

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4939583号
(P4939583)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl.

F 1

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/02

H05K 3/00 (2006.01)

H05K 3/00

H05K 3/00

H05K 3/00

R

X

P

Q

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2009-207662 (P2009-207662)

(22) 出願日

平成21年9月9日(2009.9.9)

(65) 公開番号

特開2011-60925 (P2011-60925A)

(43) 公開日

平成23年3月24日(2011.3.24)

審査請求日

平成23年1月25日(2011.1.25)

(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 100098305

弁理士 福島 祥人

(72) 発明者 井原 輝一

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 中尾 麗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回路付きサスペンション基板集合体シートおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の回路付きサスペンション基板と、

前記複数の回路付きサスペンション基板を整列状態で一体的に支持する支持枠とを備え、

前記複数の回路付きサスペンション基板の各々は、一端部および他端部を有し、

前記支持枠は、前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部が連結される第1の枠部と、前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部が連結される第2の枠部とを有し、

前記第1の枠部の表面には、自動光学検査の際に前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークが前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部に対応して設けられるとともに、前記第2の枠部の表面には、自動光学検査の際に前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークが前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部に対応して設けられ、

前記複数の回路付きサスペンション基板および前記支持枠は、一体的に形成される複数の絶縁層と、前記複数の絶縁層上にそれぞれ形成される複数の導体パターンとを含み、

前記複数の識別マークは、前記支持枠の導体パターンに複数の開口部が形成されることにより露出する絶縁層の部分であることを特徴とする回路付きサスペンション基板集合体シート。

【請求項 2】

前記第1の枠部の前記複数の識別マークは、前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部にそれぞれ対応して設けられる複数組の第1および第2の識別マークを含み、前記第2の枠部の前記複数の識別マークは、前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部にそれぞれ対応して設けられる複数組の第3および第4の識別マークを含むことを特徴とする請求項1記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

【請求項 3】

各回路付きサスペンション基板に対応する第1、第2、第3および第4の識別マークは、当該回路付きサスペンション基板を取り囲むように配置されることを特徴とする請求項2記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

10

【請求項 4】

各回路付きサスペンション基板に対応する第1、第2、第3および第4の識別マークは、当該回路付きサスペンション基板の少なくとも一部を含む四角形状領域の四隅に配置されることを特徴とする請求項2または3記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

【請求項 5】

前記第1の枠部の前記複数の識別マークは、前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部にそれぞれ対応して設けられる複数の第1の識別マークを含み、前記第2の枠部の前記複数の識別マークは、前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部にそれぞれ対応して設けられる複数の第2の識別マークを含むことを特徴とする請求項1記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

20

【請求項 6】

前記複数の開口部は、連続的に湾曲する外周を有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

【請求項 7】

前記複数の開口部は、略円形形状を有することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

【請求項 8】

前記複数の開口部の直径は、0.10mm以上0.15mm以下であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

30

【請求項 9】

前記支持枠の前記導体パターンに形成される前記複数の開口部の各々の内面と前記支持枠の前記導体パターンの側面との間の最短の距離が0.05mm以上であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の回路付きサスペンション基板集合体シート。

【請求項 10】

複数の回路付きサスペンション基板と前記複数の回路付きサスペンション基板を整列状態で一体的に支持する支持枠とを含む回路付きサスペンション基板集合体シートの製造方法であって、

金属基板を用意する工程と、

前記金属基板上に前記複数の回路付きサスペンション基板用の絶縁層および前記支持枠用の絶縁層をそれぞれ形成する工程と、

40

前記複数の回路付きサスペンション基板用の絶縁層上および前記支持枠用の絶縁層上に前記複数の回路付きサスペンション基板用の導体パターンおよび前記支持枠用の導体パターンをそれぞれ形成することにより複数の回路付きサスペンション基板および前記支持枠を作製するとともに、前記支持枠用の導体パターンに、前記複数の回路付きサスペンション基板の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークを前記複数の回路付きサスペンション基板に対応して設ける工程と、

前記複数の識別マークにより各回路付きサスペンション基板の位置を識別するとともに、各回路付きサスペンション基板の自動光学検査を行う工程と、

前記複数の回路付きサスペンション基板と前記支持枠との間の不要な金属基板および絶縁層の部分を除去する工程とを備え、

50

前記支持枠は、前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部が連結される第1の枠部と、前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部が連結される第2の枠部とを有し

前記支持枠用の絶縁層は、前記第1の枠部用の第1の絶縁層と、前記第2の枠部用の第2の絶縁層とを含み、

前記支持枠用の導体パターンは、前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部に対応する複数の開口部を有する第1の導体パターンと、前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部に対応する複数の開口部を有する第2の導体パターンとを含み、

前記第1の導体パターンの前記複数の開口部から露出する前記第1の絶縁層の部分が前記複数の回路付きサスペンション基板の一端部の位置をそれぞれ識別するための前記複数の識別マークとなり、

前記第2の導体パターンの前記複数の開口部から露出する前記第2の絶縁層の部分が前記複数の回路付きサスペンション基板の他端部の位置をそれぞれ識別するための前記複数の識別マークとなることを特徴とする回路付きサスペンション基板集合体シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路付きサスペンション基板集合体シートおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ハードディスクドライブ装置等のドライブ装置にはアクチュエータが用いられる。このようなアクチュエータは、回転軸に回転可能に設けられるアームと、アームに取り付けられる磁気ヘッド用の回路付きサスペンション基板（以下、サスペンション基板と略記する。）とを備える。サスペンション基板は、磁気ディスクの所望のトラックに磁気ヘッドを位置決めするための配線回路基板である。

【0003】

サスペンション基板は磁気ヘッドを備え、他の電子回路と接続される。サスペンション基板には導体パターンが形成され、他の電子回路と磁気ヘッドとの間では、導体パターンを介して電気信号が伝送される。

【0004】

このようなサスペンション基板を大量生産するために、長尺状の基板をロールで連続的または断続的に搬送しながら、長尺状の基板上に絶縁層の形成工程、導体パターンの形成工程および被覆層の形成工程を順次行う製造方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

特許文献1のサスペンション基板の製造過程においては、長尺状の基板上に複数のサスペンション基板が形成される。このように、半製品として作製される複数のサスペンション基板の集合体（以下、集合体シートと呼ぶ。）の状態で、各サスペンション基板の導体パターンの欠陥（断線または短絡等）を検出するための検査が行われる。

【0006】

集合体シートの導体パターンの欠陥を検出するための検査としては、例えば、導体パターンの導通検査、自動光学検査（AOI； Automatic Optical Inspection）および目視検査等が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2001-101639号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0008】

