(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3565872号

(P3565872)

(45)発行日　平成16年9月15日(2004.9.15)　(24)登録日　平成16年6月18日(2004.6.18)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H05K 3/46	H05K 3/46	E
H01L 23/12	H01L 27/01	311
H01L 27/01	H01L 23/12	K
	H01L 23/12	N
	H01L 23/12	Q

請求項の数 8　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平4-190793
(22)出願日　平成4年7月17日(1992.7.17)
(65)公開番号　特開平6-37450
(43)公開日　平成6年2月10日(1994.2.10)
審査請求日　平成11年6月21日(1999.6.21)
審判番号　不服2001-7815(P2001-7815/J1)
審判請求日　平成13年5月10日(2001.5.10)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100077849
弁理士　須山　佐一
(72)発明者　島田　修
神奈川県横浜市磯子区新磯子町３３　株式会社東芝　生産技術研究所内

合議体
審判長　神崎　潔
審判官　鈴木　法明
審判官　鈴木　久雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】薄膜多層配線基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

シリコン製の支持基板の主面上に多層配線部および外部との電気的接続をなすＩ／Ｏ端子部が形成されて成る薄膜多層配線基板において、

前記Ｉ／Ｏ端子部が、

多層配線部の支持基板面に接する第１の配線層を構成する金属と同種の金属から成る複数に分離されている下地層；前記各下地層の周縁部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域面を被覆する第１の配線層と第２の配線層との層間絶縁層と同種の絶縁体からなる端子部保護層；および前記多層配線部の第２配線層以降のいずれかの配線層を構成する金属と同種の金属から成り、その配線層に接続し、他端が対応する下地層の露出面に接続するコンタクト層；を具備した構成を成している

ことを特徴とするＩ／Ｏ端子部とワイヤボンディングによる接続がなされる薄膜多層配線基板。

【請求項２】

請求項１に記載の薄膜多層配線基板であって、前記下地層が、金属の複合層からなることを特徴とする薄膜多層配線基板。

【請求項３】

シリコン製の支持基板の主面上に多層配線部および外部との電気的接続をなすＩ／Ｏ端子部が形成されて成る薄膜多層配線基板において、

前記Ｉ／Ｏ端子部が、

多層配線部の支持基板面に酸化膜を介して接する第１の配線層を構成する金属と同種の金属から成る複数に分離されている下地層；前記各下地層の周縁部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域面を被覆する第１の配線層と第２の配線層との層間絶縁層と同種の絶縁体からなる端子部保護層；および前記多層配線部の第２配線層以降のいずれかの配線層を構成する金属と同種の金属から成りその配線層に接続し、他端が対応する下地層の露出面に接続するコンタクト層；を具備した構成を成している
ことを特徴とするＩ／Ｏ端子部とワイヤボンディングによる接続がなされる薄膜多層配線基板。

【請求項４】
前記支持基板は表面に絶縁層を有するシリコン基板であることを特徴とする請求項３に記載の薄膜多層配線基板。

【請求項５】
前記下地層が、Ｔｉ層又はＣｒ層の上にＡｌ層が積層された複合層であることを特徴とする請求項２乃至請求項４の何れか１項に記載の薄膜多層配線基板。

【請求項６】
前記配線層が、Ｔｉ－Ｃｕ－Ｔｉ複合体又はＣｒ－Ｃｕ－Ｃｒ複合体であることを特徴とする請求項２乃至請求項５の何れか１項に記載の薄膜多層配線基板。

【請求項７】
主面に酸化膜を有するシリコン支持基板の表面上に高融点金属層を形成する工程と、
前記高融点金属層上にＡｌ層を形成する工程と、
前記高融点金属層と前記Ａｌ層からなる複合層をパターニングして下地層及び第１の配線層を形成する工程と、
前記配線層上に層間絶縁層を形成する工程と、
前記層間絶縁層上にＴｉ－Ｃｕ－Ｔｉ複合体又はＣｒ－Ｃｕ－Ｃｒ複合体からなる第２の配線層を形成する工程と、
前記配線層上に層間絶縁層を形成する工程と、
前記層間絶縁層上にＴｉ－Ｃｕ－Ｔｉ複合体又はＣｒ－Ｃｕ－Ｃｒ複合体からなる最上層の配線層、及び、前記下地層表面を覆うコンタクト層を形成する工程と、
前記配線層上に保護用絶縁層を形成する工程と
を具備する方法により形成されるＩ／Ｏ端子部とワイヤボンディングによる接続がなされる薄膜多層配線基板。

