第2ベース絶縁層42の上面を被覆する上部46とを連続して備えている。

【0096】

下部45は、第2ベース絶縁層42の第2ベース開口部44から露出する素子側連絡部31の上面に連続して形成されている。

【0097】

上部46は、下部45の上面と、第2ベース開口部44の周囲の第2ベース絶縁層42の上面とに形成されている。また、上部46には、素子用配線供給側部分32の外端縁（図2参照）が連続している。

【0098】

上部46は、カバー絶縁層40に被覆されている。

【0099】

これにより、導通部28は、素子側連絡部31を介して素子側端子25と電氣的に接続されるとともに、素子用配線供給側部分32を介して供給側端子24（図1参照）と電氣的に接続されている。つまり、素子側端子25および素子側連絡部31は、導通部28を介して、素子用配線供給側部分32および供給側端子24と電氣的に接続されて（導通して）いる。

【0100】

そして、この回路付サスペンション基板1には、図2および図3に示すように、スライダ搭載領域53（図2の仮想線）においてスライダ3が搭載され、第2基板開口部16内においてピエゾ素子4が実装される。

【0101】

スライダ搭載領域53は、回路付サスペンション基板1上において、その左右方向両端部がステージ14の左右方向両端部よりも左右方向内側に配置され、その先端部がステージ14の先後方向略中央（各ヘッド側端子35の後側）に配置され、その後端部が第2基板開口部16の先後方向略中央に配置されるように、平面視略矩形形状に区画されている。

【0102】

スライダ3は、平面視略矩形形状をなし、スライダ3の先端部の下面が、実装領域27に、公知の接着剤からなる接着剤層47を介して接着される。なお、接着剤層47の厚みは、例えば、ベース絶縁層39およびカバー絶縁層40の総厚み以上である。

【0103】

これにより、スライダ3の先端部は、実装領域27に固定される。

【0104】

また、スライダ3の後端部は、厚み方向に投影したときに、素子側先端子29を含むように形成されている。

【0105】

詳しくは、スライダ3の先端縁は、ヘッド側端子35の後端縁に沿って配置され、具体

10

20

30

40

50

的には、ヘッド側端子 3 5 の後側に微小間隔を隔てて配置される。そして、スライダ 3 の先端部に搭載される磁気ヘッド 2 は、ヘッド側端子 3 5 とはんだボール 4 8 とに接触される。その後、はんだボール 4 8 が溶融されて、ヘッド側端子 3 5 とはんだボール 4 8 とがはんだ付けされることにより、ヘッド側端子 3 5 とはんだボール 4 8 とが電氣的に接続される。

【 0 1 0 6 】

一方、スライダ 3 の後端縁は、素子側先端子 2 9 および素子側後端子 3 0 の間と、中央部 1 5 の先後方向途中とを、幅方向に横切るように配置される。

【 0 1 0 7 】

piezo素子 4 は、先後方向に伸縮可能であって、先後方向に長い平面視略矩形状に形成され、スライダ 3 の下側に間隔を隔てて配置されている。

10

【 0 1 0 8 】

また、piezo素子 4 は、厚み方向に投影したときに、中央部 1 5 を挟むように対をなして設けられている。各piezo素子 4 は、第 2 基板開口部 1 6 内に配置されている。

【 0 1 0 9 】

詳しくは、piezo素子 4 は、第 2 基板開口部 1 6 内において先後方向に対向される 2 組の 1 対の素子側端子 2 5 間に架設されるように、実装されている。

【 0 1 1 0 】

より具体的には、各piezo素子 4 の先端部の上面が、素子側先端子 2 9 の下面に接合されるとともに、各piezo素子 4 の後端部の上面が、素子側後端子 3 0 の下面に接合されている。

20

【 0 1 1 1 】

これにより、各piezo素子 4 は、素子側先端子 2 9 および素子側後端子 3 0 にそれぞれ電氣的に接続されるとともに、それらにそれぞれ固定される。

【 0 1 1 2 】

また、piezo素子 4 は、厚み方向に投影したときに、その一部が、スライダ 3 と重複しており、具体的には、piezo素子 4 の先端部が、スライダ 3 の後端部に含まれている。

【 0 1 1 3 】

そして、piezo素子 4 は、電源 2 3 (図 1) から第 1 導体パターン 2 1 を介して電気が供給され、その電圧が制御されることによって、伸縮する。

30

【 0 1 1 4 】

なお、図 3 では、piezo素子 4 の先後方向中央の上面に、第 2 基板開口部 1 6 を横切る素子用配線 2 6 およびヘッド用配線 3 6 に対応する第 1 ベース絶縁層 4 1 の下面が載置されるように図示されているが、実際には、それらの間には微小間隔が設けられている。

【 0 1 1 5 】

次に、この回路付サスペンション基板 1 を製造する方法について、図 6 および図 7 を参照して説明する。

【 0 1 1 6 】

まず、この方法では、図 6 (a) に示すように、平板状の金属支持基板 5 を用意する。

【 0 1 1 7 】

次いで、図 6 (b) および図 5 に示すように、第 1 ベース絶縁層 4 1 を金属支持基板 5 の上に形成する。

40

【 0 1 1 8 】

第 1 ベース絶縁層 4 1 は、例えば、金属支持基板 5 の上に、感光性の絶縁材料のワニス塗布して乾燥させた後、露光および現像して、加熱硬化することにより、第 1 ベース開口部 4 3 が形成されるパターンで形成する。

【 0 1 1 9 】

なお、第 1 ベース絶縁層 4 1 は、後の工程 (図 7 (g) 参照) で第 1 基板開口部 9 (図 1 および図 2 参照) および第 2 基板開口部 1 6 が形成される金属支持基板 5 の上にも形成する。

50

【 0 1 2 0 】

次いで、図 6 (c) および図 5 に示すように、素子側連絡部 3 1 および素子側端子 2 5 を、第 1 ベース絶縁層 4 1 の上に、アディティブ法またはサブトラクティブ法などのパターン形成法によって形成する。

【 0 1 2 1 】

次いで、図 6 (d) および図 4 に示すように、第 2 ベース絶縁層 4 2 を、第 1 ベース絶縁層 4 1 の上に、素子側連絡部 3 1 および素子側端子 2 5 を被覆し、かつ、第 2 ベース開口部 4 4 が形成されるパターンで形成する。

【 0 1 2 2 】

第 2 ベース絶縁層 4 2 は、例えば、金属支持基板 5、第 1 ベース絶縁層 4 1、素子側連絡部 3 1 および素子側端子 2 5 の上に、感光性の絶縁材料のワニス塗布して乾燥させた後、露光および現像して、加熱硬化することにより、上記したパターンで形成する。

【 0 1 2 3 】

次いで、図 7 (e) および図 4 に示すように、導通部 2 8 と、素子用配線 2 6 (素子用配線供給側部分 3 2) と、供給側端子 2 4 (図 1 参照) と、第 2 導体パターン 2 2 (外部側端子 3 4、ヘッド側端子 3 5 およびヘッド用配線 3 6) とを、第 2 ベース絶縁層 4 2 の上に、アディティブ法またはサブトラクティブ法などのパターン形成法によって形成する。