AOIは例えば次のように行われる。まず、欠陥のない良好な導体パターンを撮像装置により撮像し、得られた画像データをマスタデータとしてメモリに記憶する。そして、集合体シートに形成された導体パターンを撮像装置により撮像し、得られた画像データを検査対象データとしてメモリに記憶する。その後、マスタデータと検査対象データとを比較することにより、集合体シートに形成された導体パターンの欠陥の有無を判定する。

【0009】

このようなAOIでの判定の精度には限界があるため、AOIの後にさらに作業者による目視検査が行われる。しかしながら、目視検査では、作業者の負担が大きく、検査コストも高くなる。そのため、AOIにおける判定精度を向上することにより作業者の負担および検査コストを低減することが求められる。

10

【0010】

本発明の目的は、自動光学検査により導体パターンの欠陥の有無を高精度で判定することを可能にする回路付きサスペンション基板集合体シートおよびその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

(1) 第1の発明に係る回路付きサスペンション基板集合体シートは、複数の回路付きサスペンション基板と、複数の回路付きサスペンション基板を整列状態で一体的に支持する支持枠とを備え、複数の回路付きサスペンション基板の各々は、一端部および他端部を有し、支持枠は、複数の回路付きサスペンション基板の一端部が連結される第1の枠部と、複数の回路付きサスペンション基板の他端部が連結される第2の枠部とを有し、第1の枠部の表面には、自動光学検査の際に複数の回路付きサスペンション基板の一端部の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークが複数の回路付きサスペンション基板の一端部に対応して設けられるとともに、第2の枠部の表面には、自動光学検査の際に複数の回路付きサスペンション基板の他端部の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークが複数の回路付きサスペンション基板の他端部に対応して設けられ、複数の回路付きサスペンション基板および支持枠は、一体的に形成される複数の絶縁層と、複数の絶縁層上にそれぞれ形成される複数の導体パターンとを含み、複数の識別マークは、支持枠の導体パターンに複数の開口部が形成されることにより露出する絶縁層の部分であるものである。

20

【0012】

その回路付きサスペンション基板集合体シートにおいては、支持枠が複数の回路付きサスペンション基板を整列状態で一体的に支持する。支持枠の第1の枠部の表面には、複数の回路付きサスペンション基板の一端部に対応する複数の識別マークが設けられる。また、支持枠の第2の枠部の表面には、複数の回路付きサスペンション基板の他端部に対応する複数の識別マークが設けられる。これにより、回路付きサスペンション基板集合体シートの複数の回路付きサスペンション基板を自動光学検査する際に、各回路付きサスペンション基板の位置を識別することができる。

30

【0013】

複数の識別マークは、回路付きサスペンション基板自体に設けられずに、回路付きサスペンション基板集合体シートの支持枠に設けられる。そのため、識別マークによる各回路付きサスペンション基板の面積の増加および識別マークによる導体パターンのレイアウト上の制限が生じない。

40

【0014】

また、複数の識別マークは、複数の回路付きサスペンション基板に対応して設けられるため、各回路付きサスペンション基板の位置の識別精度が向上する。それにより、自動光学検査の判定精度が向上する。その結果、作業者による回路付きサスペンション基板集合体シートの目視検査の負担および検査コストを低減することが可能となる。

【0017】

さらに、回路付きサスペンション基板の一端部の位置および他端部の位置が識別される

50

。したがって、複数の回路付きサスペンション基板が正確に同一方向に整列していない場合でも、各回路付きサスペンション基板の位置を正確に識別することができる。その結果、自動光学検査の判定精度がより向上する。

また、支持枠の導体パターンの複数の開口部内で露出する絶縁層の部分が複数の識別マークとなる。

それにより、自動光学検査において、識別マークが明確に認識される。その結果、回路付きサスペンション基板の位置の識別精度が向上し、自動光学検査の判定精度が向上する。

【0018】

(2) 第1の枠部の複数の識別マークは、複数の回路付きサスペンション基板の一端部にそれぞれ対応して設けられる複数組の第1および第2の識別マークを含み、第2の枠部の複数の識別マークは、複数の回路付きサスペンション基板の他端部にそれぞれ対応して設けられる複数組の第3および第4の識別マークを含んでもよい。

【0019】

この場合、第1の枠部には、各回路付きサスペンション基板の一端部に対応する第1および第2の識別マークが設けられ、第2の枠部には、各回路付きサスペンション基板の他端部に対応する第3および第4の識別マークが設けられる。

【0020】

これにより、各回路付きサスペンション基板の形状に歪みがある場合でも、各回路付きサスペンション基板の位置を正確に識別することができる。その結果、自動光学検査の判定精度がより向上する。

【0021】

(3) 各回路付きサスペンション基板に対応する第1、第2、第3および第4の識別マークは、当該回路付きサスペンション基板を取り囲むように配置されてもよい。

【0022】

この場合、各回路付きサスペンション基板の形状に歪みがある場合でも、各回路付きサスペンション基板の位置をより正確に識別することができる。それにより、自動光学検査の判定精度がより向上する。

【0023】

(4) 各回路付きサスペンション基板に対応する第1、第2、第3および第4の識別マークは、当該回路付きサスペンション基板の少なくとも一部を含む四角形状領域の四隅に配置されてもよい。

【0024】

この場合、各回路付きサスペンション基板のどの部分に歪みがあっても、各回路付きサスペンション基板の位置を同じ精度で識別することができる。それにより、自動光学検査の判定精度にばらつきが生じない。

【0025】

(5) 第1の枠部の複数の識別マークは、複数の回路付きサスペンション基板の一端部にそれぞれ対応して設けられる複数の第1の識別マークを含み、第2の枠部の複数の識別マークは、複数の回路付きサスペンション基板の他端部にそれぞれ対応して設けられる複数の第2の識別マークを含んでもよい。

【0026】

この場合、第1の枠部には、各回路付きサスペンション基板の一端部に対応する第1の識別マークが設けられ、第2の枠部には、各回路付きサスペンション基板の他端部に対応する第2の識別マークが設けられる。

【0027】

これにより、回路付きサスペンション基板の一端部の位置および他端部の位置が識別される。したがって、複数の回路付きサスペンション基板が正確に同一方向に整列していない場合でも、各回路付きサスペンション基板の位置を正確に識別することができる。その結果、自動光学検査の判定精度がより向上する。