【請求項８】
主面に酸化膜を有するシリコン支持基板の表面上に高融点金属層を形成する工程と、
前記高融点金属層上にＡｌ層を形成する工程と、
前記高融点金属層と前記Ａｌ層からなる複合層をパターニングして下地層及び第１の配線層を形成する工程と、
前記配線層上に層間絶縁層を形成する工程と、
前記層間絶縁層上にＴｉ－Ｃｕ－Ｔｉ複合体又はＣｒ－Ｃｕ－Ｃｒ複合体からなる第２の配線層を形成する工程と、
前記配線層上に層間絶縁層を形成する工程と、
前記層間絶縁層上にＴｉ－Ｃｕ－Ｔｉ複合体又はＣｒ－Ｃｕ－Ｃｒ複合体からなる最上層の配線層、及び、前記下地層表面を覆うコンタクト層を形成する工程と、
前記配線層上に保護用絶縁層を形成する工程と
を具備するＩ／Ｏ端子部とワイヤボンディングによる接続がなされる薄膜多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】
この発明は薄膜多層配線基板に係り、さらに詳しくは、マルチチップモジュールやハイブリッドＩＣの構成に適する薄膜多層配線基板に関する。

【０００２】
【従来の技術】
近年、電子部品もしくは電子回路の小形化，高密度化（大容量化）などが図られており、たとえばパッケージ化した半導体装置を、いわゆるプリント基板に搭載・実装することが広く知られている。しかし、前記従来の実装手段では、その高密度化（大容量化）などに限界あるため、薄膜技術によって製造し得る薄膜多層配線基板を、実装用の配線基板としたマルチチップモジュールなどの開発が進められている。そして、こうした動向に対応して、薄膜多層配線基板の開発も活発に推進されているのが現状である。
【０００３】
図３および図４はこのような薄膜多層配線基板のそれぞれ異なる構成例の要部を断面的に示したもので、図３の場合は、表面に絶縁層が設けられている支持基板１の所定領域面上に、多層配線部２を形成・配置し、その多層配線部２の最上層の配線層2cを I/0端子形成領域面間で延ばし I/0端子部３としている。一方、図４の場合は、同じく表面に絶縁層が設けられている支持基板１の所定領域面上に、多層配線部２の第１の配線層（下地層ないし最下層）2aおよび複数個の I/0端子部３の下地層を同じプロセスで形成・配置し、その後の多層配線部２の形成段階で、つまり第２層以降の配線層2b，2c…、たとえば配線層2cを前記第１の配線層2aと異なる金属材料で形成するとき、前記 I/0端子部３の下地層面にビアホールによって電気的に接続させており、下地層が即 I/0端子部３の役割を成す構成を採っている。なお、図３，図４において、2dは配線層2a，2b，2c…間の層間絶縁層を、2d' は表面保護層をそれぞれ示す。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、前記図３および図４に要部を図示した構成の薄膜多層配線基板の場合は、次のような不都合な問題が認められる。先ず、図３に図示した構成では、支持基板１面上の第１の配線層2aを成す下地層および I/0端子部３、特に I/0端子部３の形成予定領域は何等保護されないまま、多層配線部２が形成されることになる。つまり、所要の配線層2a，2b，2c…などを順次形成するプロセスにおいて、金属層（膜）や層間絶縁層2dの選択的なエッチングによるパターンニング時に、前記 I/0端子部３の形成予定領域面の絶縁層が除去ないし損傷され、絶縁機能が損なわれるという問題がある。特に、表面酸化層を有するシリコン板を支持基板１とした場合、前記表面酸化層の損傷などにより、各 I/0端子部３間で電気的な短絡を起こし易いという不都合がある。
【０００５】
また、図４に図示した構成でも、前記図３の構成の場合と同様の問題がある。たとえば多層配線部２の形成段階で、 I/0端子部３を成す下地層3aの表面が損傷され、外部との電気的な接続を行うため、ワイヤボンディングなど行ったときに、十分な接続強度を採り得ないという問題がある。
【０００６】
一方、図５に要部の構成を図示したごとく、多層配線部２の層間絶縁層２ｄの一部を延設し、この延設された絶縁層面上に　Ｉ／Ｏ端子部３ないしコンタクト部を形成・配置することも知られている。しかし、この構成の場合は、下地層を成す絶縁層が、一般に緩衝剤として作用し、　Ｉ／Ｏ端子部３の機械的な固定性が劣るため、外部との信頼性のある電気的な接続を達成し得ないという問題がある。特に、下地層を成す絶縁層が、ポリイミド樹脂など有機物系の場合は、機械的な接続に要する力が分散し易いので接続の確実性が損なわれる。
【０００７】
本発明は上記した点に鑑みなされたもので、信頼性の高い外部との電気的な接続が可能で、たとえばマルチチップモジュールなどの構成に適する薄膜多層配線基板の提供を目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】

