

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關電路板設計，更明確地說，本發明係有關改善電路板以改進其電氣性能。

【先前技術】

電路板，其包含印刷電路板或 PCBs，在工業上一般係用來電連接單一單元中的組件。最平常類型的印刷電路板係由在此技術中被稱為 FR4 之材料所做的，此類型之電路板的製造係相當便宜的，其係由長方形之網或布的玻璃纖維（典型上，係使用環氧樹脂而被黏結於銅基板）所組成的。而且，此玻璃纖維布能夠以環氧樹脂來予以浸漬。阻燃劑（FR）被添加到板中，使得此板可以遭受高熱環境（例如，當將組件焊接到此板時），電導體（例如，由銅所做的）被沉積在此板的任一側中或任一側上，並且傳送訊號於板上的組件（例如，積體電路晶片）之間、用於其他電路板之插入的插座（例如，被插入於母板中之子卡）之間、等等。在此技術中，使用於 FR4 電路板之材料在減少訊號線間之串音方面已經係有效的。

FR4 電路板也被用來傳送訊號於差分的點對點介面中，在這樣的介面中，兩條訊號線跡被提供來傳送資料訊號，第一條線跡傳送資料訊號為 180° 反相的部分，而資料訊號的其他部分則被傳送於第二條線跡上。在兩條訊號線跡的接收端，兩個反相的訊號被微分，以便重新產生在該

等訊號中所傳送的原始資料，訊號線跡對常常被使用於匯流排架構中。

FR4 電路板已經成功地被使用於在目前的操作頻率處之微分訊號的傳輸。當包含處理器之組件增加其操作頻率時，問題可能會發生在電路板材料之 FR4 的使用上，舉例來說，當匯流排頻率增加超過 1GHz（十億赫茲或者每秒十億個周期），對共同模式轉變的微分對訊號線跡對來說可能會變成問題。在此轉變中，第一與第二線跡之間的相位差從上面所述之最佳 180° 改變。如果相位差掉落到一定臨界值以下，接收裝置將不能夠微分此二訊號，以取還原始的資料訊號。雖然這樣的轉變發生在 FR4 電路板中，但是轉變的位準在更低的頻率處已經不是一個因素。在更高的頻率處，此轉變可能會變得嚴重，不利於已知之 FR4 電路板的使用。

此問題的一個解決之道在於以不同，或許是均質材料來取代 FR4 電路板。雖然這樣的板子在此技術中係已知的，但是通常比一般的 FR4 材料還更昂貴。

鑒於上述，有必要改善電路板材料。

【發明內容及實施方式】

參照圖 1，顯示一具有一對訊號線跡之部分 FR4 電路板的示意圖，電路板 10 包含個別之垂直及水平的玻璃纖維 11a, 11b。雖然顯示一長方形格子結構，但是在電路板 10 中也可以設置多個這樣的格子結構。電路板 10 也包含

I276373

(4)

每秒 604 百萬個周期) 的訊號頻率處，FR4 電路板之 5mils 寬的線跡具有改變於 3.32 與 3.50 之間的介電常數 E_r 。有了具有 5mils 之寬度及 5mils 之間隔的兩條訊號線跡，據估計，由於在此對之間所累積的相位差，對共同模式微分之總模式轉變（亦即，完整的訊號損失）對 30 英吋的線跡長度來說將會發生在 3.5GHz 處。

依據本發明之實施例，使用和 FR4 電路板所想要用之材料相同的材料來製造電路板，此實施例之代表係顯示於圖 2 中。參照圖 2，在所顯示之電路板的部分中，第一及第二玻璃纖維組 21a, 21b 互動重疊，在此實施例中，這些組形成鋸齒形或人字形的設計，換言之，各玻璃纖維組的特徵在於由頂點連接的直線線段（例如，像在周期性、三角波形中）。雖然兩組的玻璃纖維被顯示，但是可以設置一或多個這樣的組。如同在 FR4 電路板中，樹脂被添加而形成電路板結構。如同已知於此技術中之 FR4 電路板的情形一樣，將會有樹脂材料對玻璃纖維的比值將是相當高的區域（例如，在區域 25 處），以及此比值將是相當低的區域（例如，在區域 27 處）。再一次，兩個訊號線跡 23a, 23b 被設置在電路板 20 中或電路板 20 上。如同圖 2 中所看到的，存在於訊號線跡 23a, 23b 附近之電路板材料為樹脂與玻璃纖維材料間之不同比率的混合物。在此實施例中，效果為第一訊號線跡 23a 附近之材料的成分相較於第二訊號線跡 23b 附近之材料的成分整體上將會是相似的。因為第一及第二訊號線跡 23a, 23b 附近之材料整體

