

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7381323号
(P7381323)

(45)発行日 令和5年11月15日(2023.11.15)

(24)登録日 令和5年11月7日(2023.11.7)

(51)国際特許分類 F I
H 0 5 K 3/44 (2006.01) H 0 5 K 3/44 Z
H 0 5 K 1/05 (2006.01) H 0 5 K 1/05 Z

請求項の数 6 (全24頁)

(21)出願番号	特願2019-226977(P2019-226977)	(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
(22)出願日	令和1年12月17日(2019.12.17)	(74)代理人	100103517 弁理士 岡本 寛之
(65)公開番号	特開2021-97121(P2021-97121A)	(74)代理人	100149607 弁理士 宇田 新一
(43)公開日	令和3年6月24日(2021.6.24)	(72)発明者	柴田 周作 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
審査請求日	令和4年12月2日(2022.12.2)	(72)発明者	福島 理人 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	新納 鉄平 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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 両面配線回路基板の製造方法および両面配線回路基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属コア層と、

前記金属コア層の厚み方向一方側に配置され、第1孔部を有する第1領域部、および、当該第1領域部と隣り合う少なくとも一つの第1開口部を有する、第1絶縁層と、

前記第1絶縁層の厚み方向一方側において少なくとも前記第1領域部上に配置された第1配線部、および、前記第1孔部内に配置され且つ前記第1配線部および前記金属コア層と接続している第1導通部、を有する第1導体層と、

前記金属コア層の厚み方向他方側に配置され、厚み方向において前記第1領域部と対向する部分を含み且つ当該部分に第2孔部を有する第2領域部、および、当該第2領域部と隣り合う少なくとも一つの第2開口部を有する、第2絶縁層と、

前記第2絶縁層の厚み方向他方側において少なくとも前記第2領域部上に配置された第2配線部、および、前記第2孔部内に配置され且つ前記第2配線部および前記金属コア層と接続している第2導通部、を有する第2導体層と、を備える積層体を用意する第1工程と、

前記積層体における厚み方向一方側からの、前記第1開口部を介しての前記金属コア層に対する第1エッチング処理と、前記積層体における厚み方向他方側からの、前記第2開口部を介しての前記金属コア層に対する第2エッチング処理とにより、周囲が空隙によって囲まれ、前記第1領域部と前記第2領域部との間を厚み方向に延びて前記第1導通部および前記第2導通部と接続している、ビア部を、前記金属コア層において形成する、第2

10

20

工程とを含むことを特徴とする、両面配線回路基板の製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 エッチング処理と前記第 2 エッチング処理とを同時に行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の両面配線回路基板の製造方法。

【請求項 3】

前記厚み方向の投影視において、前記第 1 開口部および前記第 2 開口部は、繋がって前記第 1 導通部および前記第 2 導通部を囲むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の両面配線回路基板の製造方法。

【請求項 4】

前記積層体が、

前記第 1 絶縁層の厚み方向一方側において前記第 1 導体層を覆い、且つ前記第 1 開口部と連通する第 3 開口部を有する、第 3 絶縁層と、

前記第 2 絶縁層の厚み方向他方側において前記第 2 導体層を覆い、且つ前記第 2 開口部と連通する第 4 開口部を有する、第 4 絶縁層と、を更に備えることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の両面配線回路基板の製造方法。

【請求項 5】

周囲が空隙によって囲まれているビア部と、当該ビア部と前記空隙を介して隣り合うコア層主部と、を含む金属コア層と、

前記金属コア層の厚み方向一方側に配置され、第 1 孔部を有する第 1 領域部、および、当該第 1 領域部と隣り合う少なくとも一つの第 1 開口部を有する、第 1 絶縁層と、

前記第 1 絶縁層の厚み方向一方側において少なくとも前記第 1 領域部上に配置された第 1 配線部、および、前記第 1 孔部内に配置され且つ前記第 1 配線部および前記金属コア層と接続している第 1 導通部、を有する第 1 導体層と、

前記金属コア層の厚み方向他方側に配置され、厚み方向において前記第 1 領域部と対向する部分を含み且つ当該部分に第 2 孔部を有する第 2 領域部、および、当該第 2 領域部と隣り合う少なくとも一つの第 2 開口部を有する、第 2 絶縁層と、

前記第 2 絶縁層の厚み方向他方側において少なくとも前記第 2 領域部上に配置された第 2 配線部、および、前記第 2 孔部内に配置され且つ前記第 2 配線部および前記金属コア層と接続している第 2 導通部、を有する第 2 導体層と、を備えることを特徴とする、両面配線回路基板。

【請求項 6】

前記厚み方向の投影視において、前記第 1 開口部および前記第 2 開口部は、繋がって前記第 1 導通部および前記第 2 導通部を囲むことを特徴とする、請求項 5 に記載の両面配線回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、両面配線回路基板の製造方法および両面配線回路基板に関する。

【背景技術】

【0002】

配線回路基板においては、配線の高密度化のために、基板の両面に回路が設けられる構成が採用される場合がある。そのような両面配線回路基板では、両面の回路間を電氣的に接続する必要がある。例えば、両面配線回路基板の製造過程において、最終製造物にて両面回路間に位置することとなるコア層を厚み方向に貫通するビアなどの導電構造部を、形成する必要がある。そのような両面配線回路基板の製造方法に関する技術については、例えば下記の特許文献 1 に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 120968 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

両面配線回路基板のコア層が金属製である場合、両面回路間の電氣的接続のための上述の導電構造部は、従来、例えばその周囲を絶縁膜で囲むことによって金属コア層との間で絶縁を図りつつ形成する必要がある。しかしながら、そのような導電構造部を形成するには、比較的多くの工程を要する。両面配線回路基板の製造において、その導電構造部の形成に多くの工程を要する方法は、製造効率の観点から好ましくない。

【0005】

本発明は、金属コア層を有する両面配線回路基板を効率よく製造するのに適した両面配線回路基板の製造方法、および両面配線回路基板を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明〔1〕は、金属コア層と、前記金属コア層の厚み方向一方側に配置され、第1孔部を有する第1領域部、および、当該第1領域部と隣り合う少なくとも一つの第1開口部を有する、第1絶縁層と、前記第1絶縁層の厚み方向一方側において少なくとも前記第1領域部上に配置された第1配線部、および、前記第1孔部内に配置され且つ前記第1配線部および前記金属コア層と接続している第1導通部、を有する第1導体層と、前記金属コア層の厚み方向他方側に配置され、厚み方向において前記第1領域部と対向する部分を含み且つ当該部分に第2孔部を有する第2領域部、および、当該第2領域部と隣り合う少なくとも一つの第2開口部を有する、第2絶縁層と、前記第2絶縁層の厚み方向他方側において少なくとも前記第2領域部上に配置された第2配線部、および、前記第2孔部内に配置され且つ前記第2配線部および前記金属コア層と接続している第2導通部、を有する第2導体層と、を備える積層体を用意する第1工程と、前記積層体における厚み方向一方側からの、前記第1開口部を介しての前記金属コア層に対する第1エッチング処理と、前記積層体における厚み方向他方側からの、前記第2開口部を介しての前記金属コア層に対する第2エッチング処理とにより、周囲が空隙によって囲まれ、前記第1領域部と前記第2領域部との間を厚み方向に延びて前記第1導通部および前記第2導通部と接続している、ビア部を、前記金属コア層において形成する、第2工程とを含む、両面配線回路基板の製造方法を含む。

20

30

【0007】

本方法においては、金属コア層を有する両面配線回路基板の厚み方向における一方側の第1導体層と他方側の第2導体層との間を電氣的に接続し且つ周囲が空隙によって囲まれたビア部が、金属コア層において、上述のような第1エッチング処理および第2エッチング処理によって形成される。このような本方法では、金属コア層においてビア部を他の部分から絶縁するための絶縁膜などを設ける必要がない。そのため、本方法は、金属コア層を有する両面配線回路基板の製造過程において、第1および第2導体層の間を電氣的に接続するビア部の形成のための工程数を低減するのに適する。また、当該方法は、金属コア層の外郭（投影視における外郭）を形成するためのエッチングを上述の第1および第2エッチング処理にて実施するのに適し、従って、この観点からも工程数を低減するのに適する。以上のように工程数を低減するのに適する本製造方法は、金属コア層を有する両面配線回路基板を効率よく製造するのに適する。加えて、金属コア層に対する空隙の形成により、両面回路を電氣的に接続する導電構造部（ビア部）を形成する本方法によると、金属コア層が厚い場合であっても、両面回路間を適切に電氣的接続することが可能である。

40

【0008】

本発明〔2〕は、前記第1エッチング処理と前記第2エッチング処理とを同時に行う、上記〔1〕に記載の両面配線回路基板の製造方法を含む。

【0009】

このような構成は、金属コア層を有する両面配線回路基板の製造過程において工程数を低減するのに適し、従って、金属コア層を有する両面配線回路基板を効率よく製造するの

50

に適する。

【 0 0 1 0 】

本発明 [3] は、前記厚み方向の投影視において、前記第 1 開口部および前記第 2 開口部は、繋がって前記第 1 導通部および前記第 2 導通部を囲む、上記 [1] または [2] に記載の両面配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 1 1 】

積層体における厚み方向投影視において第 1 開口部および第 2 開口部が繋がって第 1 導通部および第 2 導通部を囲むという上述の構成は、金属コア層に対する第 1 開口部を介した第 1 エッチング処理と第 2 開口部を介した第 2 エッチング処理とにより、金属コア層においてビア部周囲の空隙を形成するのに適する。

10

【 0 0 1 2 】

本発明 [4] は、前記積層体が、前記第 1 絶縁層の厚み方向一方側において前記第 1 導体層を覆い、且つ前記第 1 開口部と連通する第 3 開口部を有する、第 3 絶縁層と、前記第 2 絶縁層の厚み方向他方側において前記第 2 導体層を覆い、且つ前記第 2 開口部と連通する第 4 開口部を有する、第 4 絶縁層とを更に備える、上記 [1] から [3] のいずれか一つに記載の両面配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 1 3 】

このような構成は、第 1 導体層を被覆保護するためのエッチングマスクと第 2 導体層を被覆保護するためのエッチングマスクとを別途設けずに、上述の第 1 および第 2 エッチング処理を実施するのに適し、従って、工程数を低減するのに適する。

