



(21)申請案號：102129793

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl. : H05K1/09 (2006.01)

H05K1/05 (2006.01)

(71)申請人：律勝科技股份有限公司(中華民國) (TW)

臺南市善化區南科九路8號

(72)發明人：黃堂傑 HUANG, TANG CHIEH (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

(56)參考文獻：

TW 200830947A

作者不詳, "聚醯亞胺", 2013/07/19 台灣 Wiki, 網址: <http://www.twwiki.com/wiki/聚醯亞胺>

審查人員：劉育瑜

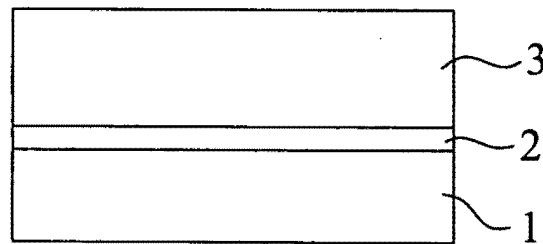
申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 24 頁

(54)名稱

用於高頻印刷電路板的銅箔基板材及其應用

(57)摘要

一種用於高頻印刷電路板的銅箔基板材包含：表面粗糙度範圍為 $0.5\mu\text{m}$ 以下的銅箔基板及積層體。該積層體包括熱固型聚醯亞胺層及絕緣層。該熱固型聚醯亞胺層是用來使銅箔基板與絕緣層連接在一起，且該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與積層體的膜厚比值範圍為 0.145 至 0.2；該熱固型聚醯亞胺層的介電常數範圍為 3.0 以上；該絕緣層的介電常數範圍為小於 3.0。本發明透過該熱固型聚醯亞胺使該銅箔基板與該絕緣層有很好的接著性，且在 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下，以符合業界及市場需求。



1 . . . 銅箔

2 . . . 熱固型聚醯亞胺層

3 . . . 具有氟基團的聚醯亞胺層

圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 用於高頻印刷電路板的銅箔基板材及其應用

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，特別是指一種包含低表面粗糙度的銅箔基板以及積層體的銅箔基板材，其中，該積層體包括熱固型聚醯亞胺層及絕緣層。

【先前技術】

【0002】 隨著新世代的電子產品設計趨向輕、薄、短、小，且需符合多功能要求和資訊快速且大量傳輸的特性，因此，印刷電路板的配線走向高密度化，資訊傳送方式朝高頻化發展，使得印刷電路板的材料選用走向更嚴謹的需求。由於印刷電路板所使用的基板的訊號傳送速度與基板的介電常數(Dk)的平方根成反比，故基板的介電常數通常越小越好，而介電耗損因子(Df)越小，代表訊號傳遞的損失越少，故介電耗損因子較小的材料所能提供之傳輸品質也較為優良。所以為了維持高頻傳輸速率及保持傳輸訊號完整性，印刷電路板的基板必須兼具較低的介電常數及介電耗損因子。

【0003】 一般印刷電路板包括一銅箔基板及一絕緣層，為提高銅箔基板與絕緣層的接著性，一般會將銅箔基板進

行粗化使其表面粗糙度提高，但該印刷電路板於 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，會因集膚效應 (skin effect) 的影響，造成訊號能量因高表面粗糙度銅箔基板而產生導體損 (conductor loss)，導致訊號能量損失失真，使得高頻傳輸的特性及可靠度降低。

【0004】 目前用於高頻/高密度化印刷電路板的銅箔基板材包含一低表面粗糙度的銅箔基板，及一連接設置在該銅箔基板上的絕緣層，其中，該絕緣層的介電常數範圍為 3.0 以上。但隨著銅箔基板材趨向薄型化的設計，於 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，使得該銅箔基板材的寄生電容 (stray capacitance) 值及介電耗損 (dissipation loss) 值逐漸提高，導致銅箔基板材的訊號傳輸品質降低，進而影響後續印刷電路板所需特性。