(5)

上係相似的，所以當使用這些線跡來微分模式發訊時，對共同模式轉變有較少的微分。

在圖 2 的實施例中，以鋸齒形或人字形設計來形成玻璃纖維材料，相鄰纖維之間的間隔可以是類似於圖 1 之玻璃纖維格子的間隔 - 約 5mils。隨著訊號頻率增加及訊號線跡寬度減小，玻璃纖維材料格子的密度（亦即，厚度及間隔）可以被調整，以便減少在訊號線跡對中對共同模式轉變的微分。

用於在圖 1 之電路板 10 中所使用之玻璃纖維布的長方形格子係以習知方式來予以做成的，此布係藉由拿玻璃纖維，並且將他們編織在一起，或者交錯水平纖維和垂直纖維來予以做成的。為了做成圖 2 之鋸齒形或人字形設計，其可以藉由修改目前製造玻璃纖維布之系統來予以實施，舉例來說，在產生第一組的玻璃纖維 21a 方面，當纖維被放下於一表面上時，發射玻璃纖維之設備能夠從一側移動到另一側。替換地，當纖維被放下時，纖維被置放於其上的表面夠從一側移動到另一側。一旦鋸齒形或人字形玻璃纖維被做成，能夠以環氧樹脂來將其黏著於銅基板，如同標準之 FR4 製造方法的情形一樣。因此，能夠藉由按照習知方式，從電路板中去除不想要的銅而形成訊號線跡 23a, 23b。

類似於目前可供使用之習知的 FR4 電路板，圖 2 所示之本發明的實施例能夠以低成本來予以做成的，圖 2 之板子的製造可以使用大部分和習知 FR4 電路板之製造中

(6)

所使用之相同的設備。

本發明的另一實施例被顯示於圖 3 中。在圖 3 中，按照習知方式來做成 FR4 電路板，換言之，水平及垂直之玻璃纖維 31a, 31b 的玻璃纖維布係設置於環氧樹脂 33 中。在玻璃纖維和樹脂被形成在一起之後，整個設備被轉動，而後按照尺寸切割，舉例來說，在圖 3 中，玻璃纖維格子被轉動 45° （亦即，水平的玻璃纖維或垂直的玻璃纖維隨著切割線而形成 45° 之非直角的角度）。當將兩條導電線跡 35a, 35b 放置在電路板 37 上時，能夠很容易地看到兩個導體皆經過較高之玻璃纖維-到-樹脂材料及較低之玻璃纖維-到-樹脂材料的區域，因此幫助減小在兩條導電線跡中的訊號之間對共同模式轉變的微分。

對習於此技藝者來說，從本發明之說明書及實行的考慮，本發明的其他實施例將是顯而易知的。此外，某些專有名詞已經爲了敘述清楚的目的而被使用，並且並非限制本發明。上述之實施例及較佳特徵，連同由附加之申請專利範圍所界定的發明，應該被認爲是代表性的。

舉例來說，一或多個習知的 FR4 板可以被轉動（例如， 45° ），並且被切成許多正方形，然後，從板子切下來的個別正方形能夠再度被轉動到所想要的方位並且再次被形成在一起，這樣的例子被顯示於圖 4a-4c 中。在圖 4a 中，FR4 板被轉動 30° ，並且被切成許多部分或正方形 41，在圖 4b 中 FR4 板被轉動 45° ，並且被切成許多正方形 42，然後，個別的正方形能夠視需要而被轉動，而後

再次被形成在一起，以形成新的具有導體 43a, 43b 之 FR4 板。

雖然圖 4a-4c 之實施例顯示有由直線構成的形狀，但是也可以使用其他形狀，而且，如圖 4a-4c 所示，在被用來產生新的 FR4 板的區段之間，玻璃纖維的密度不需要相同。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一使用具有長方形格子結構及一對訊號線跡之 FR4 電路板的示意圖。