20

【 0 0 1 4 】

本発明 [5] は、周囲が空隙によって囲まれているビア部と、当該ビア部と前記空隙を介して隣り合うコア層主部と、を含む金属コア層と、前記金属コア層の厚み方向一方側に配置され、第 1 孔部を有する第 1 領域部、および、当該第 1 領域部と隣り合う少なくとも一つの第 1 開口部を有する、第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層の厚み方向一方側において少なくとも前記第 1 領域部上に配置された第 1 配線部、および、前記第 1 孔部内に配置され且つ前記第 1 配線部および前記金属コア層と接続している第 1 導通部、を有する第 1 導体層と、前記金属コア層の厚み方向他方側に配置され、厚み方向において前記第 1 領域部と対向する部分を含み且つ当該部分に第 2 孔部を有する第 2 領域部、および、当該第 2 領域部と隣り合う少なくとも一つの第 2 開口部を有する、第 2 絶縁層と、前記第 2 絶縁層の厚み方向他方側において少なくとも前記第 2 領域部上に配置された第 2 配線部、および、前記第 2 孔部内に配置され且つ前記第 2 配線部および前記金属コア層と接続している第 2 導通部、を有する第 2 導体層と、を備える両面配線回路基板を含む。

30

【 0 0 1 5 】

このような構造の両面配線回路基板は、その製造過程において工程数を低減するのに適し、従って、効率よく製造するのに適する。

【 0 0 1 6 】

本発明 [6] は、前記厚み方向の投影視において、前記第 1 開口部および前記第 2 開口部は、繋がって前記第 1 導通部および前記第 2 導通部を囲む、上記 [5] に記載の両面配線回路基板を含む。

40

【 0 0 1 7 】

両面配線回路基板の厚み方向投影視において第 1 開口部および第 2 開口部が繋がって第 1 導通部および第 2 導通部を囲むという上述の構成は、当該両面配線回路基板の製造過程において、金属コア層に対する第 1 開口部を介した第 1 エッチング処理と第 2 開口部を介した第 2 エッチング処理とにより、金属コア層においてビア部周囲の空隙を形成するのに適する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の両面配線回路基板の第 1 実施形態の一断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示す両面配線回路基板の部分上面図である。

50

【図 3】図 1 に示す両面配線回路基板の部分下面図である。

【図 4】図 2 および図 3 における IV-IV 線に沿った断面図である。

【図 5】図 1 に示す両面配線回路基板を厚み方向に投影視した場合の第 1 開口部、第 2 開口部、第 1 導通部、および第 2 導通部の形状を表す。

【図 6】図 1 に示す両面配線回路基板の一変形例における部分上面図である。

【図 7】図 1 に示す両面配線回路基板の一変形例における部分下面図である。

【図 8】図 6 および図 7 に示す両面配線回路基板を厚み方向に投影視した場合の第 1 開口部、第 2 開口部、ビア部、第 1 導通部、および第 2 導通部の形状を表す。

【図 9】図 1 に示す両面配線回路基板の他の変形例における断面図である。

【図 10】図 10 A は、図 1 に示す両面配線回路基板の他の変形例における部分下面図である。図 10 B は、図 1 に示す両面配線回路基板の他の変形例における部分下面図である。

10

【図 11】第 1 実施形態の両面配線回路基板の製造方法における一部の工程を、図 1 に相当する断面の変化として表す。図 11 A は用意工程を表し、図 11 B は、第 1 のベース絶縁層形成工程を表し、図 11 C は、第 1 の導体層形成工程を表し、図 11 D は、第 1 のカバー絶縁層形成工程を表す。

【図 12】図 11 に示す工程の後に続く工程を表す。図 12 A は、第 2 のベース絶縁層形成工程を表し、図 12 B は、第 2 の導体層形成工程を表し、図 12 C は、第 2 のカバー絶縁層形成工程を表し、図 12 D はエッチング工程を表す。

【図 13】第 1 実施形態の両面配線回路基板の製造方法における一部の工程を、図 4 に相当する断面の変化として表す。図 13 A は用意工程を表し、図 13 B は、第 1 のベース絶縁層形成工程を表し、図 13 C は、第 1 の導体層形成工程を表し、図 13 D は、第 1 のカバー絶縁層形成工程を表す。

20

【図 14】図 13 に示す工程の後に続く工程を表す。図 14 A は、第 2 のベース絶縁層形成工程を表し、図 14 B は、第 2 の導体層形成工程を表し、図 14 C は、第 2 のカバー絶縁層形成工程を表し、図 14 D はエッチング工程を表す。

【図 15】第 1 実施形態の両面配線回路基板の製造方法の変形例における中間製造物である積層体を表す。図 15 A は、図 1 に示す断面に対応する断面を表し、図 15 B は、図 4 に示す断面に対応する断面を表す。

【図 16】図 15 に示す積層体を厚み方向に投影視した場合の第 1 開口部、第 2 開口部、第 1 導通部、および第 2 導通部の形状を表す。

30

【図 17】第 1 実施形態の両面配線回路基板の製造方法の変形例におけるエッチング工程を表す。図 17 A は、図 15 A に示す断面に対応する断面を表し、図 17 B は、図 15 B に示す断面に対応する断面を表す。

【図 18】本発明の両面配線回路基板の第 2 実施形態の一断面図である。

【図 19】図 18 に示す両面配線回路基板の部分上面図である。

【図 20】図 18 に示す両面配線回路基板の部分下面図である。

【図 21】図 19 および図 20 における XXI-XXI 線に沿った断面図である。

【図 22】図 18 に示す両面配線回路基板を厚み方向に投影視した場合の第 1 開口部、第 2 開口部、第 1 導通部、および第 2 導通部の形状を表す。

【図 23】第 2 実施形態の両面配線回路基板の製造方法における一部の工程を、図 18 に相当する断面の変化として表す。図 23 A は用意工程を表し、図 23 B は、第 1 のベース絶縁層形成工程を表し、図 23 C は、第 1 の導体層形成工程を表し、図 23 D は、第 1 のカバー絶縁層形成工程を表す。

40

【図 24】図 23 に示す工程の後に続く工程を表す。図 24 A は、第 2 のベース絶縁層形成工程を表し、図 24 B は、第 2 の導体層形成工程を表し、図 24 C は、第 2 のカバー絶縁層形成工程を表し、図 24 D はエッチング工程を表す。

【図 25】第 2 実施形態の両面配線回路基板の製造方法における一部の工程を、図 18 に相当する断面の変化として表す。図 25 A は用意工程を表し、図 25 B は、第 1 のベース絶縁層形成工程を表し、図 25 C は、第 1 の導体層形成工程を表し、図 25 D は、第 1 のカバー絶縁層形成工程を表す。

50

【図 2 6】図 2 5 に示す工程の後に続く工程を表す。図 2 6 A は、第 2 のベース絶縁層形成工程を表し、図 2 6 B は、第 2 の導体層形成工程を表し、図 2 6 C は、第 2 のカバー絶縁層形成工程を表し、図 2 6 D はエッチング工程を表す。

【図 2 7】第 2 実施形態の両面配線回路基板の製造方法の変形例で用いる中間積層体を表す。図 2 7 A は、図 1 8 に示す断面に対応する断面を表し、図 2 7 B は、図 2 1 に示す断面に対応する断面を表す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 から図 4 は、本発明の第 1 実施形態の配線回路基板 X 1 を表す。図 1 は、配線回路基板 X 1 を概略的に表す断面図である。図 2 は、配線回路基板 X 1 の部分上面図である（但し、後述の絶縁層 4 0 は省略されている）。図 3 は、配線回路基板 X 1 の部分下面図である（但し、後述の絶縁層 7 0 は省略されている）。図 4 は、図 2 および図 3 における IV-IV 線に沿った断面図である。

10

【0020】

配線回路基板 X 1 は、両面配線回路基板であって、金属コア層 1 0 と、絶縁層 2 0, 4 0, 5 0, 7 0 と、導体層 3 0, 6 0 とを備える。

【0021】

金属コア層 1 0 は、図 1 に示すように、コア層主部 1 1 およびビア部 1 2 を有する。コア層主部 1 1 は、配線回路基板 X 1 の剛性を確保するための要素である。ビア部 1 2 は、配線回路基板 X 1 における両面の回路間を電氣的に接続するための要素である。ビア部 1 2 は、図 1 および図 4 に示すように、周囲が空隙 1 3 によって囲まれている。この空隙 1 3 を介して、ビア部 1 2 とコア層主部 1 1 とは隣り合う。具体的には、コア層主部 1 1 は、板形状を有し、そのコア層主部 1 1 に円筒形状の空隙 1 3 が形成されている。そして、その空隙 1 3 内に、円柱形状のビア部 1 2 が、コア層主部 1 1 と間隔を隔てて配置されている。ビア部 1 2 とコア層主部 1 1 との間の離隔距離は、例えば 1 0 μm 以上であり、好ましくは 1 5 μm 以上である。ビア部 1 2 は、このような空隙 1 3 によって囲まれることにより、コア層主部 1 1 から絶縁されている。

20

【0022】

金属コア層 1 0 の構成材料としては、例えば、Cu、Cu 合金、ステンレス、および 4 2 アロイが挙げられ、熱伝導性および導電性の観点からは、好ましくは Cu および Cu 合金が挙げられる。

30

【0023】

金属コア層 1 0 の厚みは、例えば 1 0 μm 以上であり、好ましくは 1 5 μm 以上であり、また、例えば 5 0 0 μm 以下であり、好ましくは 3 0 0 μm 以下である。

【0024】

絶縁層 2 0（第 1 絶縁層）は、図 1 および図 4 に示すように、金属コア層 1 0 の厚み方向一方側に配置されたベース絶縁層であり、主部 2 1 と、領域部 2 2（第 1 領域部）と、当該領域部 2 2 と隣り合い且つ主部 2 1 と領域部 2 2 との間に介在する複数（本実施形態では、一つの領域部 2 2 に対して二つ）の開口部 2 3（第 1 開口部）とを含むパターン形状を有する。

40

【0025】

主部 2 1 は、厚み方向の投影視（以下、単に「投影視」と表現する場合がある）においてコア層主部 1 1 と重複する。

【0026】

領域部 2 2 は、内側部分 2 2 a と、複数の連結部分 2 2 b とを有する。

【0027】

内側部分 2 2 a は、投影視において、ビア部 1 2 と重複してビア部 1 2 の厚み方向一端に接し、本実施形態では円形状を有する。この内側部分 2 2 a 内において、領域部 2 2 は孔部 2 2 c を有する。孔部 2 2 c は、領域部 2 2 a の投影視中央部において、領域部 2 2 a をその厚み方向に貫通する。

