

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5248418号
(P5248418)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl. F I
H05K 3/46 (2006.01)
H O 5 K 3/46 N
H O 5 K 3/46 X

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2009-142473 (P2009-142473)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成21年6月15日 (2009. 6. 15)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-287851 (P2010-287851A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成22年12月24日 (2010. 12. 24)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成24年4月12日 (2012. 4. 12)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	中村 達哉
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	千野 隆之
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	山田 智子
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配線層と絶縁層とが交互に積層され、所定の前記配線層の一部が前記絶縁層に設けられた貫通孔を介して他の前記配線層の一部と電氣的に接続された多層配線基板の製造方法であって、

前記配線層を一方の面側で覆うように積層された前記絶縁層の他方の面側に金属箔を形成する金属箔形成工程と、

前記金属箔を介して前記絶縁層の貫通孔を形成する部分にレーザを照射し、前記配線層が露出しないように孔底に前記配線層を覆う絶縁層を残して孔加工する孔形成工程と、

前記孔形成工程の後に、前記金属箔を薄化する金属箔薄化工程と、

前記金属箔薄化工程の後に、前記配線層上に残した前記絶縁層を除去して前記孔を貫通させて前記貫通孔を形成し、前記貫通孔内に前記配線層の一部を露出させる配線層露出工程と、を有する多層配線基板の製造方法。

【請求項 2】

前記金属箔の前記絶縁層と接する面は粗化されており、

前記金属箔形成工程において、前記金属箔の粗化された面が前記絶縁層の他方の面に転写される請求項 1 記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項 3】

前記孔形成工程の前に、前記金属箔の表面に、前記金属箔の表面を粗化又は酸化させることによりレーザ吸収層を形成するレーザ吸収層形成工程を有する請求項 1 又は 2 記載の

10

20

多層配線基板の製造方法。

【請求項 4】

前記配線層露出工程の後に、前記金属箔を除去する金属箔除去工程と、

前記絶縁層の他方の面上、前記貫通孔の内壁面上、及び前記貫通孔内に露出する前記配線層上に金属層を形成する金属層形成工程と、を有する請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項 5】

前記配線層露出工程の後に、前記金属箔上、前記貫通孔の内壁面上、及び前記貫通孔内に露出する前記配線層上に金属層を形成する金属層形成工程を有する請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載の多層配線基板の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線層と絶縁層とが交互に積層された多層配線基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、絶縁層に形成されたビアホール（開口部）を介して複数の配線層が電氣的に接続された多層配線基板が知られている。図 1 は、従来の多層配線基板を部分的に例示する断面図である。図 1 を参照するに、従来の多層配線基板 100 は、コア基板 110 と、第 1 配線層 120 と、第 2 配線層 130 と、絶縁層 140 とを有する。なお、コア基板 1

20

【0003】

図 1 に示す多層配線基板 100 において、第 1 配線層 120 は、コア基板 110 上に形成されている。絶縁層 140 は、第 1 配線層 120 を覆うようにコア基板 110 上に形成されている。第 2 配線層 130 は、絶縁層 140 上に形成されている。第 2 配線層 130 は、第 1 層 130a 及び第 2 層 130b から構成されている。第 1 配線層 120 と第 2 配線層 130 とは、絶縁層 140 を貫通するビアホール 140x を介して電氣的に接続されている。

【0004】

図 2 ～図 7 は、従来の多層配線基板の製造工程を例示する図である。図 2 ～図 7 において、図 1 に示す多層配線基板 100 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。図 2 ～図 7 を参照しながら、従来の多層配線基板 100 の製造方法について説明する。

30

【0005】

始めに、図 2 に示す工程では、周知の方法により、コア基板 110 上に第 1 配線層 120 を形成し、更に第 1 配線層 120 を覆うように絶縁層 140 を形成する。そして、絶縁層 140 上に、例えば無電解めっき法等により金属層 150 を形成する。金属層 150 は、後述する図 3 に示す工程において、レーザ光により絶縁層 140 にビアホール 140x を形成する際に、ビアホール 140x が形成される部分の絶縁層 140 の表面近傍が変形することを防止する機能を有する。第 1 配線層 120 及び金属層 150 の材料としては、

40

【0006】

次いで、図 3 に示す工程では、金属層 150 を介して絶縁層 140 にレーザ光を照射し、絶縁層 140 に第 1 配線層 120 を露出するビアホール 140x を形成する。次いで、図 4 に示す工程では、デスミア処理の後エッチングにより図 3 に示す金属層 150 を除去する。

【0007】

次いで、図 5 に示す工程では、絶縁層 140 上（ビアホール 140x の壁面も含む）及びビアホール 140x 内に露出する第 1 配線層 120 上に、例えば無電解めっき法等によ

50

り第2配線層130を構成する第1層130aを形成する。第1層130aは、後述する図6に示す工程において、電解めっき法により第2配線層130を構成する第2層130bを形成する際に給電層として機能する。第1層130aの材料としては、例えばCu等を用いることができる。第1層130aの厚さは、例えば1μmとすることができる。

【0008】

次いで、図6に示す工程では、第2配線層130の形成位置に対応する開口部160xを有するレジスト層160を形成する。そして、第1層130aを給電層とする電解めっき法により、開口部160x内に露出する第1層130a上に、第2配線層130を構成する第2層130bを形成する。第2層130bの材料としては、例えばCu等を用いることができる。第2層130bの厚さは、例えば10μmとすることができる。

10

【0009】

次いで、図7に示す工程では、図6に示すレジスト層160を除去する。そして、第2層130bが積層されていない部分の第1層130aを、第2層130bをマスクとしてエッチングにより除去する。これにより、第1層130a及び第2層130bから構成されている第2配線層130が形成され、図1に示す多層配線基板100が製造される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2004-235202号公報

【特許文献2】特開2001-177246号公報

20

【特許文献3】特開2009-18588号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、前述の図4に示す工程において、金属層150をエッチングにより除去する際に、金属層150とともにビアホール140x内に露出する第1配線層120の一部もエッチングにより除去されるため、第1配線層120の厚さが薄くなるという問題があった。

【0012】

上記の点に鑑みて、所定の層をエッチングにより除去する際に、除去する必要のない配線層がエッチングにより除去され難くする多層配線基板の製造方法を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本多層配線基板の製造方法は、配線層と絶縁層とが交互に積層され、所定の前記配線層の一部が前記絶縁層に設けられた貫通孔を介して他の前記配線層の一部と電氣的に接続された多層配線基板の製造方法であって、前記配線層を一方の面側で覆うように積層された前記絶縁層の他方の面側に金属箔を形成する金属箔形成工程と、前記金属箔を介して前記絶縁層の貫通孔を形成する部分にレーザを照射し、前記配線層が露出しないように孔底に前記配線層を覆う絶縁層を残して孔加工する孔形成工程と、前記孔形成工程の後に、前記金属箔を薄化する金属箔薄化工程と、前記金属箔薄化工程の後に、前記配線層上に残した前記絶縁層を除去して前記孔を貫通させて前記貫通孔を形成し、前記貫通孔内に前記配線層の一部を露出させる配線層露出工程と、を有することを要件とする。

40

【発明の効果】

【0014】

開示の技術によれば、所定の層をエッチングにより除去する際に、除去する必要のない配線層がエッチングにより除去され難くする多層配線基板の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 5 】