本発明に係るI/0端子部とワイヤボンディングによる接続がなされる薄膜多層配線基板は、
シリコン製の支持基板の主面上に多層配線部および外部との電気的接続をなすI/0端子部が形成されて成る薄膜多層配線基板において、
前記I/0端子部が、
多層配線部の支持基板面に接する第１の配線層を構成する金属と同種の金属から成る複数に分離されている下地層；前記各下地層の周縁部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域面を被覆する第１の配線層と第２の配線層との層間絶縁層と同種の絶縁体からなる端子部保護層；および前記多層配線部の第２配線層以降のいずれかの配線層を構成する金属と同種の金属から成りその配線層に接続し、他端が対応する下地層の露出面に接続するコンタクト層；を具備した構成を成していることを特徴とする。

【０００９】

【作用】

本発明によれば、先ず、　Ｉ／Ｏ端子部が第１の配線層と同種の金属から成る下地層は、第１の配線層と同プロセスで同時に形成し得るので、支持基板面に対し確実に絶縁性を保持するばかりでなく、その下地層周縁部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域面が絶縁層で被覆されている。そして、前記のような構造ないし形態をなす下地層の露出面に第２の配線層以降のいずれかの配線層から延ばされてコンタクト層を構成している。つまり、各　Ｉ／Ｏ端子部は支持基板面に対して所要の電気的な絶縁性を確保しながら、異種の金属で複層にかつ緩衝作用受けない形に構成されるとともに、良好な表面状態を呈しているため、外部電源などに対し信頼性の高い接続機能を保持・発揮する。

【００１０】

【実施例】

以下、図１および図２を参照して本発明の一実施例を説明する。

【００１１】

図１は本発明に係る薄膜多層配線基板の要部構成例を断面的に示したもので、１は支持基板、たとえば酸化膜付き（図示せず）のシリコン基板、２は前記酸化膜付きのシリコン基板１面上に酸化膜（絶縁層）を介して一体的に形成・配置された多層配線部、３は同じく前記酸化膜付きのシリコン基板１の他の領域面上に酸化膜（絶縁層）を介して一体的に形成・配置された外部との電気的接続をなす　Ｉ／Ｏ端子部である。そして、前記　Ｉ／Ｏ端子部３は、多層配線部２の支持基板１面に隣接する第１の配線層２ａを構成する金属、たとえばＴｉやＣｒと同種の金属から成る複数に分離されている下地層３ａ、前記各下地層３ａの少なくとも周縁部の一部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域の支持基板１面を被覆する第１の配線層２ａと第２の配線層２ｂとの層間絶縁層２ｄと同種の絶縁体から成る端子部保護層３ｂ、および前記多層配線部２の第２の配線層２ｂ以降のいずれかの配線層２ｂ，２ｃ…を構成する金属、たとえばＴｉ－Ｃｕ－Ｔｉ複合系もしくはＣｒ－Ｃｕ－Ｃｒ複合系と同種の金属から成りその配線層２ｂ，２ｃ…に接続し、他端が対応する下地層３ａの露出面に接続するコンタクト層３ｃで構成されている。