10

20

30

40

50

【0028】

また、各回路付きサスペンション基板に対応する第1および第2の識別マークとともに、隣り合う他の回路付きサスペンション基板に対応する第1および第2の識別マークを用いて各回路付きサスペンション基板の位置を識別することができる。この場合、各回路付きサスペンション基板の形状に歪みがある場合でも、各回路付きサスペンション基板の位置を正確に識別することができる。その結果、少ない数の識別マークを用いて自動光学検査の判定精度をより向上させることができる。

【0032】

(6) 複数の開口部は、連続的に湾曲する外周を有してもよい。この場合、各開口部の輪郭が屈曲部を有しないので、一定の形状を有する複数の識別マークを正確かつ容易に形成することができる。それにより、回路付きサスペンション基板の位置の識別精度がより向上し、自動光学検査の判定精度がより向上する。10

【0033】

(7) 複数の開口部は、略円形形状を有してもよい。この場合、一定の形状を有する複数の識別マークをより正確かつ容易に形成することができる。

【0034】

(8) 複数の開口部の直径は、0.10mm以上0.15mm以下であってもよい。この場合、支持枠の幅を大きくすることなく、自動光学検査において識別マークを確実に認識することが可能となる。

【0035】

(9) 支持枠の導体パターンに形成される複数の開口部の各々の内面と支持枠の導体パターンの側面との間の最短の距離が0.05mm以上であってもよい。

【0036】

この場合、支持枠の導体パターンに形成される各開口部と導体パターンの側面とがつながって認識されることが防止される。それにより、自動光学検査において、識別マークの位置をより確実に認識することが可能となる。

【0037】

(10) 第2の発明に係る回路付きサスペンション基板集合体シートの製造方法は、複数の回路付きサスペンション基板と複数の回路付きサスペンション基板を整列状態で一體的に支持する支持枠とを含む回路付きサスペンション基板集合体シートの製造方法であって、金属基板を用意する工程と、金属基板上に複数の回路付きサスペンション基板用の絶縁層および支持枠用の絶縁層をそれぞれ形成する工程と、複数の回路付きサスペンション基板用の絶縁層上および支持枠用の絶縁層上に複数の回路付きサスペンション基板用の導体パターンおよび支持枠用の導体パターンをそれぞれ形成することにより複数の回路付きサスペンション基板および支持枠を作製するとともに、支持枠用の導体パターンに、複数の回路付きサスペンション基板の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークを複数の回路付きサスペンション基板に対応して設ける工程と、複数の識別マークにより各回路付きサスペンション基板の位置を識別するとともに、各回路付きサスペンション基板の自動光学検査を行う工程と、複数の回路付きサスペンション基板と支持枠との間の不要な金属基板および絶縁層の部分を除去する工程とを備え、支持枠は、複数の回路付きサスペンション基板の一端部が連結される第1の枠部と、複数の回路付きサスペンション基板の他端部が連結される第2の枠部とを有し、支持枠用の絶縁層は、第1の枠部用の第1の絶縁層と、第2の枠部用の第2の絶縁層とを含み、支持枠用の導体パターンは、複数の回路付きサスペンション基板の一端部に対応する複数の開口部を有する第1の導体パターンと、複数の回路付きサスペンション基板の他端部に対応する複数の開口部を有する第2の導体パターンとを含み、第1の導体パターンの複数の開口部から露出する第1の絶縁層の部分が複数の回路付きサスペンション基板の一端部の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークとなり、第2の導体パターンの複数の開口部から露出する第2の絶縁層の部分が複数の回路付きサスペンション基板の他端部の位置をそれぞれ識別するための複数の識別マークとなるものである。30

20

30

40

50

【0038】

その回路付きサスペンション基板集合体シートにおいては、金属基板上に複数の回路付きサスペンション基板用の絶縁層および支持枠用の絶縁層がそれぞれ形成される。また、複数の回路付きサスペンション基板用の絶縁層上および支持枠用の絶縁層上に複数の回路付きサスペンション基板用の導体パターンおよび支持枠用の導体パターンがそれぞれ形成される。これにより、複数の回路付きサスペンション基板および支持枠が作製される。

【0039】

同時に、支持枠用の第1の導体パターンに、複数の回路付きサスペンション基板の一端部に対応する複数の識別マークが設けられる。また、支持枠用の第2の導体パターンに、複数の回路付きサスペンション基板の他端部に対応する複数の識別マークが設けられる。
複数の回路付きサスペンション基板の位置が複数の識別マークにより識別され、各回路付きサスペンション基板が自動光学検査される。

10

【0040】

複数の識別マークは、回路付きサスペンション基板自体に設けられずに、回路付きサスペンション基板集合体シートの支持枠に設けられる。そのため、識別マークによる各回路付きサスペンション基板の面積の増加および識別マークによる導体パターンのレイアウト上の制限が生じない。

【0041】

また、複数の識別マークは、複数の回路付きサスペンション基板に対応して設けられるため、各回路付きサスペンション基板の位置の識別精度が向上する。それにより、自動光学検査の判定精度が向上する。その結果、作業者による回路付きサスペンション基板集合体シートの目視検査の負担および検査コストを低減することが可能となる。

20

さらに、回路付きサスペンション基板の一端部の位置および他端部の位置が識別される。したがって、複数の回路付きサスペンション基板が正確に同一方向に整列していない場合でも、各回路付きサスペンション基板の位置を正確に識別することができる。その結果、自動光学検査の判定精度がより向上する。

【0043】

また、第1の導体パターンの複数の開口部内で露出する第1の絶縁層の部分が複数の識別マークとなり、第2の導体パターンの複数の開口部内で露出する第2の絶縁層の部分が複数の識別マークとなる。

30

【0044】

それにより、自動光学検査において、識別マークが明確に認識される。その結果、回路付きサスペンション基板の位置の識別精度が向上し、自動光学検査の判定精度が向上する。

【発明の効果】

【0045】

本発明によれば、自動光学検査により導体パターンの欠陥を高い精度で検出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の一実施の形態に係る集合体シートから作製されるサスペンション基板の平面図である。

40

【図2】図1のサスペンション基板のA-A線断面図およびB-B線断面図である。

【図3】長尺状の支持基板に設定される複数の領域を示す模式的平面図である。

【図4】絶縁層形成工程における支持基板の模式的平面図である。

【図5】導体パターン形成工程における支持基板の一部拡大平面図である。

【図6】図5のC-C線断面図およびD-D線断面図である。

【図7】パターン欠陥検出工程におけるAOIを説明するための模式図である。

【図8】切り抜き工程後の集合体シートを示す一部拡大平面図である。

【図9】図8の集合体シート上に形成される導体パターンの開口部およびその周辺を示す

50

拡大平面図である。

【図10】他の実施の形態に係る集合体シートを示す一部拡大平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

