(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4635234号
(P4635234)
(45)発行日　平成23年2月23日(2011.2.23)　(24)登録日　平成22年12月3日(2010.12.3)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 6/13 (2006.01)　G02B 6/12 M
G02B 6/122 (2006.01)　G02B 6/12 B

請求項の数 6　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2008-112528 (P2008-112528)
(22)出願日　平成20年4月23日 (2008.4.23)
(65)公開番号　特開2009-128899 (P2009-128899A)
(43)公開日　平成21年6月11日 (2009.6.11)
審査請求日　平成20年4月23日 (2008.4.23)
(31)優先権主張番号　10-2007-0121690
(32)優先日　平成19年11月27日 (2007.11.27)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

(73)特許権者　594023722
サムソン　エレクトロ－メカニックス　カンパニーリミテッド.
大韓民国、キョンギード、スウォン、ヨントン－グ、マエタン３－ドン　３１４
(74)代理人　100104156
弁理士　龍華　明裕
(72)発明者　サン－ホーン　キム
大韓民国、４３５－０１０　キョンギ－ド、クンポ－シ、ダン－ドン、ムジゲマエウル　テリム　アパートメント、ナンバー１０７－１３０２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光基板製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
（ａ）第１光導波路クラッド層の上面に光導波路コア層を積層する段階と、
（ｂ）レーザー装置から照射したレーザーをマスクにより回折させて当該レーザーに分散された強度を形成し、当該分散された強さを有するレーザーを前記光導波路コア層に照射することにより、前記導波路コア層に傾斜面を形成する段階と、
（ｃ）前記傾斜面に反射層を積層する段階と、
を含む光基板製造方法。
【請求項２】
前記（ｃ）段階の以後に、
（ｄ）前記光導波路コア層を取り囲むように第２光導波路クラッド層を積層する段階をさらに含む請求項１に記載の光基板製造方法。
【請求項３】
前記（ｄ）段階の以後に、
（ｅ）前記第１及び第２光導波路クラッド層に回路パターンを形成する段階をさらに含む請求項２に記載の光基板製造方法。
【請求項４】
（ｆ）光導波路コア層を光導波路クラッド層で取り囲む段階と、
（ｇ）レーザー装置から照射したレーザーをマスクにより回折させて当該レーザーに分散された強度を形成し、当該分散された強さを有するレーザーを前記光導波路コア層に照

射することにより、前記導波路コア層に傾斜面を形成する段階と、
（ｈ）前記傾斜面に反射層を積層する段階と、
を含む光基板製造方法。
【請求項５】
前記（ｈ）段階の以後に、
（ｉ）前記光導波路クラッドの一部及び前記光導波路コア層の一部が除去された部分に充填材を充填する段階をさらに含む請求項４に記載の光基板製造方法。
【請求項６】
前記（ｉ）段階の以後に、
前記光導波路クラッド層の表面に回路パターンを形成する段階をさらに含む請求項５に記載の光基板製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は光基板を製造する方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
高速データ伝送が要求されるモバイル機器又はネットワーク機器に電気信号と光信号との伝送が可能となるように、各々の配線が含まれている光基板が用いられる。
【０００３】
光基板に用いられる光配線は、光の透過率が低いポリマで製作され、信号が実際に電波される幅と厚さは５０μｍ程度の四角断面を有する光導波路コア層とこれを取り囲む光導波路クラッド（ｃｌａｄ）層で構成される。光導波路コア層の屈折率は光導波路クラッド層の屈折率よりやや大きい値を有するため、光信号の伝達が容易である。 発光素子や受光素子の光電素子と光配線とが接続するために、光基板内に含まれている光導波路コア層の両端は４５度の傾斜を成し、その表面には金属からコーティングされたミラーが使用される。
【０００４】
従来にはこのような傾斜面を形成するためにダイシング（Ｄｉｃｉｎｇ）、レーザーなどを用いてきたが、生産性が低く、光基板ではない一般基板を製造する既存設備を用いることも不可能であった。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
こうした従来技術の問題点を解決するために、本発明の目的は、既存の印刷回路基板の製造工程に用いられるレーザーで光導波路コア層の傾斜面を加工して光基板を製造する方法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の一実施形態によれば、（ａ）第１光導波路クラッド層の上面に光導波路コア層を積層する段階と、（ｂ）レーザーをマスクで回折させて前記光導波路コア層の一部を除去することにより、傾斜面を形成する段階と、（ｃ）前記傾斜面に反射層を積層する段階とを、含む光基板製造方法が提供される。
【０００７】
前記（ｃ）段階の以後に、（ｄ）前記光導波路コア層を取り囲む第２光導波路クラッド層を積層する段階をさらに含むことができる。
【０００８】
前記（ｄ）段階の以後に、（ｅ）前記第１及び第２光導波路クラッド層に回路パターンを形成する段階をさらに含むことができる。
【０００９】

