



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I593333 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：102124656

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 10 日

(51)Int. Cl. : **H05K3/36 (2006.01)**

(30)優先權：2012/07/20 日本 2012-161067

(71)申請人：新光電氣工業股份有限公司 (日本) SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：中村順一 NAKAMURA, JUNICHI (JP)；尾川道郎 OGAWA, MICHIO (JP)；小林和弘 KOBAYASHI, KAZUHIRO (JP)；伝田浩己 DENDA, HIROMI (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

CN 102300396A

審查人員：江柏漢

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：6 共 48 頁

(54)名稱

配線基板、配線基板之製造方法以及半導體封裝

WIRING SUBSTRATE, METHOD FOR MANUFACTURING THE WIRING SUBSTRATE, AND SEMICONDUCTOR PACKAGE

(57)摘要

一種配線基板包含：包括一加強構件且具有一第一表面及位在該第一表面相對側的一第二表面的一絕緣層；由包括該加強構件的該絕緣層該第一表面暴露出來的一第一電極墊；包括多個第一絕緣層且形成在具有該加強構件的該絕緣層該第二表面上的一第一層狀體，該些第一絕緣層具有如主成分的一第一絕緣材料；包括多個第二絕緣層且形成在該第一層狀體上的一第二層狀體，該些第二絕緣層具有如主成分的一第二絕緣材料；以及由相對於該第一層狀體的該第二層狀體之一表面暴露出來的一第二電極墊。該些第一絕緣絕緣層的數目等於該些第二絕緣層的數目。該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的熱膨脹係數。

A wiring substrate includes an insulating layer including a reinforcement member and having a first surface and a second surface positioned on an opposite side of the first surface, a first electrode pad exposed from the first surface of the insulating layer including the reinforcement member, a first body including first insulating layers and being formed on the second surface of the insulating layer including the reinforcement member, the first insulating layers having a first insulating material as a main component, a second body including second insulating layers and being formed on the first body, the second insulating layers having a second insulating material as a main component, and a second electrode pad exposed from a surface of the second body that is opposite to the first body. The number of the first insulating layers is equal to the number of the second insulating layers. The first insulating layers have a thermal expansion coefficient that is greater than that of the second insulating layers.

指定代表圖：

10

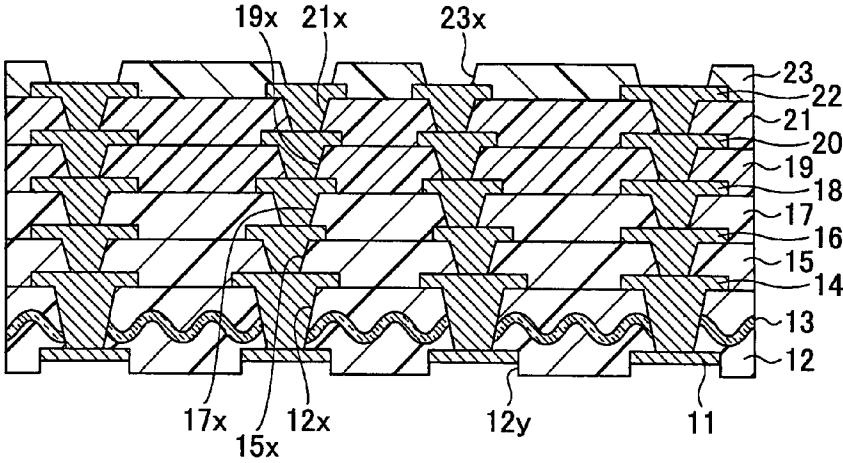


圖1

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 配線基板
 - 12y . . . 凹部
 - 13 . . . 玻璃布
 - 11、14、16、18、
20、22 . . . 配線層
 - 12、15、17、19、
21 . . . 絕緣層
 - 12x、15x、17x、
19x、21x、
23x . . . 通孔
 - 23 . . . 防焊層

發明摘要

※ 申請案號：102124656

※ 申請日：102/07/10

※IPC 分類：H05K 3/36 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

配線基板、配線基板之製造方法以及半導體封裝 / WIRING SUBSTRATE, METHOD FOR MANUFACTURING THE WIRING SUBSTRATE, AND SEMICONDUCTOR PACKAGE

【中文】

一種配線基板包含：包括一加強構件且具有一第一表面及位在該第一表面相對側的一第二表面的一絕緣層；由包括該加強構件的該絕緣層該第一表面暴露出來的一第一電極墊；包括多個第一絕緣層且形成在具有該加強構件的該絕緣層該第二表面上的一第一層狀體，該些第一絕緣層具有如主成分的一第一絕緣材料；包括多個第二絕緣層且形成在該第一層狀體上的一第二層狀體，該些第二絕緣層具有如主成分的一第二絕緣材料；以及由相對於該第一層狀體的該第二層狀體之一表面暴露出來的一第二電極墊。該些第一絕緣絕緣層的數目等於該些第二絕緣層的數目。該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的熱膨脹係數。

【英文】

A wiring substrate includes an insulating layer including a reinforcement member and having a first surface and a second surface positioned on an opposite side of the first surface, a

first electrode pad exposed from the first surface of the insulating layer including the reinforcement member, a first body including first insulating layers and being formed on the second surface of the insulating layer including the reinforcement member, the first insulating layers having a first insulating material as a main component, a second body including second insulating layers and being formed on the first body, the second insulating layers having a second insulating material as a main component, and a second electrode pad exposed from a surface of the second body that is opposite to the first body. The number of the first insulating layers is equal to the number of the second insulating layers. The first insulating layers have a thermal expansion coefficient that is greater than that of the second insulating layers.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 配線基板

12y 凹部

13 玻璃布

11、14、16、18、20、22 配線層

12、15、17、19、21 絕緣層

12x、15x、17x、19x、21x、23x 通孔

23 防焊層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

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】(中文/英文)

配線基板、配線基板之製造方法以及半導體封裝 / WIRING
SUBSTRATE, METHOD FOR MANUFACTURING THE
WIRING SUBSTRATE, AND SEMICONDUCTOR PACKAGE
[參照相關領域]

【0001】 此申請基於先前 2012 年 7 月 20 日提申的日本專利申請第 2012-161067 號，且主張優先權，在此加入整篇內容做為參考。

【技術領域】

【0002】 在此討論的實施例是關於配線基板、配線基板之製造方法以及半導體封裝。

【先前技術】

【0003】 照慣例，已知有無核心配線基板，具有彼此交替疊層之預定義數目的絕緣層及配線層。配線基板具有裝設半導體晶片的一表面(半導體晶片安裝表面)及接合一外部連接終端的另一表面(外部連接終端接合表面)。在配線基板的絕緣層之間，玻璃布包含在具有外部連接終端接合表面的絕緣層內，且玻璃布不包含在其他的絕緣層內。不包含玻璃布的絕緣層由相同的絕緣樹脂形成，且調整成實質上具相同熱膨脹係數(舉例來說，見日本早期公開專利申請號第 2009-224739 號)。

【發明內容】

【0004】 根據本發明的一型態，提供一種配線基板，該配

線基板包含：一絕緣層，包括一加強構件且具有一第一表面及位在該第一表面相對側的一第二表面；一第一電極墊，由包括該加強構件的該絕緣層該第一表面暴露出來；一第一層狀體，包括多個第一絕緣層且形成在具有該加強構件的該絕緣層該第二表面上，該些第一絕緣層主成分為一第一絕緣材料；一第二層狀體，包括多個第二絕緣層且形成在該第一層狀體上，該些第二絕緣層主成分為一第二絕緣材料；以及一第二電極墊，由相對於該第一層狀體的該第二層狀體之一表面暴露出來；其中該些第一絕緣絕緣層的數目等於該些第二絕緣層的數目，其中該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的熱膨脹係數。

【0005】 可藉由申請專利範圍中特別指出的元件及組合，實現及獲得本發明的目的和優勢。

【0006】 需了解前述一般的說明及下列詳細的描述為示範及解釋之用，而不限制申請專利範圍中的本發明。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 是根據本發明第一實施例的配線基板剖面圖。

圖 2A 至圖 3C 是示意圖，繪示根據本發明第一實施例製造配線基板的製程。

圖 4 是根據本發明第二實施例的配線基板剖面圖。

圖 5 是根據本發明第三實施例的半導體封裝剖面圖。

圖 6 是根據第三實施例變化例子的半導體封裝剖面圖。

【實施方式】

【0008】 在一例中，配線基板具有多個絕緣層，多個絕緣層包括一個具有玻璃布的絕緣層及多個沒有玻璃布的絕緣層，本發明的發明人發現當包含沒有玻璃布的絕緣層的熱膨脹係數被調整到本質上相同，難以減少配線基板的變形。

【0009】 考慮到上述問題，參照附隨的圖式描述本發明實施例。在所有的圖式中，類似的組件/部分會使用類似的參考符號標示。因此，以類似的參考符號標示的類似組件/部分，會省略其詳細描述。

<第一實施例>

(根據本發明第一實施例的配線基板的結構)

【0010】 首先，描述根據本發明第一實施例配線基板 10 的結構。圖 1 是根據本發明第一實施例配線基板 10 的剖面圖。繪示在圖 1 中的配線基板 10 包括配線層 11、絕緣層 12、玻璃布 13、配線層 14、絕緣層 15、配線層 16、絕緣層 17、配線層 18、絕緣層 19、配線層 20、絕緣層 21、配線層 22 及防焊層 23。配線基板 10 是無核心的組合配線基板。

【0011】 在圖 1 及其對應的描述中，爲了方便起見，用語”一側”或用語”一表面”對應到朝向絕緣層 12 方向的一側或一表面，且用語”其他側”或用語”其他表面”對應到朝向防焊層 23 方向的一側或一表面。舉例來說，絕緣層 12 面向外的一暴露表面可參照爲”絕緣層 12 的一表面”，而接觸絕緣層 15 的絕緣層 12 的一表面可參照爲”絕緣層 12 的其他表面”。

