

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7493952号  
(P7493952)

(45)発行日 令和6年6月3日(2024.6.3)

(24)登録日 令和6年5月24日(2024.5.24)

(51)国際特許分類

F I

G 1 1 B 5/60 (2006.01)

G 1 1 B 5/60 P

G 1 1 B 5/596(2006.01)

G 1 1 B 5/596

G 1 1 B 21/21 (2006.01)

G 1 1 B 21/21 D

G 1 1 B 21/10 (2006.01)

G 1 1 B 21/10 N

H 0 5 K 1/05 (2006.01)

H 0 5 K 1/05 Z

請求項の数 5 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-24024(P2020-24024)  
(22)出願日 令和2年2月17日(2020.2.17)  
(65)公開番号 特開2021-128813(P2021-128813  
A)  
(43)公開日 令和3年9月2日(2021.9.2)  
審査請求日 令和5年1月26日(2023.1.26)(73)特許権者 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 藤村 仁人  
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  
審査官 川中 龍太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線回路基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電子素子を実装するための第1実装領域と、第2電子素子を実装するための第2実装領域とを備える配線回路基板であって、

金属支持層と、

前記金属支持層の厚み方向の一方側に配置されるベース絶縁層と、

前記ベース絶縁層の前記厚み方向の一方側に配置される導体層と、を備え、

前記導体層は、

前記第1実装領域内または前記第1実装領域に隣接して配置される第1端子と、前記第1端子に接続される第1配線とを有する第1配線パターンと、前記第2実装領域内または前記第2実装領域に隣接して配置される第2端子と、前記第2端子に接続され、前記第1配線に対して間隔を空けて配置される第2配線とを有する第2配線パターンと、

前記金属支持層と電氣的に接続されるシールド配線パターンと、を備え、

前記シールド配線パターンは、前記第1配線と前記第2配線との間に配置されるシールド配線を備えることを特徴とする、配線回路基板。

【請求項2】

金属支持層と、前記金属支持層の厚み方向の一方側に配置されるベース絶縁層と、前記ベース絶縁層の前記厚み方向の一方側に配置される導体層と、を備え、

10

20

前記導体層は、

第 1 端子と、前記第 1 端子に接続される第 1 配線とを有する第 1 配線パターンと、  
第 2 端子と、前記第 2 端子に接続され、前記第 1 配線に対して間隔を空けて配置される  
第 2 配線とを有する第 2 配線パターンと、

前記金属支持層と電氣的に接続されるシールド配線パターンと、を備え、

前記第 1 配線は、信号配線であり、

前記第 2 配線は、電源配線であり、

前記シールド配線パターンは、前記第 1 配線と前記第 2 配線との間に配置されるシールド配線を備えることを特徴とする、配線回路基板。

【請求項 3】

10

前記シールド配線パターンは、

導通検査のための検査端子と、

前記金属支持層と電氣的に接続されるグランド接続部と、を有することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の配線回路基板。

【請求項 4】

前記検査端子および前記グランド接続部の少なくともいずれか一方は、前記シールド配線の端部に位置することを特徴とする、請求項 3 に記載の配線回路基板。

【請求項 5】

前記ベース絶縁層の前記厚み方向の一方側に配置され、前記導体層を被覆するカバー絶縁層をさらに備え、

20

前記第 1 端子、前記第 2 端子および前記検査端子は、前記カバー絶縁層から露出することを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の配線回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線回路基板に関する。

【背景技術】

【0002】

配線回路基板は、電子・電気機器などの種々の産業製品に利用される。そのような配線回路基板として、例えば、磁気ヘッドを備えるスライダと、スライダを変位させるための圧電素子とが実装される回路付サスペンション基板が知られている。

30

【0003】

例えば、支持基板と、ベース絶縁層と、導体パターンとを、支持基板の厚み方向に順に備え、導体パターンが、磁気ヘッドと電氣的に接続される磁気ヘッド端子と、磁気ヘッド端子に接続される信号配線と、圧電素子と電氣的に接続される第 1 端子と、第 1 端子に接続される電源配線とを備え、信号配線および電源配線が互いに隣り合う回路付サスペンション基板が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【文献】特開 2018 - 41520 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 に記載の回路付サスペンション基板では、圧電素子に電氣的に接続される電源配線が帯電し、電源配線と信号配線とが短絡する場合がある。

【0006】

本発明は、第 1 配線と第 2 配線との短絡を抑制できる配線回路基板を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

本発明〔1〕は、第1電子素子を実装するための第1実装領域と、第2電子素子を実装するための第2実装領域とを備える配線回路基板であって、金属支持層と、前記金属支持層の厚み方向の一方側に配置されるベース絶縁層と、前記ベース絶縁層の前記厚み方向の一方側に配置される導体層と、を備え、前記導体層は、前記第1実装領域内または前記第1実装領域に隣接して配置される第1端子と、前記第1端子に接続される第1配線とを有する第1配線パターンと、前記第2実装領域内または前記第2実装領域に隣接して配置される第2端子と、前記第2端子に接続され、前記第1配線に対して間隔を空けて配置される第2配線とを有する第2配線パターンと、前記金属支持層と電氣的に接続されるシールド配線パターンと、を備え、前記シールド配線パターンは、前記第1配線と前記第2配線との間に配置されるシールド配線を備える、配線回路基板を含む。

10

【0008】

このような構成によれば、シールド配線パターンが金属支持層と電氣的に接続され、シールド配線パターンが備えるシールド配線が、第1配線と第2配線との間に配置される。そのため、第1配線および/または第2配線が帯電しても、第1配線と第2配線とが短絡することを抑制できる。

【0009】

本発明〔2〕は、前記シールド配線パターンは、導通検査のための検査端子と、前記金属支持層と電氣的に接続されるグランド接続部と、を有する、上記〔1〕に記載の配線回路基板を含む。