【 0 1 2 4 】

次いで、図 7 (f) に示すように、カバー絶縁層 4 0 を、第 2 ベース絶縁層 4 2 の上に、素子用配線供給側部分 3 2 およびヘッド用配線外部側部分 3 8 を被覆するパターンで形成する。

【 0 1 2 5 】

具体的には、第 1 ベース絶縁層 4 1、第 2 ベース絶縁層 4 2、第 1 導体パターン 2 1 および第 2 導体パターン 2 2 の上に、感光性の絶縁材料のワニス塗布して乾燥させた後、露光および現像して、加熱硬化することにより、上記したパターンで形成する。

【 0 1 2 6 】

次いで、図 7 (g) に示すように、金属支持基板 5 を、例えば、エッチングなどによって外形加工するとともに、金属支持基板 5 に第 1 基板開口部 9 (図 1 および図 2 参照) および第 2 基板開口部 1 6 を形成する。

【 0 1 2 7 】

続いて、図 3 に示すように、磁気ヘッド 2 が設けられたスライダ 3 を、接着剤層 4 7 を介して実装領域 2 7 に実装するとともに、2 つのピエゾ素子 4 を、2 組の 1 対の素子側端子 2 5 (素子側先端子 2 9 および素子側後端子 3 0) 間を架設するように、各素子側端子 2 5 に接合する。

【 0 1 2 8 】

その後、図 1 が参照されるように、電源 2 3 を、供給側端子 2 4 に接続するとともに、リード・ライト基板 3 3 を、外部側端子 3 4 に接続する。

【 0 1 2 9 】

これにより、回路付サスペンション基板 1 を得る。

【 0 1 3 0 】

次に、ピエゾ素子 4 の伸縮によるスライダ 3 の揺動について、図 8 を参照して説明する。

【 0 1 3 1 】

まず、ピエゾ素子 4 は、電気が電源 2 3 (図 1) から素子側端子 2 5 を介して供給され、電気の電圧が制御されることによって、一方が収縮する。すると、一方のピエゾ素子 4 を固定する素子側先端子 2 9 および素子側後端子 3 0 が相対的に近接する。つまり、ステージ 1 4 に支持される一方の素子側先端子 2 9 が、基部 1 3 に支持される一方の素子側後端子 3 0 に対して後側に移動する。

【 0 1 3 2 】

10

20

30

40

50

これと同時に、電気が電源 23 (図 1) から素子側端子 25 を介して供給され、電気の電圧が制御されることによって、他方の piezo 素子 4 が伸長する。すると、他方の piezo 素子 4 を固定する素子側先端子 29 および素子側後端子 30 が相対的に離間する。つまり、ステージ 14 に支持される他方の素子側先端子 29 が、基部 13 に支持される他方の素子側後端子 30 に対して、先側に移動する。

【0133】

これにより、中央部 15 の先端および前後方向途中が、幅方向一方側に湾曲しながら、ステージ 14 が、中央部 15 の後端を支点として、幅方向一方側に向かって揺動する。これとともに、スライダ 3 が幅方向一方側に向かって揺動する。

【0134】

一方、図示しないが、一方の piezo 素子 4 を伸長させ、他方の piezo 素子 4 を収縮させれば、スライダ 3 が上記と逆向きに揺動する。

【0135】

そして、この回路付サスペンション基板 1 では、素子側連絡部 31 とヘッド側連絡部 37 とが、第 1 ベース絶縁層 41 の上と第 2 ベース絶縁層 42 の上に、それぞれ形成されている。

【0136】

そのため、素子側連絡部 31 とヘッド側連絡部 37 とのレイアウトの設計上の自由を高めることができるとともに、それらに連続する素子側端子 25 およびヘッド側端子 35 を、短絡を生じないような配置密度でそれぞれ形成することができる。

【0137】

その結果、コンパクト化を図りながら、素子側端子 25 およびヘッド側端子 35 の接続信頼性の向上を図ることができる。

【0138】

さらに、この回路付サスペンション基板 1 では、piezo 素子 4 が、素子側先端子 29 と素子側後端子 30 とに架設されているので、piezo 素子 4 の伸長および収縮によって、基部 13 およびステージ 14 を相対的に離間または近接させることにより、スライダ 3 を幅方向両側に確実に揺動させることができる。

【0139】

また、この回路付サスペンション基板 1 では、piezo 素子 4 が、金属支持基板 5 の第 2 基板開口部 16 内に配置されているので、薄型化を図ることができる。

【0140】

しかも、piezo 素子 4 は、スライダ 3 の後端部と重複しているため、基部 13 およびステージ 14 の相対的な離間または近接に対して、スライダ 3 を精度よく揺動させることができる。

(第 2 実施形態)

図 9 ~ 図 13 を参照して、回路付サスペンション基板の第 2 実施形態を説明する。なお、図 9 ~ 図 13 において、上記した第 1 実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0141】

図 9 は、本発明の配線回路基板の第 2 実施形態としての回路付サスペンション基板 (素子用配線供給側部分およびヘッド用配線外部側部分が第 1 ベース絶縁層の上に形成される態様) のジナル部の拡大平面図、図 10 は、図 9 に示すジナル部の B - B 線に沿う断面図、図 11 は、ヘッド側連絡部の斜視図、図 12 および図 13 は、図 9 に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図を示す。

【0142】

なお、図 11 において、カバー絶縁層 40 は、ベース絶縁層 39 および導体層 6 の相対配置を明瞭に示すため、省略している。

【0143】

上記した第 1 実施形態では、素子用配線供給側部分 32 とヘッド用配線外部側部分 38

10

20

30

40

50

とを、ともに第2ベース絶縁層42の上に形成しているが、例えば、図9～図11に示すように、ともに、第1ベース絶縁層41の上に形成することもできる。

【0144】

さらに、例えば、図9～図11に示すように、第2ベース絶縁層42に第2ベース開口部44を形成せず、さらに、導通部28を設けることなく、ヘッド用配線外部側部分38を、第2ベース絶縁層42の端面に沿って形成させることにより、ヘッド側連絡部37と接続させることもできる。

【0145】

次に、図9～図11を参照して、第2実施形態のヘッド側連絡部37とヘッド側端子35とを詳述する。

10

【0146】

図9および図10に示すように、第1ベース絶縁層41は、本体部7およびジンバル部8にわたって、金属支持基板5の上面に設けられている。

【0147】

第1ベース絶縁層41の上面には、素子用配線26（素子側連絡部31および素子用配線供給側部分32）と、ヘッド用配線36のヘッド用配線外部側部分38とが、形成されている。

【0148】

また、第1ベース絶縁層41の上面には、第2ベース絶縁層42が、素子用配線26（素子用配線供給側部分32および素子側連絡部31）とヘッド用配線外部側部分38とを被覆するパターンで形成されている。

20

【0149】

また、図9～図11に示すように、ステージ14の先端部において、ヘッド側端子35およびヘッド側連絡部37に対応する第2ベース絶縁層42は、幅方向に長い略箱形状に形成されており、第2ベース絶縁層42の先端面および上面には、ヘッド側連絡部37が、連続して形成されている。