50

【 0 0 2 8 】

連結部分 2 2 b は、内側部分 2 2 a と主部 2 1 とを連結する。連結部分 2 2 b は、投影視において後述の開口部 5 3 と重複し且つ後述の連結部分 5 2 b と重複しない部分であり、内側部分 2 2 a を挟むように複数（本実施形態では、一つの領域部 2 2 において二つ）配置されている。各連結部分 2 2 b は、一端が内側部分 2 2 a に連結され且つ他端が主部 2 1 に連結されているストリップ形状を有する。

【 0 0 2 9 】

開口部 2 3 は、配線回路基板 X 1 の後述の製造過程における、金属コア層 1 0 に対するエッチング工程にて、エッチング窓として機能する開口部であり、絶縁層 2 0 をその厚み方向に貫通する。開口部 2 3 は、本実施形態では、領域部 2 2 を挟んで二つ配置されている。また、本実施形態では、図 2 に示すように、各開口部 2 3 は扇形状を有し、領域部 2 2 と二つの開口部 2 3 とが合わさって投影視略円形状をなす。

10

【 0 0 3 0 】

絶縁層 2 0 の構成材料としては、例えば、ポリイミド、ポリエーテルニトリル、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、およびポリ塩化ビニルなどの合成樹脂が挙げられ、好ましくは感光性ポリイミドが用いられる（後述の絶縁層 4 0, 5 0, 7 0 の構成材料についても同様である）。

【 0 0 3 1 】

絶縁層 2 0 の厚みは、例えば 1 μm 以上、好ましくは 3 μm 以上であり、また、例えば 3 5 μm 以下、好ましくは 2 0 μm 以下である。

20

【 0 0 3 2 】

導体層 3 0（第 1 導体層）は、図 1 および図 4 に示すように、絶縁層 2 0 の厚み方向一方側に配置された所定パターン形状の配線部 3 1（第 1 配線部）と、導通部 3 2（第 1 導通部）とを含む。配線部 3 1 は、本実施形態では、絶縁層 2 0 の主部 2 1 上と領域部 2 2 上とにわたって配置されている。具体的には、図 2 に示すように、配線部 3 1 は、その一端が内側部分 2 2 a 上に配置され、連結部分 2 2 b 上を通過して、領域部 2 2 外に延びる。導通部 3 2 は、絶縁層 2 0 における孔部 2 2 c 内に配置され、配線部 3 1 と接続し、且つ、金属コア層 1 0 のビア部 1 2 の厚み方向一方端と接続している。

【 0 0 3 3 】

導体層 3 0 の構成材料としては、例えば、銅、ニッケル、金、はんだ、またはそれらの合金などの金属材料が挙げられ、好ましくは銅が挙げられる（後述の導体層 6 0 の構成材料についても同様である）。

30

【 0 0 3 4 】

導体層 3 0 の厚みは、例えば 3 μm 以上、好ましくは 5 μm 以上であり、また、例えば 5 0 μm 以下、好ましくは 3 0 μm 以下である。

【 0 0 3 5 】

絶縁層 4 0（第 3 絶縁層）は、絶縁層 2 0 の厚み方向一方側において導体層 3 0 を覆うように配置されたカバー絶縁層であり、開口部 4 1（第 3 開口部）を有するパターン形状を有する。開口部 4 1 は、投影視において絶縁層 2 0 の開口部 2 3 と重複し、開口部 2 3 と連通する。本実施形態では、開口部 4 1 は、開口部 2 3 と同一または実質的に同一の開口形状を有する。開口部 4 1 は、配線回路基板 X 1 の後述の製造過程における、金属コア層 1 0 に対するエッチング工程にて、エッチング窓として機能しうる。

40

【 0 0 3 6 】

絶縁層 4 0 の厚み（絶縁層 2 0 からの高さ）は、導体層 3 0 の厚みより大きい限りにおいて、例えば 4 μm 以上、好ましくは 6 μm 以上であり、また、例えば 6 0 μm 以下、好ましくは 4 0 μm 以下である。

【 0 0 3 7 】

絶縁層 5 0（第 2 絶縁層）は、図 1 および図 4 に示すように、金属コア層 1 0 の厚み方向他方側に配置されたベース絶縁層であり、主部 5 1 と、領域部 5 2（第 2 領域部）と、当該領域部 5 2 と隣り合い且つ主部 5 1 と領域部 5 2 との間に介在する複数（本実施形態

50

では、一つの領域部 5 2 に対して二つ)の開口部 5 3 (第 2 開口部)とを含むパターン形状を有する。

【 0 0 3 8 】

主部 5 1 は、投影視においてコア層主部 1 1 と重複する。

【 0 0 3 9 】

領域部 5 2 は、内側部分 5 2 a と、複数の連結部分 5 2 b とを有する。

【 0 0 4 0 】

内側部分 5 2 a は、投影視においてビア部 1 2 と重複してビア部 1 2 の厚み方向他方端に接し、本実施形態では円形状を有する。また、内側部分 5 2 a は、厚み方向において上述の領域部 2 2 の内側部分 2 2 a と対向する。この内側部分 5 2 a 内において、領域部 5 2 は孔部 5 2 c を有する。孔部 5 2 c は、領域部 5 2 a の投影視中央部において、領域部 5 2 a をその厚み方向に貫通する。

10

【 0 0 4 1 】

連結部分 5 2 b は、内側部分 5 2 a と主部 5 1 とを連結する。連結部分 5 2 b は、投影視において上述の開口部 2 3 と重複し且つ連結部分 2 2 b と重複しない部分であり、内側部分 5 2 a を挟むように複数 (本実施形態では、一つの領域部 5 2 において二つ) 配置されている。各連結部分 5 2 b は、一端が内側部分 5 2 a に連結され且つ他端が主部 5 1 に連結されているストリップ形状を有する。連結部 5 2 b が延びる方向と、上述の連結部 2 2 b が延びる方向とは、投影視において交差 (本実施形態では直交) している。

【 0 0 4 2 】

開口部 5 3 は、配線回路基板 X 1 の後述の製造過程における、金属コア層 1 0 に対するエッチング工程にて、エッチング窓として機能する開口部であり、絶縁層 5 0 をその厚み方向に貫通する。開口部 5 3 は、本実施形態では、領域部 5 2 を挟んで二つ配置されている。また、本実施形態では、図 3 に示すように、各開口部 5 3 は扇形状を有し、領域部 5 2 と二つの開口部 5 3 とが合わさって投影視略円形状をなす。

20

【 0 0 4 3 】

絶縁層 5 0 の厚みは、例えば 1 μm 以上、好ましくは 3 μm 以上であり、また、例えば 35 μm 以下、好ましくは 20 μm 以下である。

【 0 0 4 4 】

導体層 6 0 (第 2 導体層) は、図 1 および図 4 に示すように、絶縁層 5 0 の厚み方向他方側に配置された所定パターン形状の配線部 6 1 (第 2 配線部) と、導通部 6 2 (第 2 導通部) とを含む。配線部 6 1 は、本実施形態では、絶縁層 5 0 の主部 5 1 上と領域部 5 2 上とにわたって配置されている。具体的には、図 3 に示すように、配線部 6 1 は、その一端が内側部分 5 2 a 上に配置され、連結部分 5 2 b 上を通過して、領域部 5 2 外に延びる。導通部 6 2 は、絶縁層 5 0 における孔部 5 2 c 内に配置され、配線部 6 1 と接続し、且つ、金属コア層 1 0 のビア部 1 2 の厚み方向他方端と接続している。

30

【 0 0 4 5 】

導体層 6 0 の厚みは、例えば 3 μm 以上、好ましくは 5 μm 以上であり、また、例えば 50 μm 以下、好ましくは 30 μm 以下である。

【 0 0 4 6 】

絶縁層 7 0 (第 4 絶縁層) は、絶縁層 5 0 の厚み方向他方側において導体層 6 0 を覆うように配置されたカバー絶縁層であり、開口部 7 1 (第 4 開口部) を有するパターン形状を有する。開口部 7 1 は、投影視において絶縁層 5 0 の開口部 5 3 と重複し、開口部 5 3 と連通する。本実施形態では、開口部 7 1 は、開口部 5 3 と同一または実質的に同一の開口形状を有する。開口部 7 1 は、配線回路基板 X 1 の後述の製造過程における、金属コア層 1 0 に対するエッチング工程にて、エッチング窓として機能しうる。

40

【 0 0 4 7 】

絶縁層 7 0 の厚み (絶縁層 5 0 からの高さ) は、導体層 6 0 の厚みより大きい限りにおいて、例えば 4 μm 以上、好ましくは 6 μm 以上であり、また、例えば 60 μm 以下、好ましくは 40 μm 以下である。

50

【 0 0 4 8 】

配線回路基板 X 1 では、図 5 に示すように、その厚み方向の投影視において、絶縁層 2 0 の開口部 2 3 と絶縁層 5 0 の開口部 5 3 とは、繋がって導通部 3 2, 6 2 を囲む（図 5 では、開口部 5 3 の形状を破線で表し、開口部 2 3 および導通部 3 2, 6 2 の形状を実線で表す）。本実施形態では、上記投影視において、開口部 2 3, 5 3 は繋がって円環形状をなす。また、配線回路基板 X 1 の厚み方向の投影視において、開口部 2 3 と開口部 5 3 とは繋がってビア部 1 2 を囲む。本実施形態では、このような開口形状で開口部 2 3, 5 2 は設けられている（上述のように、絶縁層 4 0 の開口部 4 1 は、開口部 2 3 と同一または実質的に同一の開口形状を有し、絶縁層 7 0 の開口部 7 1 は、開口部 5 3 と同一または実質的に同一の開口形状を有する）。