【0012】 在配線基板 10，設置在絕緣層 12 一表面的凹部 12y 暴露出配線層 11 的一表面。換言之，配線層 11 的一表面

位在比絕緣層 12 一表面更朝向絕緣層 15 的方向。舉例來說，銅(Cu)可用作配線層 11 的材料。配線層 11 的厚度，舉例來說，大約 10 微米(μm)至 20 微米之間。凹部 12y 的深度(由絕緣層 12 一表面到配線層 11 一表面的距離)，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0013】 配線層 11 由絕緣層 12 一表面向外暴露，作用如同外部連接墊，電性連接到如主機板的一安裝基板(未繪示)。由絕緣層 12 一表面向外暴露的配線層 11，舉例來說，平面圖上為圓形。圓形形狀的直徑，舉例來說，大約 200 微米到 1000 微米之間。由絕緣層 12 向外暴露的配線層 11 之間的間隙，舉例來說，大約 500 微米到 1200 微米之間。

【0014】 絕緣層 12 覆蓋配線層 11 的其他表面(排除配線層 11 接觸下述配線層 14 的通孔配線的部分)及配線層 11 的側表面，且暴露配線層 11 的一表面。絕緣層 12，舉例來說，是具有內含玻璃布 13 的熱固性絕緣樹脂的一層。絕緣層 12 的熱固性絕緣樹脂，舉例來說，如主成分為環氧樹脂。絕緣層 12 的厚度，舉例來說，大約 40 微米至 70 微米之間。絕緣層 12 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0015】 玻璃布 13 包括一束玻璃纖維(第一玻璃纖維束)排列在一預定義第一方向，且另一玻璃纖維束(第二玻璃纖維束)排列在實質上正交第一方向的第二方向上。第一及第二玻璃纖維束是普通編織，以形成矩陣狀的圖案。藉由捆多個玻璃纖維(每個玻璃纖維直徑大約數微米)在一起，第一及第二玻璃纖維束可形成大約數百微米寬。或者，非編織的玻璃纖維或醃胺纖

維可取代玻璃布 13。玻璃布 13、非編織玻璃纖維及醃胺纖維是根據本發明一實施例加強構件的代表例。更進一步，絕緣層 12 是根據本發明一實施例絕緣層的代表例。

【0016】 配線層 14 形成絕緣層 12 其他表面的一側上。具體地說，配線層 14 形成在絕緣層 12 的其他表面上，且形成於貫穿絕緣層 12 及暴露配線層 11 其他表面的通孔 12x 內。因此，由填充通孔 12x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 12 其他表面上的配線圖形，組成配線層 14。通孔 12x 是凹槽，在絕緣層 15 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 12x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米至 80 微米之間。

【0017】 配線層 14 電性連接到在通孔 12x 底部暴露的配線層 11。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 14 的材料。組成配線層 14 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0018】 絕緣層 15 形成在絕緣層 12 的其他表面上，且覆蓋配線層 14。絕緣層 15 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 15 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 15 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0019】 配線層 16 形成在絕緣層 15 其他表面的一側上。具體地說，配線層 16 形成在絕緣層 15 其他表面上，且形成於貫穿絕緣層 15 及暴露配線層 14 其他表面的通孔 15x 內。因此，由填充通孔 15x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 15 其他表面

上的配線圖形，組成配線層 16。通孔 15x 是凹槽，在絕緣層 17 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 15x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0020】 配線層 16 電性連接到在通孔 15x 底部暴露的配線層 14。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 16 的材料。組成配線層 16 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0021】 絕緣層 17 形成在絕緣層 15 的其他表面上，且覆蓋配線層 16。絕緣層 17 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 17 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 17 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0022】 配線層 18 形成在絕緣層 17 其他表面的一側上。具體地說，配線層 18 形成在絕緣層 17 其他表面上，且形成於貫穿絕緣層 17 及暴露配線層 16 其他表面的通孔 17x 內。因此，由填充通孔 17x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 17 其他表面上的配線圖形，組成配線層 18。通孔 17x 是凹槽，在絕緣層 17 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 17x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0023】 配線層 18 電性連接到在通孔 17x 底部暴露的配線層 16。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 18 的材料。組成配線層 18 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0024】 絕緣層 19 形成在絕緣層 17 的其他表面上，且覆

蓋配線層 18。絕緣層 19 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 19 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 19 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0025】 配線層 20 形成在絕緣層 19 其他表面的一側上。具體地說，配線層 20 形成在絕緣層 19 其他表面上，且形成於貫穿絕緣層 19 及暴露配線層 18 其他表面的通孔 19x 內。因此，由填充通孔 19x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 19 其他表面上的配線圖形，組成配線層 20。通孔 19x 是凹槽，在絕緣層 21 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 19x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0026】 配線層 20 電性連接到在通孔 19x 底部暴露的配線層 18。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 20 的材料。組成配線層 20 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0027】 絕緣層 21 形成在絕緣層 19 的其他表面上，且覆蓋配線層 20。絕緣層 21 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 21 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 21 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0028】 配線層 22 形成在絕緣層 21 其他表面的一側上。具體地說，配線層 22 形成在絕緣層 21 其他表面上，且形成於貫穿絕緣層 21 及暴露配線層 20 其他表面的通孔 21x 內。因此，由填充通孔 21x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 21 其他表面

上的配線圖形，組成配線層 22。通孔 21x 是凹槽，在絕緣層 23 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 21x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0029】 配線層 22 電性連接到在通孔 21x 底部暴露的配線層 20。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 22 的材料。組成配線層 22 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0030】 防焊層 23 形成在絕緣層 21 的其他表面上，且覆蓋配線層 22。防焊層 23 包括開口 23x，開口 23x 具有暴露配線層 22 一部分的底部。至少暴露在開口 23x 底部的配線層 22 的一部分作用如同半導體晶片連接墊，電性連接到一半導體晶片。換言之，在此實施例中，防焊層 23 側邊符合其上裝配半導體晶片的配線基板 10 側邊。

【0031】 暴露在開口 23x 底部的配線層 22，舉例來說，平面圖上為圓形。圓形形狀的直徑，舉例來說，大約 40 微米到 120 微米之間。暴露在開口 23x 底部的配線層 22 之間間隙，舉例來說，大約 100 微米到 200 微米之間。

【0032】 然而，根據暴露在開口 23x 底部的配線層 22，不連接到半導體晶片的配線層 22 的一部分(即不作用如連接到半導體晶片的連接墊的配線層 22 一部分)直徑大於前述約 40 微米到 120 微米之間的直徑，且間隙大於前述約 100 微米至 200 微米之間的間隙。舉例來說，在下述半導體封裝 70(如圖 6 所示)的例子中，配線層 22 的部分具有大於前述大約 40 微米至 120 微米之間的直徑，且間隙大於前述約 100 微米至 200 微米

之間の間隙。即在圖 6 繪示的實施例中，暴露在開口 23x 底部且連接到半導體晶片 60 的配線層 22，其直徑與間隙大於暴露在開口 23x 底部且連接到半導體晶片 51 的配線層 22 的直徑與間隙。

【0033】 根據需求，表面加工層(即進行表面加工的層)可形成在暴露在開口 23x 底部的配線層 22 上。表面加工層，舉例來說，可為金層、鎳/金層(以鎳層和金層順序疊層的金屬層)或鎳/鉑/金層(以鎳層、鉑層和金層順序疊層的金屬層)。或者，表面加工層可由抗氧化製程(例如有機可焊保護劑(Organic Solderability Preservative, OSP)製程)形成在暴露在開口 23x 底部的配線層 22 上。

【0034】 在配線基板 10 中，組成配線層 22 的配線圖形可牽引形成在絕緣層 21 其他表面上。因此，牽引到絕緣層 21 其他表面上的配線圖形由防焊層 23 的開口 23x 暴露出來，使得配線圖形可作為墊，連接到半導體晶片或類似物(半導體晶片連接墊)。即除了形成在通孔 21x 內的部分之外，配線層 22 的部分可作為半導體晶片連接墊。

【0035】 下一步，描述為配線基板 10 一特徵的絕緣層的組態。在一例中，具有玻璃布 13 的絕緣層 12 是配線基板 10 最底層的層，絕緣層 15 及 17 疊層在絕緣層 12 的其他表面上。包括絕緣層 15、配線層 16、絕緣層 17 及配線層 18 的層狀體是根據本發明一實施例的第一層狀體。在此例中，第一絕緣材料是絕緣層 15 及 17 的主成分。舉例來說，環氧型絕緣樹脂可作為第一絕緣材料。

【0036】 具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層 15 及 17 的熱膨脹係數調整到相同範圍裡。調整絕緣層 15 及 17 的熱膨脹係數，舉例來說，可藉由調整包含在每個絕緣層 15 及 17 中的填料數量。絕緣層 15 及 17 的熱膨脹係數的範圍，舉例來說，為 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C 之間。只要絕緣層 15 及 17 的熱膨脹係數在 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C 範圍之間，絕緣層 15 的熱膨脹係數及絕緣層 17 的熱膨脹係數可彼此一致或不同。須注意除了額外說明之外，在敘述中的熱膨脹係數範圍落在 30°C 至 150°C 之間。

【0037】 絕緣層 19 及 21 疊層在第一層狀體的其他表面上。包括絕緣層 19、配線層 20、絕緣層 21 及配線層 22 的層狀體是根據本發明一實施例的第二層狀體。在此例中，第二絕緣材料是絕緣層 19 及 21 的主成分。舉例來說，環氧型絕緣樹脂可作為第二絕緣材料。

【0038】 具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層 19 及 21 的熱膨脹係數調整到相同範圍裡。調整絕緣層 19 及 21 的熱膨脹係數，舉例來說，可藉由調整包含在每個絕緣層 19 及 21 中的填料數量。絕緣層 19 及 21 的熱膨脹係數的範圍，舉例來說，為 35 ppm/°C 至 40 ppm/°C 之間。只要絕緣層 19 及 21 的熱膨脹係數在 35 ppm/°C 至 40 ppm/°C 範圍之間，絕緣層 19 的熱膨脹係數及絕緣層 21 的熱膨脹係數可彼此一致或不同。