【0150】

つまり、ヘッド側連絡部37は、ヘッド用配線外部側部分38の後端部から、第2ベース絶縁層42の先端面に沿って上側に延び、その後、後側に屈曲して、第2ベース絶縁層42の上面において後側に延び、ヘッド側端子35に至るように、形成されている。

30

【0151】

また、ヘッド側端子35およびヘッド側連絡部37の上には、図10に示すように、カバー絶縁層40が形成されている。

【0152】

カバー絶縁層40は、第1ベース絶縁層41および第2ベース絶縁層42の上に、ヘッド側端子35およびヘッド側連絡部37を被覆するように、形成されている。

【0153】

次に、この回路付サスペンション基板1を製造する方法について、図12および図13を参照して説明する。

【0154】

40

まず、この方法では、図12(a)に示すように、金属支持基板5を用意する。

【0155】

次いで、図12(b)に示すように、第1ベース絶縁層41を金属支持基板5の上に形成する。

【0156】

次いで、図12(c)に示すように、第1導体パターン21（供給側端子24（図1）、素子側端子25および素子用配線26）と、外部側端子34（図1）と、ヘッド用配線外部側部分38とを、第1ベース絶縁層41の上に形成する。

【0157】

次いで、図12(d)および図11に示すように、第2ベース絶縁層42を、第1ベー

50

ス絶縁層 4 1 の上に、上記したパターンで形成する。

【 0 1 5 8 】

次いで、図 1 3 (e) および図 1 1 に示すように、ヘッド側端子 3 5 と、ヘッド側連絡部 3 7 とを、第 2 ベース絶縁層 4 2 の上に形成する。

【 0 1 5 9 】

次いで、図 1 3 (f) に示すように、カバー絶縁層 4 0 を、第 1 ベース絶縁層 4 1 および第 2 ベース絶縁層 4 2 の上に、ヘッド側連絡部 3 7 を被覆するパターンで形成する。

【 0 1 6 0 】

次いで、図 1 3 (g) に示すように、金属支持基板 5 を、例えば、エッチングなどによって外形加工するとともに、金属支持基板 5 に第 1 基板開口部 9 (図 9) および第 2 基板開口部 1 6 を形成する。

【 0 1 6 1 】

その後、図 1 0 に示すように、磁気ヘッド 2 が設けられたスライダ 3 を、実装領域 2 7 に実装するとともに、2 つのピエゾ素子 4 を、2 組の 1 対の素子側端子 2 5 間を架設するように、各素子側端子 2 5 に接合する。

【 0 1 6 2 】

続いて、図 1 が参照されるように、電源 2 3 を、供給側端子 2 4 に接続するとともに、リード・ライト基板 3 3 を、外部側端子 3 4 に接続する。

【 0 1 6 3 】

これにより、回路付サスペンション基板 1 を得る。

(第 3 実施形態)

図 1 4 ~ 図 1 6 を参照して、回路付サスペンション基板の第 3 実施形態を説明する。なお、図 1 4 ~ 図 1 6 において、上記した第 1 実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【 0 1 6 4 】

図 1 4 は、本発明の配線回路基板の第 3 実施形態としての回路付サスペンション基板のジナル部の断面図を示す。図 1 5 および図 1 6 は、図 1 4 に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図である。

【 0 1 6 5 】

上記した第 1 実施形態では、先側突出部 5 0 の突出端部 4 9、および、後側突出部 5 1 の突出端部 4 9 を、平面視略棒形状に形成し、素子側先端部 2 9 および素子側後端部 3 0 を、対応する突出端部 4 9 の棒内に落ち込むように形成している。

【 0 1 6 6 】

対して、第 3 実施形態では、図 1 4 に示すように、先側突出部 5 0 および後側突出部 5 1 に突出端部 4 9 を形成しないで、素子側先端部 2 9 を先側突出部 5 0 よりも後側へ突出するように形成し、素子側後端部 3 0 を後側突出部 5 1 よりも前側へ突出するように形成する。

【 0 1 6 7 】

詳しくは、第 3 実施形態では、素子側先端部 2 9 は、第 1 ベース絶縁層 4 1 の先側突出部 5 0 の上に形成される素子側連絡部 3 1 の後端部に連続して、第 1 ベース絶縁層 4 1 の先側突出部 5 0 の後端面に沿うように下側へ延び、その下端部において後側へ屈曲されて後側へ延びている。素子側先端部 2 9 の下面は、先側突出部 5 0 の下面と面一となるように形成されている。

【 0 1 6 8 】

素子側後端部 3 0 は、第 1 ベース絶縁層 4 1 の後側突出部 5 1 の上に形成される素子側連絡部 3 1 の先端部に連続して、第 1 ベース絶縁層 4 1 の後側突出部 5 1 の先端面に沿うように下側へ延び、その下端部において先側へ屈曲されて先側へ延びている。素子側後端部 3 0 の下面は、後側突出部 5 1 の下面と面一となるように形成されている。

【 0 1 6 9 】

第 3 実施形態において、回路付サスペンション基板 1 を製造するには、まず、図 1 5 (

10

20

30

40

50

a) に示すように、金属支持基板 5 を用意する。

【0170】

次いで、図 15 (b) に示すように、第 1 ベース絶縁層 41 を、先側突出部 50 および後側突出部 51 に突出端部 49 を形成しない以外は上記した第 1 実施形態と同様のパターンで、金属支持基板 5 の上に形成する。

【0171】

次いで、図 15 (c) に示すように、第 1 導体パターン 21 (供給側端子 24 (図 1)、素子側端子 25 および素子用配線 26) と、外部側端子 34 (図 1) と、ヘッド用配線外部側部分 38 とを、第 1 ベース絶縁層 41 の上に形成する。このとき、上記したように、素子側先端端子 29 は、先側突出部 50 よりも後側へ突出するように形成され、素子側後端子 30 は、後側突出部 51 よりも前側へ突出するように形成される。

10

【0172】

次いで、図 15 (d) および図 11 に示すように、第 2 ベース絶縁層 42 を、第 1 ベース絶縁層 41 の上に、上記したパターンで形成する。

【0173】

次いで、図 16 (e) および図 11 に示すように、ヘッド側端子 35 と、ヘッド側連絡部 37 とを、第 2 ベース絶縁層 42 の上に形成する。

【0174】

次いで、図 16 (f) に示すように、カバー絶縁層 40 を、第 1 ベース絶縁層 41 および第 2 ベース絶縁層 42 の上に、ヘッド側連絡部 37 を被覆するパターンで形成する。

20

【0175】

次いで、図 16 (g) に示すように、金属支持基板 5 を、例えば、エッチングなどによって外形加工するとともに、金属支持基板 5 に第 1 基板開口部 9 および第 2 基板開口部 16 を形成する。

【0176】

これにより、回路付サスペンション基板 1 を得る。

【0177】

第 3 実施形態においても、上記した第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

(第 4 実施形態)

30

図 17 ~ 図 19 を参照して、回路付サスペンション基板の第 4 実施形態を説明する。なお、図 17 ~ 図 19 において、上記した第 3 実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0178】