【0005】 有鑑於上述，為避免寄生電容值及介電損耗值逐漸提高到不容忽視的情況，需開發出具有低介電常數及介電損耗的薄型銅箔基板材，並同時兼顧到銅箔基板與絕緣層間的接著性，並將其應用於高頻/高密度化印刷電路板中，乃是現階段印刷電路板材料供應商極欲解決的問題。

【發明內容】

【0006】 因此，本發明之第一目的，即在提供一種用於高頻印刷電路板的銅箔基板材。透過該銅箔基板材中的該熱固型聚醯亞胺層使該銅箔基板與該絕緣層間有很好的接著性，且在 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下，不會有寄生電容值及介電

耗損值提高的問題，進而提高銅箔基板材的訊號傳輸品質。

【0007】於是本發明用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，包含：

一表面粗糙度範圍為 $0.5 \mu\text{m}$ 以下的銅箔基板；及

一積層體，包括一連接設置在該銅箔基板上的熱固型聚醯亞胺層，及一連接設置在該熱固型聚醯亞胺層上的絕緣層；

其中，該熱固型聚醯亞胺層是用來使該銅箔基板與該絕緣層連接在一起，且該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值範圍為 0.145 至 0.2；該熱固型聚醯亞胺層的介電常數範圍為 3.0 以上；該絕緣層的介電常數範圍為小於 3.0。

【0008】本發明之第二目的，即在提供一種用於高頻印刷電路板的複合積層體。

【0009】於是本發明用於高頻印刷電路板的複合積層體，包含：二個上述用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，及一接著層，其中，該接著層是用來使該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材中的絕緣層連接在一起。

【0010】本發明之第三目的，即在提供一種用於高頻印刷電路板的複合層合體。

【0011】於是本發明用於高頻印刷電路板的複合層合體，包含：二個上述用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，及二分別連接設置在該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材

中絕緣層上的接著層，其中，該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材中的接著層彼此連接在一起。

【0012】 本發明之功效在於：本發明銅箔基板材透過該熱固型聚醯亞胺層使該銅箔基板與該絕緣層有很好的接著性，且透過控制該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值及熱固型聚醯亞胺層與絕緣層的介電常數範圍，使得該銅箔基板材置於 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下，以符合業界及市場需求。

【0013】 以下將就本發明內容進行詳細說明：

【0014】 較佳地，該積層體與該銅箔基板間的黏著力範圍為 0.7Kg/cm 至 1Kg/cm。

【0015】 較佳地，本發明用於高頻印刷電路板的銅箔基板材還包含一連接設置在該絕緣層上的接著層。

【0016】 本發明用於高頻印刷電路板的銅箔基板材的製備方法，可採以往製備高頻印刷電路板用的銅箔基板材的方法即可。具體來說，本發明用於高頻印刷電路板的銅箔基板材的製備方法包含以下步驟：提供一表面粗糙度範圍為 $0.5 \mu\text{m}$ 以下的銅箔基板；於該銅箔基板上形成一熱固型聚醯胺酸層；接著，於該熱固型聚醯胺酸層上形成一絕緣層；然後，進行一加熱處理以使該熱固型聚醯胺酸層進行醯亞胺化反應，形成一熱固型聚醯亞胺層，即可獲得本發明用於高頻印刷電路板的銅箔基板材。進一步地，於該熱固型聚醯亞胺層形成後，於該絕緣層上形成一接著層。

【0017】 該熱固型聚醯胺酸層形成於該銅箔基板的方式例如但不限於將一熱固型聚醯胺酸組成物以狹縫塗佈法、輥塗法、旋塗法，或浸塗法等方式形成於該銅箔基板上。

【0018】 該加熱處理的操作溫度只要能使該熱固型聚醯胺酸層進行醯亞胺化反應即可。

【0019】 本發明用於高頻印刷電路板的複合積層體的製備方法，可採以往製備印刷電路板用的複合積層體的方法即可。舉例來說，本發明用於高頻印刷電路板的複合積層體的製備方法包含以下步驟：提供兩個上述銅箔基板材，於其中一銅箔基板材的絕緣層上形成一接著層，接著，將另一銅箔基板材的絕緣層連接至該接著層。