【0039】 因此，絕緣層 15 及 17 的熱膨脹係數(具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層)設為比絕緣層 19 及 21 的熱膨脹係數(具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層)大。相同的絕緣樹脂

(例如環氧型絕緣樹脂)可用在第一絕緣材料及第二絕緣材料。此外，在具有第一絕緣材料為主成分的每個絕緣層及在具有第二絕緣材料為主成分的每個絕緣層中包含填料。因此，調整包含在具有第一絕緣材料為主成分的每個絕緣層中的填料使少於包含在具有第二絕緣材料為主成分的每個絕緣層中，可調整絕緣層的熱膨脹係數使得落在上述的範圍內。

【0040】 此外，和具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層，使用相同的絕緣樹脂形成絕緣層 12。此外，絕緣層 12 可包括包含在具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層內的填料。包含在絕緣層 12 內的填料數量，舉例來說，少於包含在具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層內。或者，包含在絕緣層 12 內的填料數量大體上和包含在具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層內相同。

【0041】 在一例中，調整包含在絕緣層 12 的填料數量使大體上和具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層相同，調整絕緣層 12 本身的熱膨脹係數(即沒有玻璃布 13 的絕緣層 12 的熱膨脹係數)到和具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數相同範圍之內(例如 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C)。然而，藉著在絕緣層 12 內包含玻璃布 13，包括玻璃布 13 的整個絕緣層 12 的熱膨脹係數的值小於絕緣層 12 本身的熱膨脹係數，也小於具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數。

【0042】 須注意的是具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣層材料為主成分的絕緣層數目相同。在此實施例，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層是兩層，具有第

二絕緣材料為主成分的絕緣層數目也是兩層。然而，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目不限於上述那些。具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目可個別由 n 層 (n 是自然數) 表示。

【0043】 在第一實施例，包括玻璃布的絕緣層佈置在配線基板的一側，相對於裝設半導體晶片的一側。此外，包括預定義數目、具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的第一層狀體，形成在包括絕緣布的絕緣層的其他表面上。此外，包括預定義數目、具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的第二層狀體，形成在第一層狀體的其他表面上。此外，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數設為比具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數大。因此，配線基板的每個絕緣層的熱膨脹係數均衡，而可降低配線基板的變形。

(製造第一實施例配線基板的方法)

【0044】 下一步，描述根據第一實施例製造配線基板的方法。圖 2A 至圖 3C 是示意圖，繪示根據本發明第一實施例製造配線基板的製程。雖然圖 2A 至圖 3C 繪示一個例子，由在支持件上相應於多個配線基板形成多個部分，由支持件移除多個部分，且單化多個部分，以獲得多個配線基板，也可由在支持件上一次形成多個配線基板，且由支持件移除配線基板，可獲得多個配線基板。

【0045】 首先，如圖 2A 所繪示的製程中，準備支持體 100。接著蝕刻停止層 110 及配線層 11 疊層在支持體 100 預定義區

域。舉例來說，矽板、玻璃板及金屬箔片(例如銅箔或鋅箔)可作為支持體。在此實施例，銅箔作為支持體 100。因為進行電鍍製程時銅箔可充當電力輸送層，且在下述圖 3B 所述的製程中可由蝕刻簡單移除銅箔，因此使用銅箔作為支持體。支持體 100 的厚度，舉例來說，大約 35 微米至 100 微米之間。

【0046】 為了形成蝕刻停止層 110 及配線層 11，包含相對於蝕刻停止層 110 及配線層 11 的一開口之阻擋層形成在支持體 11 上。具體地說，施加包括光敏感樹脂合成物的液體或糊狀阻擋材料到支持體 100，舉例來說，光敏感樹脂合成物包含環氧型樹脂或亞醯胺型樹脂。或者，貼合包括光敏感樹脂合成物的膜形阻擋材料(例如乾膜光阻)到支持體 100，舉例來說，光敏感樹脂合成物包含環氧型樹脂或亞醯胺型樹脂。

【0047】 接著，由曝光及顯影阻擋材料，在施加或貼合的阻擋材料裡形成開口。或者，已形成開口的膜形阻擋材料貼合在支持體 100 上。形成在相對於支持體的蝕刻停止層 110 及配線層 11 區域的開口，舉例來說，以約 500 微米至 1200 微米之間的間隙排列。開口部分，舉例來說，平面圖上為圓形。圓形形狀的直徑，舉例來說，大約 200 微米至 1000 微米之間。

【0048】 接著，在支持體 100 上的阻擋層暴露的開口部分，形成蝕刻停止層 110 及配線層 11。蝕刻停止層 110 及配線層 11，舉例來說，以支持體 100 當電力輸送層的電鍍方法形成。接著，移除阻擋層。在下述移除支持體 100 的製程之間，蝕刻停止層 110 以不會和支持層 100 一起被移除的材料形成。在此實施例中，因為使用銅箔當支持體 100，蝕刻停止層 110 可為

不會被銅蝕刻液移除的鎳(Ni)層。配線層 11，舉例來說，為銅(Cu)層。如上所述，配線層 11 作為外部連接墊。

【0049】 接著，如圖 2B 中繪示的製程，準備 B 階段(半固化狀態)的預浸物，舉例來說，具有內含玻璃布 40 的熱固性絕緣樹脂。熱固性絕緣樹脂具有主成分為環氧型樹脂。接著，預浸物貼合在支持體 100 上，使得蝕刻停止層 110 及配線層 11 被預浸物覆蓋。接著，加熱預浸物到大於或等於熱固性的溫度以固化(固定)預浸物，同時施加壓力到預浸物上。因此，形成包含玻璃布 13 的絕緣層 12。

【0050】 絕緣層 12 的厚度，舉例來說，約 40 微米至 70 微米之間。絕緣層 12 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。或者，非編織玻璃纖維或醃胺纖維可用來取代玻璃布 13。

【0051】 接著，在絕緣層 12 上形成貫穿絕緣層 12 及配線層 11 其他表面的通孔 12x。形成通孔 12x，舉例來說，藉使用二氧化碳(CO_2)雷射的雷射加工方法。形成通孔 12x 之後，偏好進行無電鍍銅製程以移除附著在通孔 12x 底部暴露的第一配線層 11 其他表面的殘餘樹脂。

【0052】 接著，如圖 2C 所繪示的製程中，配線層 14 疊層在絕緣層 12 上。由填充通孔 12x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 12 其他表面上的配線圖形，組成配線層 14。配線層 14 電性連接到暴露在通孔 12x 底部的配線層 11。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 14 的材料。組成配線層 14 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。可由如半加法或減法的不同配線形成方法形成配線層 14。

【0053】 接著，如圖 2D 所繪示的製程，重複繪示在圖 2B 及圖 2C 中的製程。因此，絕緣層 15、配線層 16、絕緣層 17、配線層 18 依序形成在絕緣層 12 上，以此方法覆蓋配線層 14。然而，須注意玻璃布 13 不形成在絕緣層 15 及 17 內。施加液體或糊狀熱固性絕緣樹脂到位在絕緣層 15 下面的絕緣層 12 上，形成絕緣層 15，以此方法覆蓋配線層 14，且固化熱固性絕緣樹脂。同樣地，施加液體或糊狀熱固性絕緣樹脂到位在絕緣層 17 下面的絕緣層 15 上，形成絕緣層 17，以此方法覆蓋配線層 16。或者，由貼合膜形熱固性絕緣樹脂在位於每個絕緣層 15 及 17 下面相應的絕緣層，形成每個絕緣層 15 及 17，以此方法覆蓋相應的配線層，且固化貼合的絕緣樹脂。

【0054】 因此，形成包括絕緣層 15、配線層 16、絕緣層 17 及配線層 18 的第一層狀體。形成絕緣層 15、配線層 16、絕緣層 17 及配線層 18 的材料或類似物如上述那些。此外，絕緣層 15 及 17 的熱膨脹係數(具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層)，舉例來說，設定在 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C 之間。

接著，如圖 3A 繪示的製程中，包括絕緣層 19、配線層 20、絕緣層 21 及配線層 22 的第二層狀體形成在第一層狀體上。即類似於圖 2D 中繪示的製程，在絕緣層 17 上依序形成絕緣層 19、配線層 20、絕緣層 21 及配線層 22，成為第二層狀體，以此方法覆蓋配線層 18。形成絕緣層 19、配線層 20、絕緣層 21 及配線層 22 的材料或類似物如上述那些。此外，絕緣層 19 及 21 的熱膨脹係數(具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層)，舉例來說，設定在 35 ppm/°C 至 40 ppm/°C 之間。

【0055】 須注意具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目相同。在此實施例，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目為兩層，且具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目也是兩層。然而，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目及具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目不限於上述那些。具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目及具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目可個別以 n 層(n 為自然數)表示。

【0056】 接著，如圖 3B 所繪示的製程中，形成由第二層狀態其他表面暴露的半導體晶片安裝墊。具體地說，首先，在絕緣層 21 上形成覆蓋配線層 22 的防焊層 23。覆蓋配線層 22 的防焊層 23 由施加液體或糊狀光敏感環氧型樹脂到絕緣層 21 上。光敏感環氧型樹脂，舉例來說，可由網板印刷方法、滾子塗佈方法或旋轉塗佈方法施加。或者，在絕緣層 21 上貼合覆蓋配線層 22 的膜形光敏感環氧型樹脂。

【0057】 接著，由曝光及顯影施加或貼合的絕緣層樹脂(黃光方法)，在防焊層 23 上形成開口 23x。須注意的是開口 23x，舉例來說，以雷射加工方法或噴沙方法形成。暴露在開口 23x 底部的配線層 22，舉例來說，平面圖上是圓形。圓形形狀的直徑，舉例來說，為 40 微米至 120 微米之間。暴露在開口 23x 底部的配線層 22 之間の間隙，舉例來說，為 100 微米至 200 微米之間。