【図 1】従来の多層配線基板を部分的に例示する断面図である。

【図 2】従来の多層配線基板の製造工程を例示する図（その 1）である。

【図 3】従来の多層配線基板の製造工程を例示する図（その 2）である。

【図 4】従来の多層配線基板の製造工程を例示する図（その 3）である。

【図 5】従来の多層配線基板の製造工程を例示する図（その 4）である。

【図 6】従来の多層配線基板の製造工程を例示する図（その 5）である。

【図 7】従来の多層配線基板の製造工程を例示する図（その 6）である。

【図 8】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板を例示する断面図である。

【図 9】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 1）である 10

。

【図 10】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 2）である。

【図 11】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 3）である。

【図 12】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 4）である。

【図 13】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 5）である。

【図 14】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 6）である 20

【図 15】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 7）である。

【図 16】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 8）である。

【図 17】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 9）である。

【図 18】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 10）である。

【図 19】第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 11）である 30

【図 20】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板を例示する断面図である。

【図 21】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 1）である。

【図 22】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 2）である。

【図 23】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 3）である。

【図 24】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 4）である 40

【図 25】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 5）である。

【図 26】第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図（その 6）である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。

【 0 0 1 7 】

第 1 の実施の形態

[第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の構造]

始めに、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の構造について説明する。図 8 は、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板を例示する断面図である。図 8 を参照するに、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 は、コア基板 11 と、第 1 配線層 12 と、第 2 配線層 13 と、第 1 絶縁層 14 と、第 3 配線層 22 と、第 4 配線層 23 と、第 2 絶縁層 24 と、貫通電極 29 とを有する多層配線基板である。

【 0 0 1 8 】

多層配線基板 10 において、中心部には貫通電極 29 を有するコア基板 11 が設けられている。コア基板 11 としては、例えばガラスクロスに樹脂を含浸させた基板等を用いることができる。コア基板 11 の厚さは、例えば $35 \sim 100 \mu\text{m}$ とすることができる。貫通電極 29 は、コア基板 11 の一方の面 11a から他方の面 11b に貫通するビアホールに、例えば Cu 層等を含む導電層を充填したものであり、第 1 配線層 12 の一部と第 3 配線層 22 の一部とを電氣的に接続している。

10

【 0 0 1 9 】

第 1 配線層 12 は、コア基板 11 の一方の面 11a に形成されている。第 1 配線層 12 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 1 配線層 12 の厚さは、例えば $10 \sim 30 \mu\text{m}$ とすることができる。第 1 絶縁層 14 は、コア基板 11 の一方の面 11a に第 1 配線層 12 を覆うように形成されている。第 2 配線層 13 は、第 1 絶縁層 14 上に形成されている。第 2 配線層 13 は、第 1 層 13a 及び第 2 層 13b から構成されている。第 1 配線層 12 と第 2 配線層 13 とは、第 1 絶縁層 14 に形成された第 1 ビアホール 14x を介して電氣的に接続されている。

20

【 0 0 2 0 】

第 2 配線層 13 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 2 配線層 13 の厚さは、例えば $10 \sim 30 \mu\text{m}$ とすることができる。第 1 絶縁層 14 の材料としては、例えば有機材料であるエポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂等の絶縁樹脂を用いることができる。第 1 絶縁層 14 は、例えばシリカ等のフィラー（図示せず）を含有しても構わない。第 1 絶縁層 14 の厚さは、例えば $20 \sim 35 \mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 2 1 】

第 3 配線層 22 は、コア基板 11 の他方の面 11b に形成されている。第 3 配線層 22 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 3 配線層 22 の厚さは、例えば $10 \sim 30 \mu\text{m}$ とすることができる。第 2 絶縁層 24 は、コア基板 11 の他方の面 11b に第 3 配線層 22 を覆うように形成されている。第 4 配線層 23 は、第 2 絶縁層 24 上に形成されている。第 4 配線層 23 は、第 1 層 23a 及び第 2 層 23b から構成されている。第 3 配線層 22 と第 4 配線層 23 とは、第 2 絶縁層 24 に形成された第 2 ビアホール 24x を介して電氣的に接続されている。

30

【 0 0 2 2 】

第 4 配線層 23 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 4 配線層 23 の厚さは、例えば $10 \sim 30 \mu\text{m}$ とすることができる。第 2 絶縁層 24 の材料としては、例えば有機材料であるエポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂等の絶縁樹脂を用いることができる。第 2 絶縁層 24 は、例えばシリカ等のフィラー（図示せず）を含有しても構わない。第 2 絶縁層 24 の厚さは、例えば $20 \sim 35 \mu\text{m}$ とすることができる。以上が、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 の構造である。

40

【 0 0 2 3 】

[第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法]

続いて、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法について説明する。図 9 ~ 図 19 は、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図である。図 9 ~ 図 19 において、図 8 に示す多層配線基板 10 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。図 9 ~ 図 19 を参照しながら、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 の製造方法について説明する。

【 0 0 2 4 】

始めに、図 9 に示す工程では、第 1 配線層 12、第 3 配線層 22、貫通電極 29 が設け

50

られたコア基板 1 1 を用意する。コア基板 1 1 としては、例えばガラスクロスに樹脂を含浸させた基板等を用いることができる。コア基板 1 1 の厚さは、例えば $35 \sim 100 \mu\text{m}$ とすることができる。貫通電極 2 9 は、コア基板 1 1 の一方の面 1 1 a から他方の面 1 1 b に貫通するビアホールに、例えば Cu 層等を含む導電層を充填したものであり、第 1 配線層 1 2 の一部と第 3 配線層 2 2 の一部とを電氣的に接続している。第 1 配線層 1 2 及び第 3 配線層 2 2 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

次いで、図 1 0 に示す工程では、コア基板 1 1 の一方の面 1 1 a に第 1 配線層 1 2 を被覆する第 1 絶縁層 1 4 を形成する。又、コア基板 1 1 の他方の面 1 1 b に第 3 配線層 2 2 を被覆する第 2 絶縁層 2 4 を形成する。第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 の材料としては、例えば有機材料であるエポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂等の絶縁樹脂を用いることができる。第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 は、例えばシリカ等のフィラー（図示せず）を含有しても構わない。第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 の厚さは、例えば $20 \sim 35 \mu\text{m}$ とすることができる。

10

【 0 0 2 6 】

第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 は、例えばコア基板 1 1 の一方の面 1 1 a 及び他方の面 1 1 b にエポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂等の樹脂フィルムをラミネートすることにより形成することができる。なお、図 1 0 に示す工程では、第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 は未硬化の状態である。

【 0 0 2 7 】

20

次いで、図 1 1 に示す工程では、第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a に、片面（第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a 側）が粗化された金属箔 1 5 を配設し圧着する。又、第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a に、片面（第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a 側）が粗化された金属箔 2 5 を配設し圧着する。その後、第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 を、 190°C 程度の温度で熱処理して硬化させる。金属箔 1 5 及び 2 5 の材料としては、例えば Cu や Cu 合金等を用いることができる。金属箔 1 5 及び 2 5 の厚さは、例えば $18 \mu\text{m}$ とすることができる。なお、金属箔 1 5 及び 2 5 が $12 \mu\text{m}$ 以上の厚さを有していると、取り扱い上の問題が生じないため、好ましくは $12 \mu\text{m}$ 以上とする。

【 0 0 2 8 】

金属箔 1 5 及び 2 5 は、後述する図 1 5 に示す工程で除去され、第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a 及び第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a は金属箔 1 5 及び 2 5 の粗面が転写され粗化される。第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a 及び第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a を粗化することにより、第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a 及び第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a と後述する図 1 6 に示す工程で第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a 及び第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a に形成される第 2 配線層 1 3 を構成する第 1 層 1 3 a 及び第 4 配線層 2 3 を構成する第 1 層 2 3 a との密着性を向上することができる。