【0010】

しかるに、配線回路基板にシールド配線パターンを設ける場合、シールド配線パターンの形成不良を検査するために、導通検査を実施することが望まれる。

20

【0011】

上記の構成によれば、シールド配線パターンは、検査端子およびグランド接続部を有する。そのため、検査端子にプローブを接触させることができ、シールド配線パターンの導通検査を実施できる。

【0012】

本発明〔3〕は、前記検査端子および前記グランド接続部の少なくともいずれか一方は、前記シールド配線の端部に位置する、上記〔2〕に記載の配線回路基板を含む。

【0013】

このような構成によれば、検査端子およびグランド接続部の少なくともいずれか一方が、シールド配線の端部に位置するので、シールド配線パターンの導通検査により、シールド配線パターンの形成不良をより確実に検査できる。

30

【0014】

本発明〔4〕は、前記ベース絶縁層の前記厚み方向の一方側に配置され、前記導体層を被覆するカバー絶縁層をさらに備え、前記第1端子、前記第2端子および前記検査端子は、前記カバー絶縁層から露出する、上記〔2〕または〔3〕に記載の配線回路基板を含む。

【0015】

このような構成によれば、第1端子、第2端子および検査端子が、カバー絶縁層から露出するので、第1端子、第2端子および検査端子のそれぞれに対して、厚み方向一方側からプローブを接触させることができる。そのため、第1配線パターンと、第2配線パターンと、シールド配線パターンとの導通検査を一括して実施できる。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明の配線回路基板によれば、第1配線と第2配線との短絡を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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A-A断面図を示す。

50

【図3】図3 Aは、図1に示す回路付サスペンション基板のB - B断面図を示す。図3 Bは、図1に示す回路付サスペンション基板のC - C断面図を示す。図3 Cは、図1に示す回路付サスペンション基板のD - D断面図を示す。

【図4】図4は、第2実施形態としての回路付サスペンション基板のD - D断面図を示す。

【図5】図5は、第3実施形態としての回路付サスペンション基板のD - D断面図を示す。

【図6】図6は、第4実施形態としての回路付サスペンション基板のD - D断面図を示す。

【図7】図7は、第5実施形態としての回路付サスペンション基板のD - D断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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1を、図1～図3 Cを参照して説明する。

10

【0019】

図1に示すように、回路付サスペンション基板1は、所定方向に延びる略平帯状を有している。

【0020】

図1において、紙面厚み方向は、回路付サスペンション基板1の厚み方向（第1方向）であり、紙面手前側が厚み方向の一方側（第1方向の一方側）、紙面奥側が厚み方向の他方側（第1方向の他方側）である。

【0021】

図1において、紙面上下方向は、回路付サスペンション基板1の長手方向（第1方向と直交する第2方向）であり、紙面上側が長手方向の一方側（第2方向の一方側）、紙面下側が長手方向の他方側（第2方向の他方側）である。

20

【0022】

図1において、紙面左右方向は、回路付サスペンション基板1の幅方向（第1方向および第2方向に直交する第3方向）であり、紙面右側が幅方向の一方側（第3方向の一方側）、紙面左側が幅方向の他方側（第3方向の他方側）である。具体的には、方向は、各図に記載の方向矢印従う。

【0023】

また、以下において、特に言及しない場合、回路付サスペンション基板1の厚み方向を単に厚み方向とし、回路付サスペンション基板1の長手方向を単に長手方向とし、回路付サスペンション基板1の幅方向を単に幅方向とする。

30

【0024】

回路付サスペンション基板1は、第1電子素子の一例としてのスライダ6と、第2電子素子の一例としての複数（2つ）の圧電素子7とを実装可能である。回路付サスペンション基板1は、第1実装領域1 Aと、複数（2つ）の第2実装領域1 Bとを備える。

【0025】

第1実装領域1 Aは、スライダ6を実装するための領域である。第1実装領域1 Aは、長手方向において回路付サスペンション基板1の一端部に位置する。第1実装領域1 Aは、幅方向において、複数（2つ）の第2実装領域1 Bの間に位置する。

【0026】

複数（2つ）の第2実装領域1 Bは、圧電素子7を実装するための領域である。複数（2つ）の第2実装領域1 Bは、長手方向において、第1実装領域1 Aに対して他方側に位置する。複数（2つ）の第2実装領域1 Bは、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。

40

【0027】

図2に示すように、回路付サスペンション基板1は、金属支持層2と、ベース絶縁層3と、導体層4と、カバー絶縁層5とを、厚み方向の他方側から一方側に向かって順に備える。

【0028】

1 - 1 . 金属支持層

図1に示すように、金属支持層2は、導体層4を支持する金属支持体であって、長手方

50

向に延びている。なお、図 1 では、便宜上、金属支持層 2 および導体層 4 を実線にて示し、ベース絶縁層 3 およびカバー絶縁層 5 を省略している。

【 0 0 2 9 】

金属支持層 2 は、ステージ 2 0 と、本体部 2 1 とを備える。

【 0 0 3 0 】

ステージ 2 0 は、長手方向において金属支持層 2 の一端部に位置する。ステージ 2 0 は、厚み方向から見て、第 1 実装領域 1 A と、複数 ( 2 つ ) の第 2 実装領域 1 B と重なる。ステージ 2 0 は、厚み方向から見て H 字形状を有する。ステージ 2 0 は、2 つの凹部 2 0 A を有する。2 つの凹部 2 0 A は、幅方向に間隔を空けて配置される。凹部 2 0 A は、厚み方向から見て、第 2 実装領域 1 B と重なる。凹部 2 0 A は、幅方向におけるステージ 2 0 の端縁から、幅方向の内側に向かって凹んでいる。

10

【 0 0 3 1 】

本体部 2 1 は、ロードビーム ( 図示せず ) に支持される部分である。本体部 2 1 は、長手方向において、ステージ 2 0 に対して他方側に位置する。本体部 2 1 は、長手方向に延びる平帯状を有する。本体部 2 1 は、長手方向におけるステージ 2 0 の他端部に連続する。