【0058】 然而，根據暴露在開口 23x 底部的配線層 22，不連接到半導體晶片的配線層 22 的一部分直徑大於前述約 40 微

米到 120 微米之間的直徑，且間隙大於前述約 100 微米至 200 微米之間的間隙。

【0059】 根據需求，表面加工層可形成在暴露在開口 23x 底部的配線層 22 上。表面加工層，舉例來說，可為金層、鎳/金層(以鎳層和金層順序疊層的金屬層)或鎳/鉑/金層(以鎳層、鉑層和金層順序疊層的金屬層)。或者，表面加工層可由抗氧化製程(例如有機可焊保護劑(Organic Solderability Preservative, OSP)製程)形成在暴露在開口 23x 底部的配線層 22 上。

【0060】 或者，如圖 3B 中繪示的製程，形成暴露在開口 23x 底部的配線層 22 的半導體晶片墊。換言之，形成由第二層狀態其他表面向外暴露的半導體晶片墊。

【0061】 形成防焊墊 23 之後，移除繪示在圖 3A 中的支持體 100。由銅箔形成的支持體 100，舉例來說，可用使用氯化鐵(ferric chloride)溶液、氯化銅(cupric chlorid)溶液或過硫酸胺(ammonium persulfate)溶液濕蝕刻方法移除。由絕緣層 12 暴露的蝕刻停止層 110 是由不能被移除支持體 100 的銅蝕刻液移除的材料(如鎳(Ni))所製成的層。在開口 23x 底部暴露的配線層 22 被表面加工層(如金(Au)層)覆蓋。因此，只有支持體 100 可以被銅箔選擇性蝕刻移除，因為蝕刻停止層 110 是由不能被銅蝕刻液移除的材料製成，而配線層 22 被表面加工層覆蓋。

【0062】 然而，如果配線層 22 表面上沒有形成表面加工層(例如金層)，且暴露在開口 23x 底部的配線層 22 由銅(Cu)形

成，暴露在開口 23x 底部的配線層 22 會和銅箔形成的支持體 100 一起被蝕刻。因此，爲了防止配線層 22 和支持體 100 一起被移除，暴露在開口 23x 底部的配線層 22 必須被遮蔽。

【0063】 接著，在圖 3C 所繪示的製程中，移除蝕刻停止層 110。在蝕刻停止層 110 是鎳(Ni)層的情況下，舉例來說，蝕刻停止層 110 可由使用過氧化氫(hydrogen peroxide)或亞硝酸鹽(nitrate)型蝕刻液的濕蝕刻方法移除。由移除蝕刻停止層 110，凹部 12y 形成在絕緣層 12 的一表面上。因此，配線層 11 暴露在凹部 12y 中。凹部 12y 的深度(即絕緣層 12 一表面到配線層 11 一表面的距離)，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0064】 在圖 3C 繪示的製程之後，繪示在圖 3C 中的結構體被切割且單化，舉例來說，由分切來單化。因此，完成多個配線基板 10 的製造(舉例來說，如圖 1 所示)。由此，製造包括展示均衡熱膨脹係數的絕緣層的配線基板 10。因此，可防止配線基板 10 發生變形。

【0065】 第一實施例描述配線基板的一個例子，其中防焊層一側爲對應裝設半導體晶片的一側。下面第二實施例描述配線基板的一個例子，其中相對於防焊層一側爲對應裝設半導體晶片的一側。在第二實施例，類似的元件以第一實施例中類似的參考符號標示，而不會進一步解釋。

(根據本發明第二實施例的配線基板的結構)

【0066】 首先，描述根據本發明第二實施例配線基板 30 的結構。圖 4 是根據本發明第二實施例配線基板 30 的剖面圖。繪示在圖 4 中的配線基板 30 包括配線層 31、絕緣層 32、配線

層 33、絕緣層 34、配線層 35、絕緣層 36、配線層 37、絕緣層 38、配線層 39、絕緣層 40、玻璃布 13、配線層 42 及防焊層 43。配線基板 30 是無核心的組合配線基板。

【0067】 在圖 4 及其對應的描述中，爲了方便起見，用語”一側”或用語”一表面”對應到朝向防焊層 43 方向的一側或一表面，且用語”其他側”或用語”其他表面”對應到朝向絕緣層 32 方向的一側或一表面。舉例來說，絕緣層 32 面向外的一暴露表面可參照爲”絕緣層 32 的其他表面”，而接觸絕緣層 34 的絕緣層 32 的一表面可參照爲”絕緣層 32 的一表面”。

【0068】 在配線基板 30，配線層 31 的其他表面暴露在設置在絕緣層 32 其他表面的凹部 32y。換言之，配線層 31 的其他表面位在比絕緣層 32 其他表面更朝向絕緣層 34 的方向。舉例來說，銅(Cu)可用作配線層 31 的材料。配線層 31 的厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。凹部 32y 的深度(由絕緣層 32 其他表面到配線層 31 其他表面的距離)，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0069】 配線層 31 至少一部分由絕緣層 32 其他表面向外暴露，作用如同半導體晶片連接墊，電性連接到半導體晶片。即根據第二實施例的基板 30，絕緣層 32 一側爲對應裝設半導體晶片的一側。由絕緣層 32 暴露的配線層 31，舉例來說，平面圖上爲圓形。圓形形狀的直徑，舉例來說，大約 40 微米到 120 微米之間。由絕緣層 32 向外暴露的配線層 31 之間の間隙，舉例來說，大約 100 微米到 200 微米之間。

【0070】 然而，根據由絕緣層 32 暴露的配線層 31，未連接

到半導體晶片的配線層 31 一部分的直徑大於前述約 40 微米至 120 微米之間的直徑，且間隙大於前述約 100 微米至 200 微米之間的間隙。

【0071】絕緣層 32 覆蓋配線層 31 的一表面(排除配線層 31 接觸下述配線層 33 的通孔配線的部分)及配線層 31 的側表面，且暴露配線層 31 的其他表面。舉例來說，具有如環氧樹脂主成分的熱固性絕緣樹脂，可作為絕緣層 32 的材料。絕緣層 32 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 32 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0072】配線層 33 形成絕緣層 32 一表面的一側上。具體地說，配線層 33 形成在絕緣層 32 的一表面上，且形成於貫穿絕緣層 32 及暴露配線層 31 一表面的通孔 32x 內。因此，由填充通孔 32x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 32 一表面上的配線圖形，組成配線層 33。通孔 32x 是凹槽，在絕緣層 34 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 32x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0073】配線層 33 電性連接到在通孔 32x 底部暴露的配線層 31。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 33 的材料。組成配線層 33 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0074】絕緣層 34 形成在絕緣層 32 的一表面上，且覆蓋配線層 33。絕緣層 34 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 34 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 34 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)

的填料。

【0075】 配線層 35 形成在絕緣層 34 一表面的一側上。具體地說，配線層 35 形成在絕緣層 34 一表面上，且形成於貫穿絕緣層 34 及暴露配線層 33 一表面的通孔 34x 內。因此，由填充通孔 34x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 34 一表面上的配線圖形，組成配線層 35。通孔 34x 是凹槽，在絕緣層 36 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 34x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0076】 配線層 35 電性連接到在通孔 34x 底部暴露的配線層 33。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 35 的材料。組成配線層 35 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0077】 絕緣層 36 形成在絕緣層 34 的一表面上，且覆蓋配線層 35。絕緣層 36 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 36 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 36 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0078】 配線層 37 形成在絕緣層 36 一表面的一側上。具體地說，配線層 37 形成在絕緣層 36 一表面上，且形成於貫穿絕緣層 36 及暴露配線層 35 一表面的通孔 36x 內。因此，由填充通孔 36x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 36 一表面上的配線圖形，組成配線層 37。通孔 36x 是凹槽，在絕緣層 38 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 36x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0079】 配線層 37 電性連接到在通孔 36x 底部暴露的配線層 35。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 37 的材料。組成配線層 37 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0080】 絕緣層 38 形成在絕緣層 36 的一表面上，且覆蓋配線層 37。絕緣層 38 的材料，舉例來說，具有主成分為環氧樹脂的熱固性樹脂。絕緣層 38 的厚度，舉例來說，大約 20 微米至 40 微米之間。絕緣層 38 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。

【0081】 配線層 39 形成在絕緣層 38 一表面的一側上。具體地說，配線層 39 形成在絕緣層 38 一表面上，且形成於貫穿絕緣層 38 及暴露配線層 37 一表面的通孔 38x 內。因此，由填充通孔 38x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 38 一表面上的配線圖形，組成配線層 39。通孔 38x 是凹槽，在絕緣層 40 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 38x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米。

【0082】 配線層 39 電性連接到在通孔 38x 底部暴露的配線層 37。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 39 的材料。組成配線層 39 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0083】 絕緣層 40 形成在絕緣層 38 的一表面上，且覆蓋配線層 39。絕緣層 40 的材料，舉例來說，具有內含玻璃布 13 的熱固性樹脂。絕緣層 40 的熱固性樹脂，舉例來說，主成分為環氧樹脂。絕緣層 40 的厚度，舉例來說，大約 40 微米至 70

微米之間。絕緣層 40 可包括如矽土(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)的填料。絕緣層 40 是根據本發明一實施例包括加強構件的絕緣層的代表例子。

【0084】 配線層 42 形成在絕緣層 40 一表面的一側上。具體地說，配線層 42 形成在絕緣層 40 一表面上，且形成於貫穿絕緣層 40 及暴露配線層 39 一表面的通孔 40x 內。因此，由填充通孔 40x 內側的通孔配線及形成在絕緣層 40 一表面上的配線圖形，組成配線層 42。通孔 40x 是凹槽，在防焊層 43 一側開放，且具有凹槽開口區域大於凹槽底面區域的圓形截斷錐形。通孔 40x 的開口直徑，舉例來說，大約 60 微米至 80 微米之間。

【0085】 配線層 42 電性連接到在通孔 40x 底部暴露的配線層 39。舉例來說，銅(Cu)可作為配線層 42 的材料。組成配線層 42 的配線圖形厚度，舉例來說，大約 10 微米至 20 微米之間。