以下、本発明の一実施の形態に係る回路付きサスペンション基板集合体シートおよびその製造方法について図面を参照しつつ説明する。回路付きサスペンション基板集合体シート(以下、集合体シートと略記する。)とは、後述する回路付きサスペンション基板(以下、サスペンション基板と略記する。)の製造過程における半製品である。まず、サスペンション基板の構造を説明する。

【0048】

10

(1) サスペンション基板の構造

図1は、本発明の一実施の形態に係る集合体シートから作製されるサスペンション基板の平面図である。また、図2(a)および図2(b)は、それぞれ図1のサスペンション基板のA-A線断面図およびB-B線断面図である。

【0049】

20

図1に示すように、サスペンション基板1は、後述する支持基板10(図2参照)および絶縁層11により形成されるサスペンション本体部20を備える。サスペンション本体部20上には導体パターン25が形成される。なお、図1では、導体パターン25をハッチングにより概略的に示している。サスペンション本体部20の先端部には、U字状の開口部26を形成することにより磁気ヘッド搭載部(以下、タング部と呼ぶ)24が設けられている。タング部24は、サスペンション本体部20に対して所定の角度をなすように破線Rの箇所で折り曲げ加工される。

【0050】

タング部24の端部には4つの電極パッド22が形成される。サスペンション本体部20の他端部には4つの電極パッド27が形成される。タング部24上の電極パッド22とサスペンション本体部20の他端部の電極パッド27とは導体パターン25により電気的に接続される。また、サスペンション本体部20には複数の孔部28が形成される。なお、図1では、後述する被覆層18(図2参照)の図示は省略する。

【0051】

30

図2(a)に示すように、図1のA-A線断面においては、ステンレス鋼からなる支持基板10上に、ポリイミドからなる絶縁層11が形成される。絶縁層11上の4箇所に、クロム膜12、および銅からなる導体層16が順に積層される。さらに、導体層16上に金からなる電極パッド27が形成される。絶縁層11の上面は、電極パッド27の上面を除いてポリイミドからなる被覆層18で被覆される。

【0052】

40

図2(b)に示すように、図1のB-B線断面においても、ステンレス鋼からなる支持基板10上に、ポリイミドからなる絶縁層11が形成される。絶縁層11上の方の側部側および他方の側部側のそれぞれ2箇所に、クロム膜12、および銅からなる導体層16が順に積層される。各側部側の2組のクロム膜12および導体層16はポリイミドからなる被覆層18で被覆される。クロム膜12および導体層16により形成されるパターンが導体パターン25を構成する。

【0053】

(2) サスペンション基板の製造

次に、サスペンション基板1の製造方法について説明する。製造過程で半製品として本発明の一実施の形態に係る集合体シートが作製される。

【0054】

初めに、長尺状の支持基板10を用意する。支持基板10としては、例えば厚み15~50μmのステンレス鋼板を用いることができる。本例においては、支持基板10に予め複数の領域が設定される。図3は、長尺状の支持基板10に設定される複数の領域を示す模式的平面図である。

50

【0055】

図3に示すように、四角形状の複数の枠領域CRが支持基板10の長手方向Lに沿って2列で並ぶように設定される。各枠領域CRの内側には、図1のサスペンション基板1にそれぞれ対応する複数のサスペンション基板形成領域(以下、基板領域と略記する。)SRが長手方向Lに沿って並ぶように設定される。

【0056】

各サスペンション基板1に対応する基板領域SRは、支持基板10の幅方向Wに延びる。各基板領域SRは、一端部および他端部を有する。さらに、各枠領域CRの内側には、枠領域CRとその枠領域CRにより取り囲まれる各基板領域SRとを連結する連結領域J(後述する図4参照)が設定される。支持基板10のうち、枠領域CR、基板領域SRおよび連結領域Jを除く領域は除去領域RRとして設定される。 10

【0057】

次に、用意された支持基板10の基板領域SR、枠領域CRおよび連結領域Jにポリイミドからなる絶縁層11を一体的に形成する(絶縁層形成工程)。図4は、絶縁層形成工程における支持基板10の模式的平面図である。図4に示すように、絶縁層形成工程においては、除去領域RRを除く支持基板10上の領域に絶縁層11が形成される。なお、図4では、連結領域Jに形成される絶縁層11が太い実線で示される。

【0058】

各枠領域CRは、互いに対向する平行な枠部CR1, CR2および互いに対向する平行な枠部CR3, CR4からなる。枠部CR1, CR2と枠部CR3, CR4とは互いに直交する。 20

【0059】

絶縁層11は、具体的には次のように形成する。支持基板10上に、厚さ5~25μmの感光性ポリイミド樹脂前駆体を塗布する。次に、露光機において所定のマスクを介して支持基板10上の感光性ポリイミド樹脂前駆体に200~700mJ/cm²の紫外線を照射する。これにより、基板領域SR、枠領域CR、および連結領域J上にポリイミドからなる絶縁層11を形成する。

【0060】

続いて、基板領域SR、枠領域CRおよび連結領域Jに形成された絶縁層11上にクロム膜12、および銅からなる導体層16を所定のパターンで形成する(導体パターン形成工程)。なお、基板領域SRに形成されるクロム膜12および導体層16が図1の導体パターン25を構成する。 30

【0061】

図5は、導体パターン形成工程における支持基板10の一部拡大平面図である。図6(a)は図5のC-C線断面図であり、図6(b)は図5のD-D線断面図である。

【0062】

図5および図6(a)に示すように、導体パターン形成工程においては、枠領域CRの絶縁層11上に導体パターン25が形成される。また、図5および図6(b)に示すように、導体パターン形成工程においては、基板領域SRの絶縁層11上に導体パターン25が形成される。さらに、枠領域CRの導体パターン25と基板領域SRの導体パターン25とを連結するように、連結領域Jの絶縁層11上にも導体パターン25が形成される。 40

【0063】

ここで、図5および図6(a)に示すように、枠領域CRの枠部CR1に形成される導体パターン25においては、1つの基板領域SRの一端部近傍に、2つの開口部H1, H2が形成される。また、図5に示すように、枠領域CRの枠部CR2に形成される導体パターン25においては、1つの基板領域SRの他端部近傍に、2つの開口部H3, H4が形成される。これらの4つの開口部H1~H4は、各基板領域SRに対応するように形成される。