30

【 0 0 2 9 】

次いで、図 1 2 に示す工程では、金属箔 1 5 を介して第 1 絶縁層 1 4 にレーザ光を照射し、金属箔 1 5 及び第 1 絶縁層 1 4 に第 1 ビアホール 1 4 x を形成する。第 1 ビアホール 1 4 x は、第 1 配線層 1 2 上に第 1 絶縁層 1 4 の一部を残し、第 1 配線層 1 2 が露出しないように形成する。第 1 配線層 1 2 上に残す第 1 絶縁層 1 4 の最薄部の厚さ T_1 は、例えば $1 \mu\text{m}$ とすることができる。

40

【 0 0 3 0 】

又、金属箔 2 5 を介して第 2 絶縁層 2 4 にレーザ光を照射し、金属箔 2 5 及び第 2 絶縁層 2 4 に第 2 ビアホール 2 4 x を形成する。第 2 ビアホール 2 4 x は、第 3 配線層 2 2 上に第 2 絶縁層 2 4 の一部を残し、第 3 配線層 2 2 が露出しないように形成する。第 3 配線層 2 2 上に残す第 2 絶縁層 2 4 の最薄部の厚さ T_2 は、例えば $1 \mu\text{m}$ とすることができる。レーザとしては、例えば CO_2 レーザ等を用いることができる。

【 0 0 3 1 】

第 1 ビアホール 1 4 x 及び第 2 ビアホール 2 4 x を形成する際に、第 1 配線層 1 2 上に

50

残す第1絶縁層14の厚さ及び第3配線層22上に残す第2絶縁層24の厚さは、レーザの照射パワー及び照射時間により制御することができる。第1配線層12上に残す第1絶縁層14の最薄部の厚さ $T_1 = 1 \mu\text{m}$ 、第3配線層22上に残す第2絶縁層24の最薄部の厚さ $T_2 = 1 \mu\text{m}$ とする。

【0032】

なお、金属箔15及び25を介して第1絶縁層14及び第2絶縁層24にレーザ光を照射する前に、金属箔15及び25の表面（レーザが照射される面）を粗化や酸化等することにより金属箔15及び25の表面にレーザ吸収層を形成することが好ましい。金属箔15及び25の表面にレーザ吸収層を形成しないと、レーザのエネルギーが金属箔15及び25の表面で反射されてしまい、第1ビアホール14x及び第2ビアホール24xの加工が困難になるためである。

10

【0033】

金属箔15及び25を介して第1絶縁層14及び第2絶縁層24にレーザ光を照射することにより、第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24a近傍における、レーザの余剰エネルギーによる第1ビアホール14x及び第2ビアホール24xの孔径変動を抑制することができる。

【0034】

次いで、図13に示す工程では、金属箔15及び25をエッチングにより薄化する。金属箔15及び25の材料としてCuを用いた場合には、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液又は過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウエットエッチングにより金属箔15及び25を薄化することができる。薄化後の金属箔15及び25の厚さ T_3 及び T_4 は、例えば $1 \sim 2 \mu\text{m}$ とすることができるが、薄化後の金属箔15及び25の厚さ T_3 及び T_4 は、薄いほど有利である。

20

【0035】

図13に示す工程を図11に示す工程と図12に示す工程との間に実施することも可能であるが、次のような理由により好ましくない。第1に、 $1 \mu\text{m}$ 程度に薄化した金属箔15及び25にピンホールがあると、レーザ吸収層の形成に用いる処理液が、ピンホールがある金属箔15及び25に覆われた部分の第1絶縁層14及び第2絶縁層24に悪影響を与える虞があるからである。第2に、 $1 \mu\text{m}$ 程度に薄化した金属箔15及び25にピンホールがあると、第1ビアホール14x及び第2ビアホール24x内に残る第1絶縁層14及び第3配線層22を除去する工程（図14に示す工程）において、ピンホールがある金属箔15及び25に覆われた部分の第1絶縁層14及び第2絶縁層24に悪影響を与える虞があるからである。

30

【0036】

なお、図13に示す工程において、第1配線層12の表面は第1絶縁層14で覆われ、第3配線層22の表面は第2絶縁層24で覆われている。その結果、金属箔15及び25をエッチングにより薄化する際に、第1配線層12及び第3配線層22の一部がエッチングにより除去されることがないため、第1配線層12及び第3配線層22の厚さが薄くなることを防止することができる。

【0037】

40

次いで、図14に示す工程では、第1配線層12上に残る第1絶縁層14を除去し、第1ビアホール14x内に第1配線層12の一部を露出させる。又、第3配線層22上に残る第2絶縁層24を除去し、第2ビアホール24x内に第3配線層22の表面の一部を露出させる。第1配線層12上に残る第1絶縁層14及び第3配線層22上に残る第2絶縁層24は、例えば過マンガン酸塩を含有した溶液（過マンガン酸処理）、或いはプラズマ処理等で酸化分解することにより除去することができる。

【0038】

なお、この工程において、第1絶縁層14及び第2絶縁層24の露出している部分（第1ビアホール14x及び第2ビアホール24xの壁面）は粗化されるが、第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24aは金属箔15及び25に覆われて

50

いるため粗化されることはない。この工程における粗化の程度（例えば $0.5\mu\text{m}$ オーダーの凹凸が形成される）は、第1配線層12上に残る第1絶縁層14及び第3配線層22上に残る第2絶縁層24を完全に除去しなければならないため、前述の図11に示す工程及び後述の図16に示す工程における粗化の程度よりも大きい（過剰である）。従って、もしも第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24aがこの工程で粗化されると、高周波信号伝送及び微細配線形成を妨げることになる。

【0039】

なぜなら、粗化の程度が大きい（例えば $0.5\mu\text{m}$ オーダーの凹凸が形成される）と、表面に形成された凹凸の表皮効果により高周波信号（例えば数十GHzオーダーの信号）に信号遅延を生じさせるためである。又、粗化の程度が大きい（例えば $0.5\mu\text{m}$ オーダーの凹凸が形成される）と、表面に形成された凹凸は、配線が微細化されるに従って配線の幅と近接してくるためである。しかしながら、前述のように、第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24aは金属箔15及び25に覆われており、この工程において粗化されないため、高周波信号伝送及び微細配線形成を妨げることはない。

【0040】

次いで、図15に示す工程では、図14に示す金属箔15及び25をエッチングにより除去する。金属箔15及び25を除去した後の第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24aは、金属箔15及び25の粗面が転写され粗化されている。

【0041】

金属箔15及び25の材料としてCuを用いた場合には、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液又は過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウエットエッチングにより金属箔15及び25を除去することができる。金属箔15及び25をエッチングにより除去する際に、金属箔15及び25とともに第1ビアホール14x及び第2ビアホール24x内に露出する第1配線層12及び第3配線層22の表面もエッチングにより除去され第1配線層12及び第3配線層22は薄化するが、金属箔15及び25の厚さ T_3 及び T_4 が極めて薄い（例えば $1\sim 2\mu\text{m}$ ）ため、第1配線層12及び第3配線層22の薄化量を低減することができる。

【0042】

次いで、図16に示す工程では、第1絶縁層14の一方の面14a（第1ビアホール14xの側壁部分も含む）及び第1ビアホール14x内に露出する第1配線層12上に、第2配線層13を構成する第1層13aを形成する。又、第2絶縁層24の一方の面24a（第2ビアホール24xの側壁部分も含む）及び第2ビアホール24x内に露出する第3配線層22上に、第4配線層23を構成する第1層23aを形成する。第1層13a及び23aは、後述する図18に示す工程において、電解めっき法により第2層13b及び23bを形成する際に給電層として機能する。