【 0 0 3 2 】

金属支持層 2 の材料として、例えば、ステンレスなどの金属材料が挙げられる。金属支持層 2 の厚みは、特に限定されないが、例えば、1 0 μ m 以上 3 5 μ m 以下である。

【 0 0 3 3 】

1 - 2 . ベース絶縁層

図 2 に示すように、ベース絶縁層 3 は、厚み方向における金属支持層 2 の一方側、具体的には、金属支持層 2 の厚み方向の一方向に配置される。ベース絶縁層 3 は、導体層 4 に対応する所定のパターンを有する。ベース絶縁層 3 は、厚み方向において、金属支持層 2 と導体層 4 との間に位置する。

20

【 0 0 3 4 】

図 3 C に示すように、ベース絶縁層 3 は、グランド開口 3 0 を備える。グランド開口 3 0 は、ベース絶縁層 3 において、本体部 2 1 上に位置する部分に位置する。グランド開口 3 0 は、ベース絶縁層 3 を厚み方向に貫通する。グランド開口 3 0 は、本体部 2 1 の厚み方向一方向をベース絶縁層 3 から露出させる。

【 0 0 3 5 】

ベース絶縁層 3 の材料として、例えば、ポリイミド樹脂などの合成樹脂が挙げられる。

30

【 0 0 3 6 】

ベース絶縁層 3 の厚みは、特に限定されないが、例えば、1 μ m 以上 1 0 0 0 μ m 以下である。

【 0 0 3 7 】

1 - 3 . 導体層

図 2 に示すように、導体層 4 は、厚み方向におけるベース絶縁層 3 の一方側、具体的には、ベース絶縁層 3 の厚み方向の一方向に配置される。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示すように、導体層 4 は、第 1 配線パターン 4 0 と、第 2 配線パターン 4 1 と、シールド配線パターン 4 2 とを備える。

40

【 0 0 3 9 】

第 1 配線パターン 4 0 は、第 1 端子の一例としての複数 ( 4 つ ) のスライダ接続端子 4 0 A と、複数 ( 4 つ ) の外部接続端子 4 0 B と、複数 ( 4 つ ) の信号配線 4 0 C とを備える。

【 0 0 4 0 】

複数 ( 4 つ ) のスライダ接続端子 4 0 A は、スライダ 6 が回路付サスペンション基板 1 に実装されたときに、接合材料 ( 例えば、はんだなど ) を介して、スライダ 6 と電氣的に接続される。

【 0 0 4 1 】

50

複数のスライダ接続端子 40 A は、長手方向における回路付サスペンション基板 1 の一端部に位置する。本実施形態において、複数のスライダ接続端子 40 A は、第 1 実装領域 1 A に隣接して配置される。より詳しくは、複数のスライダ接続端子 40 A は、長手方向において、第 1 実装領域 1 A に対して一方側に隣接して配置される。なお、複数のスライダ接続端子 40 A は、第 1 実装領域 1 A 内に配置されてもよい。

【0042】

複数のスライダ接続端子 40 A は、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。スライダ接続端子 40 A は、長手方向に延びる矩形状を有する。

【0043】

複数(4つ)の外部接続端子 40 B は、本体部 21 がロードビーム(図示せず)に支持された状態で、外部基板 8 と電氣的に接続される。

10

【0044】

複数(4つ)の外部接続端子 40 B は、長手方向における回路付サスペンション基板 1 の他端部に位置する。複数の外部接続端子 40 B は、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。外部接続端子 40 B は、長手方向に延びる矩形状を有する。

【0045】

複数(4つ)の信号配線 40 C は、複数(4つ)のスライダ接続端子 40 A と、複数(4つ)の外部接続端子 40 B とを電氣的に接続する。複数(4つ)の信号配線 40 C は、長手方向に沿って延び、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。複数(4つ)の信号配線 40 C は、幅方向において、2つの第 2 実装領域 1 B の間を通る。複数(4つ)の信号配線 40 C は、第 1 配線の一例としての複数(2つ)のリード配線 40 D と、複数(2つ)のライト配線 40 E とを備える。

20

【0046】

複数(2つ)のリード配線 40 D は、複数(4つ)のスライダ接続端子 40 A のうち、幅方向一方側に位置する複数(2つ)のスライダ接続端子 40 A に接続される。また、複数(2つ)のリード配線 40 D は、複数(4つ)の外部接続端子 40 B のうち、幅方向一方側に位置する複数(2つ)の外部接続端子 40 B に接続される。

【0047】

複数(2つ)のリード配線 40 D は、複数(2つ)のライト配線 40 E に対して、幅方向の一方側に位置する。2つのリード配線 40 D は、リード信号を伝送する第 1 の差動信号配線対を構成する。スライダ接続端子 40 A がスライダ 6 と電氣的に接続され、外部接続端子 40 B が外部基板 8 と電氣的に接続された状態で、2つのリード配線 40 D のうち、一方のリード配線 40 D には、第 1 のリード信号が伝送され、他方のリード配線 40 D には、第 1 のリード信号と逆位相の第 2 のリード信号が伝送される。

30

【0048】

複数(2つ)のライト配線 40 E は、複数(4つ)のスライダ接続端子 40 A のうち、幅方向他方側に位置する複数(2つ)のスライダ接続端子 40 A に接続される。また、複数(2つ)のライト配線 40 E は、複数(4つ)の外部接続端子 40 B のうち、幅方向他方側に位置する複数(2つ)の外部接続端子 40 B に接続される。