【0064】

枠領域CRの導体パターン25の複数の開口部H1~H4内でそれぞれ露出する絶縁層

11の部分が複数の識別マークM1～M4となる。複数の識別マークM1～M4は、後述する自動光学検査(AOI; Automatic Optical Inspection)工程で各サスペンション基板1の位置を識別するために用いられる。

【0065】

導体パターン25は、例えばアディティブ法を用いて形成してもよく、セミアディティブ法を用いて形成してもよい。または、サブトラクティブ法等の他の方法を用いて形成してもよい。

【0066】

導体パターン25の具体的な形成例を説明する。まず、絶縁層11が形成された支持基板10の一面上にクロムおよび銅の連続的なスパッタリングにより、厚さ100～600のクロム膜12および厚さ500～2000で0.6/以下のシート抵抗を有する銅めっきベース(図示せず)を順に形成する。

【0067】

次に、銅めっきベース上に、所定のパターン(導体パターン25の逆パターン)を有するめっきレジストを形成する。めっきレジストが形成されていない部分に、銅の電解めっきにより厚さ2～15μmの銅めっき層を導体層16として形成する。本例では、導体層16の厚さは約10μmである。

【0068】

次いで、めっきレジストを除去する。その後、めっきレジストが除去された部分の銅めっきベースをアルカリ性処理液によりエッティングして除去する。さらに、アルカリ性処理液により露出したクロム膜12をエッティングにより除去する。このようにして、導体パターン25を形成することができる。

【0069】

導体パターン形成工程の後、支持基板10の一面上に感光性ポリイミド樹脂前駆体を塗布し、露光処理、加熱処理、現像処理および加熱硬化処理を順に行うことにより、絶縁層11上および導体パターン25上に所定のパターンを有する厚さ3～5μmのポリイミドからなる被覆層18(図2参照)を形成する。この場合、被覆層18の所定の箇所(図1のタング部24およびサスペンション本体部20の他端部に対応する箇所)には電極パッド形成用の開口部が設けられる。

【0070】

支持基板10上に形成された導体パターン25には、図1のタング部24およびサスペンション本体部20の他端部に対応する箇所に、それぞれ4つの電極パッド22, 27が形成される。なお、電極パッド22, 27は、例えば電解めっきにより形成され、厚さ1～5μmのニッケル膜および厚さ1～5μmの金からなる。

【0071】

その後、複数の基板領域SRに形成された導体パターン25の欠陥を検出するための検査が行われる。本実施の形態において、導体パターン25の欠陥を検出するための検査としては、導通検査、AOIおよび目視検査が行われる(パターン欠陥検出工程)。

【0072】

導通検査は、各基板領域SR上に形成された導体パターン25の電気的な導通を検査するものである。

【0073】

AOIについて詳細を説明する。図7は、パターン欠陥検出工程におけるAOIを説明するための模式図である。

【0074】

AOIは、AOI装置50を用いて行われる。図7に示すように、AOI装置50は、基板吸着台51、CCDカメラ52、光源53、画像処理装置54およびメモリ55を備える。

【0075】

基板吸着台51の上方にCCDカメラ52が設けられている。これにより、基板吸着台

10

20

30

40

50

51およびCCDカメラ52は、互いに対向するように上下に配置されている。光源53はCCDカメラ52の側方に設けられている。

【0076】

AOI装置50においては、導体パターン25の形成面がCCDカメラ52に対向するように、支持基板10が基板吸着台51上に載置される。そして、支持基板10における導体パターン25の非形成面が、基板吸着台51により吸着される。これにより、支持基板10が基板吸着台51上で固定される。

【0077】

この状態で、固定された支持基板10の一面（導体パターン25の形成面）に、光源53から所定の波長を有する光が所定の照射角度で照射される。これにより、支持基板10からの反射光がCCDカメラ52により撮像される。

10

【0078】

画像処理装置54は、例えばCPU（中央演算処理装置）からなる。画像処理装置54は、CCDカメラ52により得られた画像を所定のしきい値で二値化し、二値化された画像データを検査対象データとしてメモリ55に記憶する。

【0079】

AOIの検査開始前には、予め欠陥のない良好な導体パターン25を有する支持基板10がCCDカメラ52により撮像され、得られた画像データが所定のしきい値で二値化され、二値化された画像データがマスタデータとしてメモリ55に記憶されている。

【0080】

AOIの検査時においては、画像処理装置54は、メモリ55に記憶されたマスタデータと検査対象データとを比較することにより、導体パターン25の欠陥の有無を判定する。

20

【0081】

このとき、支持基板10上に形成される導体パターン25には、各サスペンション基板1の基板領域SRに対応して枠領域CRに複数の識別マークM1～M4が形成されている。

【0082】

したがって、マスタデータと検査対象データとの比較時には、識別マークM1～M4を基準として両者の画像データの位置合わせを行うことができる。その結果、AOIを高い精度で行うことが可能となる。

30

【0083】

AOIの後、作業者（サスペンション基板1の製造者）は、AOIにより欠陥の判定が行われた箇所を、顕微鏡を用いて目視検査する。これにより、導体パターン25の欠陥の有無が確実に判定される。

【0084】

パターン欠陥検出工程の後、支持基板10における所定の領域を切り抜き加工する（切り抜き工程）。これにより、本実施の形態に係る集合体シート100が完成する。図8は、切り抜き工程後の集合体シート100を示す一部拡大平面図である。

【0085】

40

切り抜き工程においては、主として支持基板10における除去領域RRの部分がエッチング等により除去される。さらに、図1の開口部26および複数の孔部28に対応する基板領域SRの一部がエッチング等により除去される。

【0086】

これにより、図8に示すように、上述の枠領域CRに対応して支持基板10、絶縁層11および導体パターン25からなる枠部材CFが形成される。また、枠部材CFの内側には、複数の基板領域SRに対応して複数のサスペンション基板1が形成される。さらに、複数の連結領域Jに対応して支持基板10、絶縁層11および導体パターン25からなる連結部JPが形成される。それにより、完成した集合体シート100においては、複数のサスペンション基板1が連結部JPを介して枠部材CFにより整列状態で支持される。

50

【0087】

集合体シート100の連結部JPを切断することにより、1枚の集合体シート100から複数のサスペンション基板1(図1)を得ることができる。

【0088】

(3)効果

本実施の形態に係る集合体シート100は、複数のサスペンション基板1と枠部材CFとを備え、複数のサスペンション基板1は、整列状態で連結部JPにより支持される。枠部材CFの表面には、複数のサスペンション基板1に対応する複数の識別マークM1～M4が設けられる。これにより、集合体シート100の複数のサスペンション基板1をAOIする際に、各サスペンション基板1の位置を識別することができる。