【0043】

第1層13a及び23aは、無電解めっき法又はスパッタ法により形成することができる。第1層13a及び23aとしては、例えばCu層等を含む導電層を用いることができる。第1層13a及び23aの厚さは、例えば $1\mu\text{m}$ とすることができる。なお、第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24aが粗化されているためアンカー効果が生じ、第1絶縁層14の一方の面14a及び第2絶縁層24の一方の面24aと第1層13a及び23aとの密着性が向上する。

【0044】

次いで、図17に示す工程では、第2配線層13を構成する第1層13a上に、第2層13bの形成位置に対応する開口部16xを有するレジスト層16を形成する。又、第4配線層23を構成する第1層23a上に、第2層23bの形成位置に対応する開口部26xを有するレジスト層26を形成する。レジスト層16及び26としては、例えば感光性樹脂組成物等を用いることができる。

【0045】

次いで、図 1 8 に示す工程では、第 1 層 1 3 a を給電層とする電解めっき法により、レジスト層 1 6 の開口部 1 6 x 内に露出する第 1 層 1 3 a 上に、第 2 配線層 1 3 を構成する第 2 層 1 3 b を形成する。又、第 1 層 2 3 a を給電層とする電解めっき法により、レジスト層 2 6 の開口部 2 6 x 内に露出する第 1 層 2 3 a 上に、第 4 配線層 2 3 を構成するに第 2 層 2 3 b を形成する。第 2 層 1 3 b 及び 2 3 b としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 2 層 1 3 b 及び 2 3 b の厚さは、例えば 1 0 ~ 3 0 μ m とすることができるが、レジスト層 1 6 及び 2 6 の厚さよりも薄いことが望ましい。

【 0 0 4 6 】

次いで、図 1 9 に示す工程では、図 1 8 に示すレジスト層 1 6 及び 2 6 を除去する。そして、第 2 層 1 3 b が積層されていない部分の第 1 層 1 3 a を、第 2 層 1 3 b をマスクとしてエッチングにより除去する。又、第 2 層 2 3 b が積層されていない部分の第 1 層 2 3 a を、第 2 層 2 3 b をマスクとしてエッチングにより除去する。第 1 層 1 3 a 及び 2 3 a の材料として Cu を用いた場合には、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液又は過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウエットエッチングにより第 1 層 1 3 a 及び 2 3 a を除去することができる。これにより、第 1 層 1 3 a 及び第 2 層 1 3 b から構成されている第 2 配線層 1 3、並びに第 1 層 2 3 a 及び第 2 層 2 3 b から構成されている第 4 配線層 2 3 が形成され、図 8 に示す多層配線基板 1 0 が製造される。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施の形態では、コア基板 1 1 の一方の面 1 1 a 及び他方の面 1 1 b にそれぞれ 2 層のビルドアップ配線層（第 1 配線層 1 2 及び第 2 配線層 1 3、第 3 配線層 2 2 及び第 4 配線層 2 3）を形成したが、図 1 0 ~ 図 1 9 に示す工程を繰り返すことにより、n 層（n は 1 以上の整数）のビルドアップ配線層を形成してもよい。

【 0 0 4 8 】

又、図 1 9 に示す構造体に、第 2 配線層 1 3 及び / 又は第 4 配線層 2 3 を覆うように、所定の開口部を有するソルダーレジスト層を形成してもよい。更に、ソルダーレジスト層の所定の開口部から露出する第 2 配線層 1 3 及び / 又は第 4 配線層 2 3 上に、Au 層等を形成してもよい。以上が、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 1 0 の製造方法である。

【 0 0 4 9 】

このように、第 1 の実施の形態によれば、一方の側に配線層が形成された絶縁層の他方の側に金属箔を圧着し、絶縁層を硬化させる。次いで、金属箔を介して絶縁層にレーザを照射し、配線層が露出しないように配線層上に絶縁層の一部を残して絶縁層にビアホール（孔）を形成する。次いで、エッチングにより金属箔を厚さ 1 ~ 2 μ m 程度に薄化した後、配線層上に残した絶縁層を除去してビアホール（孔）を貫通させ、貫通したビアホール（孔）内に配線層の一部を露出させる。その結果、金属箔を厚さ 1 ~ 2 μ m 程度に薄化する工程において、配線層上には絶縁層の一部が残っており配線層が露出されていないため、配線層がエッチングされて配線層の厚さが薄くなることを防止することができる。

【 0 0 5 0 】

又、配線層上に残した絶縁層を除去して配線層の一部を露出させた後に金属箔をエッチングにより除去する。その際に、配線層の表面もエッチングにより除去され配線層は薄化するが、金属箔の厚さは 1 ~ 2 μ m 程度と極めて薄いため、配線層の薄化量を低減することができる。

【 0 0 5 1 】

又、配線層上に残した絶縁層を除去して配線層の一部を露出させる工程において、絶縁層の金属箔が形成されている部分は粗化されることがない。その結果、高周波信号伝送及び微細配線形成に好適となる。

【 0 0 5 2 】

第 2 の実施の形態

[第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の構造]

始めに、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の構造について説明する。図 2 0 は、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板を例示する断面図である。図 2 0 を参照するに、第 2

10

20

30

40

50

の実施の形態に係る多層配線基板 30 は、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 における第 2 配線層 13 が第 2 配線層 33 に、第 4 配線層 23 が第 4 配線層 43 に置換された点を除いて、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 と同様に構成される。以下、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 と共通する部分についてはその説明を省略し、第 1 の実施の形態に係る多層配線基板 10 と異なる部分を中心に説明する。

【0053】

多層配線基板 30 において、第 2 配線層 33 は、第 1 絶縁層 14 上に形成されている。第 2 配線層 33 は、第 1 層 35 a、第 2 層 33 a、及び第 3 層 33 b から構成されている。第 1 配線層 12 と第 2 配線層 33 とは、第 1 絶縁層 14 に形成された第 1 ピアホール 14 x を介して電氣的に接続されている。第 2 配線層 33 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 2 配線層 33 の厚さは、例えば 10 ~ 30 μm とすることができる。

10

【0054】

第 4 配線層 43 は、第 2 絶縁層 24 上に形成されている。第 4 配線層 43 は、第 1 層 45 a、第 2 層 43 a、及び第 3 層 43 b から構成されている。第 3 配線層 22 と第 4 配線層 43 とは、第 2 絶縁層 24 に形成された第 2 ピアホール 24 x を介して電氣的に接続されている。第 4 配線層 43 としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 4 配線層 43 の厚さは、例えば 10 ~ 30 μm とすることができる。以上が、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板 30 の構造である。

【0055】

20

[第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法]

続いて、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法について説明する。図 21 ~ 図 26 は、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図である。図 21 ~ 図 26 において、図 20 に示す多層配線基板 30 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。図 21 ~ 図 26 を参照しながら、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板 30 の製造方法について説明する。

【0056】

始めに、第 1 の実施の形態の図 9 及び図 10 と同様の工程を実施した後、図 21 に示す工程では、第 1 絶縁層 14 の一方の面 14 a に、金属箔 35 を配設し圧着する。又、第 2 絶縁層 24 の一方の面 24 a に、金属箔 45 を配設し圧着する。その後、第 1 絶縁層 14 及び第 2 絶縁層 24 を、190 程度の温度で熱処理して硬化させる。