【0020】 該銅箔基板材的絕緣層連接至該接著層的方式例如但不限於壓合法。

【0021】 本發明用於高頻印刷電路板的複合層合體的製備方法，可採如上述用於高頻印刷電路板的複合積層體的製備方法，故不在贅述。其中，該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材中的接著層彼此連接在一起的方式例如但不限於壓合法。

【0022】 以下將逐一對該銅箔基板、聚醯亞胺層、熱固型聚醯胺酸組成物、絕緣層，及接著層進行詳細說明。

【0023】 <<銅箔基板>>

【0024】 該銅箔基板例如但不限於電解式銅箔基板或輥壓式銅箔基板。

【0025】 <<熱固型聚醯亞胺層>>

【0026】 該熱固型聚醯亞胺層的膜厚範圍為 $2.9 \mu\text{m}$ 至 $4.4 \mu\text{m}$ 。該熱固型聚醯亞胺層的材質是由一熱固型聚醯胺酸組成物經醯亞胺化反應而形成的熱固型聚醯亞胺。該熱固型聚醯胺酸組成物例如但不限於台灣專利 I264444 所使用的聚醯胺酸組成物等。

【0027】 較佳地，該熱固型聚醯亞胺層的材質是由一包括四羧酸二酐系化合物及二胺系化合物的混合物經聚合反應及醯亞胺化反應所形成的熱固型聚醯亞胺，其中，以該四羧酸二酐系化合物的總量為 1 莫耳計，該二胺系化合物的使用量範圍為 1.0 莫耳至 1.02 莫耳。該四羧酸二酐系化合物可單獨或混合使用，且該四羧酸二酐系化合物例如但不限於二苯四羧酸二酐 (biphenyl tetracarboxylic dianhydride，簡稱 BPDA)、均苯四羧酸二酐 (pyromellitic dianhydride，簡稱 PMDA)、二苯甲酮四羧酸二酐 (benzophenone tetracarboxylic dianhydride，簡稱 BTDA)，或 3,3',4,4'-二苯基磺四羧酸二酐 (3,3',4,4'-diphenylsulfone tetracarboxylic dianhydride，簡稱 DSDA) 等。該二胺系化合物可單獨或混合使用，且該二胺系化合物例如但不限於對苯二胺 (p-phenylenediamine，簡稱 PDA)、4,4'-二胺基二苯醚 (4,4'-oxydianiline，簡稱 ODA)，或 2,2'-雙 [4-(4-胺基苯氧基) 苯基] 丙烷 {2,2'-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]propane，簡稱 BAPP} 等。

【0028】 該四羧酸二酐系化合物區分為「剛性四羧酸二

酞系化合物」，及「柔性四羧酸二酞系化合物」。該剛性的定義為僅帶有一苯環者或帶有二個並互以一單鍵鍵結的苯環者，例如 BPDA 或 PMDA。該柔性的定義為結構式中帶有二個苯環且之間以一橋接基團連接者，例如 BTDA 或 DSDA。該二胺系化合物區分為「剛性二胺系化合物」，及「柔性二胺系化合物」。該剛性的定義為僅帶有一苯環者或帶有二個並互以一單鍵鍵結的苯環者，例如 PDA。該柔性的定義為結構式中帶有二個苯環且之間以一橋接基團連接者，例如 ODA 或 BAPP。較佳地，以該混合物的總量為 100 莫耳計，該柔性四羧酸二酞系化合物與柔性二胺系化合物的總量和不於 10 莫耳。

【0029】 <<絕緣層>>

【0030】 該絕緣層的材質可單獨或混合使用，且該絕緣層的材質例如但不限於聚酯樹脂、液晶型聚合物，或具有氟基團的聚醯亞胺等。該液晶型聚合物例如但不限於熱致型液晶型聚合物、芳香族聚酯液晶型聚合物、芳香族醯胺液晶型聚合物、芳香族液晶型聚合物等。較佳地，該絕緣層的材質是擇自於液晶型聚合物、具有氟基團的聚醯亞胺，或此等一組合。