10

【0089】

複数の識別マークM1～M4は、各サスペンション基板1自体に設けられずに、集合体シート100の枠部材CFに設けられる。そのため、識別マークM1～M4による各サスペンション基板1の面積の増加および識別マークM1～M4による導体パターン25のレイアウト上の制限が生じない。

【0090】

また、複数の識別マークM1～M4は、複数のサスペンション基板1に対応して設けられるため、各サスペンション基板1の位置の識別精度が向上する。それにより、AOIの判定精度が向上する。その結果、作業者による集合体シート100の目視検査の負担および検査コストを低減することが可能となる。

20

【0091】

また、枠部材CFの導体パターン25に複数の開口部H1～H4が形成されることにより露出する絶縁層11の部分が複数の識別マークM1～M4となる。

【0092】

それにより、AOIにおいて、識別マークM1～M4が明確に認識される。その結果、サスペンション基板1の位置の識別精度が向上し、AOIの判定精度が向上する。

【0093】

開口部H1～H4は略円形状を有する。この場合、各開口部H1～H4の輪郭が屈曲部を有しないので、一定の形状を有する複数の識別マークM1～M4を正確かつ容易に形成することができる。それにより、サスペンション基板1の位置の識別精度がより向上し、AOIの判定精度がより向上する。

30

【0094】

さらに、各サスペンション基板1に対応する識別マークM1～M4は、当該サスペンション基板1を含む四角形状領域の四隅に形成される。この場合、各サスペンション基板1のどの部分に歪みがあっても、各サスペンション基板1の位置を同じ精度で識別することができる。それにより、AOIの判定精度にばらつきが生じない。

【0095】

(4)開口部の寸法の好ましい範囲

図9は、図8の集合体シート100上に形成される導体パターン25の開口部H1、H2およびその周辺を示す拡大平面図である。

40

【0096】

図9では、各開口部H1、H2の直径をAと表す。開口部H1、H2の直径Aが0.10mm未満であると、AOIに用いられるCCDカメラ52の解像度によっては各識別マークM1、M2を確実かつ正確に認識できない場合がある。一方、直径Aが0.15mmを超える場合、枠部材CFに各開口部H1、H2を形成するために枠部材CFの幅を大きくする必要が生じる。そのため、直径Aは0.10mm以上0.15mm以下に設定することが好ましい。この場合、枠部材CFの幅を大きくすることなく、AOIに用いられるCCDカメラ52の解像度が低くても各識別マークM1、M2を確実かつ正確に認識することが可能となる。

【0097】

50

また、隣接する開口部 H 1 , H 2 の中心間の間隔を B と表す。間隔 B が 0 . 4 0 m m 未満であると、AOI に用いられる CCD カメラ 5 2 の解像度によっては各識別マーク M 1 , M 2 の位置を高精度で識別できない場合がある。そのため、間隔 B は 0 . 4 0 m m 以上に設定することが好ましい。この場合、AOI に用いられる CCD カメラ 5 2 の解像度が低くても各識別マーク M 1 , M 2 の位置を高精度で識別することができる。

【 0 0 9 8 】

さらに、各開口部 H 1 , H 2 の内面と枠部材 C F の導体パターン 2 5 の側面との最短距離を C と表す。距離 C が 0 . 0 5 m m 未満であると、AOI に用いられる CCD カメラ 5 2 の解像度によっては枠部材 C F の導体パターン 2 5 に形成される各開口部 H 1 , H 2 と導体パターン 2 5 の側面とがつながって認識される場合がある。そのため、距離 C は 0 . 0 5 m m 以上に設定することが好ましい。この場合、AOI に用いられる CCD カメラ 5 2 の解像度が低くても枠部材 C F の導体パターン 2 5 に形成される各開口部 H 1 , H 2 と導体パターン 2 5 の側面とがつながって認識されることが防止される。それにより、AOI において、識別マーク M 1 , M 2 の位置をより確実に認識することが可能となる。

【 0 0 9 9 】

(5) 他の実施の形態

以下、他の実施の形態に係る集合体シート 1 0 0 について、上記実施の形態と異なる点を説明する。図 1 0 は、他の実施の形態に係る集合体シート 1 0 0 を示す一部拡大平面図である。

【 0 1 0 0 】

図 1 0 に示すように、他の実施の形態に係る集合体シート 1 0 0 においては、複数のサスペンション基板 1 が連結部 J P を介して枠部材 C F により長手方向 L に整列状態で支持される。

【 0 1 0 1 】

上記実施の形態においては、各サスペンション基板 1 に対して 4 つの識別マーク M 1 ~ M 4 (図 8 参照) が形成されたが、本実施の形態においては、各サスペンション基板 1 に対して 2 つの識別マーク M 1 , M 2 が形成される。

【 0 1 0 2 】

具体的には、枠部材 C F の枠部 C R 1 には、各サスペンション基板 1 の一端部に対応して識別マーク M 1 が形成され、枠部材 C F の枠部 C R 2 には、各サスペンション基板 1 の他端部に対応して識別マーク M 2 が形成される。

【 0 1 0 3 】

これにより、サスペンション基板 1 の一端部の位置および他端部の位置が識別される。したがって、複数のサスペンション基板 1 が正確に同一方向に整列していない場合でも、各サスペンション基板 1 の位置を正確に識別することができる。その結果、AOI の判定精度がより向上する。

【 0 1 0 4 】

また、各サスペンション基板 1 に対応する識別マーク M 1 , M 2 とともに、隣り合う他のサスペンション基板 1 に対応する識別マーク M 1 , M 2 を用いて各サスペンション基板 1 の位置を識別することができる。この場合、各サスペンション基板 1 の形状に歪みがある場合でも、各サスペンション基板 1 の位置を正確に識別することができる。その結果、少ない数の識別マーク M 1 , M 2 を用いて AOI の判定精度をより向上させることができる。

【 0 1 0 5 】

(6) 請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応関係

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

【 0 1 0 6 】

集合体シート 1 0 0 が回路付きサスペンション基板集合体シートの例であり、サスペンション基板 1 が回路付きサスペンション基板の例であり、枠部材 C F が支持枠の例であり