30

【0057】

金属箔 35 は薄金属箔 35 a が支持金属箔 35 b に支持された構造を有し、薄金属箔 35 a の片面（第 1 絶縁層 14 の一方の面 14 a 側）は粗化されている。又、金属箔 45 は、薄金属箔 45 a が支持金属箔 45 b に支持された構造を有し、薄金属箔 45 a の片面（第 2 絶縁層 24 の一方の面 24 a 側）は粗化されている。金属箔 35 及び 45 がこのような構造を有するのは、薄金属箔 35 a 及び 45 a のみでは強度が弱く、取り扱いが困難だからである。

【0058】

薄金属箔 35 a 及び 45 a、並びに支持金属箔 35 b 及び 45 b の材料としては、例えば Cu や Cu 合金等を用いることができる。薄金属箔 35 a 及び 45 a の厚さは、例えば 4 μm とすることができる。なお、薄金属箔 35 a 及び 45 a は、ピンホール発生等の問題により、4 μm 以下の厚さとするのは困難である。支持金属箔 35 b 及び 45 b の厚さは、例えば 32 μm とすることができる。なお、薄金属箔 35 a 及び 45 a は、最終的には第 2 配線層 33 を構成する第 1 層 35 a 及び第 4 配線層 43 を構成する第 1 層 45 a となる。

40

【0059】

次いで、図 22 に示す工程では、図 21 に示す支持金属箔 35 b 及び 45 b を除去する。薄金属箔 35 a と支持金属箔 35 b とは、例えば粘着剤を介して一体化されており、支持金属箔 35 b のみを機械的に除去することができる。又、薄金属箔 45 a と支持金属箔

50

4 5 b とは、例えば粘着剤を介して一体化されており、支持金属箔 4 5 b のみを機械的に除去することができる。

【 0 0 6 0 】

次いで、第 1 の実施の形態の図 1 2 と同様な工程により、薄金属箔 3 5 a を介して第 1 絶縁層 1 4 にレーザ光を照射し、薄金属箔 3 5 a 及び第 1 絶縁層 1 4 に第 1 ピアホール 1 4 x を形成する。第 1 ピアホール 1 4 x は、第 1 配線層 1 2 上に第 1 絶縁層 1 4 の一部を残し、第 1 配線層 1 2 が露出しないように形成する。第 1 配線層 1 2 上に残す第 1 絶縁層 1 4 の最薄部の厚さは、例えば 1 μ m とすることができる。

【 0 0 6 1 】

又、薄金属箔 4 5 a を介して第 2 絶縁層 2 4 にレーザ光を照射し、薄金属箔 4 5 a 及び第 2 絶縁層 2 4 に第 2 ピアホール 2 4 x を形成する。第 2 ピアホール 2 4 x は、第 3 配線層 2 2 上に第 2 絶縁層 2 4 の一部を残し、第 3 配線層 2 2 が露出しないように形成する。第 3 配線層 2 2 上に残す第 2 絶縁層 2 4 の最薄部の厚さは、例えば 1 μ m とすることができる。レーザとしては、例えば C O₂ レーザ等を用いることができる。

【 0 0 6 2 】

第 1 ピアホール 1 4 x 及び第 2 ピアホール 2 4 x を形成する際に、第 1 配線層 1 2 上に残す第 1 絶縁層 1 4 の厚さ及び第 3 配線層 2 2 上に残す第 2 絶縁層 2 4 の厚さは、レーザの照射パワー及び照射時間により制御することができる。第 1 配線層 1 2 上に残す第 1 絶縁層 1 4 の最薄部の厚さ 1 μ m、第 3 配線層 2 2 上に残す第 2 絶縁層 2 4 の最薄部の厚さ 1 μ m とする。

【 0 0 6 3 】

薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a を介して第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 にレーザ光を照射することにより、第 1 絶縁層 1 4 の一方の面 1 4 a 及び第 2 絶縁層 2 4 の一方の面 2 4 a 近傍における、レーザの余剰エネルギーによる第 1 ピアホール 1 4 x 及び第 2 ピアホール 2 4 x の孔径変動を抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

次いで、第 1 の実施の形態の図 1 3 と同様な工程により、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a をエッチングにより更に薄化する。薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a の材料として C u を用いた場合には、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液又は過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウェットエッチングにより薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a を薄化することができる。薄化後の薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a の厚さは、例えば 1 ~ 2 μ m とすることができるが、薄化後の薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a の厚さは、薄いほど有利である。

【 0 0 6 5 】

薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a をエッチングにより薄化する工程を図 2 2 に示す工程と第 1 ピアホール 1 4 x 及び第 2 ピアホール 2 4 x を形成する工程との間に実施することも可能であるが、次のような理由により好ましくない。第 1 に、1 μ m 程度に薄化した薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a にピンホールがあると、レーザ吸収層の形成に用いる処理液が、ピンホールがある薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a に覆われた部分の第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 に悪影響を与える虞があるからである。第 2 に、1 μ m 程度に薄化した薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a にピンホールがあると、第 1 ピアホール 1 4 x 及び第 2 ピアホール 2 4 x 内に残る第 1 絶縁層 1 4 及び第 3 配線層 2 2 を除去する工程（図 1 4 に示す工程）において、ピンホールがある薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a に覆われた部分の第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 に悪影響を与える虞があるからである。

【 0 0 6 6 】

なお、この工程において、第 1 配線層 1 2 の表面は第 1 絶縁層 1 4 で覆われ、第 3 配線層 2 2 の表面は第 2 絶縁層 2 4 で覆われている。その結果、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a をエッチングにより薄化する際に、第 1 配線層 1 2 及び第 3 配線層 2 2 の一部がエッチングにより除去されることがないため、第 1 配線層 1 2 及び第 3 配線層 2 2 の厚さが薄くなることを防止することができる。

【 0 0 6 7 】

次いで、第 1 の実施の形態の図 1 4 と同様の工程を実施した後、図 2 3 に示す工程では、薄金属箔 3 5 a の表面、第 1 ピアホール 1 4 x の側壁部分の第 1 絶縁層 1 4、及び第 1 ピアホール 1 4 x 内に露出する第 1 配線層 1 2 上に、第 2 配線層 3 3 を構成する第 2 層 3 3 a を形成する。又、薄金属箔 4 5 a の表面、第 2 ピアホール 2 4 x の側壁部分の第 2 絶縁層 2 4、及び第 2 ピアホール 2 4 x 内に露出する第 3 配線層 2 2 上に、第 4 配線層 4 3 を構成する第 2 層 4 3 a を形成する。第 2 層 3 3 a 及び 4 3 a は、後述する図 2 5 に示す工程において、電解めっき法により第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b を形成する際に給電層として機能する。

【 0 0 6 8 】

第 2 層 3 3 a 及び 4 3 a は、無電解めっき法又はスパッタ法により形成することができる。第 2 層 3 3 a 及び 4 3 a としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 2 層 3 3 a 及び 4 3 a の厚さは、例えば 1 μ m とすることができる。

10

【 0 0 6 9 】

このように、第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態の図 1 5 に示す工程に相当する、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a をエッチングにより除去する工程を有さない。薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a の粗化された面が未硬化の第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 に密着されたのち、第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 が硬化されるため、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a と第 1 絶縁層 1 4 及び第 2 絶縁層 2 4 との間には高い密着強度が得られる。この高い密着強度を活かすためであり、微細配線が必要ない場合に有効である。