図 17 は、本発明の配線回路基板の第 3 実施形態としての回路付サスペンション基板のジナル部の断面図を示す。図 15 および図 16 は、図 14 に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図である。

【0179】

上記した第 3 実施形態において、先側突出部 50 の上に形成される素子側連絡部 31 と素子側先端端子 29 との段差 LD、および、後側突出部 51 の上に形成される素子側連絡部 31 と素子側後端子 30 との段差 LD は、適宜調整することができる。

40

【0180】

例えば、図 17 に示すように、第 4 実施形態では、先側突出部 50 の上に形成される素子側連絡部 31 と素子側先端端子 29 との段差 LD、および、後側突出部 51 の上に形成される素子側連絡部 31 と素子側後端子 30 との段差 LD を、第 3 実施形態の約半分の長さにする。

【0181】

第 4 実施形態において、回路付サスペンション基板 1 を製造するには、まず、図 18 (a) に示すように、金属支持基板 5 を用意する。

【0182】

50

次いで、図 18 (b) に示すように、第 1 ベース絶縁層 4 1 を、先側突出部 5 0 の後端部、および、後側突出部 5 1 の先端部に段差 5 2 を形成する以外は上記した第 1 実施形態と同様のパターンで、金属支持基板 5 の上に形成する。

【 0 1 8 3 】

なお、先側突出部 5 0 の後端部、および、後側突出部 5 1 の先端部に段差 5 2 を形成するには、遮光部分と透過部分と半透過部分とからなる階調パターンを有するフォトリソマスクを用いて、感光性の絶縁材料を階調露光し、その後、現像する。階調露光では、第 1 ベース絶縁層 4 1 を形成しない部分に遮光部分を対向させ、第 1 ベース絶縁層 4 1 を形成する部分に透過部分を対向させ、第 1 ベース絶縁層 4 1 を形成する部分のうち、段差 5 2 を形成する部分に半透過部分を対向させる。

10

【 0 1 8 4 】

次いで、図 18 (c) に示すように、第 1 導体パターン 2 1 (供給側端子 2 4 (図 1) 、素子側端子 2 5 および素子用配線 2 6) と、外部側端子 3 4 (図 1) と、ヘッド用配線外部側部分 3 8 とを、第 1 ベース絶縁層 4 1 の上に形成する。このとき、上記したように、素子側先端子 2 9 および素子側後端子 3 0 は、段差 5 2 の上に形成される。

【 0 1 8 5 】

次いで、図 18 (d) および図 1 1 に示すように、第 2 ベース絶縁層 4 2 を、第 1 ベース絶縁層 4 1 の上に、上記したパターンで形成する。

【 0 1 8 6 】

次いで、図 19 (e) および図 1 1 に示すように、ヘッド側端子 3 5 と、ヘッド側連絡部 3 7 とを、第 2 ベース絶縁層 4 2 の上に形成する。

20

【 0 1 8 7 】

次いで、図 19 (f) に示すように、カバー絶縁層 4 0 を、第 1 ベース絶縁層 4 1 および第 2 ベース絶縁層 4 2 の上に、ヘッド側連絡部 3 7 を被覆するパターンで形成する。

【 0 1 8 8 】

次いで、図 19 (g) に示すように、金属支持基板 5 を、例えば、エッチングなどによって外形加工するとともに、金属支持基板 5 に第 1 基板開口部 9 および第 2 基板開口部 1 6 を形成する。

【 0 1 8 9 】

次いで、図 19 (h) に示すように、第 2 基板開口部 1 6 内に露出される第 1 ベース絶縁層 4 1 (先側突出部 5 0 および後側突出部 5 1 の下側半分、および、段差 5 2) をエッチングして、素子側先端子 2 9 および素子側後端子 3 0 の下面を露出させる。

30

【 0 1 9 0 】

これにより、回路付サスペンション基板 1 を得る。

【 0 1 9 1 】

第 4 実施形態においても、上記した第 3 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

(第 5 実施形態)

図 20 ~ 図 22 を参照して、回路付サスペンション基板の第 5 実施形態を説明する。なお、図 20 ~ 図 22 において、上記した第 4 実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

40

【 0 1 9 2 】

図 20 は、本発明の配線回路基板の第 5 実施形態としての回路付サスペンション基板のジナル部の断面図を示す。図 2 1 および図 2 2 は、図 2 0 に示す回路付サスペンション基板の製造方法を説明するための工程図である。

【 0 1 9 3 】

上記した第 4 実施形態において、図 2 0 に示すように、先側突出部 5 0 の上に形成される素子側連絡部 3 1 と素子側先端子 2 9 との段差 L D (図 1 7 参照)、および、後側突出部 5 1 の上に形成される素子側連絡部 3 1 と素子側後端子 3 0 との段差 L D (図 1 7 参照) を形成しないようにすることもできる。

50

【0194】

第5実施形態において、回路付サスペンション基板1を製造するには、まず、図21(a)に示すように、金属支持基板5を用意する。

【0195】

次いで、図21(b)に示すように、第1ベース絶縁層41を、先側突出部50の後端部、および、後側突出部51の先端部に段差52(図18(b)参照)を形成しないようにする以外は、上記した第4実施形態と同様のパターンで、金属支持基板5の上に形成する。

【0196】

次いで、図21(c)に示すように、第1導体パターン21(供給側端子24(図1)、素子側端子25および素子用配線26)と、外部側端子34(図1)と、ヘッド用配線外部側部分38とを、第1ベース絶縁層41の上に形成する。

10

【0197】

次いで、図21(d)および図11に示すように、第2ベース絶縁層42を、第1ベース絶縁層41の上に、上記したパターンで形成する。

【0198】

次いで、図22(e)および図11に示すように、ヘッド側端子35と、ヘッド側連絡部37とを、第2ベース絶縁層42の上に形成する。

【0199】

次いで、図22(f)に示すように、カバー絶縁層40を、第1ベース絶縁層41および第2ベース絶縁層42の上に、ヘッド側連絡部37を被覆するパターンで形成する。

20

【0200】

次いで、図22(g)に示すように、金属支持基板5を、例えば、エッチングなどによって外形加工するとともに、金属支持基板5に第1基板開口部9および第2基板開口部16を形成する。

【0201】

次いで、図22(h)に示すように、第2基板開口部16内に露出される第1ベース絶縁層41をエッチングして、素子側先端子29および素子側後端子30の下面を露出させる。なお、このエッチングにより、第2基板開口部16内に露出される第1ベース絶縁層41(第4実施形態における先側突出部50および後側突出部51に対応する部分)は、

30

【0202】

これにより、回路付サスペンション基板1を得る。

【0203】

第5実施形態においても、上記した第4実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

(第6実施形態)

図21~図23を参照して、回路付サスペンション基板の第6実施形態を説明する。なお、図21~図23において、上記した第1実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

40

【0204】

図23は、本発明の配線回路基板の第6実施形態としての回路付サスペンション基板のジンバル部の断面図を示す。

【0205】

上記した第1実施形態では、先側突出部50の突出端部49、および、後側突出部51の突出端部49を、平面視略棒形状に形成し、素子側先端子29および素子側後端子30を、対応する突出端部49の枠内に落ち込むように形成している。