本発明の他の実施形態によれば、（ｆ）光導波路コア層を光導波路クラッド層で取り囲む段階と、（ｇ）レーザーをマスクで回折させて前記光導波路クラッドの一部及び前記光導波路コア層の一部を除去することにより、傾斜面を形成する段階と、（ｈ）前記傾斜面に反射層を積層する段階と、を含む光基板製造方法が提供される。

【００１０】

前記（ｈ）段階の以後に、（ｉ）前記光導波路クラッドの一部及び前記光導波路コア層の一部を除去した部分に充填材を充填する段階をさらに含むことができる。また、前記（ｉ）段階の以後に、前記光導波路クラッド層の表面に回路パターンを形成する段階をさらに含むことができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明による光基板を製造する方法によれば、印刷回路基板の製造工程に一般的に用いられているレーザーで光導波路コアの傾斜面を加工することにより、追加的に新たな装備がなくても光基板を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、添付された図面に基づいて本発明に係る光基板製造方法の実施例をより詳しく説明し、添付図面を参照して説明することにおいて図面符号にかかわらず同一かつ対応する構成要素は同一の参照番号を付し、これに対する重複される説明は省略する。

【００１３】

図１は本発明の第１実施例に係わる光基板製造方法のフローチャートであり、図２～図１０は本発明の第１実施例に係わる光基板の製造工程図である。図２～図１０を参照すると、光基板１０、金属板１１、第１光導波路クラッド層１２、光導波路コア層１３、傾斜面１４、マスク１５、レーザー装置１６、反射層１７、第２光導波路クラッド層１８、回路パターン１９が示されている。

【００１４】

段階Ｓ１１は、第１光導波路クラッド層の上面に光導波路コア層を積層する段階である。第１光導波路クラッド層１２は樹脂からなることから、キャリアの役割もできるように金属層１１に積層されることが良い。金属層１１が薄い銅板である場合、後で回路パターンになることもできる。

【００１５】

図２に示すように、金属層１１の上面に第１光導波路クラッド層１２を積層し、第１光導波路クラッド層１２の上面に光導波路コア層１３を積層することができる。第１光導波路クラッド層１２と光導波路コア層１３とは屈折率が異なっており、光導波路コア層１３を通して光が伝達される。

【００１６】

このような第１光導波路クラッド層１２と光導波路コア層１３との材質は、当該技術分野での通常の材料を使用する。

【００１７】

一方、光導波路コア層１３は、光が通す形態に合わせて、パターンニングされることもできる。光導波路コア層１３が感光性である場合には、露光及び現像工程を経て光が通す幅と経路に合わせてパターンニングすることができる。 図３はパターンニングされた断面図であって図２と同じく見えるが、図３の側面図の図４を見ると、光導波路コア層１３が二つの経路に使用できるように一部だけ残されていることが分かる。