【 0 0 7 0 】

20

次いで、図 2 4 に示す工程では、第 2 配線層 3 3 を構成する第 2 層 3 3 a 上に、第 3 層 3 3 b の形成位置に対応する開口部 1 6 x を有するレジスト層 1 6 を形成する。又、第 4 配線層 4 3 を構成する第 2 層 4 3 a 上に、第 3 層 4 3 b の形成位置に対応する開口部 2 6 x を有するレジスト層 2 6 を形成する。レジスト層 1 6 及び 2 6 としては、例えば感光性樹脂組成物等を用いることができる。

【 0 0 7 1 】

次いで、図 2 5 に示す工程では、第 2 層 3 3 a を給電層とする電解めっき法により、レジスト層 1 6 の開口部 1 6 x 内に露出する第 2 層 3 3 a 上に、第 2 配線層 3 3 を構成する第 3 層 3 3 b を形成する。又、第 2 層 4 3 a を給電層とする電解めっき法により、レジスト層 2 6 の開口部 2 6 x 内に露出する第 2 層 4 3 a 上に、第 4 配線層 4 3 を構成するに第 3 層 4 3 b を形成する。第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b としては、例えば Cu 層等を含む導電層を用いることができる。第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の厚さは、例えば 10 ~ 30 μ m とすることができるが、レジスト層 1 6 及び 2 6 の厚さよりも薄いことが望ましい。

30

【 0 0 7 2 】

次いで、図 2 6 に示す工程では、図 2 5 に示すレジスト層 1 6 及び 2 6 を除去する。そして、第 3 層 3 3 b が積層されていない部分の薄金属箔 3 5 a (第 1 層 3 5 a) 及び第 2 層 3 3 a を、第 3 層 3 3 b をマスクとしてエッチングにより除去する。又、第 3 層 4 3 b が積層されていない部分の薄金属箔 4 5 a (第 1 層 4 5 a) 及び第 2 層 4 3 a を、第 3 層 4 3 b をマスクとしてエッチングにより除去する。

【 0 0 7 3 】

40

薄金属箔 3 5 a (第 1 層 3 5 a) 及び第 2 層 3 3 a 並びに薄金属箔 4 5 a (第 1 層 4 5 a) 及び第 2 層 4 3 a の材料として Cu を用いた場合には、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液又は過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウェットエッチングにより薄金属箔 3 5 a (第 1 層 3 5 a) 及び第 2 層 3 3 a 並びに薄金属箔 4 5 a (第 1 層 4 5 a) 及び第 2 層 4 3 a を除去することができる。これにより、薄金属箔 3 5 a (第 1 層 3 5 a)、第 2 層 3 3 a 及び第 3 層 3 3 b から構成されている第 2 配線層 3 3、並びに薄金属箔 4 5 a (第 1 層 4 5 a)、第 2 層 4 3 a、及び第 3 層 4 3 b から構成されている第 4 配線層 4 3 が形成され、図 2 0 に示す多層配線基板 3 0 が製造される。

【 0 0 7 4 】

ここで、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a は例えば厚さ 1 ~ 2 μ m に薄化されているため、以

50

下のような効果を奏する。すなわち、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a が薄化されていない場合（例えば厚さ 4 μ m）と比較して、薄金属箔 3 5 a（第 1 層 3 5 a）及び第 2 層 3 3 a 並びに薄金属箔 4 5 a（第 1 層 4 5 a）及び第 2 層 4 3 a をエッチングにより除去する時間を短縮することができる。

【0075】

又、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a が薄化されていない場合（例えば厚さ 4 μ m）と比較して、第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 の減少を抑制することができる。なお、第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 の減少は、薄金属箔 3 5 a（第 1 層 3 5 a）及び第 2 層 3 3 a 並びに薄金属箔 4 5 a（第 1 層 4 5 a）及び第 2 層 4 3 a をエッチングにより除去するに際し、第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の一部も同時にエッチングされることにより生じる。

10

【0076】

ここで、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a が薄化されていない場合を考える。一例として、エッチング前の配線幅 W_1 及び W_2 を 30 μ m、薄金属箔 3 5 a（第 1 層 3 5 a）及び 4 5 a（第 1 層 4 5 a）の厚さを 4 μ m、第 2 層 3 3 a 及び 4 3 a の厚さを 1 μ m とすると、エッチング後の第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 は、 $30 \mu\text{m} - (4 \mu\text{m} + 1 \mu\text{m}) \times 2 = 20 \mu\text{m}$ となり、第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 は 10 μ m 減少する。

【0077】

一方、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a が薄化されている場合を考える。一例として、エッチング前の配線幅 W_1 及び W_2 を 30 μ m、薄化された薄金属箔 3 5 a（第 1 層 3 5 a）及び 4 5 a（第 1 層 4 5 a）の厚さを 1 μ m、第 2 層 3 3 a 及び 4 3 a の厚さを 1 μ m とすると、エッチング後の第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 は、 $30 \mu\text{m} - (1 \mu\text{m} + 1 \mu\text{m}) \times 2 = 26 \mu\text{m}$ となり、第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 は 4 μ m の減少となる。このように、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a を薄化することにより（例えば厚さ 1 μ m）、薄金属箔 3 5 a 及び 4 5 a が薄化されていない場合（例えば厚さ 4 μ m）と比較して、第 3 層 3 3 b 及び 4 3 b の配線幅 W_1 及び W_2 の減少は抑制される。

20

【0078】

なお、本実施の形態では、コア基板 1 1 の一方の面 1 1 a 及び他方の面 1 1 b にそれぞれ 2 層のビルドアップ配線層（第 1 配線層 1 2 及び第 2 配線層 3 3、第 3 配線層 2 2 及び第 4 配線層 4 3）を形成したが、第 1 の実施の形態の図 1 0 ~ 図 1 9 に相当する工程を繰り返すことにより、n 層（n は 1 以上の整数）のビルドアップ配線層を形成してもよい。

30

【0079】

又、図 2 6 に示す構造体に、第 2 配線層 3 3 及び / 又は第 4 配線層 4 3 を覆うように、所定の開口部を有するソルダーレジスト層を形成してもよい。更に、ソルダーレジスト層の所定の開口部から露出する第 2 配線層 3 3 及び / 又は第 4 配線層 4 3 上に、Au 層等を形成してもよい。以上が、第 2 の実施の形態に係る多層配線基板 3 0 の製造方法である。

【0080】

このように、第 2 の実施の形態によれば、一方の側に配線層が形成された絶縁層の他方の側に薄金属箔を圧着し、絶縁層を硬化させる。次いで、薄金属箔を介して絶縁層にレーザを照射し、配線層が露出しないように配線層上に絶縁層の一部を残して絶縁層にビアホール（孔）を形成する。次いで、エッチングにより薄金属箔を厚さ 1 ~ 2 μ m 程度に薄化した後、配線層上に残した絶縁層を除去してビアホール（孔）を貫通させ、貫通したビアホール（孔）内に配線層の一部を露出させる。その結果、薄金属箔を厚さ 1 ~ 2 μ m 程度に薄化する工程において、配線層上には絶縁層の一部が残っており配線層が露出されていないため、配線層がエッチングされて配線層の厚さが薄くなることを防止することができる。

40

【0081】

又、配線層上に残した絶縁層を除去して配線層の一部を露出させた後に、薄金属箔を含む配線層を形成する。その後、薄金属箔の一部をエッチングによって除去するが、その際

50

に、配線層もエッチングされ配線幅が減少する。しかしながら、薄金属箔の厚さは1～2 μm 程度と極めて薄いため、配線層の配線幅の減少を抑制することができる。

【0082】

以上、好ましい実施の形態について詳説したが、上述した実施の形態に制限されることなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