圖 2 係一使用具有鋸齒形或人字形格子結構及一對訊號線跡之 FR4 電路板的示意圖。

圖 3 係依據本發明之實施例，使用修改之 FR4 電路板及一對訊號線跡的示意圖。

圖 4a-4c 係本發明之實施例的示意圖，用來製造使用 FR4 電路板之部分的電路板。

【主要元件符號說明】

10：電路板

11a：垂直的玻璃纖維

11b：水平的玻璃纖維

12：樹脂

13a：第一訊號線跡

13b：第二訊號線跡

I276373

(8)

20 : 電路板

21 a : 第一玻璃纖維組

21 b : 第二玻璃纖維組

23 a : 第一訊號線跡

23 b : 第二訊號線跡

31 a : 垂直的玻璃纖維

31 b : 水平的玻璃纖維

33 : 環氧樹脂

35 a, 35 b : 導電線跡

37 : 電路板

41, 42 : 正方形

圖 1

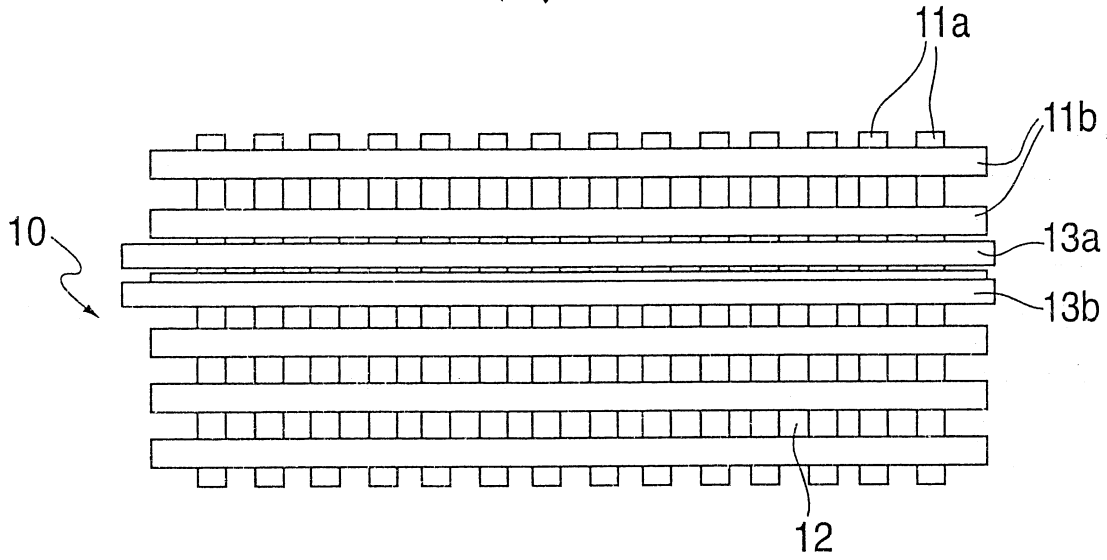


圖 2