【0049】

2つのライト配線 40 E は、ライト信号を伝送する第 2 の差動信号配線対を構成する。スライダ接続端子 40 A がスライダ 6 と電氣的に接続され、外部接続端子 40 B が外部基板 8 と電氣的に接続された状態で、2つのライト配線 40 E のうち、一方のライト配線 40 E には、第 1 のライト信号が伝送され、他方のライト配線 40 E には、第 1 のライト信号と逆位相の第 2 のライト信号が伝送される。

40

【0050】

第 2 配線パターン 41 は、複数(4つ)の素子接続端子 41 A と、複数(2つ)の電源端子 41 B と、第 2 配線の一例としての複数(2つ)の電源配線 41 C と、複数(2つ)のグランド配線 41 D とを備える。

【0051】

50

複数（４つ）の素子接続端子４１Ａは、複数（２つ）の圧電素子７が回路付サスペンション基板１に実装されたときに、接合材料（例えば、はんだなど）を介して、圧電素子７と電氣的に接続される。素子接続端子４１Ａは、幅方向に延びる矩形状を有する。素子接続端子４１Ａは、各第２実装領域１Ｂ内に、２つずつ配置される。

【００５２】

各第２実装領域１Ｂに配置される２つの素子接続端子４１Ａは、第２端子の一例としての第１素子接続端子４１Ｅと、第２素子接続端子４１Ｆとからなる。言い換えれば、第１素子接続端子４１Ｅおよび第２素子接続端子４１Ｆは、第２実装領域１Ｂ内に配置される。なお、第１素子接続端子４１Ｅおよび第２素子接続端子４１Ｆは、第２実装領域１Ｂに隣接して配置されてもよい。

10

【００５３】

第１素子接続端子４１Ｅは、長手方向において、凹部２０Ａに対して他方側に位置する。第２素子接続端子４１Ｆは、長手方向において、第１素子接続端子４１Ｅに対して間隔を空けて位置する。第２素子接続端子４１Ｆは、凹部２０Ａに対して、第１素子接続端子４１Ｅの反対側に位置する。

【００５４】

複数（２つ）の電源端子４１Ｂは、本体部２１がロードビーム（図示せず）に支持された状態で、外部電源９と電氣的に接続される。

【００５５】

複数（２つ）の電源端子４１Ｂは、長手方向における回路付サスペンション基板１の他端部に位置する。複数（２つ）の電源端子４１Ｂは、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。複数（４つ）の外部接続端子４０Ｂは、幅方向において、複数（２つ）の電源端子４１Ｂの間に位置する。電源端子４１Ｂは、長手方向に延びる矩形状を有する。

20

【００５６】

電源配線４１Ｃは、第１素子接続端子４１Ｅと電源端子４１Ｂとに接続され、それらを電氣的に接続する。複数（２つ）の電源配線４１Ｃは、長手方向に沿って延び、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。複数（４つ）の信号配線４０Ｃは、幅方向において２つの電源配線４１Ｃの間を通る。２つの電源配線４１Ｃのうち、幅方向一方側の電源配線４１Ｃは、幅方向において、リード配線４０Ｄに対して一方側に間隔を空けて配置される。２つの電源配線４１Ｃのうち、幅方向他方側の電源配線４１Ｃは、幅方向において、ライト配線４０Ｅに対して他方側に間隔を空けて配置される。

30

【００５７】

グランド配線４１Ｄは、第２素子接続端子４１Ｆに接続され、第２素子接続端子４１Ｆとステージ２０とを電氣的に接続する（接地する）。複数（２つ）のグランド配線４１Ｄは、幅方向に互いに間隔を空けて位置する。グランド配線４１Ｄは、第２素子接続端子４１Ｆから長手方向の一方側に延びる。グランド配線４１Ｄは、ベース絶縁層３が有する図示しない穴を介して、ステージ２０に接触（接地）する。

【００５８】

シールド配線パターン４２は、厚み方向から見て、本体部２１と重なる。シールド配線パターン４２は、電源配線４１Ｃとリード配線４０Ｄとの間に位置する。シールド配線パターン４２は、検査端子４２Ａと、シールド配線４２Ｂとを備える。

40

【００５９】

検査端子４２Ａは、シールド配線パターン４２の導通検査のために設けられる。検査端子４２Ａは、シールド配線パターン４２の導通検査が実施されるときに、第３プローブ１２が接触する（図３Ｃ参照）。検査端子４２Ａは、長手方向におけるシールド配線パターン４２の一端部に位置する。検査端子４２Ａは、長手方向における本体部２１の一端部に位置する。検査端子４２Ａは、ベース絶縁層３の厚み方向一方面に位置する。検査端子４２Ａは、長手方向に延びる矩形状を有する。

【００６０】

シールド配線４２Ｂは、検査端子４２Ａに接続され、検査端子４２Ａと本体部２１とを

50

電氣的に接続する（接地する）。これによって、シールド配線パターン 4 2 は、金属支持層 2 と電氣的に接続される。

【 0 0 6 1 】

シールド配線 4 2 B は、電源配線 4 1 C とリード配線 4 0 D との短絡を抑制する。シールド配線 4 2 B は、長手方向に沿って延びる。シールド配線 4 2 B は、電源配線 4 1 C とリード配線 4 0 D との間に配置される。シールド配線 4 2 B は、電源配線 4 1 C およびリード配線 4 0 D と互いに隣り合う。シールド配線 4 2 B は、リード配線 4 0 D に対して、ライト配線 4 0 E の反対側に位置する。

【 0 0 6 2 】

図 3 C に示すように、シールド配線 4 2 B は、配線本体 4 2 C と、グランド接続部 4 2 D とを有する。

10

【 0 0 6 3 】

配線本体 4 2 C は、ベース絶縁層 3 の厚み方向一方向に位置する。長手方向における配線本体 4 2 C の一端部は、検査端子 4 2 A に接続される。言い換えれば、検査端子 4 2 A は、長手方向におけるシールド配線 4 2 B の一端部に位置する。配線本体 4 2 C は、検査端子 4 2 A から長手方向他方側に延びる。