【0206】

対して、第6実施形態では、図23に示すように、素子側先端子29および素子側後端子30を、対応する突出端部49の枠内に落ち込まないように、先後方向に沿って延びる

50

断面視略直線形状に形成する。

【0207】

第6実施形態において、回路付サスペンション基板1を製造するには、上記した第5実施形態と同様に、まず、図21(a)に示すように、金属支持基板5を用意する。

【0208】

次いで、図21(b)に示すように、第1ベース絶縁層41を、金属支持基板5の上に形成する。

【0209】

次いで、図21(c)に示すように、第1導体パターン21(供給側端子24(図1)、素子側端子25および素子用配線26)と、外部側端子34(図1)と、ヘッド用配線外部側部分38とを、第1ベース絶縁層41の上に形成する。

10

【0210】

次いで、図21(d)および図11に示すように、第2ベース絶縁層42を、第1ベース絶縁層41の上に、上記したパターンで形成する。

【0211】

次いで、図22(e)および図11に示すように、ヘッド側端子35と、ヘッド側連絡部37とを、第2ベース絶縁層42の上に形成する。

【0212】

次いで、図22(f)に示すように、カバー絶縁層40を、第1ベース絶縁層41および第2ベース絶縁層の上に、ヘッド側連絡部37を被覆するパターンで形成する。

20

【0213】

次いで、図22(g)に示すように、金属支持基板5を、例えば、エッチングなどによって外形加工するとともに、金属支持基板5に第1基板開口部9および第2基板開口部16を形成する。

【0214】

そして、第6実施形態では、図22(h)に示すように、第2基板開口部16内に露出される第1ベース絶縁層41を部分的にエッチングして、素子側先端子29および素子側後端子30の下面を部分的に露出する第1ベース開口部43(図23参照)を形成する。

【0215】

これにより、回路付サスペンション基板1を得る。

30

【0216】

なお、第6実施形態では、ピエゾ素子4は、第1ベース開口部43内に充填される導電性接着剤層Aを介して、素子側先端子29および素子側後端子30に電氣的に接続される。

【0217】

第6実施形態においても、上記した第1実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

(その他の変形例)

なお、上記した第1実施形態では、第1ベース絶縁層41を、本体部7およびジンバル部8にわたって設けているが、例えば、図5の仮想線で示すように、ジンバル部8における素子側連絡部31のみに対応するように、素子側連絡部31の下に形成することもできる。

40

【0218】

また、上記した第1実施形態では、金属支持基板5を回路付サスペンション基板1の長手方向全体にわたって形成しているが、例えば、図示しないが、ジンバル部8に形成することなく、本体部7のみに形成することもできる。その場合には、ジンバル部8は、ベース絶縁層39、導体層6およびカバー絶縁層40から形成される。

【0219】

さらに、上記した第1実施形態では、本発明の配線回路基板を、回路付サスペンション基板1として説明しているが、例えば、図示しないが、金属支持基板5を補強層として備

50

える、補強層付フレキシブル配線回路基板、あるいは、金属支持基板 5 を備えないフレキシブル配線回路基板とすることもできる。

【符号の説明】

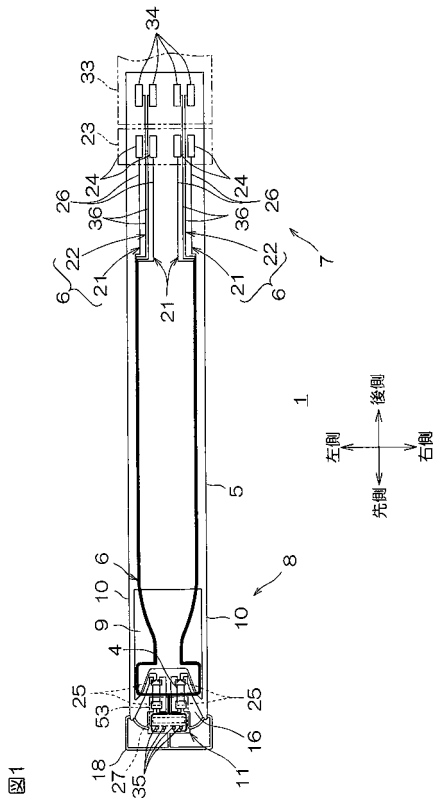
【0220】

- 1 回路付サスペンション基板
- 2 磁気ヘッド
- 3 スライダ
- 4 ピエゾ素子（電子素子）
- 5 金属支持基板
- 6 導体層
- 16 第2基板開口部
- 21 第1導体パターン
- 22 第2導体パターン
- 25 素子側端子（第1端子）
- 31 素子側連絡部（第1連絡部）
- 32 素子用配線供給側部分（第1配線）
- 35 ヘッド側端子（第2端子）
- 37 ヘッド側連絡部（第2連絡部）
- 38 ヘッド用配線外部側部分（第2配線）
- 41 第1ベース絶縁層（第1絶縁層）
- 42 第2ベース絶縁層（第2絶縁層）