【0086】 防焊層 43 形成在絕緣層 40 的一表面上，且覆蓋配線層 42。防焊層 43 包括開口 43x，開口 43x 具有暴露配線層 42 一部分的底部。暴露在開口 43x 底部的配線層 42 作用如同外部連接墊，電性連接到如主機板的一安裝基板(未繪示)。暴露在開口 43x 底部的配線層 42，舉例來說，平面圖上為圓形。圓形形狀的直徑，舉例來說，約 200 微米至 1000 微米之間。暴露在開口 43x 底部的配線層 42 之間的間隙，舉例來說，約 500 微米至 1200 微米之間。

【0087】 根據需求，表面加工層(即進行表面加工的層)可形

成在暴露在開口 43x 底部的配線層 42 上。表面加工層，舉例來說，可為金層、鎳/金層(以鎳層和金層順序疊層的金屬層)或鎳/鉑/金層(以鎳層、鉑層和金層順序疊層的金屬層)。或者，表面加工層可由抗氧化製程(例如有機可焊保護劑(Organic Solderability Preservative, OSP)製程)形成在暴露在開口 43x 底部的配線層 42 上。

【0088】 在配線基板 30 中，組成配線層 42 的配線圖形可牽引形成在絕緣層 40 一表面上。因此，牽引到絕緣層 40 一表面上的配線圖形由防焊層 43 的開口 43x 暴露出來，使得配線圖形可作為墊，連接到外部元件或類似物(外部連接墊)。即除了形成在通孔 40x 內的部分之外，配線層 42 的部分可作為外部晶片連接墊。

【0089】 下一步，描述為配線基板 30 一特徵的絕緣層的組態。在一例中，具有玻璃布 13 的絕緣層 40 是配線基板 30 最底層的層，絕緣層 38 及 36 疊層在絕緣層 40 的其他表面上。包括配線層 39、絕緣層 38、配線層 37 及絕緣層 36 的層狀體是根據本發明一實施例的第一層狀體的另一個例子。在此例中，第一絕緣材料是絕緣層 38 及 36 的主成分。舉例來說，環氧型絕緣樹脂可作為第一絕緣材料。

【0090】 具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層 38 及 36 的熱膨脹係數調整到相同範圍裡。調整絕緣層 38 及 36 的熱膨脹係數，舉例來說，可藉由調整包含在每個絕緣層 38 及 36 中的填料數量。絕緣層 38 及 36 的熱膨脹係數的範圍，舉例來說，為 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C 之間。只要絕緣層 38 及 36 的熱膨脹

係數在 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C 範圍之間，絕緣層 36 的熱膨脹係數及絕緣層 38 的熱膨脹係數可彼此一致或不同。

【0091】 絕緣層 34 及 32 疊層在第一層狀體的其他表面上。包括配線層 35、絕緣層 34、配線層 33 及絕緣層 32 的層狀體是根據本發明一實施例的第二層狀體。在此例中，第二絕緣材料是絕緣層 34 及 32 的主成分。舉例來說，環氧型絕緣樹脂可作為第二絕緣材料。

【0092】 具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層 34 及 32 的熱膨脹係數調整到相同範圍裡。調整絕緣層 34 及 32 的熱膨脹係數，舉例來說，可藉由調整包含在每個絕緣層 34 及 32 中的填料數量。絕緣層 34 及 32 的熱膨脹係數的範圍，舉例來說，為 35 ppm/°C 至 40 ppm/°C 之間。只要絕緣層 34 及 32 的熱膨脹係數在 35 ppm/°C 至 40 ppm/°C 範圍之間，絕緣層 34 的熱膨脹係數及絕緣層 32 的熱膨脹係數可彼此一致或不同。

【0093】 因此，絕緣層 38 及 36 的熱膨脹係數(具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層)設為比絕緣層 34 及 32 的熱膨脹係數(具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層)大。相同的絕緣樹脂(例如環氧型絕緣樹脂)可用在第一絕緣材料及第二絕緣材料。此外，在具有第一絕緣材料為主成分的每個絕緣層及在具有第二絕緣材料為主成分的每個絕緣層中包含填料。因此，調整包含在具有第一絕緣材料為主成分的每個絕緣層中的填料使少於包含在具有第二絕緣材料為主成分的每個絕緣層中，可調整絕緣層的熱膨脹係數使得落在上述的範圍內。

【0094】 此外，和具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層，

使用相同的絕緣樹脂形成絕緣層 40。此外，絕緣層 40 可包括包含在具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層內的填料。包含在絕緣層 40 內的填料數量，舉例來說，少於包含在具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層內。或者，包含在絕緣層 40 內的填料數量大體上和包含在具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層內相同。

【0095】 在一例中，調整包含在絕緣層 40 的填料數量使大體上和具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層相同，調整絕緣層 40 本身的熱膨脹係數(即沒有玻璃布 13 的絕緣層 40 的熱膨脹係數)到和具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數相同範圍之內(例如 43 ppm/°C 至 49 ppm/°C)。然而，藉著在絕緣層 40 內包含玻璃布 13，包括玻璃布 13 的整個絕緣層 40 的熱膨脹係數的值小於絕緣層 40 本身的熱膨脹係數，也小於具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數。

【0096】 須注意的是具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣層材料為主成分的絕緣層數目相同。在此實施例，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層是兩層，具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目也是兩層。然而，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目不限於上述那些。具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層數目和具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層數目可個別由 n 層(n 是自然數)表示。

【0097】 由此，類似於第一實施例，第二實施例也提供包括玻璃布的絕緣層佈置在配線基板的一側，相對於裝設半導體

晶片的一側。此外，包括預定義數目、具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的第一層狀體，形成在包括絕緣布的絕緣層的其他表面上。此外，包括預定義數目、具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的第二層狀體，形成在第一層狀體的其他表面上。此外，具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數設為比具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數大。因此，配線基板的每個絕緣層的熱膨脹係數均衡，而可降低配線基板的變形。

(製造第二實施例配線基板的方法)

【0098】 第二實施例的配線基板 30 大體上由第一實施例配線基板 10 相同方法製造。因此，雖然未繪示在圖式中，如下簡單描述製造第二實施例配線基板 30 的方法。

【0099】 首先，蝕刻停止層及配線層 31 疊層在支持體 100 上。如上所述，配線層 31 作為半導體連接墊。接著，絕緣層 32、配線層 33、絕緣層 34、配線層 35 形成在支持體 100 上，以此方法覆蓋蝕刻停止層及配線層 31。包括絕緣層 32、配線層 33、絕緣層 34 及配線層 35 的層狀體是根據本發明一實施例的第二層狀體的一個代表例子。在此例中，第二絕緣材料是絕緣層 32 及 34 的主成分。舉例來說，環氧型絕緣樹脂可作為第二絕緣材料。

【0100】 接著，在絕緣層 34 上形成絕緣層 36、配線層 37、絕緣層 38 及配線層 39，以此方法覆蓋配線層 35。包括絕緣層 36、配線層 37、絕緣層 38 及配線層 39 的層狀體是根據本發明一實施例第一層狀體的一個代表例子。在此例中，第一絕緣材

料是絕緣層 36 及 38 的主成分。舉例來說，環氧型絕緣樹脂可作為第一絕緣材料。

【0101】 接著，包含玻璃布 13 的絕緣層 40 形成在絕緣層 38 上，以此方法覆蓋配線層 39。即包含玻璃布 13 的絕緣層 40 形成在第一層狀體上。接著，配線層 42 及防焊層 43 依序形成在絕緣層 40 上。接著，開口 43x 形成在防焊層 43 上。暴露在開口 43x 底部的配線層 42 作為外部連接墊。接著，移除支持體 100。然後，移除蝕刻停止層。因此，完成配線基板 30 的製造。

【0102】 根據第二實施例的配線基板 30，絕緣層 32 的一側為裝設半導體晶片的一側。因此，製造配線基板 30，使得和由防焊層 43 暴露的配線層 42 相比，由絕緣層 32 暴露的配線層 31 有較小直徑且較窄的間隙。

(第三實施例)

【0103】 第三實施例描述具有半導體晶片裝設在第一實施例配線基板 10(舉例來說，如圖 1 所示)的第二層狀體上的半導體封裝的例子。在第三實施例，類似的元件會以第一和第二實施例中類似的參考符號標示，而不進一步解釋。

【0104】 圖 5 是根據本發明第三實施例的半導體封裝 50 的剖面圖。在圖 5 中，包括繪示在圖 1 中的配線基板 10 的半導體封裝 50、半導體晶片 51、接合部分 52 及底部填膠樹脂 53。

【0105】 暴露在配線基板 10 的防焊層 23 的開口 23x 底部的配線層 22(半導體晶片連接墊)，藉由接合部分 52 電性連接到半導體晶片 51 的電極墊(未繪示)。舉例來說，鉅球可作為接

合部分 52。銲球的材料，舉例來說，為含鉛(Pb)的合金、含錫(Sn)及銅(Cu)的合金、含錫(Sn)及銻(Sb)的合金、含錫(Sn)及銀(Ag)的合金及含錫(Sn)、銀(Ag)和銅(Cu)的合金。底部填膠樹脂 53 填充在半導體晶片 51 及配線基板 10 的防焊層 23 之間。

【0106】 根據第三實施例，可獲得具有半導體晶片 51 裝設在第一實施例配線基板 10 上的半導體封裝 50。因為和相關領域例子的配線基板相比，配線基板 10 的變形較小，可防止因半導體基板 10 變形造成在配線基板 10 及半導體晶片 51 之間空隙的部分比接合部分 52 直徑還大。或者，可改良在配線基板 10 及半導體晶片 51 之間的連接可靠度。須注意以關於具有半導體晶片 51 裝設在第二實施例配線基板 30 的絕緣層 32(舉例來說，如圖 4 所示)一側上的半導體封裝，可獲得類似的效應。