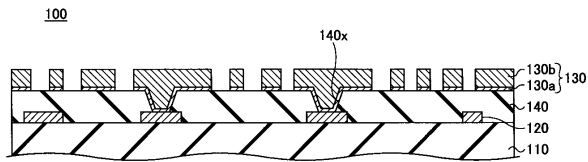
【符号の説明】

【0083】

10, 30	多層配線基板	
11	コア基板	10
11a	コア基板の一方の面	
11b	コア基板の他方の面	
12	第1配線層	
13, 33	第2配線層	
13a, 23a, 35a, 45a	第1層	
13b, 23b, 33a, 43a	第2層	
14	第1絶縁層	
14a	第1絶縁層の一方の面	
14x	第1ビアホール	
15, 25, 35, 45	金属箔	20
16, 26	レジスト層	
16x, 26x	開口部	
22	第3配線層	
23, 43	第4配線層	
24	第2絶縁層	
24a	第2絶縁層の一方の面	
24x	第2ビアホール	
29	貫通電極	
33b, 43b	第3層	
35a, 45a	薄金属箔	30
35b, 45b	支持金属箔	
T_1, T_2, T_3, T_4	厚さ	
W_1, W_2	配線幅	

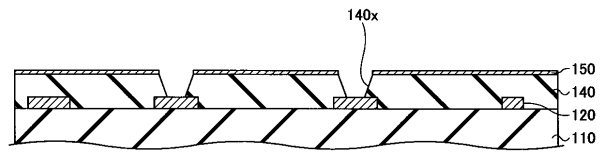
【図 1】

従来の多層配線基板を部分的に例示する断面図



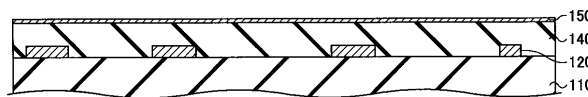
【図 3】

従来の多層配線基板の製造工程を例示する図(その2)



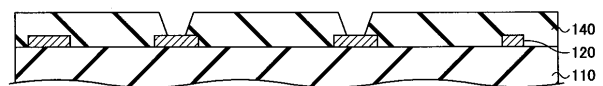
【図 2】

従来の多層配線基板の製造工程を例示する図(その1)



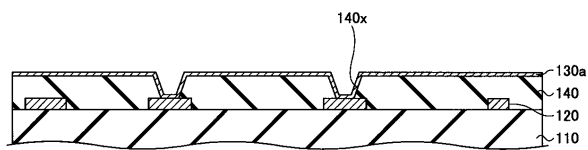
【図 4】

従来の多層配線基板の製造工程を例示する図(その3)



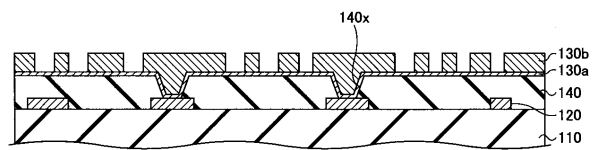
【図 5】

従来の多層配線基板の製造工程を例示する図(その4)



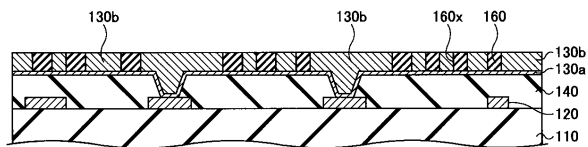
【図 7】

従来の多層配線基板の製造工程を例示する図(その6)



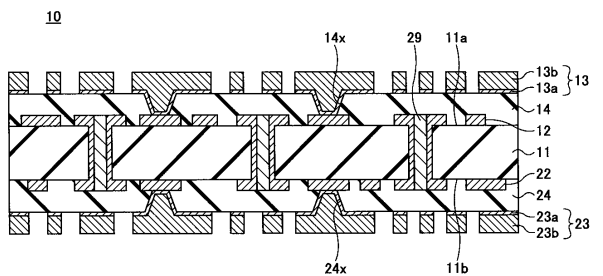
【図 6】

従来の多層配線基板の製造工程を例示する図(その5)



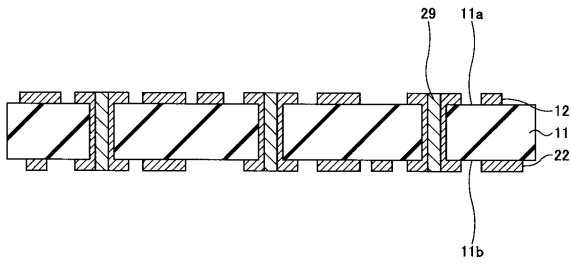
【図 8】

第1の実施の形態に係る多層配線基板を例示する断面図



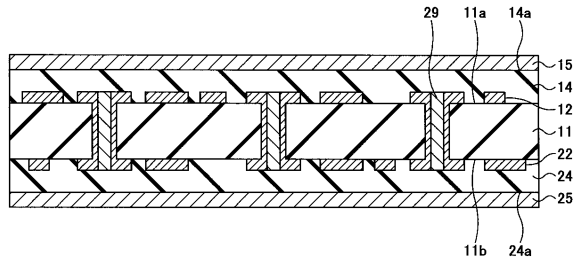
【図 9】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その1)



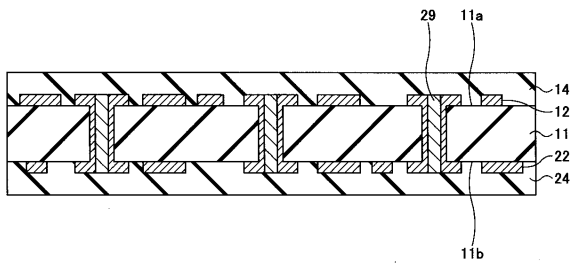
【図 11】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その3)



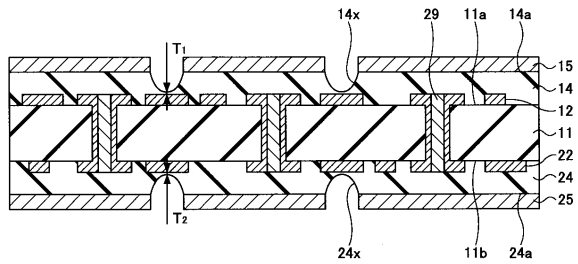
【図 10】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その2)



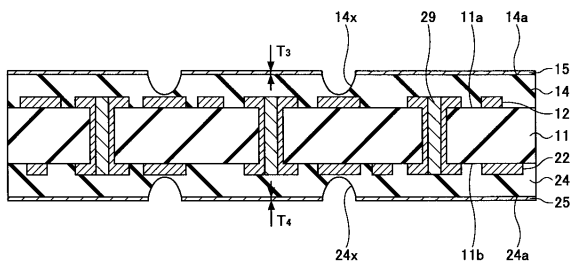
【図 12】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その4)



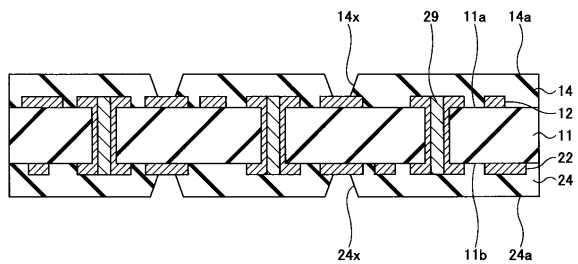
【図 13】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その5)



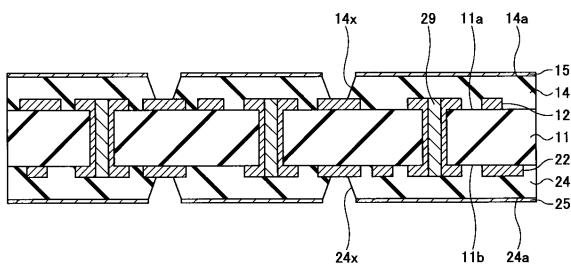
【図 15】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その7)