10

【 0 0 4 9 】

配線回路基板 X 1 では、絶縁層 2 0 が、図 6 に示すような投影視形状の領域部 2 2 および開口部 2 3 を含むパターン形状を有し、且つ、絶縁層 5 0 が、図 7 に示すような投影視形状の領域部 5 2（厚み方向において領域部 2 2 に対向する部分を含む）および開口部 5 3 を含むパターン形状を有してもよい（絶縁層 4 0 の開口部 4 1 は、開口部 2 3 と同一または実質的に同一の開口形状を有し、図 6 では省略する。絶縁層 7 0 の開口部 7 1 は、開口部 5 3 と同一または実質的に同一の開口形状を有し、図 7 では省略する）。本変形例では、領域部 2 2 において内側部分 2 2 a と連結部 2 2 b とで略矩形形状を形成し、そのような領域部 2 2 を挟む各開口部 2 3 も略矩形形状を有し、領域部 2 2 と二つの開口部 2 3 とが合わさって投影視略矩形形状をなす。同様に、本変形例では、領域部 5 2 において内側部分 5 2 a と連結部 5 2 b とで略矩形形状を形成し、そのような領域部 5 2 を挟む各開口部 5 3 も略矩形形状を有し、領域部 5 2 と二つの開口部 5 3 とが合わさって投影視略矩形形状をなす。そして、本変形例では、図 8 に示すように、その厚み方向の投影視において、絶縁層 2 0 の開口部 2 3 と絶縁層 5 0 の開口部 5 3 とは、繋がって矩形枠形状をなして導通部 3 2, 6 2 を囲む。また、配線回路基板 X 1 の厚み方向の投影視において、絶縁層 2 0 の開口部 2 3 と絶縁層 5 0 の開口部 5 3 とは、繋がってビア部 1 2 を囲む。

20

【 0 0 5 0 】

配線回路基板 X 1 では、例えば図 9 に示すように、導体層 3 0 の導通部 3 1 と導体層 6 0 の導通部 5 1 とは、厚さ方向に直交する面内方向において互いに位置ずれして配置されてもよい。このような構成においても、ビア部 1 2 による導体層 3 1, 5 1 間の電氣的接続を実現することができる。

30

【 0 0 5 1 】

配線回路基板 X 1 では、導体層 3 0 の導通部 3 2 が接続する配線部 3 1、および、導体層 6 0 の導通部 6 2 が接続する配線部 6 1 の一方は、電極パッド部であってもよい。導体層 3 0 の導通部 3 2 が接続する配線部 3 1 が電極パッド部である場合、当該電極パッド部を外部に露出させる所定の開口部が絶縁層 4 0 には設けられる。導体層 6 0 の導通部 6 2 が接続する配線部 6 1 が電極パッド部である場合、当該電極パッド部を外部に露出させる所定の開口部が絶縁層 7 0 には設けられる。図 1 0 A および図 1 0 B は、それぞれ、導体層 6 0 の導通部 6 2 が接続する配線部 6 1 が電極パッド部 6 1 A である場合を例示的に示す（但し、絶縁層 7 0 は省略する）。図 1 0 B に示す変形例では、絶縁層 5 0 において、領域部 5 2 が主部 5 1 から離隔している。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 1 から図 1 4 は、配線回路基板 X 1 の製造方法を表す。図 1 1 および図 1 2 は、本製造方法を、図 1 に相当する断面の変化として表し、図 1 3 および図 1 4 は、本製造方法を、図 4 に相当する断面の変化として表す。

【 0 0 5 3 】

本製造方法では、まず、図 1 1 A および図 1 3 A に示すように、金属コア層 1 0 を用意する（用意工程）。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 1 B および図 1 3 B に示すように、金属コア層 1 0 上に、ベース絶縁層であ

50

る絶縁層 20 を形成する（第 1 のベース絶縁層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして絶縁層 20 を形成する。まず、金属コア層 10 の厚み方向一方向上に、絶縁層 20 形成用の感光性樹脂を含有する溶液（ワニス）を塗布して乾燥させて、絶縁膜を形成する。次に、この絶縁膜をパターンニングする。具体的には、当該絶縁膜に対して、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要なに応じてバイク処理とを施す。例えば以上のようにして、金属コア層 10 が部分的に露出する孔部 22 c および開口部 23 を含む所定パターンの絶縁層 20 を金属コア層 10 上に形成することができる。

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 1 C および図 1 3 C に示すように、絶縁層 20 上に導体層 30 を形成する（第 1 の導体層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして導体層 30 を形成する。まず、絶縁層 20 の厚み方向一方向上、および、金属コア層 10 の厚み方向一方向において絶縁層 20 では覆われていない表面の上に、例えばスパッタリング法により、電解めっき膜形成用の通電層である薄いシード層（図示略）を形成する。シード層の構成材料としては、銅、クロム、ニッケル、およびこれらの合金が挙げられる。次に、シード層上にレジストパターンを形成する。レジストパターンは、導体層 30 のパターン形状に相当する開口部を有する。レジストパターンの形成においては、例えば、感光性のレジストフィルムをシード層上に貼り合わせてレジスト膜を形成した後、当該レジスト膜に対し、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要なに応じてバイク処理とを施す。導体層 30 の形成においては、次に、電解めっき法により、レジストパターンの開口部内の領域にてシード層上に金属材料を成長させる。金属材料としては、好ましくは銅が用いられる。次に、レジストパターンをエッチングにより除去する。次に、シード層においてレジストパターン除去によって露出した部分を、エッチングにより除去する。例えば以上のようにして、配線部 31 および導通部 32 を含む所定パターンの導体層 30 を形成することができる。

【 0 0 5 6 】

本製造方法では、次に、図 1 1 D および図 1 3 D に示すように、絶縁層 20 の厚み方向一方側において導体層 30 を覆うように、カバー絶縁層である絶縁層 40 を形成する（第 1 のカバー絶縁層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして絶縁層 40 を形成する。まず、絶縁層 20 および導体層 30 の厚み方向一方向上に、絶縁層 40 形成用の感光性樹脂の溶液（ワニス）を塗布して乾燥させて、絶縁膜を形成する。次に、この絶縁膜をパターンニングする。具体的には、当該絶縁膜に対して、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要なに応じてバイク処理とを施す。例えば以上のようにして、開口部 41 を含む所定パターンの絶縁層 40 を形成することができる。

【 0 0 5 7 】

次に、図 1 2 A および図 1 4 A に示すように、金属コア層 10 上に、ベース絶縁層である絶縁層 50 を形成する（第 2 のベース絶縁層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして絶縁層 50 を形成する。まず、金属コア層 10 の厚み方向他方向上に、絶縁層 50 形成用の感光性樹脂の溶液（ワニス）を塗布して乾燥させて、絶縁膜を形成する。次に、この絶縁膜をパターンニングする。具体的には、当該絶縁膜に対して、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要なに応じてバイク処理とを施す。例えば以上のようにして、金属コア層 10 が部分的に露出する孔部 52 c および開口部 51 を含む所定パターンの絶縁層 50 を金属コア層 10 の厚み方向他方向上に形成することができる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 1 2 B および図 1 4 B に示すように、絶縁層 50 上に導体層 60 を形成する（第 2 の導体層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして導体層 60 を形成する。まず、絶縁層 50 の厚み方向他方向上、および、金属コア層 10 の厚み方向他方向において絶縁層 50 では覆われていない表面の上に、例えばスパッタリング法により、電解めっき膜形成用の通電層である薄いシード層（図示略）を形成する。次に、シード層上にレジストパターンを形成する。レジストパターンは、導体層 60 のパターン形状に相当する開口

10

20

30

40

50

部を有する。レジストパターンの形成においては、例えば、感光性のレジストフィルムをシード層上に貼り合わせてレジスト膜を形成した後、当該レジスト膜に対し、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。導体層 60 の形成においては、次に、電解めっき法により、レジストパターンの開口部内の領域にてシード層上に金属材料を成長させる。金属材料としては、好ましくは銅が用いられる。次に、レジストパターンをエッチングにより除去する。次に、シード層においてレジストパターン除去によって露出した部分を、エッチングにより除去する。例えば以上のようにして、配線部 61 および導通部 62 を含む所定パターンの導体層 60 を形成することができる。

【0059】

本製造方法では、次に、図 12C および図 14C に示すように、絶縁層 50 の厚み方向他方側において導体層 60 を覆うように、カバー絶縁層である絶縁層 70 を形成する（第 2 のカバー絶縁層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして絶縁層 70 を形成する。まず、絶縁層 50 および導体層 60 の厚み方向他方側上に、絶縁層 70 形成用の感光性樹脂の溶液（ワニス）を塗布して乾燥させて、絶縁膜を形成する。次に、この絶縁膜をパターンニングする。具体的には、当該絶縁膜に対して、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。例えば以上のようにして、開口部 71 を含む所定パターンの絶縁層 70 を形成することができる。

【0060】

本実施形態では、以上のような各工程を経ることにより、中間製造物として積層体 Y1 が得られる。積層体 Y1 は、上述のコア層主部 11 およびビア部 12 が未だ形成されていない金属コア層 10 と、当該金属コア層 10 の厚み方向一方側に配置された絶縁層 20、導体層 30 および絶縁層 40 と、金属コア層 10 の厚み方向他方側に配置された絶縁層 50、導体層 60 および絶縁層 70 とを備える。積層体 Y1 における絶縁層 20 は、孔部 22c を有する領域部 22 と、当該領域部 22 と隣り合う少なくとも一つの開口部 23 とを有する。積層体 Y1 における導体層 30 は、絶縁層 20 の厚み方向一方側において少なくとも領域部 22 上に配置されている配線部 31 と、孔部 22c 内に配置され且つ配線部 31 および金属コア層 10 と接続している導通部 32 とを含む。積層体 Y1 における絶縁層 40 は、絶縁層 20 の厚み方向一方側において導体層 30 を覆い、且つ、絶縁層 20 の開口部 23 と連通する開口部 41 を有する。積層体 Y1 における絶縁層 50 は、厚み方向において絶縁層 20 の領域部 22 と対向する部分を含み且つ当該部分に孔部 52c を有する領域部 52 と、当該領域部 52 と隣り合う少なくとも一つの開口部 53 とを有する。積層体 Y1 における導体層 60 は、絶縁層 50 の厚み方向他方側において少なくとも領域部 52 上に配置されている配線部 61 と、孔部 52c 内に配置され且つ配線部 61 および金属コア層 10 と接続している導通部 62 とを含む。積層体 Y1 における絶縁層 70 は、絶縁層 50 の厚み方向他方側において導体層 60 を覆い、且つ、絶縁層 50 の開口部 53 と連通する開口部 71 を有する。また、積層体 Y1 では、配線回路基板 X1 に関して図 5 を参照して上述したのと同様に、厚み方向の投影視において、絶縁層 20 の開口部 23 と絶縁層 50 の開口部 53 とは、繋がって導通部 32, 62 を囲む（絶縁層 40 の開口部 41 は、開口部 23 と同一または実質的に同一の開口形状を有し、絶縁層 70 の開口部 71 は、開口部 53 と同一または実質的に同一の開口形状を有する）。