【００１２】

本発明に係る薄膜多層配線基板は、次のような手段で容易に製造し得る。図２　（ａ）（ｅ）は製造実施態様例を模式的に示す断面図であり、先ず絶縁性支持基板（ベース基板）１として、たとえば酸化膜付きのシリコン基板を用意する。次いで前記絶縁性支持基板１の主面上に、第１の金属層（下地層）として、たとえば蒸着もしくはスパッタリングにより、Ｔｉ層やＣｒ層などおよびＡｌ層を順次被着・形成した後、たとえば酸素ガスおよびCF_4　によるドライエッチングなどでパターンニングして、第１の配線層２ａおよび所要数の　Ｉ／Ｏ端子部３の下地層３ａを形成する（図２（ａ））。つまり、第１の配線層２ａおよび　Ｉ／Ｏ端子部３の下地層３ａは、高融点の金属層とＡｌ層（表面層）との複合層で構成されている。その後、前記第１の配線層２ａおよび　Ｉ／Ｏ端子部３の下地層３ａを形成した面に、層間絶縁層２ｄとして、たとえばポリイミド樹脂層を被着・形成する（図２（ｂ））。この層間絶縁層２ｄの形成において、各下地層３ａの主面の一部を

露出させるように周縁部、並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域も合わせて保護のため被覆する。　前記層間絶縁層２ｄおよび下地層３ａ周辺の保護層を形成してから、第２の配線層２ｂ，２ｃ…、およびそれら配線層２ｂ，２ｃ…層間の層間絶縁層２ｄをいわゆる薄膜技術により順次形成して、所要の薄膜多層配線部２を形成する（図２（ｃ）～（ｅ））。ここで、配線層２ｂ，２ｃ…は、たとえばＣｕ層をＴｉ層で挟んだ構成の複合体、もしくはＣｕ層をＣｒ層で挟んだ構成の複合体であり、前記の下地層３ａまで、いずれかの配線層形成段階で延設され、下地層３ａの露出面に電気的に接続してコンタクト層３ｃを設け　Ｉ／Ｏ端子部３を形成する一方、最上層の配線層（図では２ｃ）の保護用絶縁層２ｄ′を被着・形成することにより、前記図１に示す構成の薄膜多層配線基板が得られる。そして、この構成においては、前記保護用絶縁層２ｄ′面を、電子部品の搭載・実装に利用することも可能である。

【００１３】

本発明は上記例示に限定されるものでなく、発明の主旨、換言すると　Ｉ／Ｏ端子部を第１の配線層の構成と同種の金属の下地層を設け、この下地層の周縁部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域面を層間絶縁層と同種の絶縁体で被覆して端子部保護層を設けること、および第２の配線層以降のいずれかの配線層を構成する金属配線層に延長し対応する下地層の露出面に接続してコンタクト層とすることを具備する範囲で、たとえばＩ／Ｏ端子部も周辺部および中心部に散在させて設置してもよい。

【００１４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る薄膜多層配線基板においては、先ず、　Ｉ／Ｏ端子部の一部を成す第１の配線層と同種の金属から成る下地層が、第１の配線層と同じプロセスで同時に形成されるので、支持基板面に対し確実に絶縁性を保持するばかりでなく、その下地層周縁部並びに外周辺部の配線パターンが存在しない領域面が絶縁層で被覆されている。そして、前記のような構造ないし形態を採っている形で、前記下地層の露出面に第２の配線層以降のいずれかの配線層が延ばされてコンタクト層を構成している。つまり、各Ｉ／Ｏ端子部は支持基板面に対して所要の電気的な絶縁性を確保しながら、異種の金属で複層にかつ緩衝作用受けない形に構成されるとともに、良好な表面状態を呈しているため、外部電源などに対し信頼性の高い接続機能を保持・発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る薄膜多層配線基板の要部構成例を示す断面図。