【0031】 <<接著層>>

【0032】 該接著層的材質可單獨或混合使用，且該接著層的材質例如但不限於丙烯酸樹脂類、環氧樹脂類、熱塑型聚醯亞胺類，或聚酯樹脂類等。較佳地，該接著層的材質是擇自於環氧樹脂類、熱塑型聚醯亞胺類，或此等一組

合。

【圖式簡單說明】

【0033】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一示意圖，說明本發明實施例 1 用於高頻印刷電路板的銅箔基板材的結構；

圖 2 是一示意圖，說明本發明應用例 1 用於高頻印刷電路板的銅箔基板材的結構；

圖 3 是一示意圖，說明本發明應用例 2 用於高頻印刷電路板的複合積層體的結構；及

圖 4 是一示意圖，說明本發明應用例 3 用於高頻印刷電路板的複合層合體的結構。

【實施方式】

【0034】 <<合成例 1>>

【0035】 將 0.6 莫耳的對苯二胺(美國 Chriskev 公司製)、0.4 莫耳的二苯甲酮四羧酸二酐(美國 Chriskev 公司製)，及 0.2 莫耳的二苯四羧酸二酐(美國 Chriskev 公司製)溶解於氮-甲基吡咯酮(美國 Tedia 公司製)中，接著，在 5°C 下進行聚合反應，形成一第一混合液(固含量為 20wt%)。將 0.4 莫耳的 4,4'-二胺基二苯醚(美國 Chriskev 公司製)及 0.4 莫耳的均苯四羧酸二酐溶解於氮-甲基吡咯酮中，接著，在 5°C 下進行聚合反應，形成一第二混合液(固含量為 20wt%)。將該第一混合液與第二混合液混合，形成一固含量為 20wt%

且黏度值為 21,000cps 以上的第三混合液，接著，在於 5°C 下持續攪拌該第三混合液，即可獲得一熱固型聚醯胺酸組成物。

【0036】 <<合成例 2>>

【0037】 將 0.8 莫耳的對苯二胺、0.4 莫耳的二苯甲酮四羧酸二酐、0.2 莫耳的二苯四羧酸二酐，及 0.2 莫耳的均苯四羧酸二酐溶解於氮-甲基吡咯酮中，接著，在 5°C 下進行聚合反應，形成一第一混合液(固含量為 20wt%)。將 0.2 莫耳的 4,4'-二胺基二苯醚及 0.2 莫耳的均苯四羧酸二酐溶解於氮-甲基吡咯酮中，接著，在 5°C 下進行聚合反應，形成一第二混合液(固含量為 20wt%)。將該第一混合液與第二混合液混合，形成一固含量為 20wt%且黏度值為 31,000cps 以上的第三混合液，接著，在於 5°C 下持續攪拌該第三混合液，即可獲得一熱固型聚醯胺酸組成物。

【0038】 <<合成例 3>>

【0039】 將 0.9 莫耳的對苯二胺、0.3 莫耳的二苯甲酮四羧酸二酐、0.2 莫耳的二苯四羧酸二酐，及 0.4 莫耳的均苯四羧酸二酐溶解於氮-甲基吡咯酮中，接著，在 5°C 下進行聚合反應，形成一第一混合液(固含量為 20wt%)。將 0.1 莫耳的 4,4'-二胺基二苯醚及 0.1 莫耳的二苯甲酮四羧酸二酐溶解於氮-甲基吡咯酮中，接著，在 5°C 下進行聚合反應，形成一第二混合液(固含量為 20wt%)。將該第一混合液與第二混合液混合，形成一固含量為 20wt%且黏度值為 41,000cps 以上的第三混合液，接著，在於 5°C 下持續攪拌