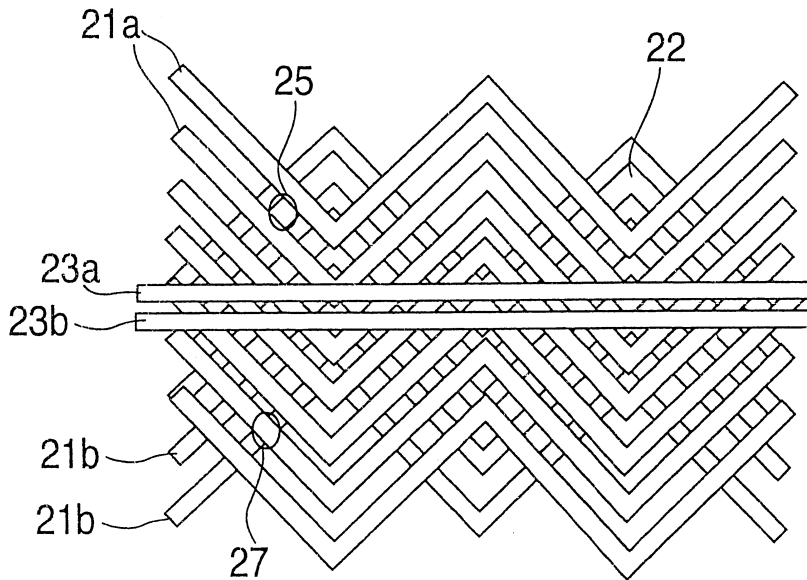


圖3

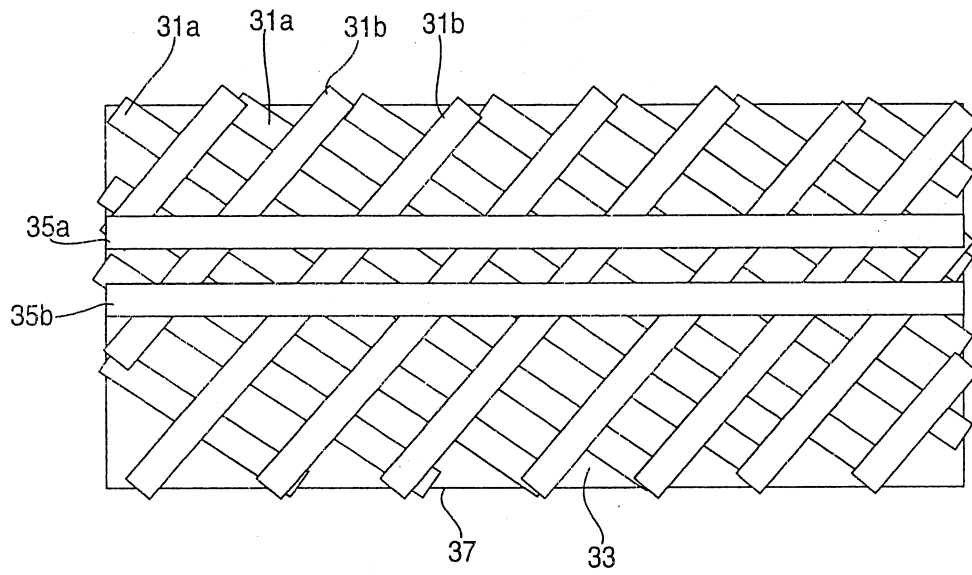


圖 4a

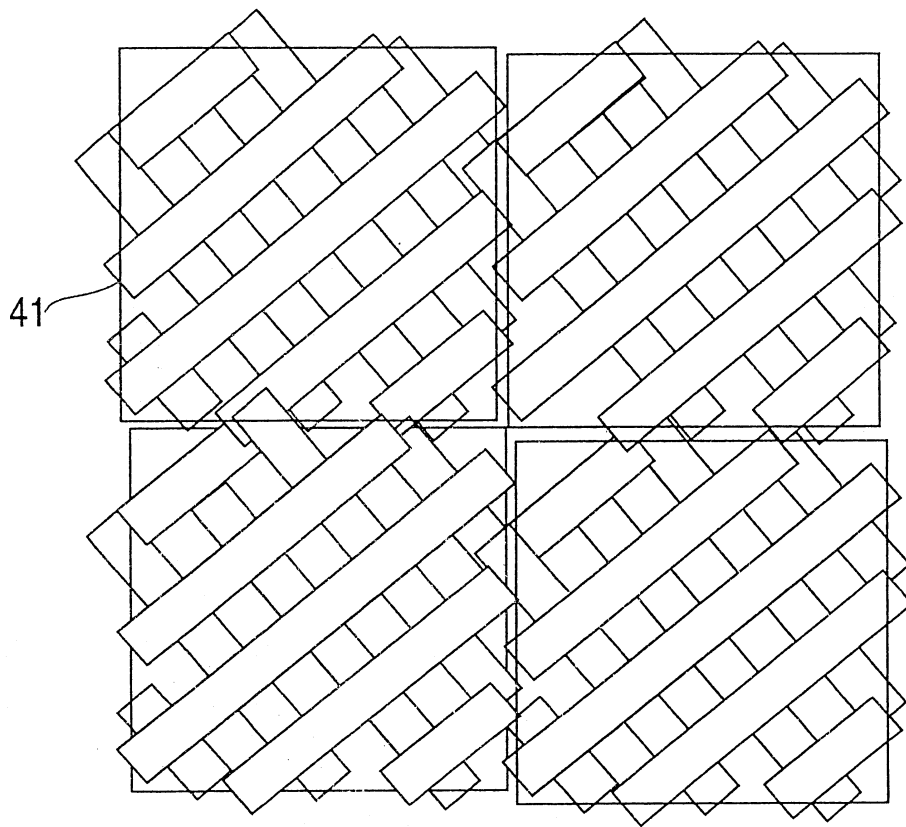


圖 4b

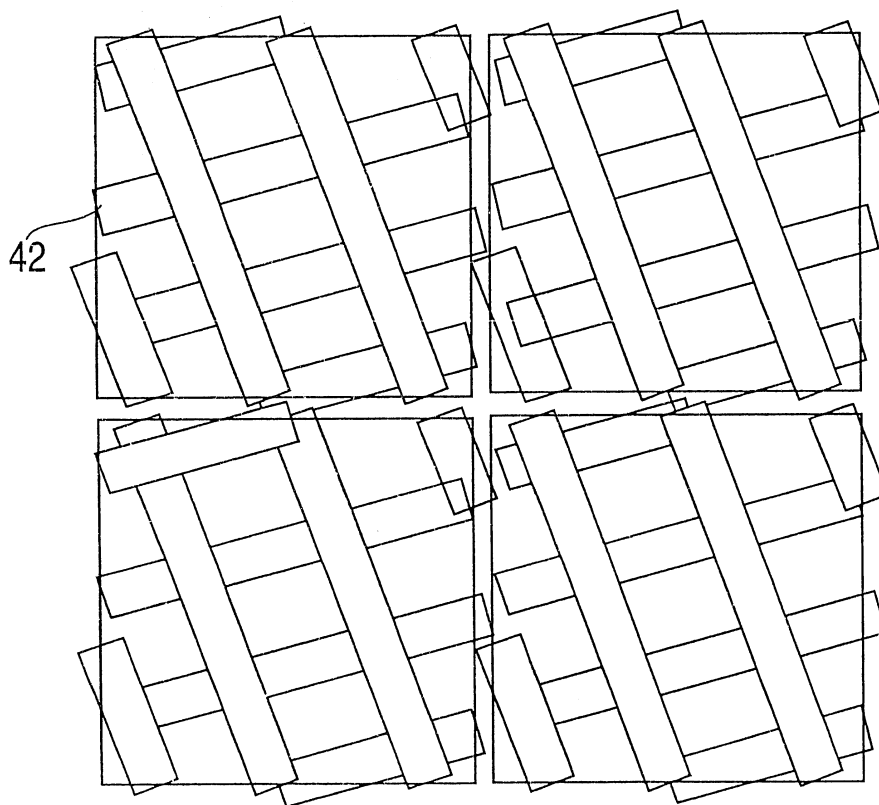
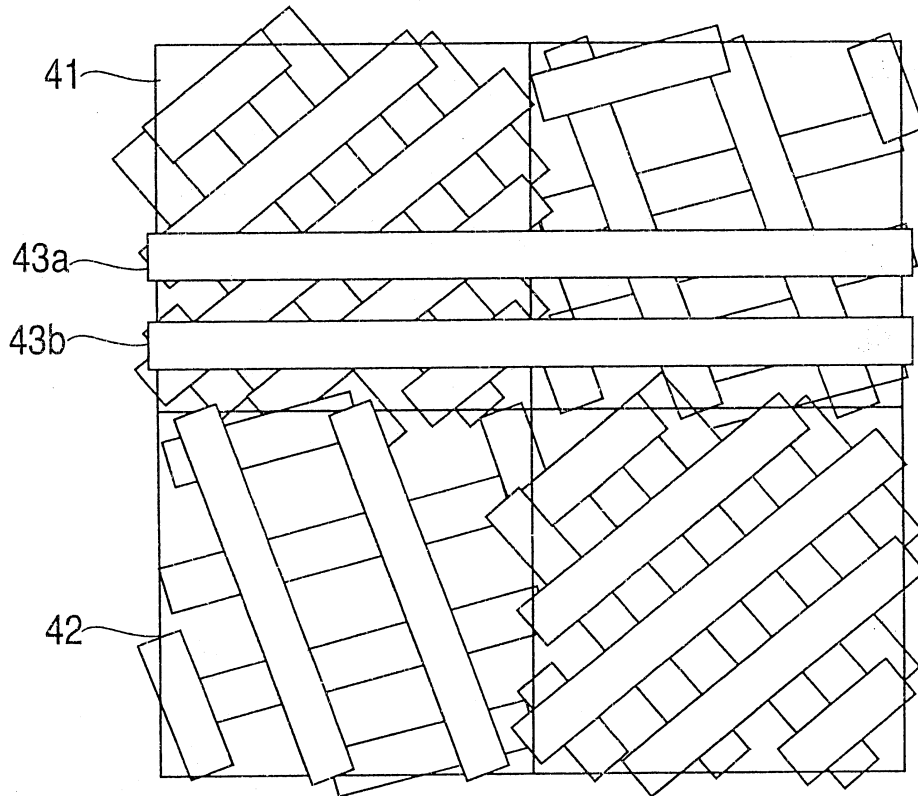