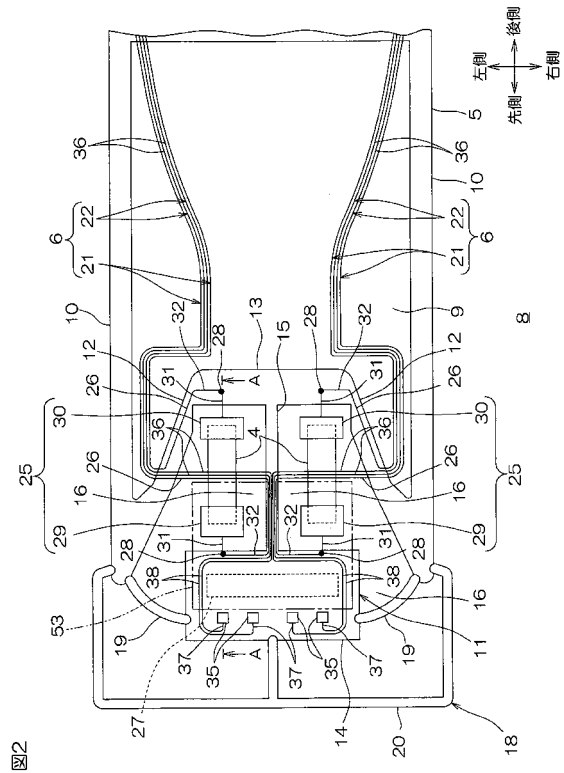
10

20

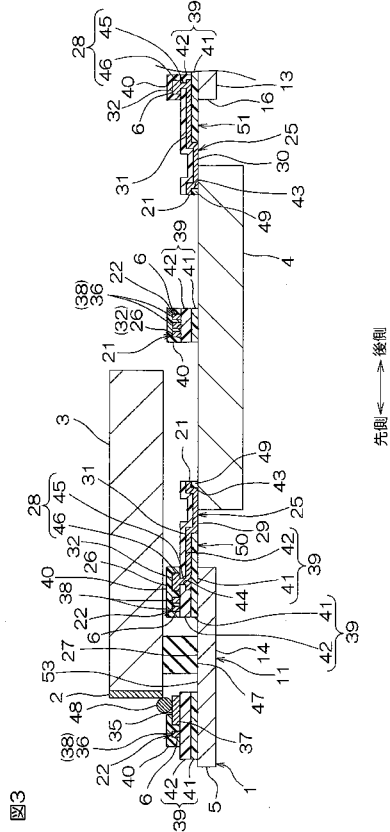
【図1】



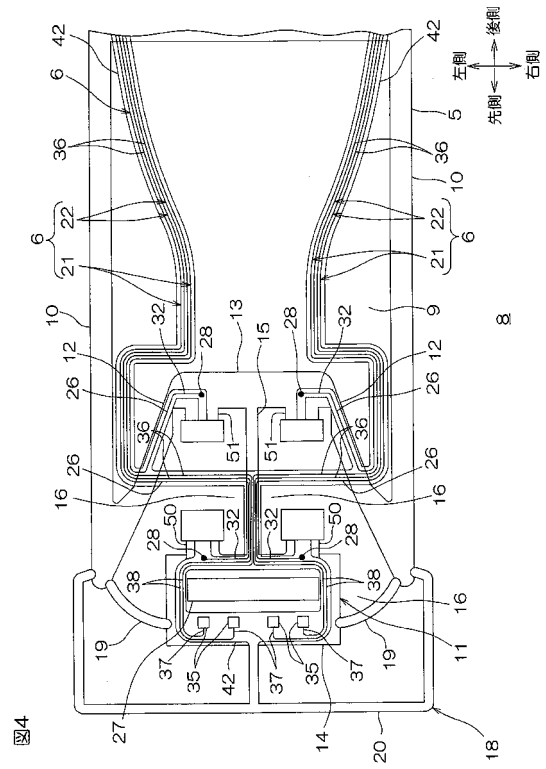
【図2】



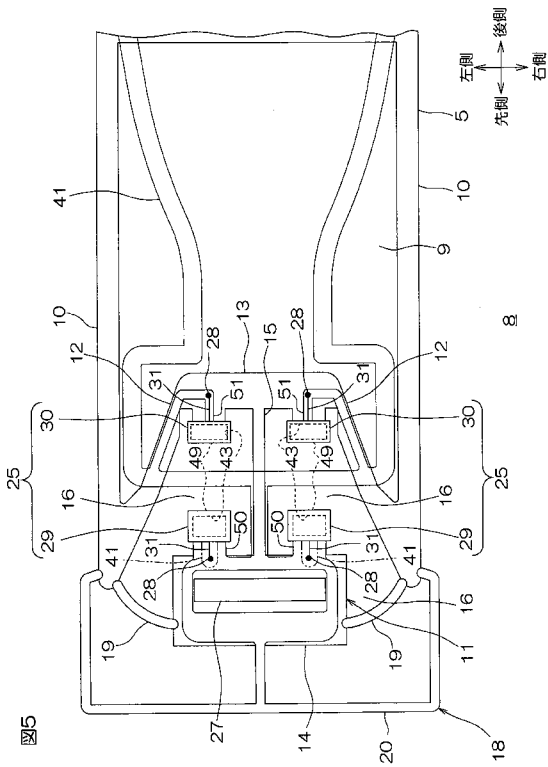
【 図 3 】



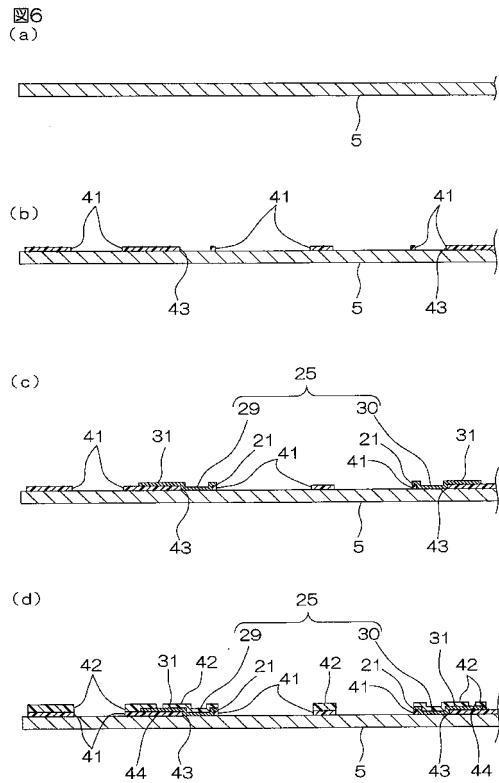
【 図 4 】



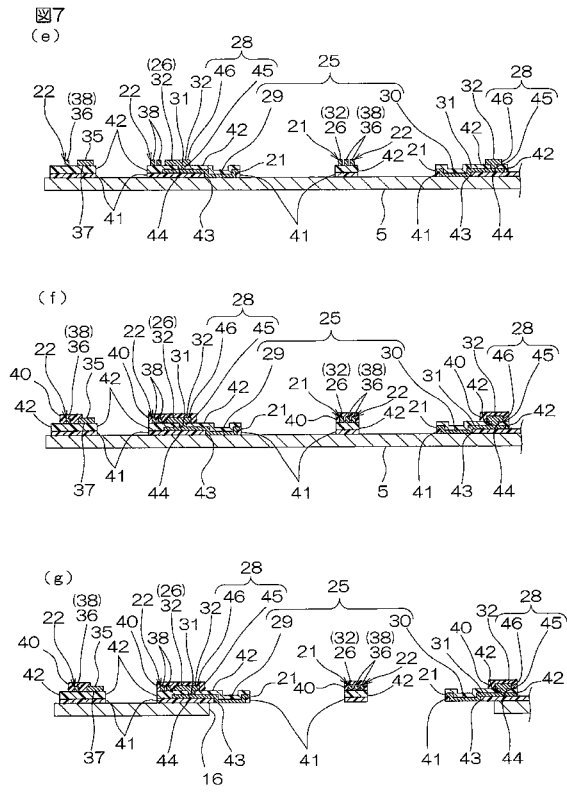
【 図 5 】



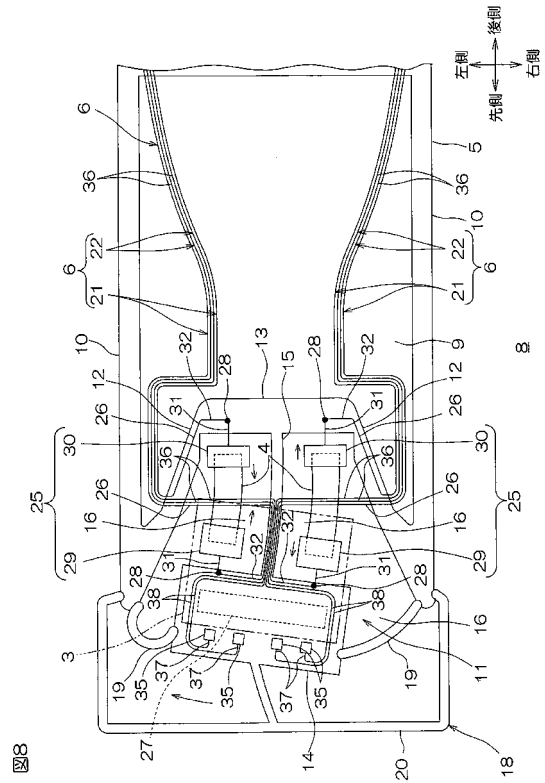
【 図 6 】



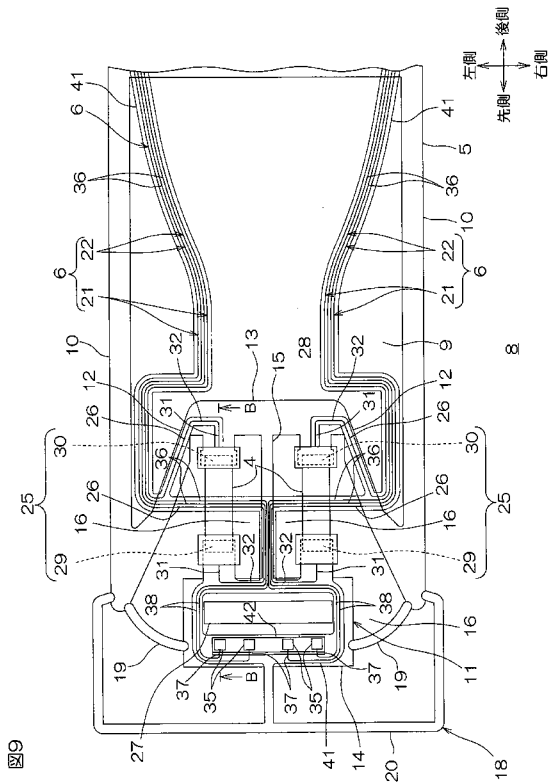
【 図 7 】



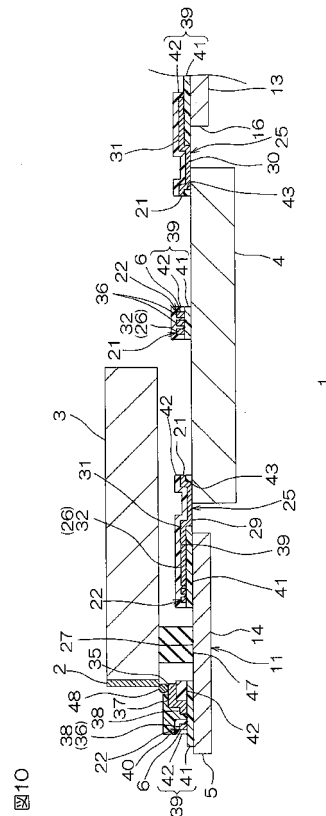
【 図 8 】



【 図 9 】

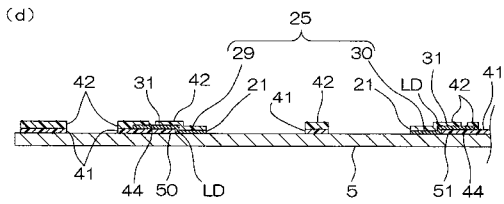