該第三混合液，即可獲得一熱固型聚醯胺酸組成物。

【0040】 <<實施例 1>>

【0041】 將合成例 1 的熱固型聚醯胺酸組成物以狹縫塗佈法塗佈於一銅箔 1(廠牌：日礦金屬股份有限公司；型號：GHY5-93DF 1/3oz)表面，並置於 200℃ 的烘箱中，進行 3 分鐘的乾燥處理，於該銅箔 1 表面形成一熱固型聚醯胺酸層。接著，將該具有氟基團的聚醯胺酸以狹縫塗佈法塗佈於該熱固型聚醯胺酸層上，並置於 200℃ 的烘箱中，進行 3 分鐘的乾燥處理，於該熱固型聚醯胺酸層上形成一具有氟基團的聚醯胺酸層。然後，置入具有氮氣的烘箱中，並於 400℃ 下使該熱固型聚醯胺酸層及該具有氟基團的聚醯胺酸層進行醯亞胺化反應，且歷時 30 分鐘，形成熱固型聚醯亞胺層 2 及具有氟基團的聚醯亞胺層 3，即可獲得本發明銅箔基板材，參閱圖 1。

【0042】 <<實施例 2 及比較例 1 及 3>>

【0043】 實施例 2 及比較例 1 及 3 是以與實施例 1 相同的步驟來製備該銅箔基板材，不同的地方在於：改變該熱固型聚醯亞胺層 2 及該具有氟基團的聚醯亞胺層 3 的膜厚，如表 1 所示。

【0044】 <<比較例 2>>

【0045】 將合成例 1 的聚醯胺酸組成物以狹縫塗佈法塗佈於一銅箔 1(廠牌：南亞塑膠工業股份有限公司；型號：NPVE 1/3oz)表面，並置於 200℃ 的烘箱中，進行 3 分鐘的乾燥處理，於該銅箔 1 表面形成一熱固型聚醯胺酸層。接

著，將具有氟基團的聚醯胺酸以狹縫塗佈法塗佈於該熱固型聚醯胺酸層上，並置於 200°C 的烘箱中，進行 3 分鐘的乾燥處理，於該熱固型聚醯胺酸層上形成一具有氟基團的聚醯胺酸層。然後，置入具有氮氣的烘箱中，並於 400°C 下使該熱固型聚醯胺酸層及該具有氟基團的聚醯胺酸層進行醯亞胺化反應，且歷時 30 分鐘，形成熱固型聚醯亞胺層 2 及具有氟基團的聚醯亞胺層 3，即可獲得本發明銅箔基板材。

● 【0046】 <<比較例 4 至 7>>

● 【0047】 比較例 4 至 7 是以與比較例 2 相同的步驟來製備該銅箔基板材，不同的地方在於：改變該熱固型聚醯亞胺層 2 及該具有氟基團的聚醯亞胺層 3 的膜厚，如表 1 所示。

● 【0048】 <<比較例 8>>

● 【0049】 將具有氟基團的聚醯胺酸以狹縫塗佈法塗佈於一銅箔（廠牌：日礦金屬股份有限公司；型號：GHY5-93DF 1/3oz）表面，並置於 200°C 的烘箱中，進行 3 分鐘的乾燥處理，於該銅箔形成一具有氟基團的聚醯胺酸層。然後，置入具有氮氣的烘箱中，並於 400°C 下使該具有氟基團的聚醯胺酸層進行醯亞胺化反應，且歷時 30 分鐘，形成具有氟基團的聚醯亞胺層即可。

● 【0050】 <<應用例 1>>

● 【0051】 參閱圖 2，提供一個實施例 1 所製得的銅箔基板材，包括一銅箔 1、一連接設置在該銅箔 1 上的熱固型

聚醯亞胺層 2，及一連接設置在該熱固型聚醯亞胺層 2 上的具有氟基團的聚醯亞胺層 3。接著，於該具有氟基團的聚醯亞胺層 3 上形成一熱塑型聚醯亞胺層 4，即可獲得另一個本發明銅箔基板材的實施態樣。

【0052】 <<應用例 2>>

【0053】 參閱圖 3，提供兩個實施例 1 所製得的銅箔基板材，分別包括一銅箔 1、一連接設置在該銅箔 1 上的熱固型聚醯亞胺層 2，及一連接設置在該熱固型聚醯亞胺層 2 上的具有氟基團的聚醯亞胺層 3。接著，於其中一銅箔基板材的具有氟基團的聚醯亞胺層 3 上形成一熱塑型聚醯亞胺層 4。然後，將另一銅箔基板材的具有氟基團的聚醯亞胺層 3 壓合於該熱塑型聚醯亞胺層 4 上，即可獲得本發明用於高頻印刷電路板的複合積層體。