【００１８】

段階Ｓ１２は、図５～図７に示すように、垂直に照射されるレーザーをマスクで回折させて前記光導波路コア層の一部を除去することにより、傾斜面を形成する段階である。

【００１９】

図６に示すように、レーザー装置１６から照射されたレーザーはマスク１５により回折される。回折によりレーザーは分散され、その分散された光の強さにより光導波路コア層

１３は、図５に示されている断面図のように、傾斜面１４が形成される。

【００２０】

本実施例で用いられたレーザーは、二酸化炭素レーザーである。しかし、光導波路コア層１３を除去できるレーザーであれば、特に制限はない。本実施例のように、二酸化炭素レーザーを用いれば効果的であるが、これは、二酸化炭素レーザーが基板の製造工程中、ビアホールを形成するときに用いられるからである。したがって、同一のレーザー装置１６を用いれば、本実施例の光導波路コア層１３に傾斜面１４を形成する工程に用いることができ、また以後のビアホールを形成する工程にも用いることができる。

【００２１】

本実施例のレーザー装置１６は垂直にレーザーを照射するが、これはレーザー装置１６を変更することなく、後の工程でビアホールを形成するためである。

【００２２】

段階Ｓ１３は、図８に示すように、前記傾斜面に反射層を積層する工程である。

【００２３】

傾斜面１４に、金属からなる反射層１７をスパッタリング（Sputtering）方法で形成する。金属は金、銅、銀など反射率が高いものを選択することがよい。全体的にスパッタリングした後に、反射層１７だけを除いて除去する方法を用いてもよく、マスクを用いて反射層１７のみを選択的にスパッタリングする方法を用いてもよい。スパッタリング以外にも傾斜面に反射層１７を形成する方法は、当業者にとって自明な範囲内で選択すればよい。

【００２４】

段階Ｓ１４は、図９に示すように、前記光導波路コア層を取り囲む第２光導波路クラッド層を積層する工程である。第２光導波路クラッド層１８は第１光導波路クラッド層１２と同じ材質を用いることが良い。第２光導波路クラッド層１８は露出された光導波路コア層１３を完全に取り囲む方が良い。これは光導波路コア層１３の内部を移動する光が光導波路コア層１３と第１及び第２光導波路クラッド層１２、１８との境界面で反射が起こるようにするためである。

【００２５】

段階Ｓ１４の工程が済んだら、光導波路コア層１３は第１及び第２光導波路クラッド層１２、１８で完全に取り囲まれるようになる。

【００２６】

段階Ｓ１５は、図１０に示すように、光導波路クラッド層の表面に回路パターンを形成する工程である。第１及び第２光導波路クラッド層１２、１８は絶縁層であるため、セミアディティブ（Semi－additive）方式、サブトラックティブ（Subtractive）方式など多様な方法で回路パターン１９を形成することができ、多層の回路パターン層を形成することができる。また、回路パターン１９を形成する工程でビアホールや貫通ホールなど層間の電気的接続のための構成もさらに備えることができる。結果的に、本段階を行うと図１０のような光基板１０が完成される。

【００２７】

図１１は本発明の第２実施例による光基板製造方法のフローチャートであり、図１２～図１９は本発明の第２実施例による光基板製造工程図である。図１２～図１９を参照すると、光基板２０、金属層２１、第１光導波路クラッド層２２、光導波路コア層２３、第２光導波路クラッド層２４、傾斜面２５、反射層２６、充鎮材２７が示されている。

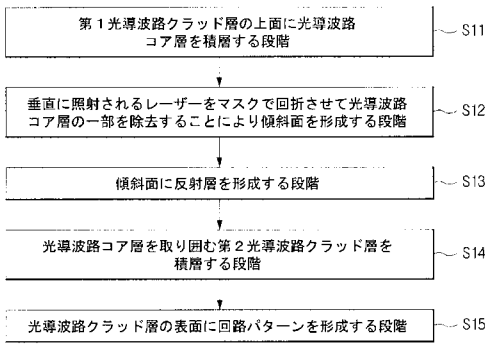
【００２８】

段階Ｓ２１は、 図１２～図１５に示すように、光導波路クラッド層で光導波路コア層を取り囲む工程である。図１２に示すように、金属層２１の上面に第１光導波路クラッド層２２と光導波路コア層２３とを順次積層する。光導波路コア層２３が感光性材質からなった場合、露光及び現像工程により光導波路コア層２３の一部を除去すれば、図１３のようになる。図１３は、図１２と同じく見えるが、その側面の図１４を見ると二つの光経路が形成されるようになる。