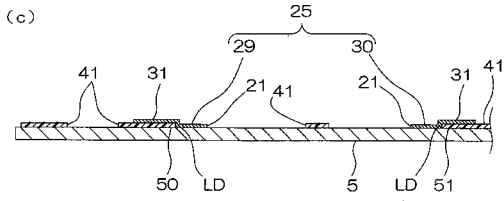
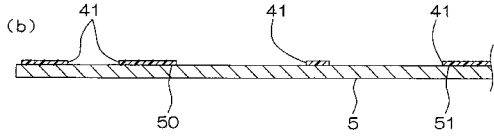
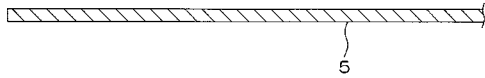


【 図 10 】



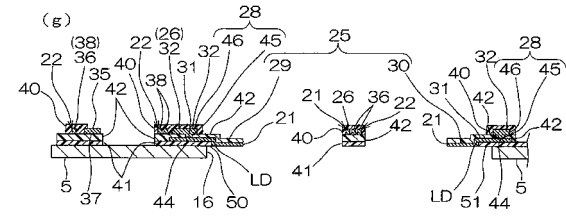
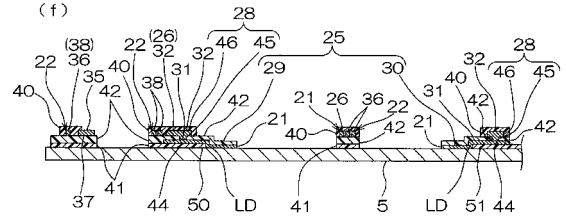
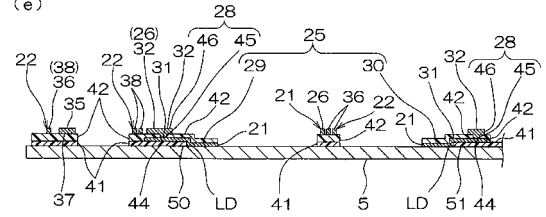
【 図 1 5 】

図15
(a)

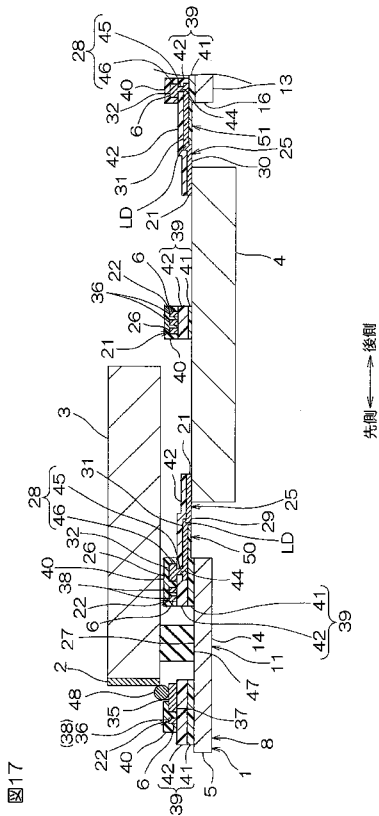


【 図 1 6 】

図16
(e)

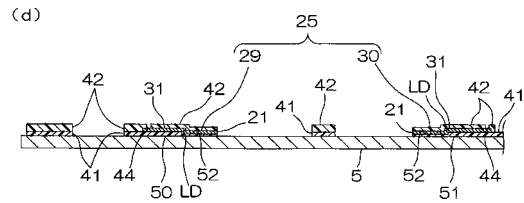
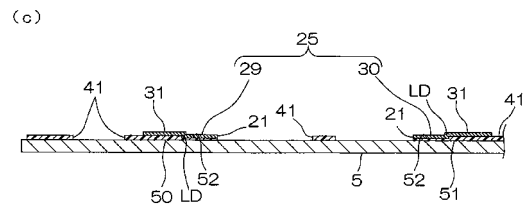
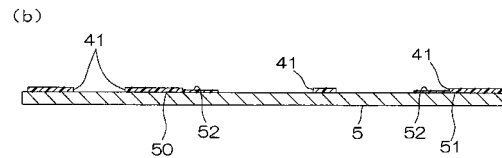
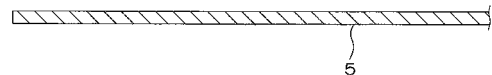