【0061】

本製造方法では、次に、図 12D および図 14D に示すように、金属コア層 10 に対するエッチング処理により、金属コア層 10 においてコア層主部 11 およびビア部 12 を形成する（エッチング工程）。エッチング処理のためのエッチング液としては、例えば塩化第二鉄を使用する。

【0062】

本工程におけるエッチング処理は、第 1 エッチング処理および第 2 エッチング処理を含む。第 1 エッチング処理は、積層体 Y1 における厚み方向一方側からの、絶縁層 20, 40 の開口部 23, 41 を介しての金属コア層 10 に対するエッチング処理である。第 2 エッチ

10

20

30

40

50

ング処理は、積層体 Y 1 における厚み方向他方側からの、開口部 5 3, 7 1 を介しての金属コア層 1 0 に対するエッチング処理である。本工程では、第 1 および第 2 エッチング処理を同時に実施することもでき、第 1 エッチング処理の終了後に第 2 エッチング処理を実施することもでき、第 2 エッチング処理の終了後に第 1 エッチング処理を実施することもできる。好ましくは、第 1 および第 2 エッチング処理を同時に実施する。このようなエッチング工程により、周囲が空隙 1 3 によって囲まれたビア部 1 2 (絶縁層 2 0 の領域部 2 2 と絶縁層 5 0 の領域部 5 2 との間を厚み方向に延びて導通部 3 2, 6 2 と接続している) を、金属コア層 1 0 において形成する。

【 0 0 6 3 】

積層体 Y 1 では、その厚み方向の投影視において、絶縁層 2 0, 4 0 の開口部 2 3, 4 1 と絶縁層 5 0, 7 0 の開口部 5 3, 7 1 とは、繋がって導通部 3 2, 6 2 を囲む。このような構成によると、エッチング工程において、金属コア層 1 0 に対する開口部 2 3, 4 1 を介した上述の第 1 エッチング処理と開口部 5 3, 7 1 を介した上述の第 2 エッチング処理とにより、金属コア層 1 0 内においてビア部 1 2 の周囲を囲む空隙 1 3 を適切に形成することができる。

10

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態では、好ましくは、金属コア層 1 0 の外郭 (投影視における外郭) を形成するためのエッチング処理も、第 1 および第 2 エッチング処理によって行われる。これにより、金属コア層 1 0 におけるビア部 1 2 の形成と、金属コア層 1 0 の外郭の形成とを、併行して実施することができる。ただし、ビア部 1 2 が形成される上述のエッチング工程とは別に、金属コア層 1 0 の外郭を形成するためのエッチング処理を実施してもよい。

20

【 0 0 6 5 】

以上のようにして、金属コア層 1 0 にビア部 1 2 が形成された配線回路基板 X 1 を製造することができる。

【 0 0 6 6 】

本製造方法においては、金属コア層 1 0 を有する配線回路基板 X 1 の厚み方向一方側の導体層 3 0 と他方側の導体層 6 0 との間を電氣的に接続し且つ周囲が空隙 1 3 によって囲まれたビア部 1 2 が、金属コア層 1 0 において、上述のような第 1 エッチング処理および第 2 エッチング処理によって形成される。このような方法によると、金属コア層 1 0 においてビア部 1 2 を他の部分から絶縁するための絶縁膜などを設ける必要がない。そのため、本方法は、金属コア層 1 0 を有する配線回路基板 X 1 の製造過程において、導体層 3 0, 6 0 間を電氣的に接続するビア部 1 2 の形成のための工程数を低減するのに適する。また、当該方法は、金属コア層 1 0 の外郭を形成するためのエッチングを上述の第 1 および第 2 エッチング処理にて実施するのに適し、従って、工程数を低減するのに適する。以上のように工程数を低減するのに適する本製造方法は、金属コア層 1 0 を有する配線回路基板 X 1 を効率よく製造するのに適する。

30

【 0 0 6 7 】

加えて、金属コア層 1 0 に対する空隙 1 3 の形成により、両面回路を電氣的に接続する導電構造部 (ビア部 1 2) を形成する本方法によると、金属コア層 1 0 が厚い場合であっても、両面回路間を適切に電氣的接続することが可能である。

40

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、上述のように、第 1 エッチング処理と前記第 2 エッチング処理とが同時に行われるのが好ましい。このような構成は、金属コア層 1 0 を有する配線回路基板 X 1 の製造過程において工程数を低減するのに適し、従って、配線回路基板 X 1 を効率よく製造するのに適する。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、上述のように、図 1 2 D および図 1 4 D に示すエッチング工程に付される積層体 Y 1 が、絶縁層 4 0 (絶縁層 2 0 の厚み方向一方側において導体層 3 0 を覆い、且つ、絶縁層 2 0 の開口部 2 3 と連通してエッチング窓として機能する開口部 4 1 を有する) と、絶縁層 7 0 (絶縁層 5 0 の厚み方向他方側において導体層 6 0 を覆い、且つ、

50

絶縁層 50 の開口部 53 と連通してエッチング窓として機能する開口部 71 を有する) とを備える。このような構成は、導体層 30 を被覆保護するためのエッチングマスクと、導体層 60 を被覆保護するためのエッチングマスクとを別途設けずに、第 1 および第 2 エッチング処理を実施するのに適し、従って、工程数を低減するのに適する。

【0070】

配線回路基板 X1 の製造方法においては、図 15A および図 15B に示すように、絶縁層 40, 70 の代わりにレジストマスク 101, 102 を設けた積層体 Y2 を用いて、金属コア層 10 に対するエッチング工程を実施してもよい(図 15A は、図 1 に示す断面に対応する断面を表し、図 15B は、図 4 に示す断面に対応する断面を表す)。図 16 に示すように、積層体 Y2 においては、その厚み方向の投影視において、絶縁層 20 の開口部 23 と絶縁層 50 の開口部 53 とは、繋がって円環形状をなして導通部 32, 62 を囲む。また、図 15 に示すように、積層体 Y2 において、レジストマスク 101 は、絶縁層 20 の厚み方向一方側において導体層 30 を覆うように配置され、開口部 101a を有するパターン形状を有する。開口部 101a は、開口部 23 と連通し、開口部 23 と同一または実質的に同一の開口形状を有する。レジストマスク 102 は、絶縁層 50 の厚み方向一方側において導体層 60 を覆うように配置され、開口部 102a を有するパターン形状を有する。開口部 102a は、開口部 53 と連通し、開口部 53 と同一または実質的に同一の開口形状を有する。

10

【0071】

積層体 Y2 は、例えば、上述の用意工程(図 11A, 図 13A)と、第 1 の絶縁層形成工程(図 11B, 図 13B)と、その後の第 1 の導体層形成工程(図 11C, 図 13C)と、第 2 の絶縁層形成工程(図 12A, 図 14A)と、その後の第 2 の導体層形成工程(図 12B, 図 14B)と、第 1 の導体層形成工程より後にレジストマスク 101 を形成する第 1 のレジストマスク形成工程と、第 2 の導体層形成工程より後にレジストマスク 102 を形成する第 2 のレジストマスク形成工程とを経ることにより、得られる。第 1 のレジストマスク形成工程では、レジストマスク 101 は、例えば、絶縁層 20 の厚み方向一方側において導体層 30 を覆うように配置された感光性レジスト膜をパターニングして形成することができる。第 2 のレジストマスク形成工程では、レジストマスク 102 は、例えば、絶縁層 50 の厚み方向他方側において導体層 60 を覆うように配置された感光性レジスト膜をパターニングして形成することができる。

20

30

【0072】

そして、本変形例におけるエッチング工程では、このような積層体 Y2 を用いて、金属コア層 10 に対する第 1 エッチング処理および第 2 エッチング処理を実施して、図 17A および図 17B に示すように、金属コア層 10 にコア層主部 11 およびビア部 12 を形成する(図 17A は、図 15A に示す断面に対応する断面を表し、図 17B は、図 15B に示す断面に対応する断面を表す)。

【0073】

本変形例における第 1 エッチング処理は、積層体 Y2 における厚み方向一方側からの、絶縁層 20 の開口部 23 とレジストマスク 101 の開口部 101a とを介しての金属コア層 10 に対するエッチング処理である。本変形例における第 2 エッチング処理は、積層体 Y2 における厚み方向他方側からの、絶縁層 50 の開口部 53 とレジストマスク 102 の開口部 102a とを介しての金属コア層 10 に対するエッチング処理である。本工程では、第 1 および第 2 エッチング処理を同時に実施することもでき、第 1 エッチング処理の終了後に第 2 エッチング処理を実施することもでき、第 2 エッチング処理の終了後に第 1 エッチング処理を実施することもできる。工程数の低減の観点からは、第 1 および第 2 エッチング処理を同時に実施するのが好ましい。このようなエッチング工程により、周囲が空隙 13 によって囲まれたビア部 12 (絶縁層 20 の領域部 22 と絶縁層 50 の領域部 52 との間を厚み方向に延びて導通部 32, 62 と接続している) を、金属コア層 10 において形成する。

40

【0074】

50

エッチング工程の後、積層体 Y 2 からレジストマスク 1 0 1, 1 0 2 を除去する。

【 0 0 7 5 】

以上のような過程を経ることによっても、周囲が空隙 1 3 によって囲まれたビア部 1 2 を含む金属コア層 1 0 を有する配線回路基板 X 1 を製造することができる。本方法においても、第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、本方法においても、必要により、図 1 1 D および図 1 3 D を参照して上述したように、カバー絶縁層である絶縁層 4 0 を形成し（第 1 のカバー絶縁層形成工程）、図 1 2 C および図 1 4 C を参照して上述したように、カバー絶縁層である絶縁層 7 0 を形成してもよい（第 2 のカバー絶縁層形成工程）。

10

【 0 0 7 7 】

図 1 8 から図 2 1 は、本発明の第 2 実施形態の配線回路基板 X 2 を表す。図 1 8 は、配線回路基板 X 2 を概略的に表す断面図である。図 1 9 は、配線回路基板 X 2 の部分上面図である（但し、絶縁層 4 0 は省略されている）。図 2 0 は、配線回路基板 X 2 の部分下面図である（但し、絶縁層 7 0 は省略されている）。図 2 1 は、図 1 9 および図 2 0 における XXI-XXI 線に沿った断面図である。