【0054】 <<應用例 3>>

【0055】 參閱圖 4，提供兩個實施例 1 所製得的銅箔基板材，分別包括一銅箔 1、一連接設置在該銅箔 1 上的熱固型聚醯亞胺層 2，及一連接設置在該熱固型聚醯亞胺層 2 上的具有氟基團的聚醯亞胺層 3。接著，分別於該等銅箔基板材的具有氟基團的聚醯亞胺層 3 上形成一熱塑型聚醯亞胺層 4。然後，將該等銅箔基板材的熱塑型聚醯亞胺層 4 壓合在一起，即可獲得本發明用於高頻印刷電路板的複合層合體。

【0056】 <<評價項目>>

【0057】 180 度剝離強度量測：使用拉力機（廠牌：

LLOYD INSTRUMENTS ; 型號 : LRX) 並採用 IPC-TM-650-2.4.9 標準方法進行量測，測試條件：拉引速度為 50mm/min，且拉引長度為 20mm。

【0058】 介電常數(dielectric constant，簡稱 Dk)量測：使用量測儀(廠牌：Agilent；型號：HP4291)，並以採用 IPC-TM-650-2.5.5.9 標準方法進行量測，且分別於 1GHz 及 10GHz 的條件下進行量測。

● 【0059】 介電耗損因子(dissipation factor，簡稱 Df)量測：使用量測儀(廠牌：Agilent；型號：HP4291)，並以採用 IPC-TM-650-2.5.5.9 標準方法進行量測，且分別於 1GHz 及 10GHz 的條件下進行量測。

【0060】表 1

銅箔基板材料		實施例		
		1	2	
銅箔基板	膜厚(μm)	12	12	
	表面粗糙度 (Rz, μm)	0.46	0.46	
積層體	熱固型聚醯亞胺層	膜厚 (μm)	2.9	
		Dk	3.5	
	絕緣層	膜厚 (μm)	17.1	
		Dk	2.8	
熱固型聚醯亞胺層的厚度與積層體厚度比值		0.145	0.2	
評價項目	1GHz	Dk	2.96823	
		Df	0.008952	
	10GHz	Dk	2.99072	
		Df	0.010952	
	剝離強度(Kg/cm)		0.75	0.74

【0061】表 2

銅箔基板材		比較例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
銅箔基板	膜厚 (μm)	12	12	12	12	12	12	12	12	
	表面粗糙度 ($Rz, \mu\text{m}$)	0.46	1.5	0.46	1.5	1.5	1.5	1.5	0.46	
積層體	熱固型聚醯亞胺	膜厚 (μm)	2.1	1.32	7.4	1.9	5.4	6.1	3.5	---
		Dk	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	---
	絕緣層	膜厚 (μm)	17.9	17.82	16.6	17.1	17.6	16.9	18.5	20
		Dk	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
熱固型聚醯亞胺的厚度與積層體厚度比值	1GHz	Dk	2.94189	2.98689	3.08096	2.99323	3.00623	3.01273	2.99973	2.80001
		Df	0.008273	0.011273	0.010309	0.011952	0.013309	0.013988	0.012630	0.000801
	10GHz	Dk	2.96439	2.99689	3.10346	3.00320	3.01625	3.03279	3.00987	2.80100
		Df	0.010273	0.013273	0.012309	0.013952	0.015309	0.015988	0.014630	0.000904
剝離強度 (Kg/cm)	0.62	0.60	0.77	0.81	0.97	0.95	0.85	0.5		

【0062】 由表 2 的比較例 8 實驗數據結果可知，雖於 1GHz 及 10GHz 的訊號傳輸條件下，介電常數可保持在 3.0 以下，但表面粗糙度小的銅箔基板與低介電絕緣層間的接著性不佳。

【0063】 由表 1 的實施例 1 至 2 實驗數據結果可知，本發明透過該熱固型聚醯亞胺層使該銅箔基板與該絕緣層有很好的接著性(剝離強度 0.7Kg/cm 以上)，且透過控制該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值及熱固型聚醯亞胺層與絕緣層的介電常數範圍，使得該銅箔基板材置於 1GHz 及 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下。