【図２】本発明に係る薄膜多層配線基板を製造する工程例を模式的に示したもので、（ａ）　は第１層目の配線層および　Ｉ／Ｏ端子部の下地層を形成した状態を示す断面図、１８ｂ）　は第１層目の層間絶縁層を形成した状態を示す断面図、（ｃ）　は第２層目の配線層を形成した状態を示す断面図、（ｄ）　は第２層目の層間絶縁層を形成した状態を示す断面図、（ｅ）　はコンタクト層を兼ねる最上層配線層を形成し、さらに表面保護層を設けた状態を示す断面図。

【図３】従来の薄膜多層配線基板の要部構成例を示す断面図。

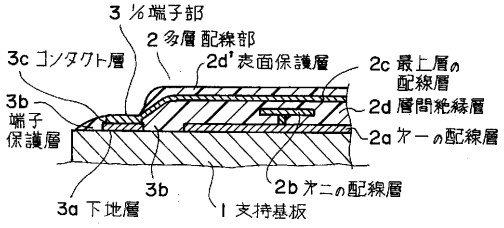
【図４】従来の薄膜多層配線基板の他の要部構成例を示す断面図。

【図５】従来の薄膜多層配線基板のさらに他の要部構成例を示す断面図。

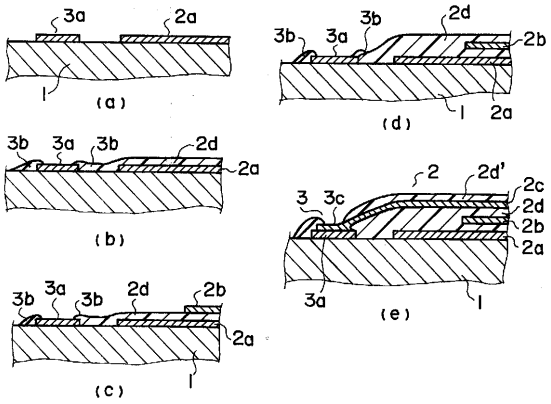
【符号の説明】

１…絶縁性支持基板　　２…多層配線部　　２ａ…最下層配線層　　２ｂ…第２層目の配線層　　２ｃ…最上層配線層　　２ｄ…層間絶縁層　　２ｄ′…表面保護層
３…　Ｉ／Ｏ端子部　　３ａ…下地層　　３ｂ…端子保護層　　３ｃ…コンタクト層

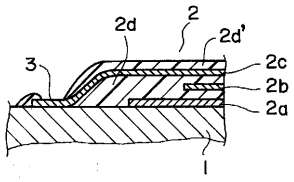
【図１】


3 外部端子部
2 多層配線部
3c コンタクト層
2d' 表面保護層
2c 最上層の配線層
3b 端子保護層
2d 層間絶縁層
2a 下一の配線層
3b
2b 下二の配線層
3a 下地層
1 支持基板

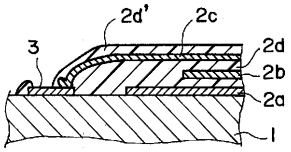
【図２】


3a
2a
1
(a)
3b
3a
2d
2b
1
2a
(d)
3b
3a
3b
2d
2a
(b)
2
2d'
3
3c
2c
2d
2b
2a
3a
1
(e)
3b
3a
3b
2d
2b
2a
1
(c)

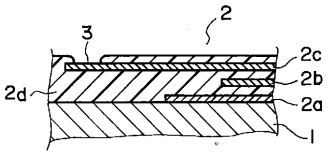
【図３】


2d
2
2d'
3
2c
2b
2a
1

【図４】


2d'
2c
3
2d
2b
2a
1

【図５】


3
2
2c
2d
2b
2a
1

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平３－２７０２９４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－４９５４３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１９９０９６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－７１０９１（ＪＰ，Ａ）
特公昭５８－２３９４０（ＪＰ，Ｂ２）
特表昭６０－５０２１７９（ＪＰ，Ａ）