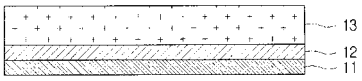
【００２９】
以後、第２光導波路クラッド層２４を積層すると、図１５のようになる。図１６は図１５の側面図であって、第１及び第２光導波路クラッド層２２、２４が光導波路コア層２３を取り囲む形態を有する。従って、光導波路コア層２３を通過する光は第１、第２及び光導波路クラッド層２２、２４との境界面から全反射が起こるようになる。
【００３０】
段階Ｓ２２は、図１７に示すように、垂直に照射されるレーザーをマスクで回折させて前記光導波路クラッドの一部及び前記光導波路コア層の一部を除去することにより、傾斜面を形成する段階である。図１７の工程は、図６と同様に行われる。結果的に、図１７に示すように、傾斜面２５が形成される。一方、金属層２１はレーザーがそれ以上深く貫通しないようにするストッパーの役割もすることができる。一方、レーザーの強度をよく調節すれば、金属層２１がなくても傾斜面２５を形成する本工程を行うことができる。
【００３１】
段階Ｓ２３は、図１８に示すように、前記傾斜面に反射層を積層する工程である。反射層２６はスパッタリングで積層することができる。反射層２６の材質としては銅、金などを用いることができる。本段階は前述した第１実施例の方法と同様である。
【００３２】
段階Ｓ２４は、図１９に示すように、前記光導波路クラッドの一部及び前記光導波路コア層の一部を除去した部分に充填材を充填する工程である。充填材２７としては光導波路クラッド層２２、２４と同じ材質を用いてもよく、絶縁材質を用いてもよい。充填材２７を充填しないと、追加的に光基板を作製する工程中、隙間により製品の信頼性に影響を及ぼすおそれがある。
【００３３】
段階Ｓ２４を経ると、光基板２０が完成されることもでき、また追加的な回路パターン形成工程と積層工程とで多層の光基板２０を製造することもできる。多層光基板２０の製造方法は前述の図１０を参照にした第１実施例の説明と同様である。
【００３４】
以上では、本発明の好ましい実施例に対して説明したが、当該技術分野における通常の知識を有する者であれば特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができることを理解できよう。
【図面の簡単な説明】
【００３５】
【図１】本発明の第１実施例による光基板製造方法のフローチャートである。
【図２】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図３】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図４】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図５】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図６】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図７】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図８】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図９】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図１０】本発明の第１実施例による光基板製造の工程図である。
【図１１】本発明の第２実施例による光基板製造方法のフローチャートである。
【図１２】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【図１３】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【図１４】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【図１５】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【図１６】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【図１７】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【図１８】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。

【図１９】本発明の第２実施例による光基板製造の工程図である。
【符号の説明】
【００３６】
１０　光基板
１１　金属板
１２　第１光導波路クラッド層
１３　光導波路コア層
１４　傾斜面
１５　マスク
１６　レーザー装置
１７　反射層
１８　第２光導波路クラッド層
１９　回路パターン