<第三實施例的變化例子>

【0107】 第三實施例的變化例子描述具有另一半導體封裝裝設在第三實施例半導體封裝 50(舉例來說，如圖 5 所示)上的半導體封裝。即第三實施例的變化例子描述具有堆疊式封裝(Package on Package, POP)結構的半導體封裝例子。在第三實施例變化例子中，類似的元件以第一、第二及第三實施例中類似的參考符號表示，而不進一步說明。

【0108】 圖 6 是根據第三實施例變化例子的半導體封裝 70 的剖面圖。在圖 6 中，半導體封裝 70 包括繪示在圖 5 中的半導體封裝 50、另一半導體封裝 60 及接合部分 75。另一半導體封裝 60 具有半導體晶片 62 裝設在基板 61 上。在另一半導體

封裝 60，藉由接合線 64 將半導體晶片 62 的電極墊(未繪示)及基板 61 的墊 63 電性連接。

【0109】 基板 61 包含面向配線基板 10 且藉由接合部分 75 電性連接到暴露在配線基板 10 的防焊層 23 的開口 23x 底部的配線層 22 的墊(未繪示)。舉例來說，鐳球可作為接合部分 75。鐳球的材料，舉例來說，可為含鉛(Pb)的合金、含錫(Sn)及銅(Cu)的合金、含錫(Sn)及銻(Sb)的合金、含錫(Sn)及銀(Ag)的合金及含錫(Sn)、銀(Ag)和銅(Cu)的合金。

【0110】 根據第三實施例的變化例子，可獲得具有其他半導體封裝 60 裝設在第三實施例的半導體封裝 50 上的半導體封裝 70(POP 結構半導體封裝)。因為和相關領域例子的配線基板相比，配線基板 10 的變形較小，可防止因半導體基板 10 變形造成在配線基板 10 及基板 61 之間空隙的部分比接合部分 75 直徑還大。或者，可改良在配線基板 10 及基板 61 之間的連接可靠度。須注意以關於使用在第二實施例配線基板 30(舉例來說，如圖 4 所示)的 POP 結構半導體封裝，可獲得類似的效應。

<變形的比較>

【0111】 進行變形的比較，其中使用如圖 1 所示的配線基板 10(此後參照為"例子 1")、如圖 3(此後參照為"例子 2")所示配線基板 10 單化之前、比較例子(此後參照為比較例子 1)的配線基板及比較例子的配線基板單化之前(此後參照為"比較例子 2")。在比較例子 1、2 及例子 1、2 之間的差異只是絕緣層熱膨脹係數的設定不同。

(表 1)

		例子 1	比較例子 1	例子 2	比較例子 2
熱膨脹係數 (ppm/°C)	絕緣層 15 及 17	43~49	35~40	43~49	35~40
	絕緣層 19 及 21	35~40		35~40	
尺寸 (釐米)		深度 18 X 寬度 18 X 厚度 0.3		深度 75 X 寬度 250 X 厚度 0.3	

【0112】 接續在單化製程後(即例子 1 及比較例子 1 變形的比較)，由計算得到變形的比較。在單化製程之前(片狀態)，變形的比較由實際量測得到。計算和實際量測的結果繪示在(表 2)中。

(表 2)

	例子 1	比較例子 1	例子二	比較例子二
變形的計算結果(釐米)	0.016	0.033	-	-
變形的量測結果(釐米)	-	-	2.1	3.6

【0113】 根據接在單化製程後變形的比較，如表 2 所示，例子 1 的變形比比較例子 1 變形的一半還小。此外，根據單化製程前變形的比較(片狀態)，如表 2 所示，例子 2 的變形比比較例子 2 變形的 2/3 還小。在任何情況下，已證實例子 1、2 和比較例子 1、2 相比，大幅降低變形。

【0114】 即，和以本質上相同的熱膨脹係數設定配線基板的絕緣層相比，可由：形成具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層和形成具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層，兩者層數相同，以及設定具有第一絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數高於具有第二絕緣材料為主成分的絕緣層的熱膨脹係數；可

大幅降低基板的變形。

【0115】 此為教學目的準備所列舉的所有例子和附加條件的語言，幫助讀者了解本發明者對本發明及其概念之進一步技術貢獻，且並非以上述特定範例和條件為限，且無限制說明書中關於本發明優勢和劣勢的例子。雖然本發明之實施例們已詳細描述，但在不偏離本發明之精神和範圍下，應了解各種變化、取代和修改可為之。

【0116】 舉例來說，由在支持體的單側上以組合方法疊層配線層及絕緣層且在最終製程移除支持體，取代製造前述無核心配線基板，也可由支持體雙側上以組合方法疊層配線層及絕緣層且在最終製程移除支持體，以製造無核心配線基板。

【0117】 進一步，可用金(Au)層取代使用蝕刻停止層。在此例中，金層形成在配線基板 10 的配線層 11 上或者配線基板 30 的配線層 31 上，使金層作為配線基板 10 或配線基板 30 向外暴露的墊。或者，取代使用金層，形成鎳/金層(以鎳層和金層順序疊層的金屬層)或鎳/鉑/金層(以鎳層、鉑層和金層順序疊層的金屬層)，使包括在金屬層中金層向配線基板 10 或配線基板 30 外暴露。

【符號說明】

【0118】

- 10 線基板
- 11 線層
- 12 絕緣層
- 12x 通孔

12y	凹部
13	玻璃布
14	配線層
15	絶縁層
15x	通孔
16	配線層
17	絶縁層
17x	通孔
18	配線層
19	絶縁層
19x	通孔
20	配線層
21	絶縁層
21x	通孔
22	配線層
23	防焊層
23x	通孔
30	配線基板
31	配線層
32	絶縁層
32x	通孔
32y	凹部
33	配線層
34	絶縁層

34x	通孔
35	配線層
36	絕緣層
36x	通孔
37	配線層
38	絕緣層
38x	通孔
39	配線層
40	絕緣層
40x	通孔
42	配線層
43	防焊層
43x	開口
50	半導體封裝
51	半導體晶片
52	接合部分
53	底部填膠樹脂
60	半導體封裝
61	基板
62	半導體晶片
63	墊
64	接合線
75	接合部分
100	支持體

110 蝕刻停止層

申請專利範圍

1. 一種配線基板，包含：

一絕緣層，包括一加強構件且具有一第一表面及位在該第一表面相對側的一第二表面；

一第一電極墊，由包括該加強構件的該絕緣層該第一表面暴露出來；

一第一層狀體，包括多個第一絕緣層且形成在具有該加強構件的該絕緣層該第二表面上，該些第一絕緣層主成分為一第一絕緣材料；

一第二層狀體，包括多個第二絕緣層且形成在該第一層狀體上，該些第二絕緣層主成分為一第二絕緣材料；以及

一第二電極墊，由相對於該第一層狀體的該第二層狀體之一表面暴露出來；其中該些第一絕緣層的數目等於該些第二絕緣層的數目，其中該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的熱膨脹係數，其中該第一及該第二絕緣材料每個包括環氧型絕緣樹脂，其中該些第一及該些第二絕緣層每個包括一填料，其中包含在該些第一絕緣層中的填料數量少於包含在該些第二絕緣層中的填料數量。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的配線基板，其中包括該加強構件的該絕緣層由包含在該些第一絕緣層中相同的絕緣樹脂形成，其中包括該加強構件的該絕緣層具有該些第一絕緣層中包含的相同的填料，其中包含在包括該加強構件的該絕緣層中的填料數量少於該些第二絕緣層中包含的填料數量。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的配線基板，其中包括該加強構件的該絕緣層的熱膨脹係數小於該些第一絕緣層的熱膨脹係數，也小於該些第二絕緣層的熱膨脹係數。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述的配線基板，其中該第一電極墊裝配為電性連接到一安裝基板，其中該第二電極墊裝配為電性連接到一半導體晶片。
5. 一種半導體封裝，包含：
一接合部分；
如申請專利範圍第 1 項所述的該配線基板；以及
一半導體晶片，藉由該接合部分裝設在該第二層狀體上；
其中該半導體晶片裝配為電性連接到中間夾有該接合部分的該第二電極墊。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述的半導體封裝，進一步包含：
另一接合部分；以及
另一半導體封裝，包括一基板及裝設在該基板上的另一半導體晶片，該另一半導體封裝定位在裝設了該半導體晶片的該第二層狀體上；其中該另一半導體晶片裝配為電性連接到中間夾有該基板及該另一接合部分的該配線基板。
7. 一種配線基板，包含：
一絕緣層，包括一加強構件且具有一第一表面及位在該第一表面相對側的一第二表面；
一第一電極墊，由包括該加強構件的該絕緣層該第一表面暴露出來；
一第一層狀體，包括多個第一絕緣層且形成在具有該加強

構件的該絕緣層該第二表面上，該些第一絕緣層主成分為一第一絕緣材料；

一第二層狀體，包括多個第二絕緣層且形成在該第一層狀體上，該些第二絕緣層主成分為一第二絕緣材料；以及

一第二電極墊，由相對於該第一層狀體的該第二層狀體之一表面暴露出來；其中該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的熱膨脹係數，其中該第一及該第二絕緣材料每個包括環氧型絕緣樹脂，其中該些第一及該些第二絕緣層每個包括一填料，其中包含在該些第一絕緣層中的填料數量少於包含在該些第二絕緣層中的填料數量。

8. 一種製造配線基板的方法，該方法包含：

形成一第一電極墊在一支持體上；

形成一包括一加強構件的一絕緣層在該支持體上，該第一絕緣層覆蓋該第一電極墊；

形成包括多個第一絕緣層的一第一層狀體在包括該加強構件的該絕緣層上，該些第一絕緣層主成分為一第一絕緣材料；

形成包括多個第二絕緣層的一第二層狀體在該第一層狀體上，該些第二絕緣層主成分為一第二絕緣材料；

形成一第二電極墊，由相對於該第一層狀體的該第二層狀體的一表面暴露出來；以及

移除該支持體；

其中該些第一絕緣層的數目等於該些第二絕緣層的數目，

其中該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的

熱膨脹係數，其中該第一及該第二絕緣材料每個包括環氧型絕緣樹脂，其中該些第一及該些第二絕緣層每個包括一填料，其中包含在該些第一絕緣層中的填料數量少於包含在該些第二絕緣層中的填料數量。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的製造配線基板的方法，其中該第一電極墊的形成包括形成一外部連接墊到電性連接的一外部元件，其中該第二電極墊的形成包括形成一半導體晶片連接墊到電性連接的一半導體晶片。