10

20

30

40

50

、枠部 C R 1 が第 1 の枠部の例であり、枠部 C R 2 が第 2 の枠部の例である。

【 0 1 0 7 】

請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 8 】

本発明は、種々の配線回路基板に有效地に利用できる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

1 サスペンション基板

10

1 0 支持基板

1 1 絶縁層

1 2 クロム膜

1 6 導体層

1 8 被覆層

2 0 サスペンション本体部

2 2 , 2 7 電極パッド

2 4 タング部

2 5 導体パターン

2 6 開口部

20

2 8 孔部

5 0 A O I 装置

5 1 基板吸着台

5 2 C C D カメラ

5 3 光源

5 4 画像処理装置

5 5 メモリ

1 0 0 集合体シート

C F 枠部材

C R 枠領域

30

C R 1 ~ C R 4 枠部

H 1 ~ H 4 開口部

J 連結領域

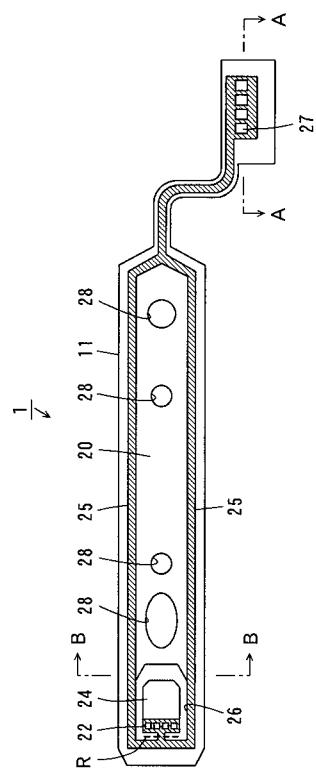
J P 連結部

M 1 ~ M 4 識別マーク

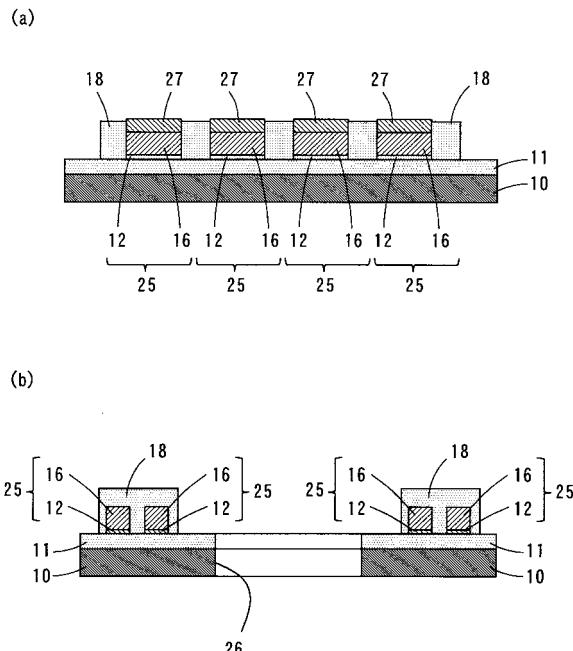