【 0 0 6 4 】

グランド接続部 4 2 D は、長手方向におけるシールド配線 4 2 B の他端部に位置する。グランド接続部 4 2 D は、金属支持層 2 と電氣的に接続される。より詳しくは、グランド接続部 4 2 D は、長手方向における配線本体 4 2 C の他端部に連続する。グランド接続部 4 2 D は、グランド開口 3 0 に充填されて本体部 2 1 と接触する。

20

【 0 0 6 5 】

導体層 4 の材料として、例えば、銅などの導体材料が挙げられる。導体層 4 の厚みは、例えば、 $1 \mu\text{m}$  以上、好ましくは、 $3 \mu\text{m}$  以上、例えば、 $20 \mu\text{m}$  以下、好ましくは、 $12 \mu\text{m}$  以下である。

【 0 0 6 6 】

1 - 4 . カバー絶縁層

図 3 A ~ 図 3 C に示すように、カバー絶縁層 5 は、導体層 4 を被覆するように、ベース絶縁層 3 の厚み方向の一方側、具体的には、ベース絶縁層 3 の厚み方向の一方向に配置される。

30

【 0 0 6 7 】

図 3 A および図 3 B に示すように、カバー絶縁層 5 は、複数（4 つ）のスライダ接続端子 4 0 A および複数（4 つ）の外部接続端子 4 0 B が露出するように、第 1 配線パターン 4 0 を被覆する。また、カバー絶縁層 5 は、複数（4 つ）の素子接続端子 4 1 A および複数（2 つ）の電源端子 4 1 B が露出するように、第 2 配線パターン 4 1 を被覆する。

【 0 0 6 8 】

図 3 C に示すように、カバー絶縁層 5 は、検査端子 4 2 A が露出するように、シールド配線パターン 4 2 を被覆する。詳しくは、カバー絶縁層 5 は、開口 5 0 を有する。開口 5 0 は、カバー絶縁層 5 を厚み方向に貫通する。開口 5 0 は、検査端子 4 2 A の厚み方向一方向を露出させる。

40

【 0 0 6 9 】

これによって、スライダ接続端子 4 0 A の厚み方向一方向、電源端子 4 1 B の厚み方向一方向、素子接続端子 4 1 A の厚み方向一方向、および、検査端子 4 2 A の厚み方向一方向は、カバー絶縁層 5 から露出する。

【 0 0 7 0 】

カバー絶縁層 5 の材料として、例えば、ポリイミド樹脂などの合成樹脂が挙げられる。カバー絶縁層 5 の厚みは、例えば、 $1 \mu\text{m}$  以上、好ましくは、 $2 \mu\text{m}$  以上、例えば、 $10 \mu\text{m}$  以下、好ましくは、 $8 \mu\text{m}$  以下である。

【 0 0 7 1 】

2 . 回路付サスペンション基板 1 における導通検査

50

次に、図 3 A ~ 図 3 C を参照して、回路付サスペンション基板 1 における導通検査を説明する。

【 0 0 7 2 】

回路付サスペンション基板 1 における導通検査は、少なくともシールド配線 4 2 B の断線および / または短絡を検査する。本実施形態では、信号配線 4 0 C、電源配線 4 1 C およびシールド配線 4 2 B の断線および / または短絡を、図示しない検査治具を用いて、一括して検査する。

【 0 0 7 3 】

図示しない検査治具は、第 1 プローブ 1 0 と、第 2 プローブ 1 1 と、第 3 プローブ 1 2 と、図示しない複数の第 4 プローブと、図示しない複数の第 5 プローブと、図示しない第 6 プローブとを有する。

10

【 0 0 7 4 】

図 3 A に示すように、第 1 プローブ 1 0 は、導通検査において、スライダ接続端子 4 0 A に対して厚み方向一方側から接触する。

【 0 0 7 5 】

図 3 B に示すように、第 2 プローブ 1 1 は、導通検査において、第 1 素子接続端子 4 1 E に対して厚み方向一方側から接触する。

【 0 0 7 6 】

図 3 C に示すように、第 3 プローブ 1 2 は、導通検査において、検査端子 4 2 A に対して厚み方向一方側から接触する。なお、図示しないが、第 1 プローブ 1 0、第 2 プローブ 1 1 および第 3 プローブ 1 2 のそれぞれは、電圧を検出可能な電圧検知回路に電氣的に接続されている。

20

【 0 0 7 7 】

図示しない複数の第 4 プローブは、導通検査において、複数の外部接続端子 4 0 B に対して厚み方向一方側から接触する。

【 0 0 7 8 】

図示しない複数の第 5 プローブは、導通検査において、複数の電源端子 4 1 B に対して厚み方向一方側から接触する。

【 0 0 7 9 】

図示しない第 6 プローブは、導通検査において、金属支持層 2 におけるベース絶縁層 3 が配置されていない部分に対して厚み方向一方側から接触する。なお、図示しないが、第 4 プローブ、第 5 プローブおよび第 6 プローブのそれぞれは、電圧を印加可能な電圧印加装置に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 8 0 】

次いで、電圧印加装置 ( 図示せず ) が、外部接続端子 4 0 B に接触する第 4 プローブ ( 図示せず ) を介して、信号配線 4 0 C に電圧を印加する。そして、第 1 プローブ 1 0 に接続される電圧検知回路 ( 図示せず ) が、電圧を検知するか否かにより、信号配線 4 0 C の断線および / または短絡を検査する。

【 0 0 8 1 】

また、電圧印加装置 ( 図示せず ) が、電源端子 4 1 B に接触する第 5 プローブ ( 図示せず ) を介して、電源配線 4 1 C に電圧を印加する。そして、第 2 プローブ 1 1 に接続される電圧検知回路 ( 図示せず ) が、電圧を検知するか否かにより、電源配線 4 1 C の断線および / または短絡を検査する。