【 0 0 7 8 】

配線回路基板 X 2 は、以下に説明すること以外は配線回路基板 X 1 と同様であり、同一の部材には同一の参照符号を付している。

【 0 0 7 9 】

配線回路基板 X 2 の金属コア層 1 0 において、ビア部 1 2 は、金属コア層 1 0 の投影視形状における所定端部に位置する。

20

【 0 0 8 0 】

配線回路基板 X 2 の絶縁層 2 0 において、領域部 2 2 および開口部 2 3 も、ビア部 1 2 形成位置に対応した上記所定端部に位置する。

【 0 0 8 1 】

領域部 2 2 は、図 1 9 に示すように、投影視矩形形状であり、内側部分 2 2 a が遊端部をなす。内側部分 2 2 a と主部 2 1 とを連結する連結部 2 2 b は一つである。

【 0 0 8 2 】

開口部 2 3 は、領域部 2 2 を挟む投影視略 U 字形状であって、絶縁層 2 0 の縁端に近接する側が開放された投影視 U 字形状を有する。本実施形態では、領域部 2 2 と開口部 2 3 とが合わさって投影視略矩形形状をなす。

30

【 0 0 8 3 】

配線回路基板 X 2 における配線部 3 1 は、内側部分 2 2 a 上に配置された一端から連結部分 2 2 b 上を通過して、開口部 2 3 の U 字形状開放側から領域部 2 2 外に延びる。

【 0 0 8 4 】

配線回路基板 X 2 における絶縁層 4 0 において、開口部 4 1 は、開口部 2 3 と同様に、絶縁層 2 0 の縁端に近接する側が開放された投影視 U 字形状を有する。

【 0 0 8 5 】

配線回路基板 X 2 の絶縁層 5 0 において、領域部 5 2 および開口部 5 3 は、ビア部 1 2 形成位置に対応した上記所定端部に位置する。

40

【 0 0 8 6 】

領域部 5 2 は、図 2 0 に示すように、投影視矩形形状であり、内側部分 5 2 a が遊端部をなす。内側部分 5 2 a と主部 5 1 とを連結する連結部 5 2 b は一つである。連結部 5 2 b は、厚さ方向に直交する面内方向において、ビア部 1 2 に対して連結部 2 2 b とは反対の側に位置する。

【 0 0 8 7 】

開口部 5 3 は、絶縁層 5 0 の所定の縁端から切り欠かれるように形成された切欠き開口部である。開口部 5 3 は、領域部 5 2 を挟む投影視略 U 字形状であって、絶縁層 5 0 の縁端に近接する側とは反対の側が開放された投影視 U 字形状を有する。

50

【 0 0 8 8 】

配線回路基板 X 2 における配線部 6 1 は、内側部分 5 2 a 上に配置された一端から連結部分 5 2 b 上を通過して、開口部 5 3 の U 字形状開放側（上述の開口部 2 3 の U 字形状開放側とは反対側）から、領域部 2 2 外に延びる。

【 0 0 8 9 】

また、配線回路基板 X 2 の厚み方向の投影視において、開口部 2 3 と開口部 5 3 とは繋がって矩形枠形状をなしてビア部 1 2 を囲む。本実施形態では、このような開口形状で開口部 2 3, 5 4 は設けられている。

【 0 0 9 0 】

図 2 3 から図 2 6 は、配線回路基板 X 2 の製造方法を表す。図 2 3 および図 2 4 は、本製造方法を、図 1 8 に相当する断面の変化として表し、図 2 5 および図 2 6 は、本製造方法を、図 2 1 に相当する断面の変化として表す。以下の各工程の具体的な実施手法は、配線回路基板 X 1 の製造方法において対応する工程に関して上述したのと同様である。

10

【 0 0 9 1 】

本製造方法では、まず、図 2 3 A および図 2 5 A に示すように、金属コア層 1 0 を用意する（用意工程）。

【 0 0 9 2 】

次に、図 2 3 B および図 2 5 B に示すように、金属コア層 1 0 上に、ベース絶縁層である絶縁層 2 0 を形成する（第 1 のベース絶縁層形成工程）。

【 0 0 9 3 】

次に、図 2 3 C および図 2 5 C に示すように、絶縁層 2 0 上に導体層 3 0 を形成する（第 1 の導体層形成工程）。

20

【 0 0 9 4 】

次に、図 2 3 D および図 2 5 D に示すように、絶縁層 2 0 の厚み方向一方側において導体層 3 0 を覆うように、カバー絶縁層である絶縁層 4 0 を形成する（第 1 のカバー絶縁層形成工程）。

【 0 0 9 5 】

次に、図 2 4 A および図 2 6 A に示すように、金属コア層 1 0 上に、ベース絶縁層である絶縁層 5 0 を形成する（第 2 のベース絶縁層形成工程）。

【 0 0 9 6 】

次に、図 2 4 B および図 2 6 B に示すように、絶縁層 5 0 上に導体層 6 0 を形成する（第 2 の導体層形成工程）。

30

【 0 0 9 7 】

次に、図 2 4 C および図 2 6 C に示すように、絶縁層 5 0 の厚み方向他方側において導体層 6 0 を覆うように、カバー絶縁層である絶縁層 7 0 を形成する（第 2 のカバー絶縁層形成工程）。

【 0 0 9 8 】

本実施形態では、以上のような各工程を経ることにより、中間製造物として積層体 Y 3 が得られる。

【 0 0 9 9 】

本製造方法では、次に、図 2 4 D および図 2 6 D に示すように、金属コア層 1 0 に対するエッチング処理により、金属コア層 1 0 においてコア層主部 1 1 およびビア部 1 2 を形成する（エッチング工程）。

40

【 0 1 0 0 】

また、本実施形態では、開口部 5 3 が切欠き開口部として形成されていることから、金属コア層 1 0 を外形加工するためのエッチング処理も、第 1 および第 2 エッチング処理によって行われる。これにより、金属コア層 1 0 におけるビア部 1 2 の形成と、金属コア層 1 0 の外形加工とを、併行して実施することができる。

【 0 1 0 1 】

以上のようにして、金属コア層 1 0 の端部にビア部 1 2 が形成された配線回路基板 X 2

50

を製造することができる。

【0102】

配線回路基板 X 2 およびその製造方法においても、配線回路基板 X 1 およびその製造方法に関して上述したのと同様の作用効果が奏される。

【0103】

配線回路基板 X 2 の製造方法においては、絶縁層 4 0 , 7 0 の代わりにレジストマスク 1 0 1 , 1 0 2 を設けた、図 2 7 に示す積層体 Y 4 を用いて、金属コア層 1 0 に対するエッチング工程を実施してもよい。具体的には、配線回路基板 X 1 に関して積層体 Y を用いてエッチング工程を実施する場合として上述したのと同様である。

【0104】

また、本発明に関して上述した各実施形態および各変形例は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

【符号の説明】

【0105】

X 1 , X 2	配線回路基板 (両面配線回路基板)
Y 1 , Y 2 , Y 3 , Y 4	積層体
1 0	金属コア層
1 1	コア層主部
1 2	ビア部
1 3	空隙
2 0 , 4 0 , 5 0 , 7 0	絶縁層
2 1 , 5 1	主部
2 2 , 5 2 ,	領域部
2 2 a , 5 2 a ,	孔部
2 3 , 4 1 , 5 3 , 7 1	開口部
3 0 , 6 0	導体層
3 1 , 6 1	配線部
3 2 , 6 2	導通部