10. 一種製造配線基板的方法，該方法包含：

形成一第一電極墊在一支持體上；

形成覆蓋該第一電極墊的一第二層狀體在該支持體上，該第二層狀體包括主成分為一第二絕緣材料的多個第二絕緣層；

形成包括多個第一絕緣層的一第一層狀體在第二層狀體上，該些第一絕緣層主成分為一第一絕緣材料；

形成包括一加強構件的一絕緣層在該第一層狀體上；

形成一第二電極墊在包括該加強構件的該絕緣層上；以及
移除該支持體；

其中該些第一絕緣層的數目等於該些第二絕緣層的數目，其中該些第一絕緣層的熱膨脹係數大於該些第二絕緣層的熱膨脹係數，其中該第一及該第二絕緣材料每個包括環氧型絕緣樹脂，其中該些第一及該些第二絕緣層每個包括一填料，其中包含在該些第一絕緣層中的填料數量少於包含在該些第二絕緣層中的填料數量。

- 11.如申請專利範圍第 10 項所述的製造配線基板的方法，其中該第一電極墊的形成包括形成一半導體晶片連接墊到電性連接的一半導體晶片，其中該第二電極墊的形成包括形成一外部連接墊到電性連接的一外部元件。

圖式

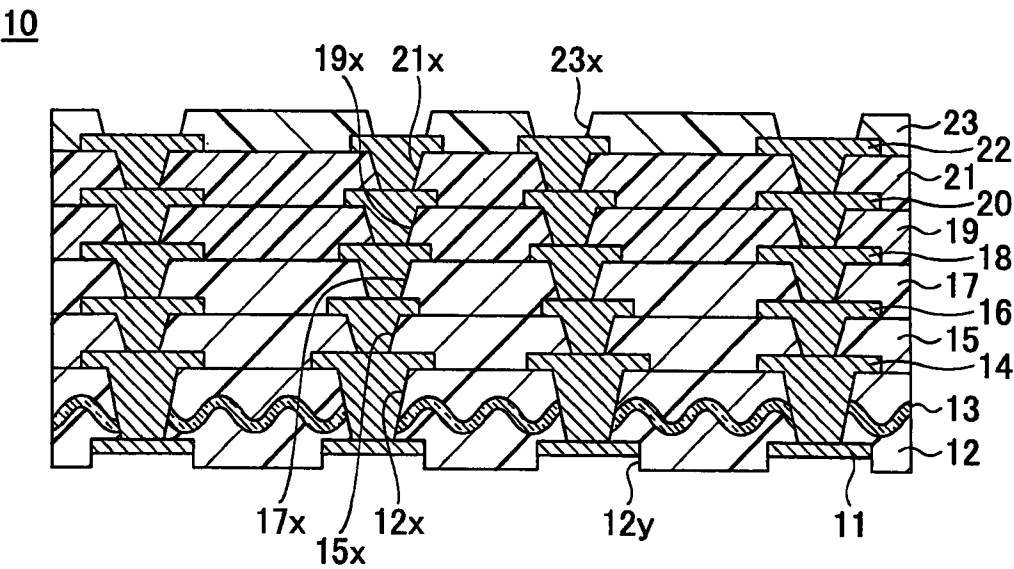