【0064】 由比較例 1 及 2 的實驗數據結果可知，該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值分別在 0.105 及 0.069，雖該銅箔基板材置於 1GHz 及 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下，但該銅箔基板與該絕緣層的接著性不佳(剝離強度分別為 0.62 及 0.60Kg/cm)。

【0065】 由比較例 3、5 與 6 的實驗數據結果可知，該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值分別在 0.31、0.235 及 0.265。雖該銅箔基板與該絕緣層的接著性佳，但該銅箔基板材置於 1GHz 及 10GHz 的訊號傳輸條件下，其積層體的介電常數皆大於 3.0，會產生較高的寄生電容效應，影響多層導體連線中信號傳遞延遲以及相互間訊號干擾效應(cross-talk)進而影響高頻傳輸速率，另一個考慮點

是由於介電損耗造成傳輸訊號的完整性。

【0066】 由比較例 4 的實驗數據結果可知，該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值在 0.1，雖該銅箔基板與該絕緣層的接著性佳，但該銅箔基板材置於 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數大於 3.0。

【0067】 由比較例 7 的實驗數據結果可知，雖該銅箔基板與該絕緣層的接著性佳，但因其銅箔基板表面粗糙度大，使得該銅箔基板材置於 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數大於 3.0。

【0068】 綜上所述，本發明銅箔基板材透過該熱固型聚醯亞胺層使該銅箔基板與該絕緣層有很好的接著性，且透過控制該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值及熱固型聚醯亞胺層與絕緣層的介電常數範圍，使得該銅箔基板材置於 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下，以符合業界及市場需求，故確實能達成本發明之目的。

【0069】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0070】

1 …………… 銅箔

3 …………… 具有氟基團的聚醯亞胺層

2 …………… 熱固型聚醯亞胺層

4 …………… 熱塑型聚醯亞胺層

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依：寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依：寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無

發明摘要

※ 申請案號：102129793

H05K / 09 (2006.01)

※ 申請日：102.8.20

※IPC 分類：H05K / 05 (2006.01)

【發明名稱】 用於高頻印刷電路板的銅箔基板材及其應用**【中文】**

一種用於高頻印刷電路板的銅箔基板材包含：表面粗糙度範圍為 $0.5 \mu\text{m}$ 以下的銅箔基板及積層體。該積層體包括熱固型聚醯亞胺層及絕緣層。該熱固型聚醯亞胺層是用來使銅箔基板與絕緣層連接在一起，且該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與積層體的膜厚比值範圍為 0.145 至 0.2；該熱固型聚醯亞胺層的介電常數範圍為 3.0 以上；該絕緣層的介電常數範圍為小於 3.0。本發明透過該熱固型聚醯亞胺使該銅箔基板與該絕緣層有很好的接著性，且在 1GHz 至 10GHz 的訊號傳輸條件下，該積層體的介電常數可保持在 3.0 以下，以符合業界及市場需求。

【英文】

申請專利範圍

1. 一種用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，包含：
 - 一表面粗糙度範圍為 $0.5\mu\text{m}$ 以下的銅箔基板；及
 - 一積層體，包括一連接設置在該銅箔基板上的熱固型聚醯亞胺層，及一連接設置在該熱固型聚醯亞胺層上的絕緣層；其中，該熱固型聚醯亞胺層是用來使該銅箔基板與該絕緣層連接在一起，且該熱固型聚醯亞胺層的膜厚與該積層體的膜厚比值範圍為 0.145 至 0.2 ；該熱固型聚醯亞胺層的介電常數範圍為 3.0 以上；該絕緣層的介電常數範圍為小於 3.0 。
2. 如請求項 1 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，其中，該熱固型聚醯亞胺層的膜厚範圍為 $2.9\mu\text{m}$ 至 $4.4\mu\text{m}$ 。
3. 如請求項 1 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，其中，該熱固型聚醯亞胺層的材質是由一包括四羧酸二酐系化合物及二胺系化合物的混合物經聚合反應及醯亞胺化反應所形成的熱固型聚醯亞胺，其中，以該四羧酸二酐系化合物的總量為 1 莫耳計，該二胺系化合物的使用量範圍為 1.0 莫耳至 1.02 莫耳。
4. 如請求項 1 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，其中，該絕緣層的材質擇自於液晶型聚合物、具有氟基團的聚醯亞胺，或此等一組合。
5. 如請求項 1 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，