40

【 0 0 8 2 】

また、電圧印加装置 ( 図示せず ) が、金属支持層 2 と接触する第 6 プローブ ( 図示せず ) を介して、金属支持層 2 に電圧を印加する。そして、第 3 プローブ 1 2 に接続される電圧検知回路 ( 図示せず ) が、電圧を検知するか否かにより、シールド配線 4 2 B の断線および / または短絡を検査する。

【 0 0 8 3 】

図 1 に示すように、上記した回路付サスペンション基板 1 では、シールド配線パターン

50

4 2 が金属支持層 2 と電氣的に接続され、シールド配線パターン 4 2 が備えるシールド配線 4 2 B が、リード配線 4 0 D と電源配線 4 1 C との間に配置される。そのため、リード配線 4 0 D および / または電源配線 4 1 C が帯電しても、リード配線 4 0 D と電源配線 4 1 C とが短絡することを抑制できる。

【 0 0 8 4 】

とりわけ、圧電素子 7 と電氣的に接続される電源配線 4 1 C は、信号配線 4 0 C と比較して帯電しやすい。そして、電源配線 4 1 C が帯電し、リード配線 4 0 D と電源配線 4 1 C とが短絡すると、スライダ 6 が静電破壊されるという不具合がある。一方、上記の構成によれば、リード配線 4 0 D と電源配線 4 1 C との短絡が抑制されているので、スライダ 6 の静電破壊を抑制することができる。

10

【 0 0 8 5 】

図 3 C に示すように、シールド配線パターン 4 2 は、シールド配線 4 2 B の一端部に位置する検査端子 4 2 A と、シールド配線 4 2 B の他端部に位置するグランド接続部 4 2 D とを有する。そのため、検査端子 4 2 A に第 3 プローブ 1 2 を接触させることができ、シールド配線パターン 4 2 の導通検査を実施できる。

【 0 0 8 6 】

図 3 A ~ 図 3 C に示すように、スライダ接続端子 4 0 A、第 1 素子接続端子 4 1 E および検査端子 4 2 A は、カバー絶縁層 5 から露出している。そのため、スライダ接続端子 4 0 A、第 1 素子端子 4 1 E および検査端子 4 2 A のそれぞれに対して、厚み方向一方側からプローブ ( 第 1 プローブ 1 0、第 2 プローブ 1 1 および第 3 プローブ 1 2 ) を接触させることができる。その結果、第 1 配線パターン 4 0 と、第 2 配線パターン 4 1 と、シールド配線パターン 4 2 との導通検査を一括して実施できる。

20

【 0 0 8 7 】

< 第 2 実施形態 >

次に、図 4 を参照して、本発明の配線回路基板の第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態では、上記した第 1 実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

第 1 実施形態では、検査端子 4 2 A が、厚み方向一方側に露出されるが、本発明の配線回路基板は、これに限定されない。第 2 実施形態では、図 4 に示すように、検査端子 4 2 A は、厚み方向他方側から露出している。この場合、ベース絶縁層 3 は、第 1 端子開口 3 1 を有する。第 1 端子開口 3 1 は、ベース絶縁層 3 を厚み方向に貫通する。金属支持層 2 は、第 2 端子開口 2 0 B を有する。第 2 端子開口 2 0 B は、金属支持層 2 を厚み方向に貫通する。第 2 端子開口 2 0 B は、厚み方向に第 1 端子開口 3 1 と通じる。検査端子 4 2 A は、第 1 端子開口 3 1 に充填され、第 2 端子開口 2 0 B を介して、厚み方向他方側から露出する。

30

【 0 0 8 9 】

このような第 2 実施形態によっても、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 0 9 0 】

< 第 3 実施形態 >

次に、図 5 を参照して、本発明の配線回路基板の第 3 実施形態について説明する。なお、第 3 実施形態では、上記した第 1 実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

40

【 0 0 9 1 】

第 1 実施形態では、検査端子 4 2 A が、長手方向におけるシールド配線パターン 4 2 の一端部に位置し、グランド接続部 4 2 D は、長手方向におけるシールド配線パターン 4 2 の他端部に位置するが、検査端子 4 2 A の配置および個数と、グランド接続部 4 2 D の配置および個数は、これに限定されない。

【 0 0 9 2 】

50

第3実施形態では、図5に示すように、シールド配線42Bは、配線本体42Cと、第1グラウンド接続部42Eと、第2グラウンド接続部42Fとを有する。

【0093】

第1グラウンド接続部42Eは、長手方向におけるシールド配線42Bの一端部に位置する。第2グラウンド接続部42Fは、長手方向におけるシールド配線42Bの他端部に位置する。より詳しくは、第1グラウンド接続部42Eは、長手方向における配線本体42Cの一端部に連続する。第2グラウンド接続部42Fは、長手方向における配線本体42Cの他端部に連続する。

【0094】

この場合、ベース絶縁層3は、第1グラウンド開口32と、第2グラウンド開口33とを有する。第1グラウンド開口32および第2グラウンド開口33のそれぞれは、ベース絶縁層3を厚み方向に貫通する。第1グラウンド開口32および第2グラウンド開口33は、長手方向に互いに間隔を空けて位置する。第1グラウンド接続部42Eは、第1グラウンド開口32に充填されて本体部21と接触する。第2グラウンド接続部42Fは、第2グラウンド開口33に充填されて本体部21と接触する。

10

【0095】

また、検査端子42Aは、シールド配線パターン42において、第1グラウンド接続部42Eと第2グラウンド接続部42Fとの間に設けられる。検査端子42Aは、長手方向における配線本体42Cの途中(一端部と他端部との間)に介在される。

【0096】

このような第3実施形態によっても、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

20

【0097】

<第4実施形態>

次に、図6を参照して、本発明の配線回路基板の第4実施形態について説明する。なお、第4実施形態では、上記した第1実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