圖1

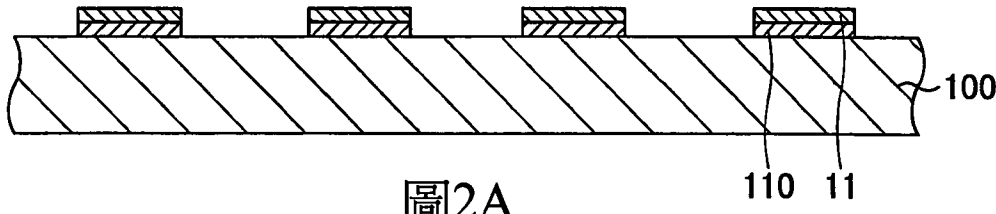


圖2A

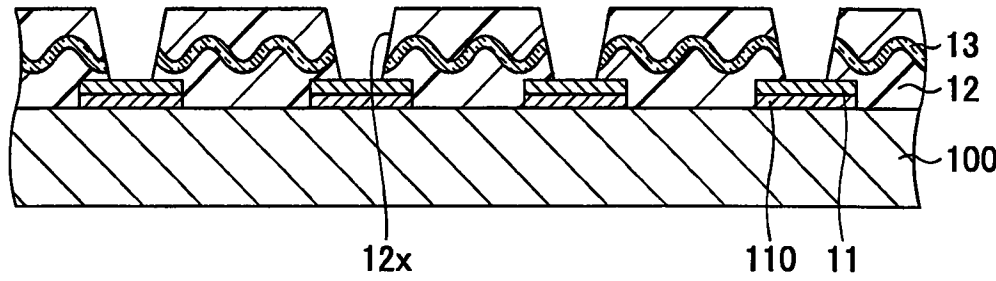


圖2B

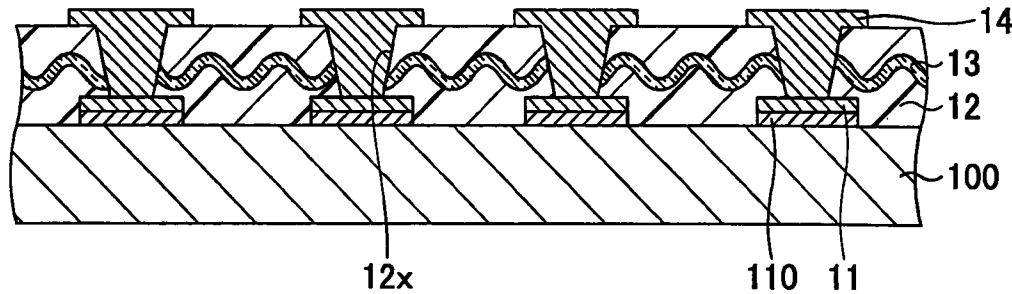


圖2C

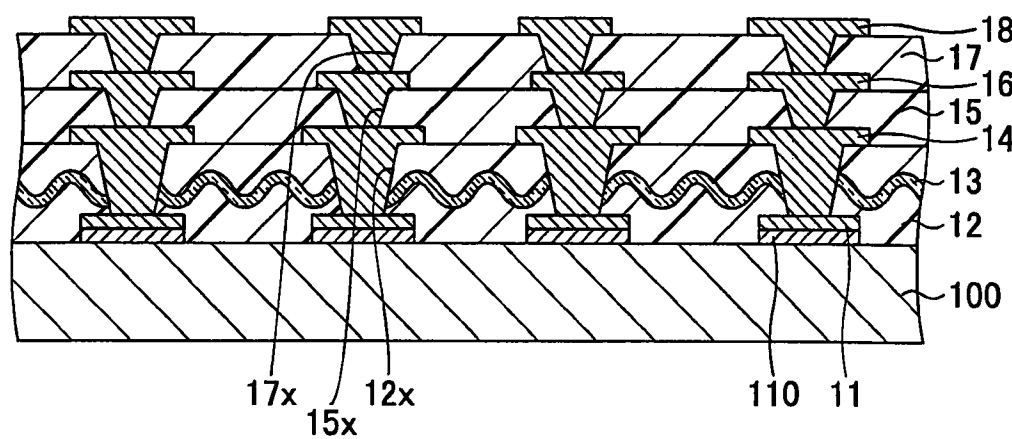


圖2D

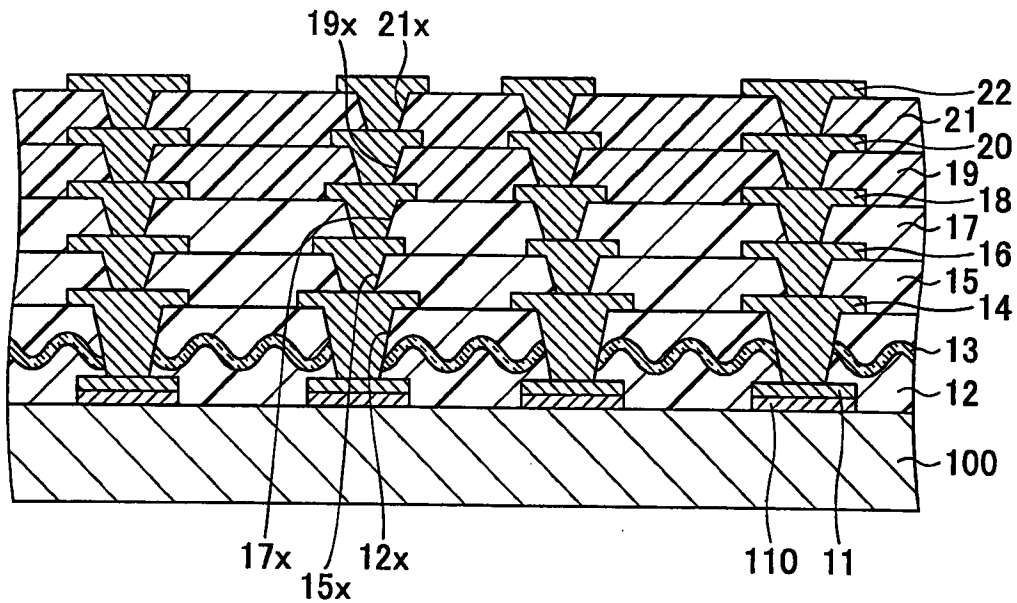


圖3A

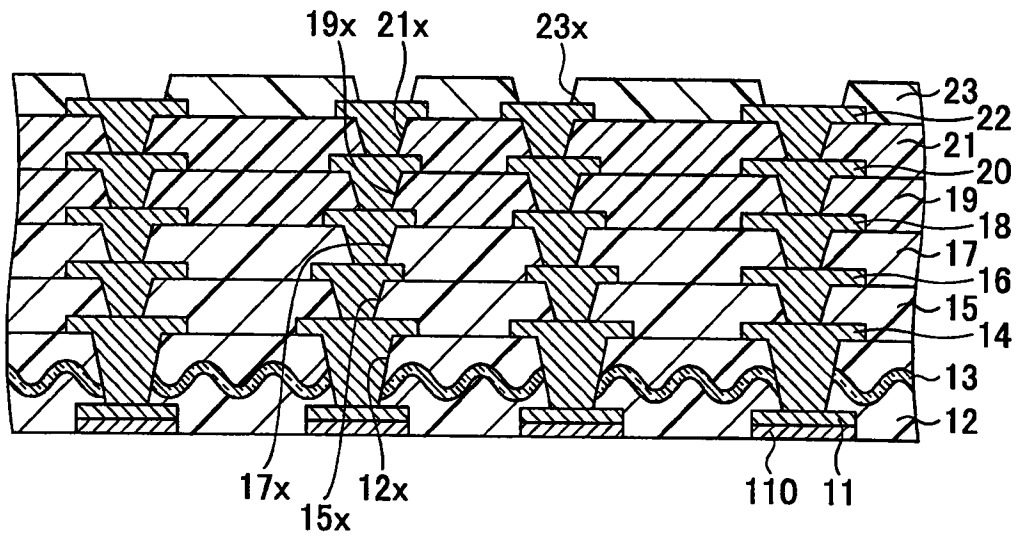


圖3B

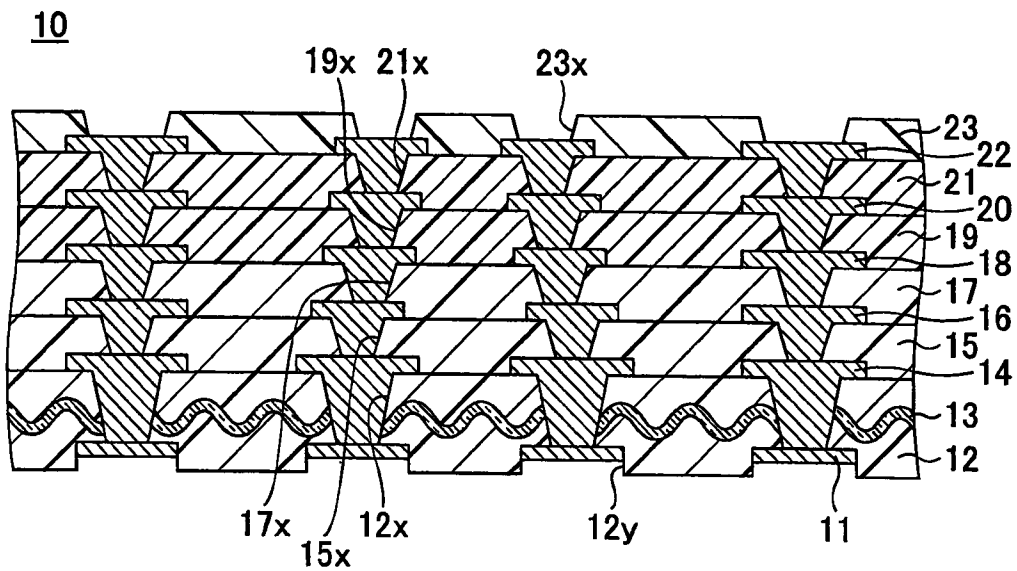


圖3C

30

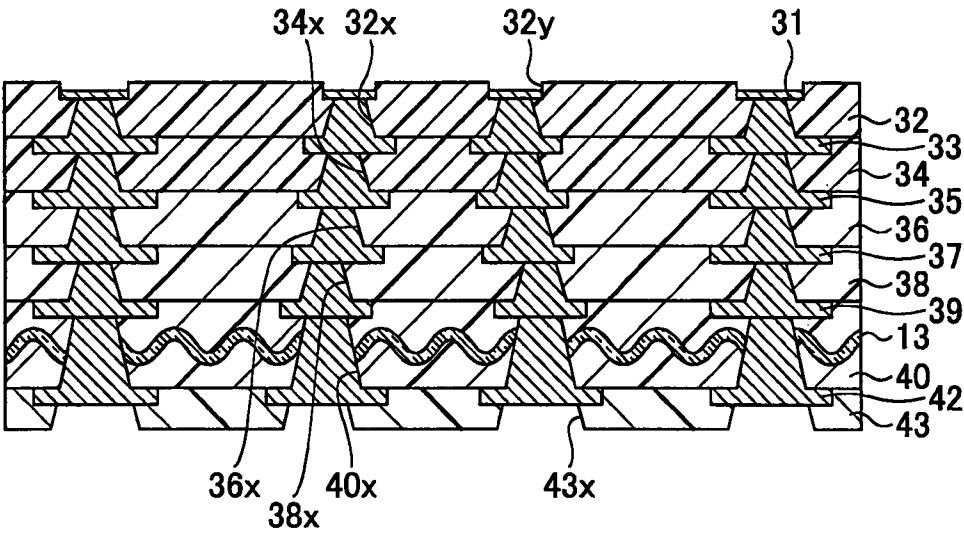


圖4

50

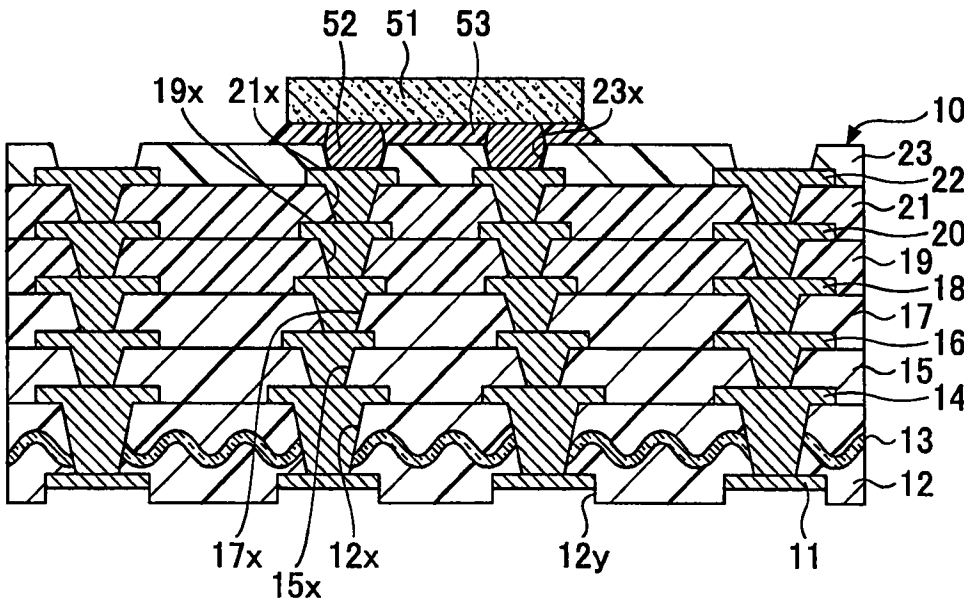


圖5

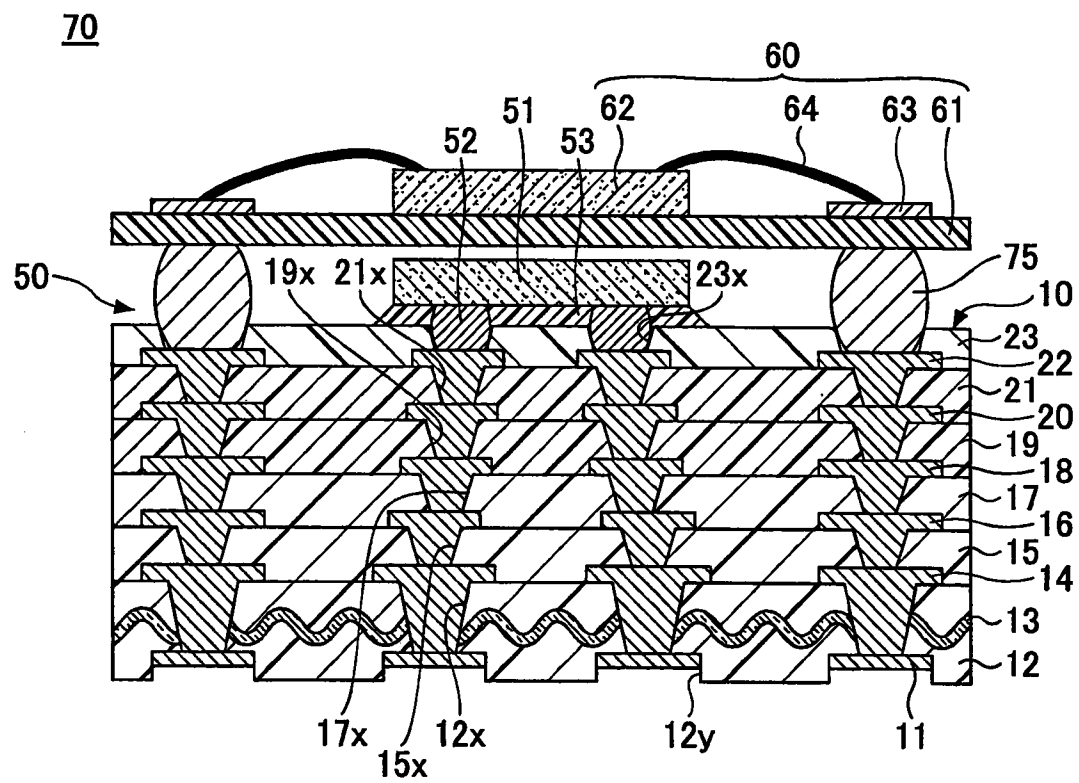


圖6