圖4c



柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10 電路板

11a 垂直的玻璃纖維

11b 水平的玻璃纖維

12 樹脂

13a 第一訊號線跡

13b 第二訊號線跡

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案指定代表化學式為：

公告

附件 2A :
(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 93124410 號專利申請案
中文說明書替換頁

I276373

民國 95 年 5 月 16 日修正 845147

發明專利說明書

95年5月16日修(更)正替換頁

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93124410

※申請日期：93年08月13日

※IPC分類：H05K1/00

一、發明名稱：

(中) 電路板設計及製造方法

(英) Circuit board design and manufacturing method

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 英特爾股份有限公司

(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門

(英) 1. SIMON, DAVID

地址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 詹姆士 麥卡

(英) MCCALL, JAMES

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓名：(中) 大衛 夏肯

(英) SHYKIND, DAVID

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/08/15 ; 10/641,070 有主張優先權

1276373
公告

附件 2A :
(此處由本局於收)
文時黏貼條碼

第 93124410 號專利申請案
中文說明書替換頁 民國 95 年 5 月 16 日修正 845147

發明專利說明書

95年5月16日修(更)正替換頁

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93124410

※申請日期：93年08月13日

※IPC分類：H05K1/00

一、發明名稱：

(中) 電路板設計及製造方法

(英) Circuit board design and manufacturing method

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 英特爾股份有限公司
(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門
(英) 1. SIMON, DAVID

地址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 詹姆士 麥卡
(英) MCCALL, JAMES

國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

2. 姓名：(中) 大衛 夏肯
(英) SHYKIND, DAVID

國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/08/15 ; 10/641,070 有主張優先權

(3)

一樹脂 12 (例如, 環氧樹脂), 其係配置遍及垂直及水平的玻璃纖維 11a, 11b 的長方形格子結構。在圖 1 的板中, 一對訊號線跡 13a, 13b 被設置。在此例中, 訊號線跡通常和水平的玻璃纖維 11b 平行, 這些訊號線跡可以被埋入於樹脂中、配置於電路板之樹脂的頂部上等等。如同圖 1 中所看到的, 第一訊號線跡 13a 通常係配置在相鄰的水平玻璃纖維 11b 之間, 在此例中, 各訊號線跡具有約 5 mils (亦即, 5 毫吋或 0.005 英吋) 的寬度, 但是, 第二訊號線跡 13b 係配置在水平的玻璃纖維 11b 的其中一者之上, 線跡之間的間隔在此例中為 5 mils。

當使用第一與第二訊號線跡來微分發訊時, 從特性阻抗及傳播常數的觀點來看, 希望這些線跡相等。有了低的訊號頻率, FR4 電路板之非均質材料對訊號線跡之這些特徵的效應係可以忽略的。但是, 當訊號頻率增加時, 訊號線跡附近之材料成分的差異對這些特徵具有相當的效應。在高的訊號頻率處, 這些特徵將會對由線跡所傳送之訊號的數值大小及相位有效應, 如果電路板材料對這些線跡的特性阻抗及傳播常數產生不同的影響, 則決定這些線跡中之訊號間的差異變得更加困難, 並且會導致想要被傳送之資料的損失。