【0098】

第4実施形態では、図6に示すように、シールド配線パターン42は、第1検査端子42Gと、第2検査端子42Hと、シールド配線42Bとを備える。

30

【0099】

第1検査端子42Gおよび第2検査端子42Hは、長手方向において互いに間隔を空けて位置する。第1検査端子42Gは、長手方向におけるシールド配線パターン42の一端部に位置する。第2検査端子42Hは、長手方向におけるシールド配線パターン42の他端部に位置する。

【0100】

シールド配線42Bは、第1検査端子42Gと第2検査端子42Hとの間に位置する。シールド配線42Bは、第1検査端子42Gおよび第2検査端子42Hに接続される。

【0101】

シールド配線42Bは、第3実施形態と同様に、配線本体42Cと、第1グラウンド接続部42Eと、第2グラウンド接続部42Fとを有する。また、ベース絶縁層3は、第3実施形態と同様に、第1グラウンド開口32と、第2グラウンド開口33とを有する。

40

【0102】

第1グラウンド接続部42Eは、第1検査端子42Gと連続する。第1グラウンド接続部42Eは、長手方向において第1検査端子42Gに対して他方側に位置する。第2グラウンド接続部42Fは、第2検査端子42Hと連続する。第2グラウンド接続部42Fは、長手方向において第2検査端子42Hに対して一方側に位置する。

【0103】

この場合、カバー絶縁層5は、第1開口51と、第2開口52とを有する。第1開口51は、第1検査端子42Gの厚み方向一方面を露出させる。第2開口52は、第2検査端

50

子 4 2 H の厚み方向一方向を露出させる。

【 0 1 0 4 】

なお、第 4 実施形態では、図示しないが、第 3 プロープ 1 2 ( 図 3 C 参照 ) が第 1 検査端子 4 2 G に接触し、図示しない第 6 プロープが第 2 検査端子 4 2 H に接触した状態で、導通検査が実施される。

【 0 1 0 5 】

このような第 4 実施形態によっても、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 1 0 6 】

< 第 5 実施形態 >

次に、図 7 を参照して、本発明の配線回路基板の第 5 実施形態について説明する。なお、第 5 実施形態では、上記した第 1 実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 1 0 7 】

第 1 実施形態では、シールド配線パターン 4 2 は、検査端子 4 2 A と、グランド接続部 4 2 D とを別々に備えるが、本発明は、これに限定されない。検査端子は、グランド接続部を兼ねてもよい。

【 0 1 0 8 】

第 5 実施形態では、図 7 に示すように、シールド配線パターン 4 2 は、第 4 実施形態と同様に、第 1 検査端子 4 2 G および第 2 検査端子 4 2 H を備えており、第 1 検査端子 4 2 G は、第 1 グランド接続部を兼ね、第 2 検査端子 4 2 H は、第 2 グランド接続部を兼ねている。この場合、第 4 実施形態と同様に、ベース絶縁層 3 は、第 1 グランド開口 3 2 と、第 2 グランド開口 3 3 とを有し、カバー絶縁層 5 は、第 1 開口 5 1 と、第 2 開口 5 2 とを有する。

【 0 1 0 9 】

第 1 検査端子 4 2 G は、長手方向における配線本体 4 2 C の一端部に連続する。第 1 検査端子 4 2 G は、第 1 グランド開口 3 2 に充填されて本体部 2 1 と接触する。第 2 検査端子 4 2 H は、長手方向における配線本体 4 2 C の他端部に連続する。第 2 検査端子 4 2 H は、第 2 グランド開口 3 3 に充填されて本体部 2 1 と接触する。

【 0 1 1 0 】

このような第 5 実施形態によっても、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 1 1 1 】

< 変形例 >

上記した第 1 実施形態 ~ 第 5 実施形態では、シールド配線 4 2 B が、電源配線 4 1 C およびリード配線 4 0 D と互いに隣り合うが、本発明の配線回路基板は、これに限定されない。例えば、シールド配線 4 2 B と、リード配線 4 0 D との間に、その他の配線が配置されていてもよい。

【 0 1 1 2 】

また、上記した第 1 実施形態 ~ 第 5 実施形態では、配線回路基板の一例として、回路付サスペンション基板 1 を挙げるが、配線回路基板は、回路付サスペンション基板 1 に限定されない。配線回路基板は、金属支持層 2 を補強層として備える補強層付フレキシブルプリント配線板であってもよい。

【 0 1 1 3 】

このような変形例によっても、上記した第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。また、第 1 実施形態 ~ 第 5 実施形態および変形例は、適宜組み合わせることができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

1 回路付サスペンション基板

10

20

30

40

50

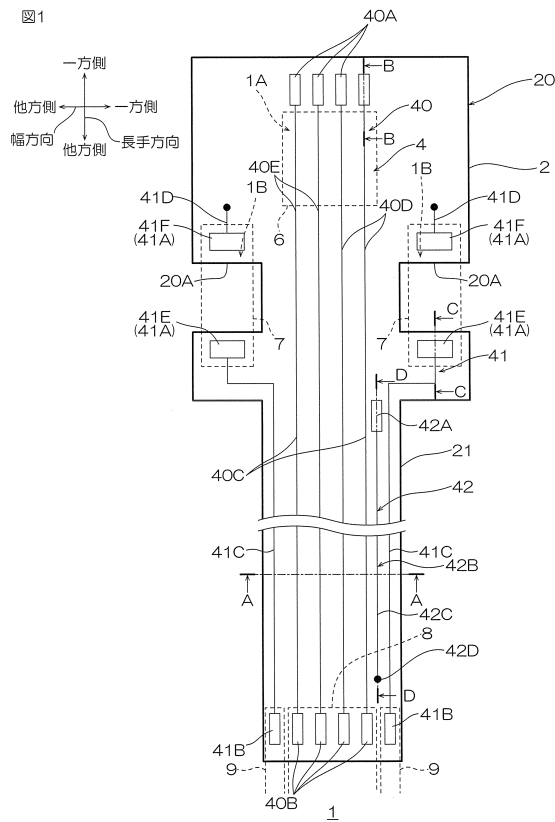
- 1 A 第1実装領域
- 1 B 第2実装領域
- 2 金属支持層
- 3 ベース絶縁層
- 4 導体層
- 4 0 第1配線パターン
- 4 0 A スライダ接続端子
- 4 0 D リード配線
- 4 1 第2配線パターン
- 4 1 E 第1素子接続端子
- 4 2 シールド配線パターン
- 4 2 A 検査端子
- 4 2 B シールド配線
- 4 2 D グランド接続部
- 4 2 E 第1グランド接続部
- 4 2 F 第2グランド接続部
- 4 2 G 第1検査端子
- 4 2 H 第2検査端子
- 5 カバー絶縁層
- 6 スライダ
- 7 圧電素子