R R 除去領域

S R 基板領域

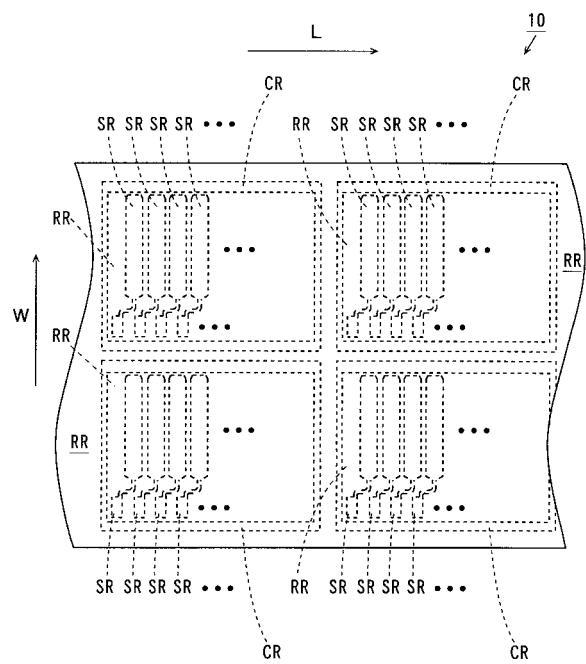
【図1】



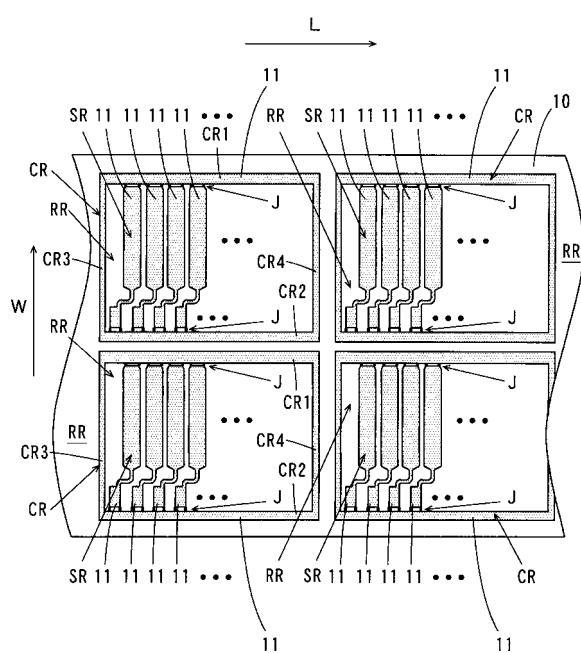
【図2】



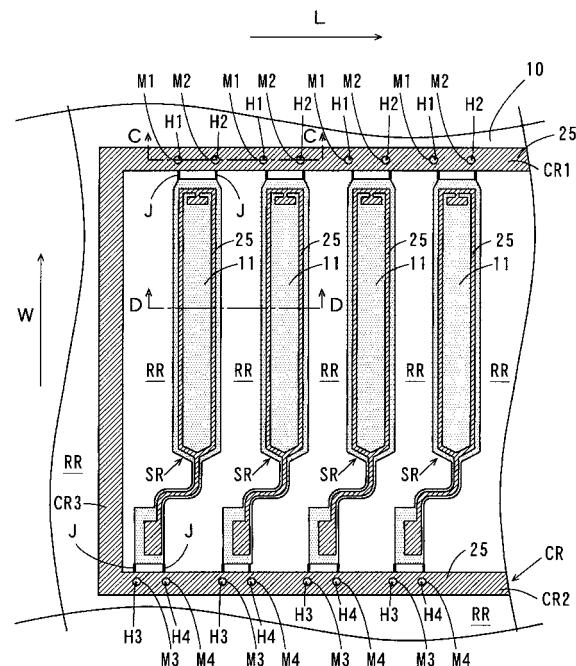
【図3】



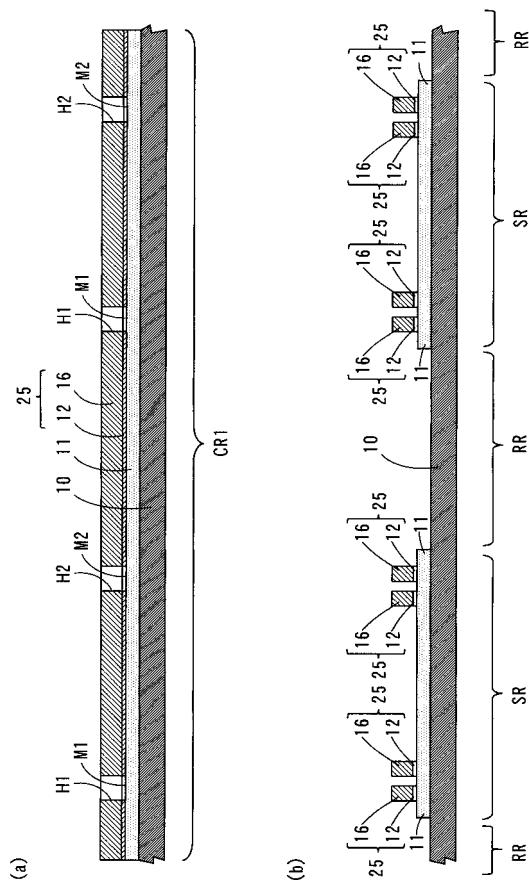
【図4】



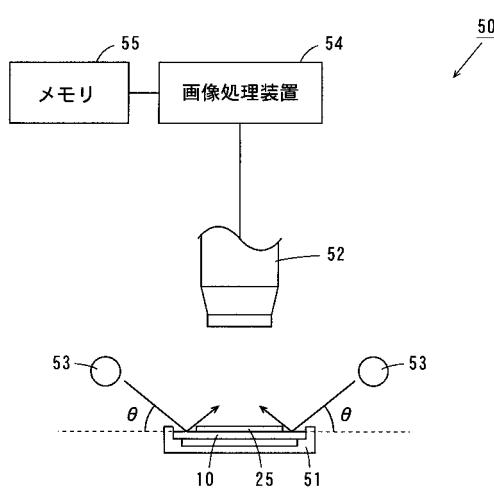
【図5】



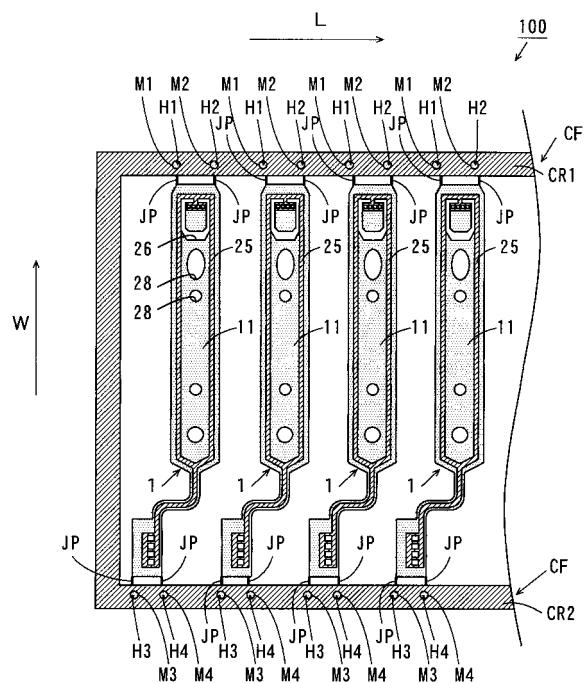
【 四 6 】



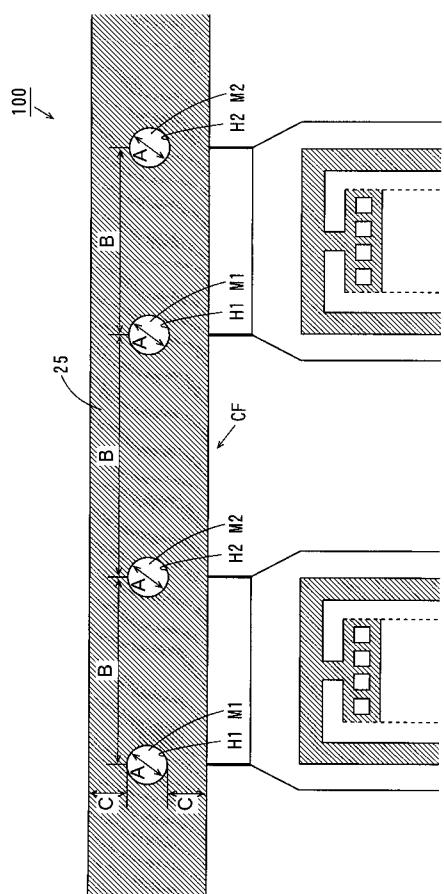
【図7】



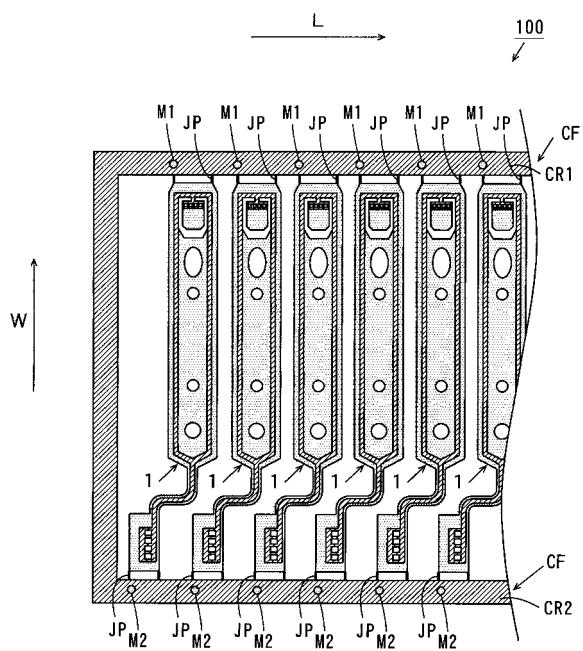
【圖 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-132618(JP,A)
特開昭60-263807(JP,A)
特開2003-218475(JP,A)
特開平02-039485(JP,A)
特開2004-200607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 K	1 / 02
H 05 K	3 / 00