在圖 1 的例子中, 第二訊號線跡 13b 附近的電路板材料具有相對高比率的玻璃纖維-對-樹脂材料, 而同時第一訊號線跡 13a 附近的電路板材料係由遠遠較低比率之玻璃纖維-對-樹脂材料所做的。在 604MHz (亦即, 604 百萬赫茲或者

五、中文發明摘要

發明之名稱：電路板設計及製造方法

敘述一種電路板，其中，玻璃纖維圖案比較在習知FR4電路板中所發現的玻璃纖維圖案已做修改。在其中一實施例中，諸組玻璃纖維係以鋸齒形或人字形方式來予以配置的。在其中一使用上，當一對導體被配置在板上或板中，包圍第一導體之材料傾向類似於包圍第二導體之材料，這樣做可以減小導體之間對共同模式轉變的微分。

六、英文發明摘要

發明之名稱：**CIRCUIT BOARD DESIGN AND
MANUFACTURING METHOD**

A circuit board is described where the fiberglass fiber pattern as been modified than what is found in conventional FR4 circuit boards. In one embodiment, the sets of fiberglass fibers are disposed in a zig-zag or herringbone manner. In one use, when a pair of conductors are disposed onto or into the board, the material surrounding a first conductor tends to be similar to the material surrounding a second conductor. Doing so may reduce differential to common mode conversion between the conductors.

十、申請專利範圍

附件 4A：第 93124410 號專利申請案

中文申請專利範圍替換本

民國 95 年 5 月 16 日修正

1. 一種電路板，包含：
一樹脂；以及
第一組玻璃纖維，排列成鋸齒形式，其中，各玻璃纖維包括一或多個頂點。
2. 如申請專利範圍第 1 項之電路板，另包含：
第二組玻璃纖維，排列成鋸齒形式，並且和第一組玻璃纖維相結合，以形成一人字形設計。
3. 如申請專利範圍第 1 項之電路板，另包含：
一第一導體，以攜載該電路板中之電氣訊號。
4. 一種電路板之製造方法，包含：
形成一具有水平及垂直之玻璃纖維的電路板；
轉動該電路板；
切割該電路板，其中，對該電路板來說，水平及垂直之玻璃纖維隨著切割線而形成非直角的角度。
5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中，非直角的角度為 45° 。
6. 一種電路板，包含：
一樹脂；以及
第一組及第二組玻璃纖維，在該樹脂中以直角的角度

(2)

互相配置，其中，對該板來說，該樹脂和第一組及第二組玻璃纖維被切割，而使得第一組及第二組玻璃纖維隨著切割線而形成非直角的角度。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電路板，其中，該非直角的角度為 45° 。

8. 如申請專利範圍第 7 項之電路板，另包含：

一第一導體，係配置於該電路板上，以攜載該電路板中之電氣訊號。

9. 一種電路板之製造方法，包含：

使第一組及第二組玻璃纖維形成為鋸齒形圖案，其中，各玻璃纖維包括一或多個頂點。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，另包含：

將該第一組及第二組玻璃纖維配置於一環氧樹脂中。

11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，另包含：

將一第一導體配置於該電路板上。

12. 一種電路板之製造方法，包含：

形成一第一電路板，具有水平及垂直的玻璃纖維；

轉動該第一電路板；

切割該第一電路板，其中，水平及垂直之纖維隨著該第一電路板之切割線而形成非直角的角度；

形成一第二電路板，具有水平及垂直的玻璃纖維；

轉動該第二電路板；

將該第二電路板切割成部分，其中，水平及垂直之纖維隨著該第二電路板之切割線而形成非直角的角度；

(3)

再度形成具有該第一及第二電路板部分之經修改的電路板。

13. 如申請專利範圍第 11 項之方法，另包含：
形成第一及第二導體於該經修改的電路板上。

14. 一種電路板之製造方法，包含：
形成人字形圖案之第一組及第二組玻璃纖維；
以環氧樹脂浸漬該玻璃纖維圖案，以形成一 FR4 電路板；以及

形成第一及第二導體於該 FR4 電路板上。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中，該人字形圖案係經由編織該第一組及第二組玻璃纖維來予以形成的。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中，在該形成操作中，多個第一組及第二組玻璃纖維被形成為人字形圖案。