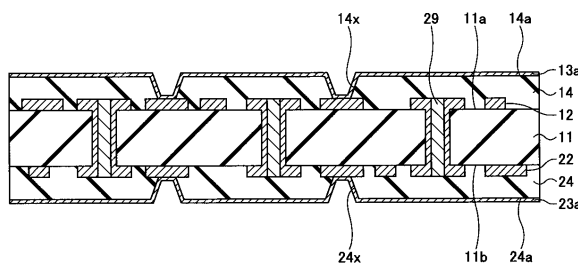
【図 14】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その6)



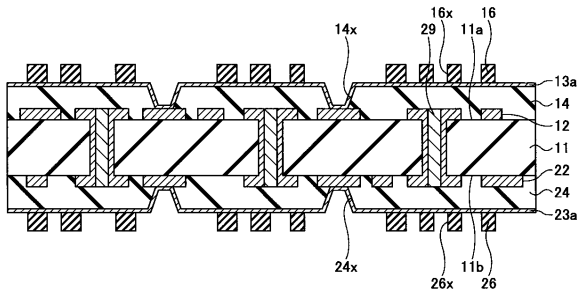
【図 16】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その8)



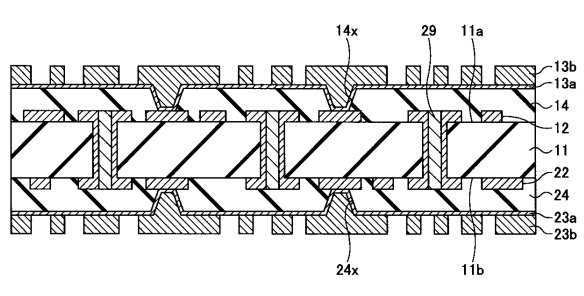
【図 17】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その9)



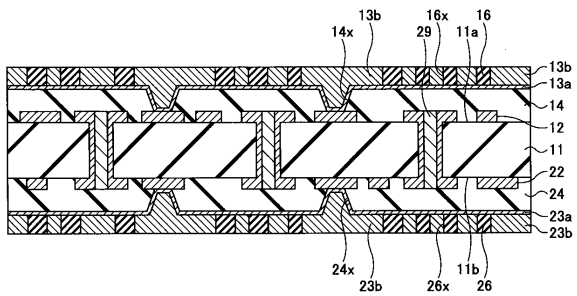
【図 19】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その11)



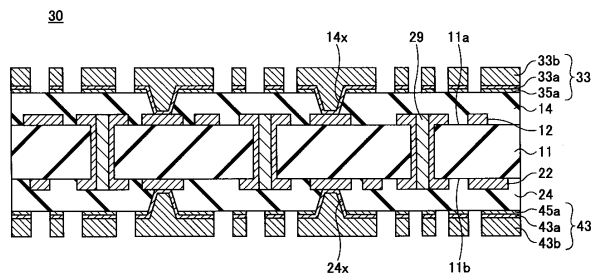
【図 18】

第1の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その10)



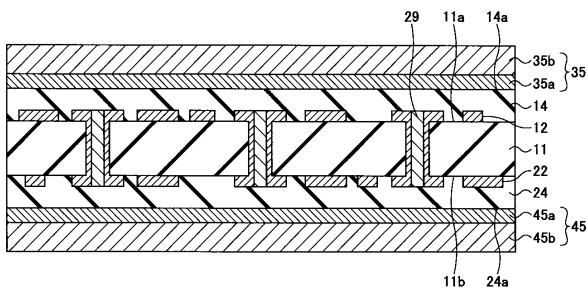
【図 20】

第2の実施の形態に係る多層配線基板を例示する断面図



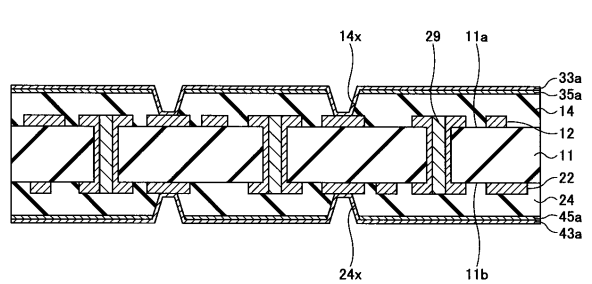
【図 21】

第2の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その1)



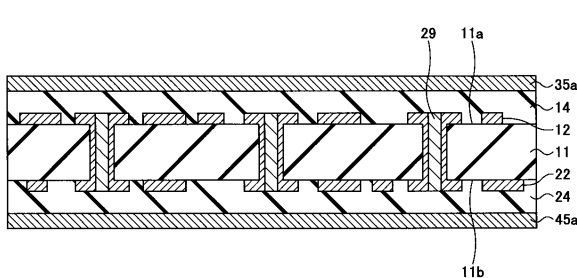
【図 23】

第2の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その3)



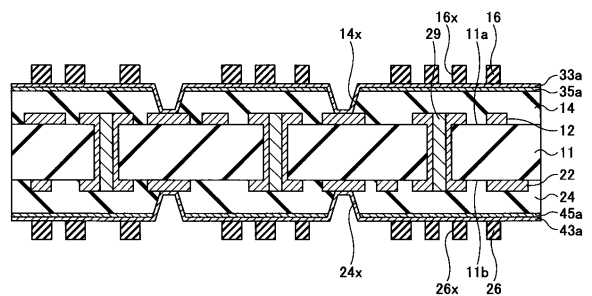
【図 22】

第2の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その2)



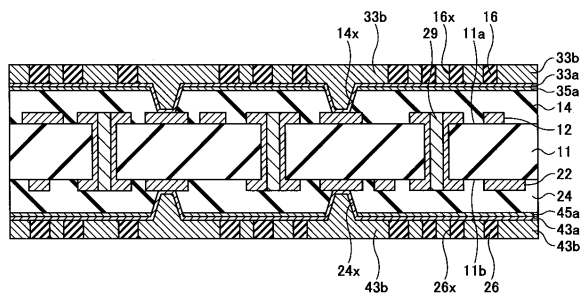
【図 24】

第2の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その4)



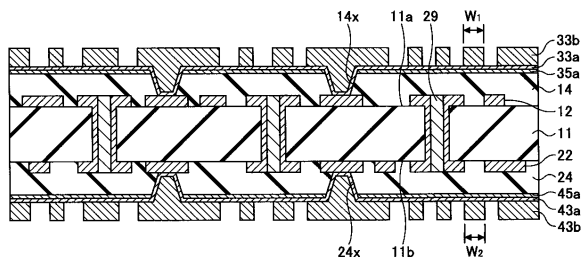
【図 25】

第2の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その5)



【図 26】

第2の実施の形態に係る多層配線基板の製造工程を例示する図(その6)



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 克幸
長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
- (72)発明者 藤中 大三
長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
- (72)発明者 村松 茂次
長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

審査官 沼生 泰伸

- (56)参考文献 特開2002-324963(JP,A)
特開2008-60504(JP,A)
特開平9-321432(JP,A)
特開2000-22337(JP,A)
特開平4-35818(JP,A)
特開2004-31710(JP,A)
特開2004-289109(JP,A)
特開2001-189548(JP,A)
特開2002-206181(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/46
H05K 1/03
H05K 1/11
H05K 3/40 - 3/42