還包含一連接設置在該絕緣層上的接著層。

6. 如請求項 5 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，其中，該接著層的材質是擇自於環氧樹脂類、熱塑型聚醯亞胺類，或此等一組合。
7. 一種用於高頻印刷電路板的複合積層體，包含二個請求項 1 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，及一接著層，其中，該接著層是用來使該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材中的絕緣層連接在一起。
8. 如請求項 7 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，其中，該接著層的材質是擇自於環氧樹脂類、熱塑型聚醯亞胺類，或此等一組合。
9. 一種用於高頻印刷電路板的複合層合體，包含二個請求項 1 所述的用於高頻印刷電路板的銅箔基板材，及二分別連接設置在該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材中絕緣層上的接著層，其中，該等用於高頻印刷電路板的銅箔基板材中的接著層彼此連接在一起。

圖式

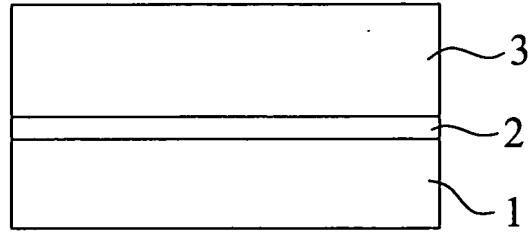


圖1

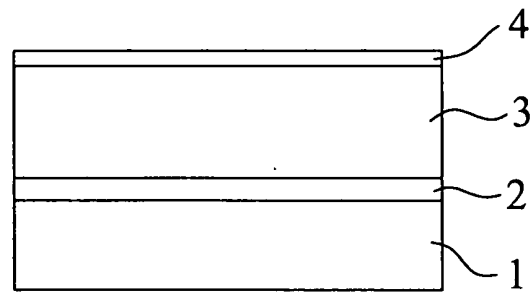


圖2

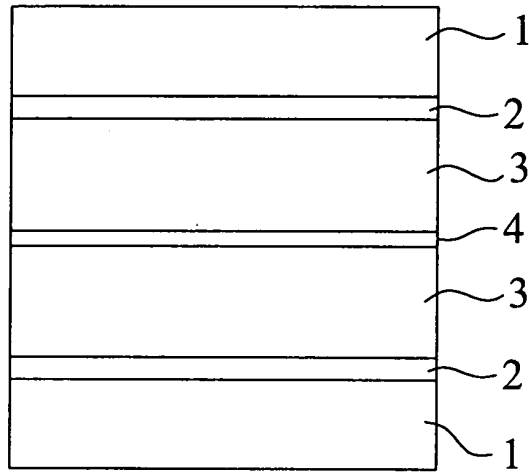


圖3

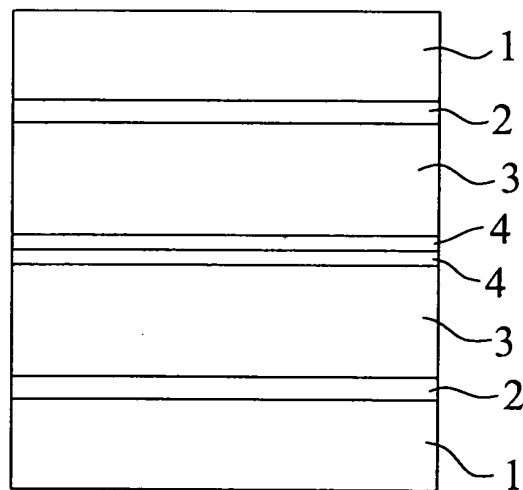


圖4

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之元件符號簡單說明】：

1銅箔

3 具有氟基團的聚醯亞胺層

2熱固型聚醯亞胺層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無