10

20

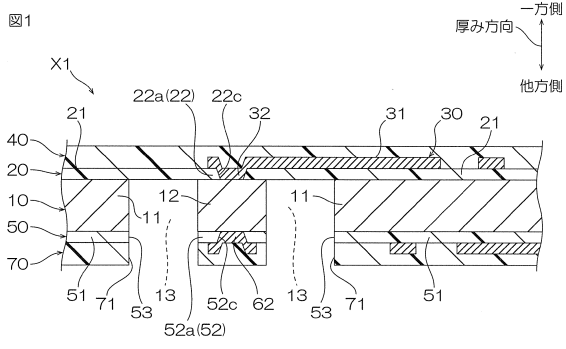
30

40

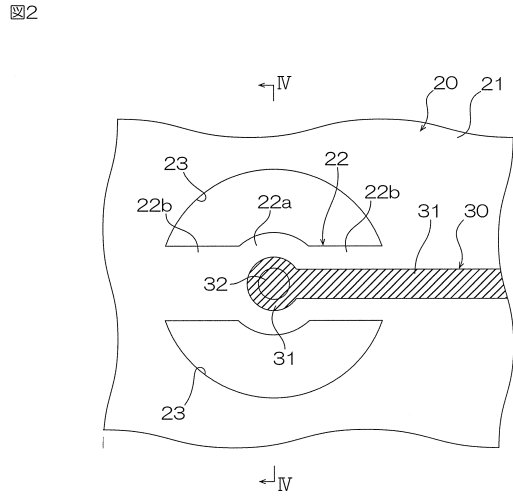
50

【図面】

【図 1】

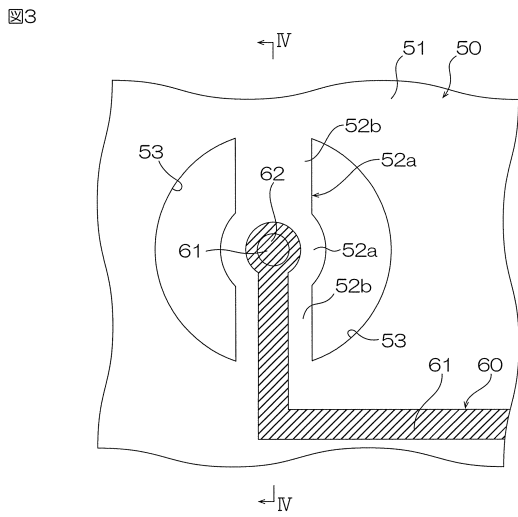


【図 2】

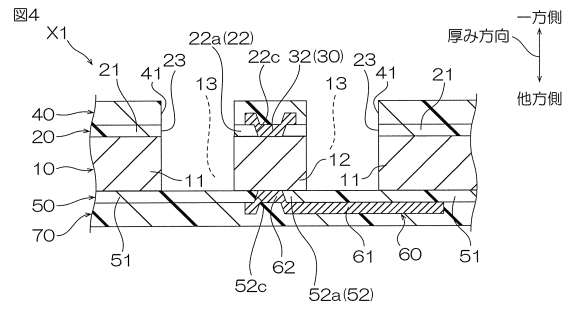


10

【図 3】



【図 4】



20

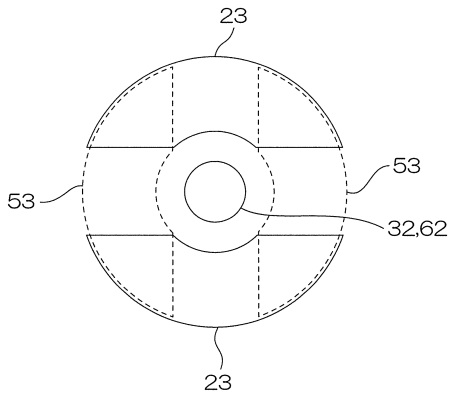
30

40

50

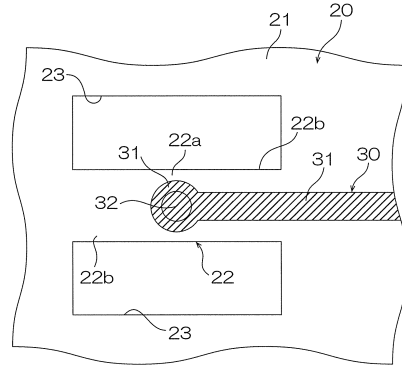
【図5】

図5



【図6】

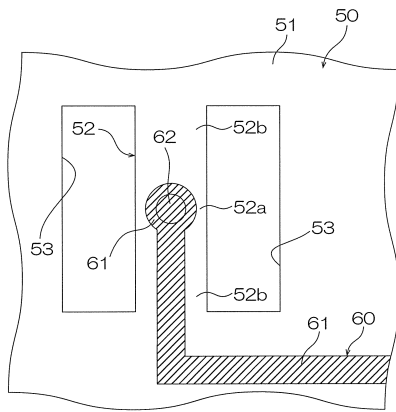
図6



10

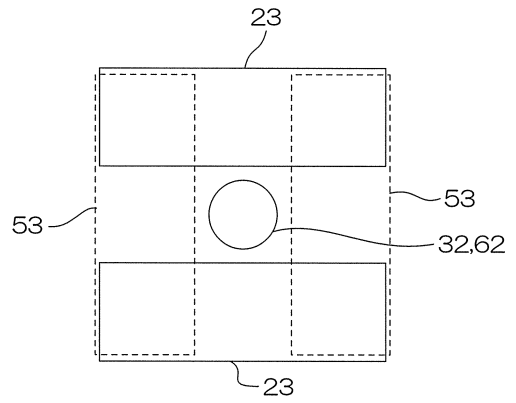
【図7】

図7



【図8】

図8



20

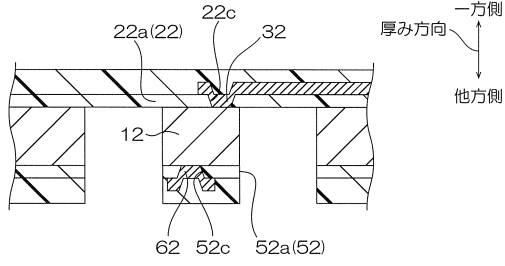
30

40

50

【 図 9 】

図9



【 図 1 0 】

図10
図10A

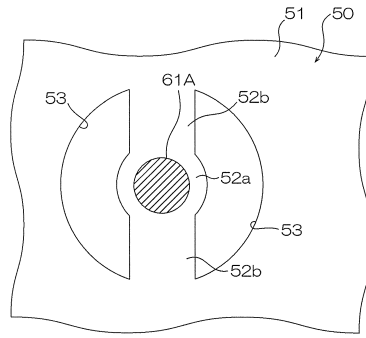
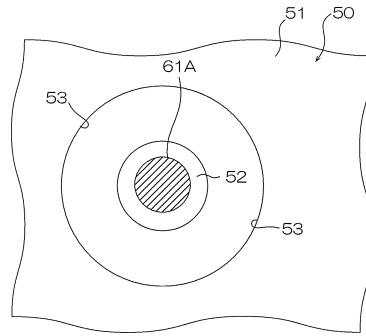


図10B



10

20

【 図 1 1 】

図11

図11A

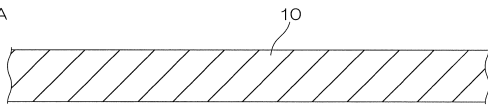


図11B

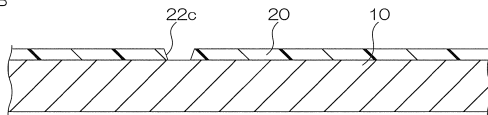


図11C

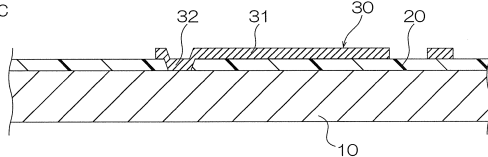
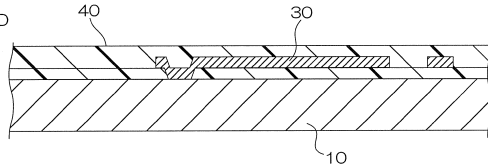


図11D



【 図 1 2 】

図12

図12A

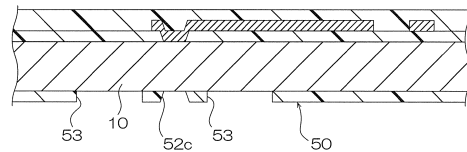


図12B

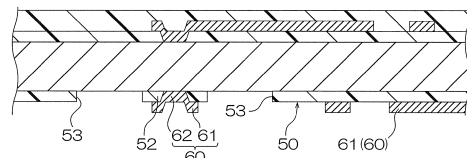


図12C

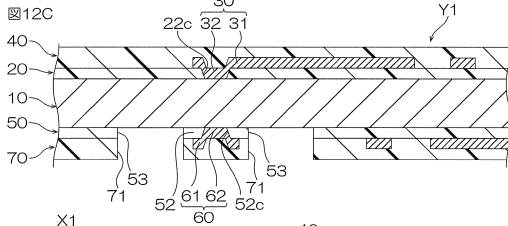
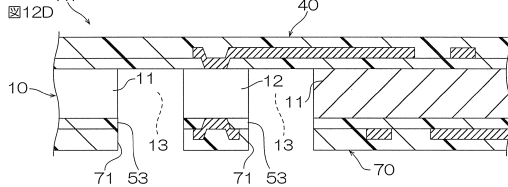


図12D

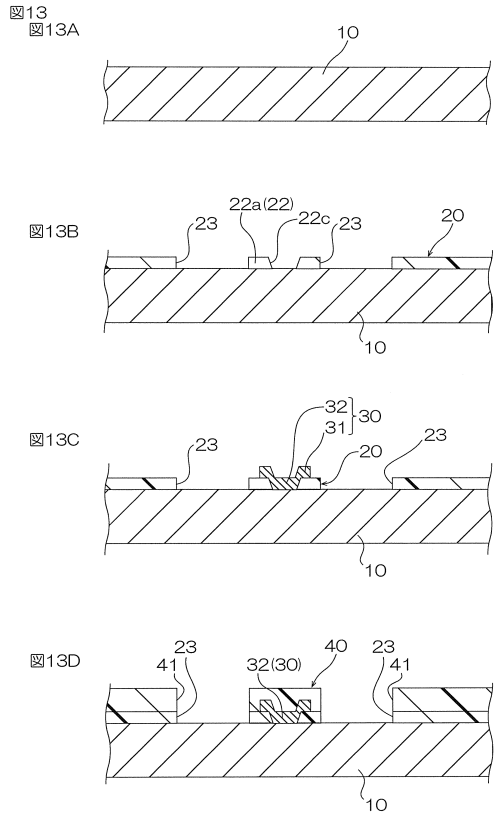


30

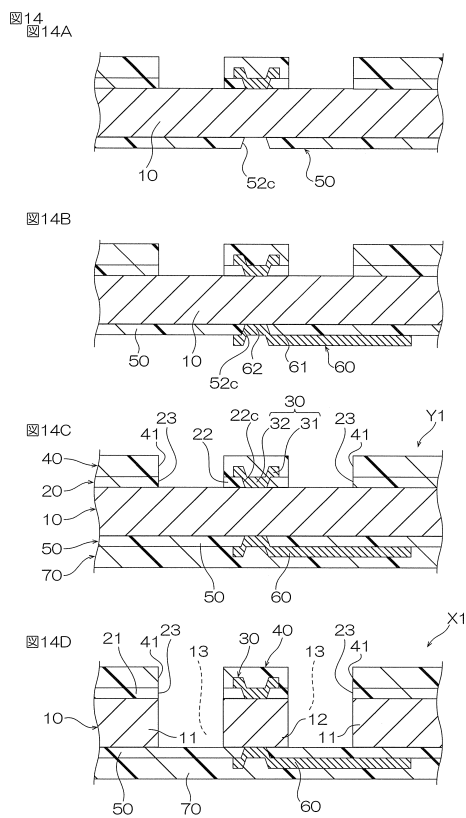
40

50

【 図 1 3 】



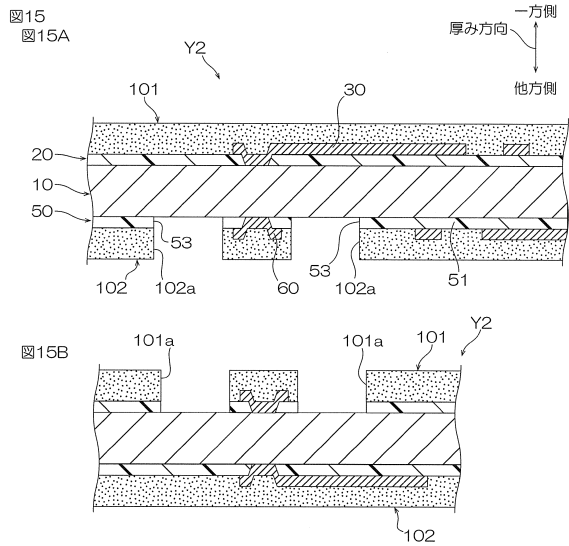
【 図 1 4 】



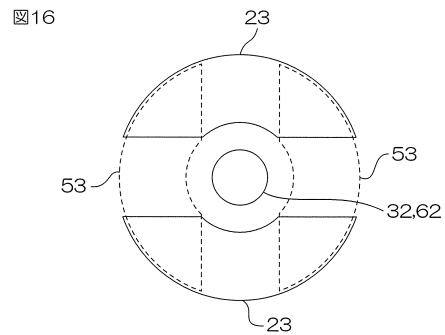
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