10

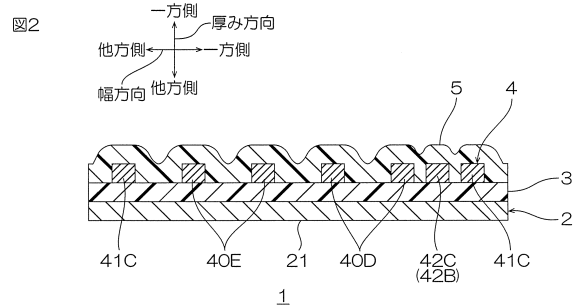
20

【図面】

【図1】



【図2】



30

40

50

【 図 3 】

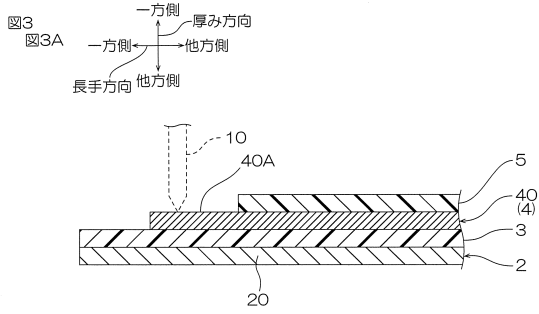


図3B

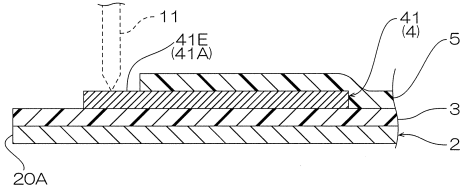
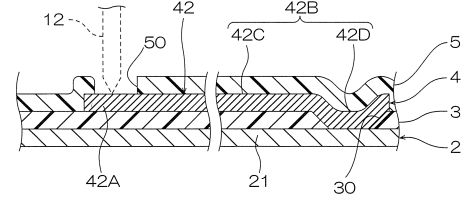
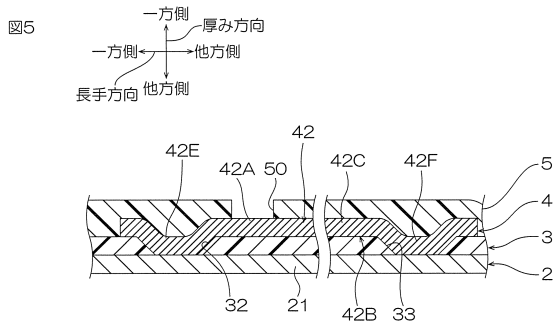


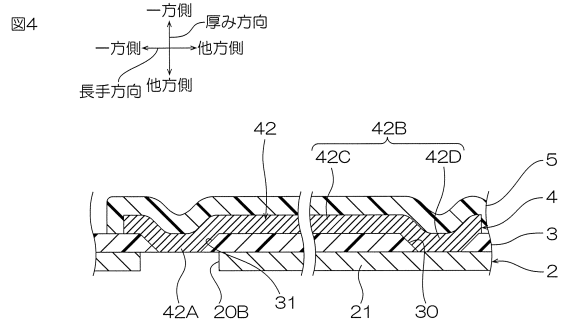
図3C



【 図 5 】



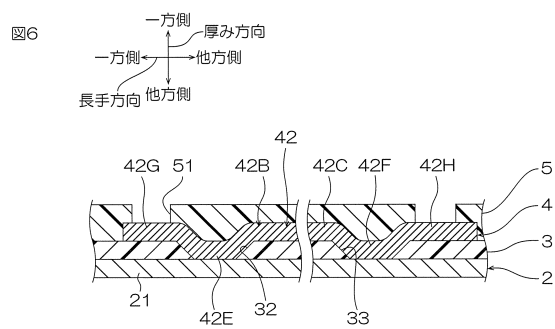
【 図 4 】



10

20

【 図 6 】



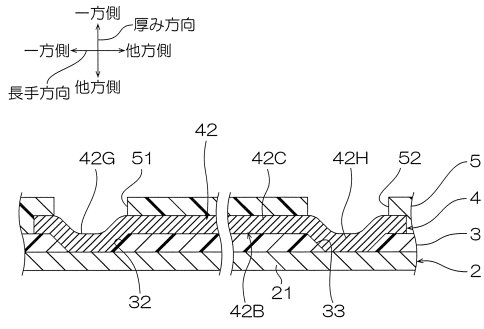
30

40

50

【 図 7 】

図7



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類  
H 0 5 K 1/11 (2006.01) F I  
H 0 5 K 1/11 C

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 7 6 9 2 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 0 1 0 6 4 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 0 0 4 7 5 6 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 1 1 B 5 / 6 0  
G 1 1 B 5 / 5 9 6  
G 1 1 B 2 1 / 2 1  
G 1 1 B 2 1 / 1 0  
H 0 5 K 1 / 0 5  
H 0 5 K 1 / 1 1