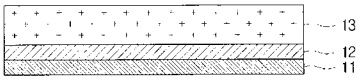
【図１】



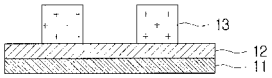
【図２】



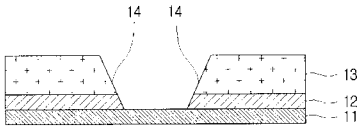
【図３】



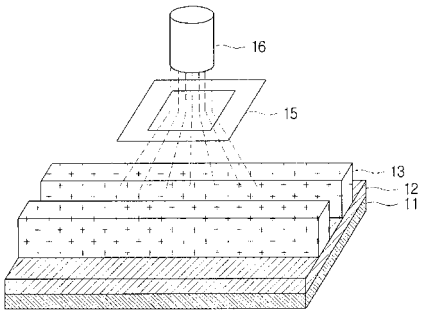
【図４】



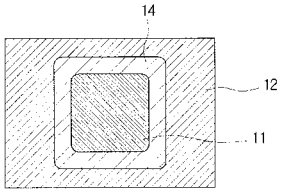
【図５】



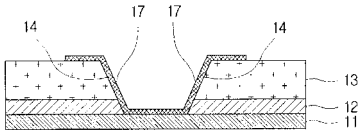
【図６】



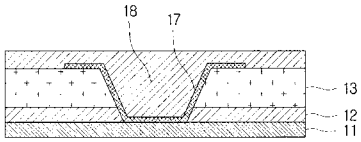
【図７】



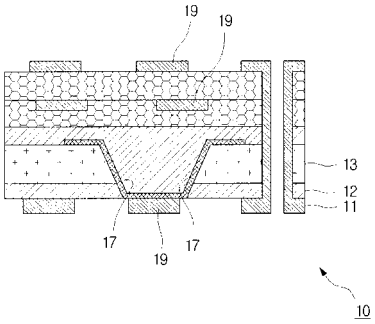
【図８】



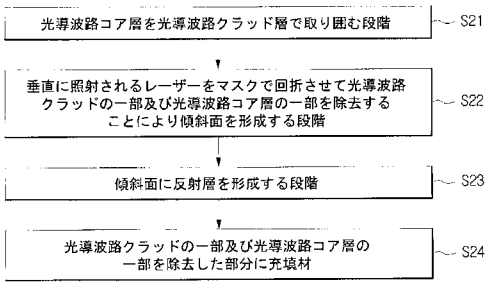
【図９】



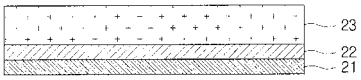
【図１０】



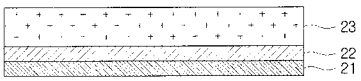
【図１１】



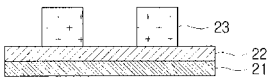
【図１２】



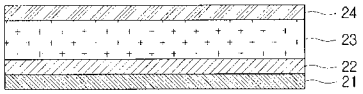
【図１３】



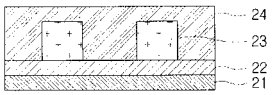
【図１４】



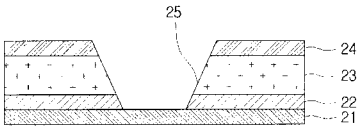
【図１５】



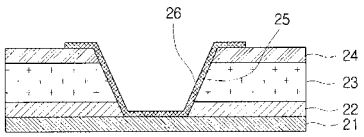
【図１６】



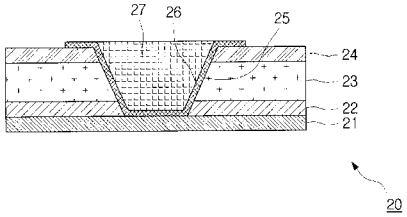
【図１７】



【図１８】



【図１９】



フロントページの続き

(72)発明者　ジェークワン　ヨー
大韓民国、４４６－９１６　キョンギード、ヨンインーシ、キフンーグ、ジュンードン、ドンベク　ドンギル　ヒヴィル、ナンバー　２１０９－１１０２
(72)発明者　ハンーソ　チョ
大韓民国、３０５－８０５　テジョン、ユソンーグ、シンソンードン、２１０－３３、ナンバー１０２
(72)発明者　ジョーンースン　キム
大韓民国、４４１－７２３　キョンギード、スゥオンーシ、クォンソンーグ、クォンソンードン、ヒュンダイ　アパートメント、ナンバー　２０１－１００７

審査官　吉田　英一

(56)参考文献　特開２００７－２１９１４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０６２５５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２２８８６７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２７１５４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６５７３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３４１１４４（ＪＰ，Ａ）
韓国公開特許第１０－２００６－０１１８６４７（ＫＲ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ　　６／１３
Ｇ０２Ｂ　　６／１２２