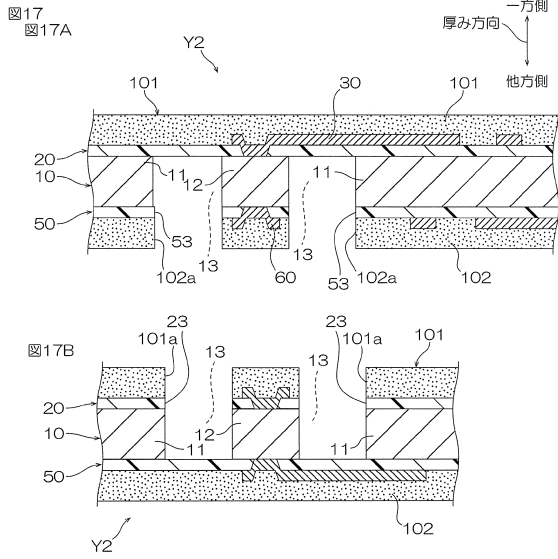


30

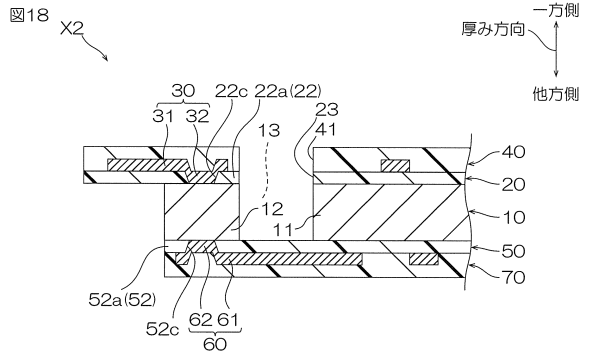
40

50

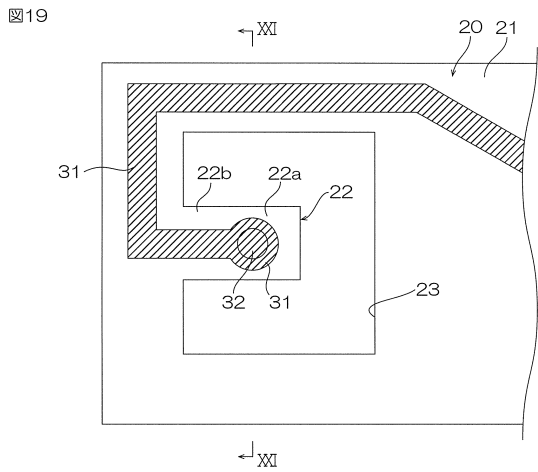
【図17】



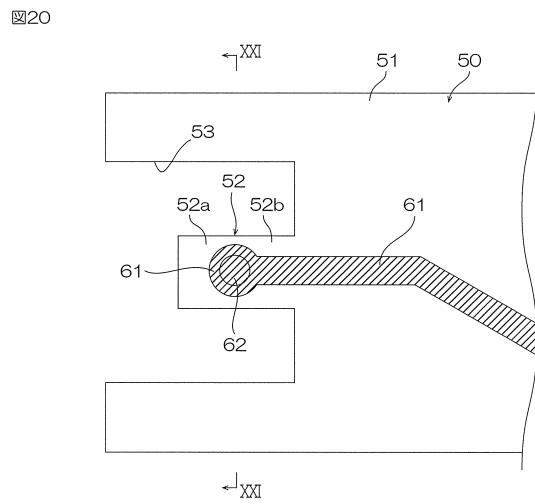
【図18】



【図19】



【図20】



10

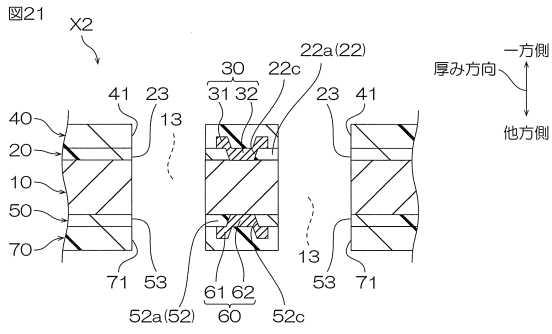
20

30

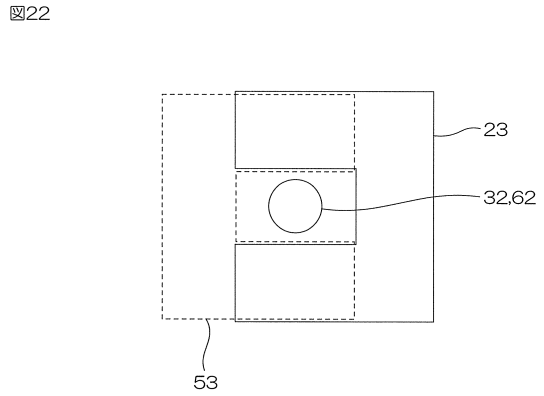
40

50

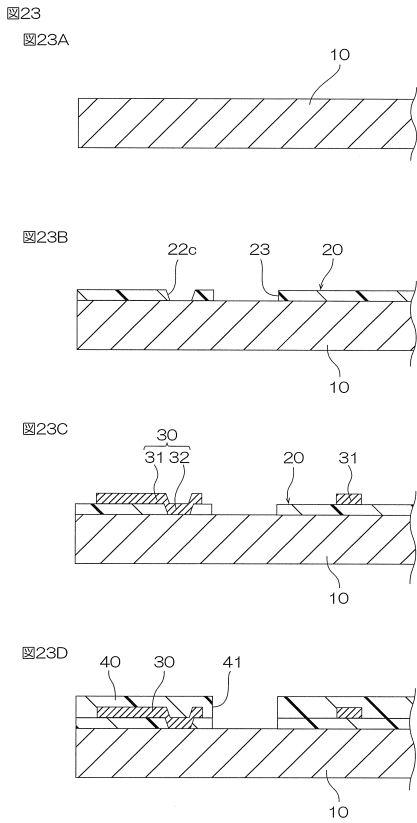
【図 2 1】



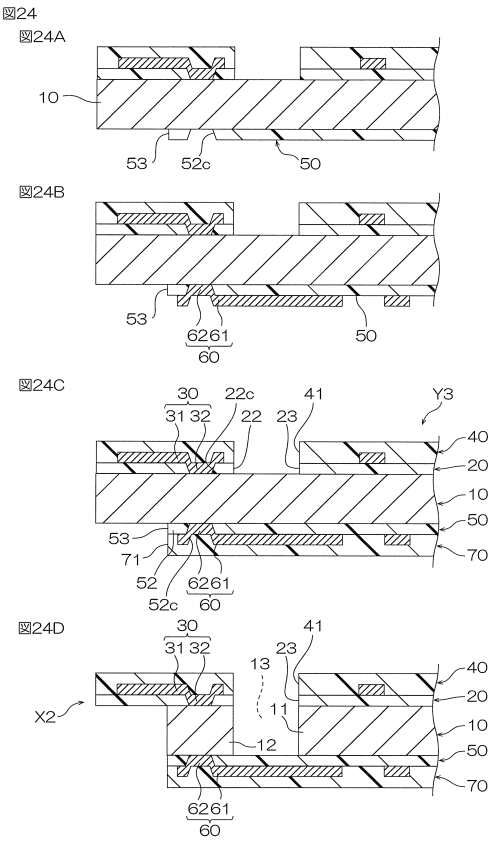
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

20

30

40

50

【 図 2 5 】

図25

図25A

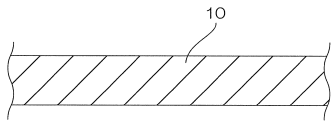


図25B

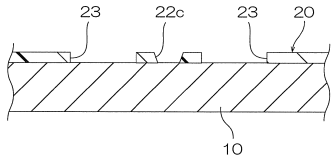


図25C

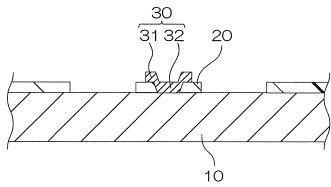
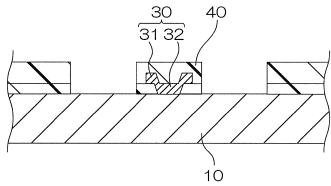


図25D



【 図 2 6 】

図26

図26A

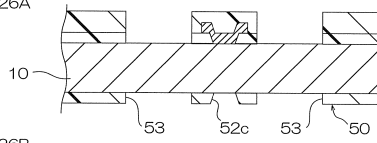


図26B

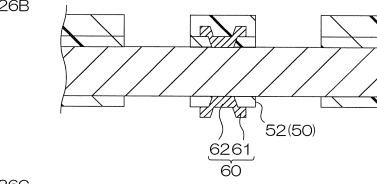


図26C

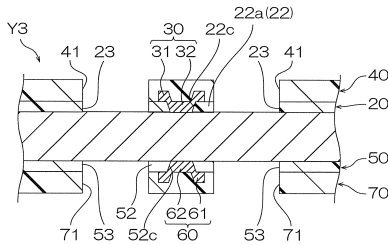
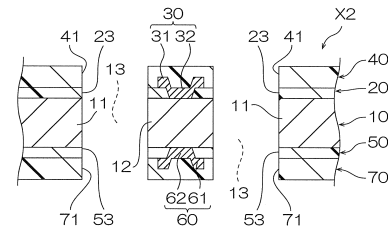


図26D



10

20

【 図 2 7 】

図27

図27A

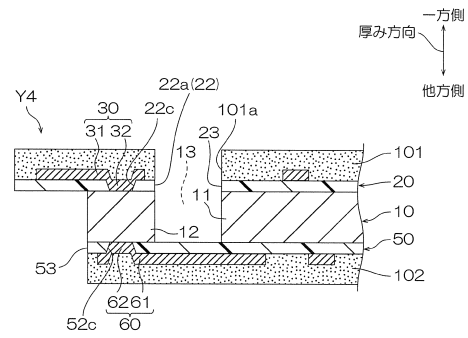
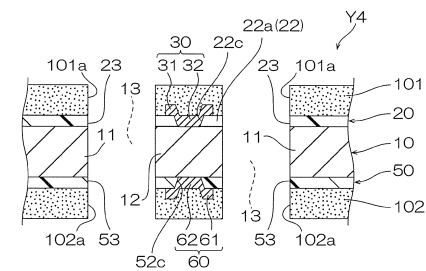


図27B



30

40

50

フロントページの続き

東電工株式会社内

審査官 齊藤 健一

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

特開昭 6 1 - 2 9 5 6 9 1 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 3 1 7 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 K 1 / 0 0 3 / 4 6