【 図 1 7 】

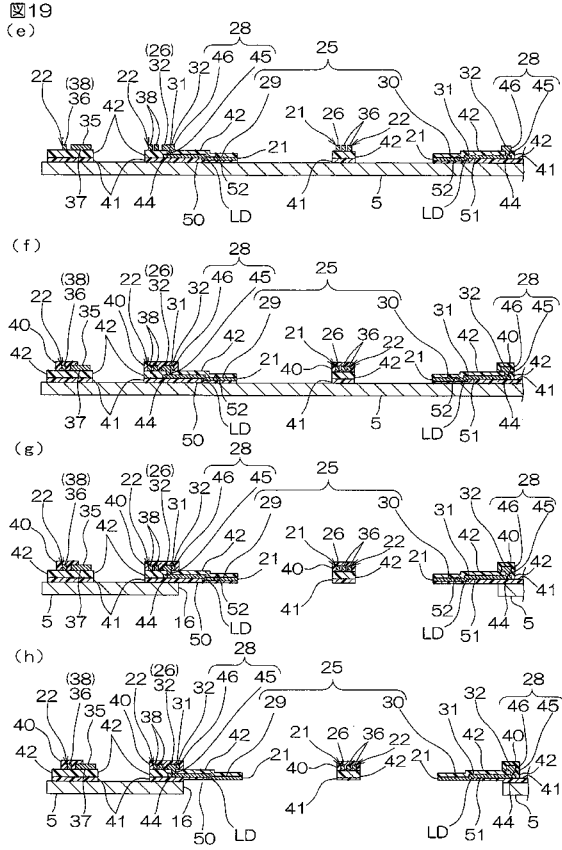


【 図 1 8 】

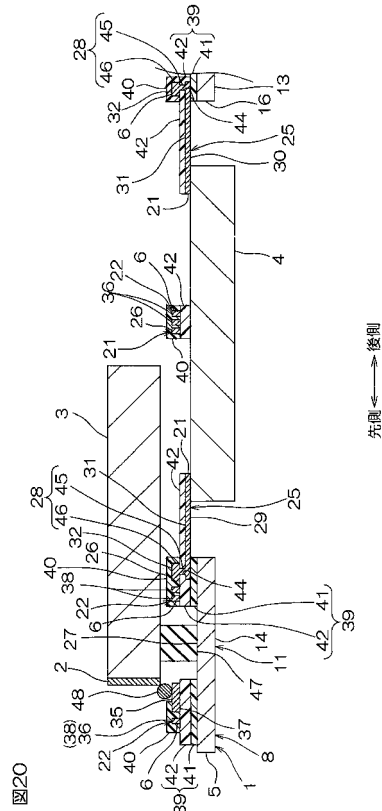
図18
(a)



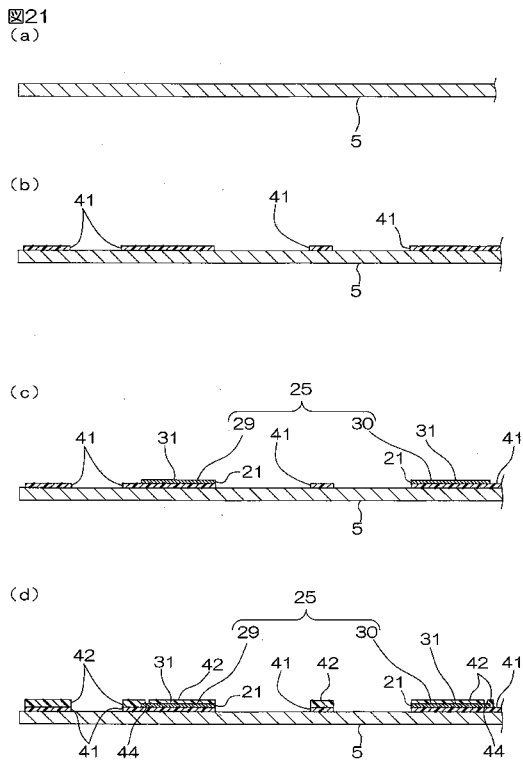
【図19】



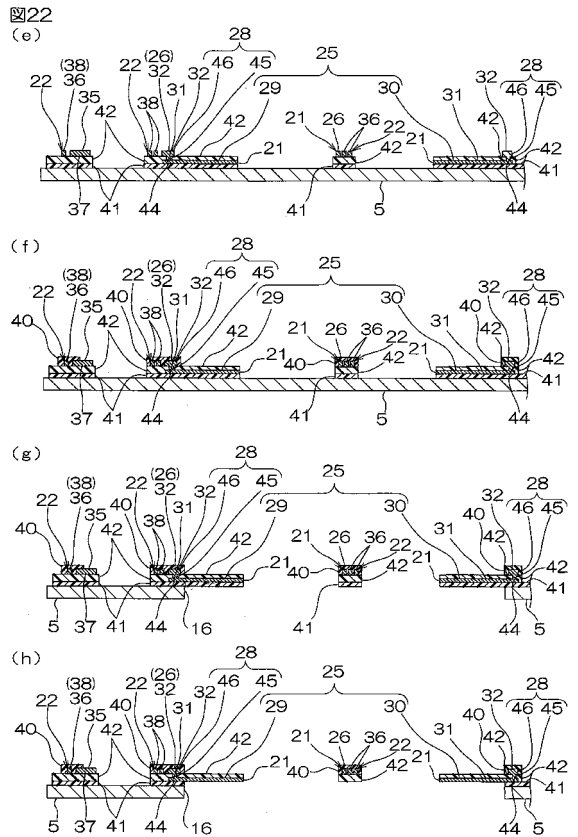
【図20】



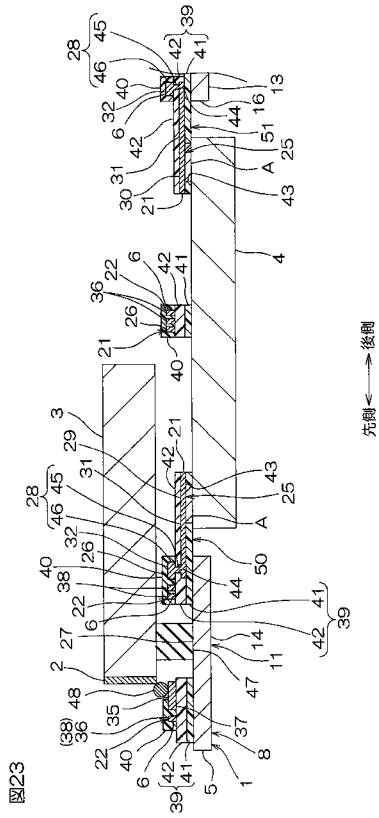
【図21】



【図22】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E338 AA01 BB02 BB75 CC01 CD12 EE21