



(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 I806814 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105101042

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 13 日

(51)Int. Cl. : H01L25/065 (2006.01)

H01L21/60 (2006.01)

H01L25/07 (2006.01)

H01L25/18 (2006.01)

H05K3/46 (2006.01)

(30)優先權：2015/01/13 日本

JP2015-004596

(71)申請人：日商迪睿合股份有限公司(日本)DEXERIALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：篠原誠一郎 SHINOHARA, SEIICHIRO (JP)；阿久津恭志 AKUTSU, YASUSHI

(JP)；石松朋之 ISHIMATSU, TOMOYUKI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201131583A1

JP 2005277112A

JP 2010232492A

US 5965064

US 2010/0171209A1

審查人員：何立瑋

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：14 共 35 頁

(54)名稱

多層基板

(57)摘要

本發明提供一種多層基板，其係將具有內表面形成有鍍膜之貫通孔(以下，稱為通孔)之半導體基板積層而成者，導通特性優異，且可低成本地製造。於多層基板之俯視時，導電粒子選擇性地存在於通孔對向之位置。多層基板具有對向之通孔藉由導電粒子而連接，且形成有該通孔之半導體基板彼此藉由絕緣接著劑而接著之連接構造。

指定代表圖：

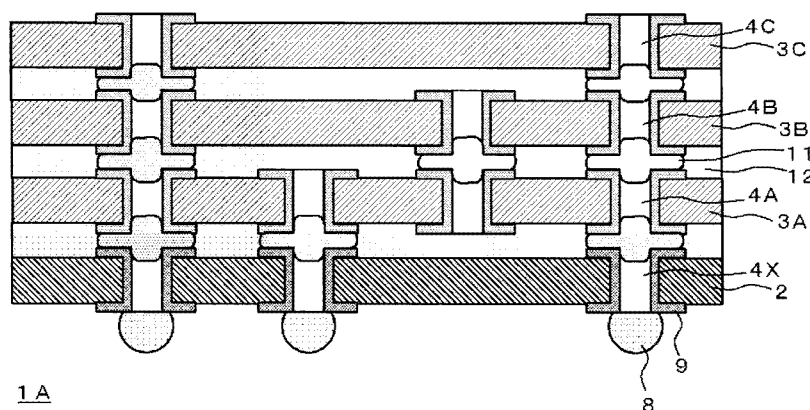


圖1

符號簡單說明：

1A . . . 多層基板

2 . . . 配線基板

3A、3B、3C . . .

半導體基板

4A、4B、4C、

4X . . . 通孔

8 . . . 焊料球

9 . . . 電極墊

11 . . . 導電粒子

12 . . . 絕緣接著劑  
或絕緣接著劑層

I806814

## 發明摘要

**【發明名稱】（中文/英文）**

多層基板

**【中文】**

本發明提供一種多層基板，其係將具有內表面形成有鍍膜之貫通孔（以下，稱為通孔）之半導體基板積層而成者，導通特性優異，且可低成本地製造。於多層基板之俯視時，導電粒子選擇性地存在於通孔對向之位置。多層基板具有對向之通孔藉由導電粒子而連接，且形成有該通孔之半導體基板彼此藉由絕緣接著劑而接著之連接構造。

**【英文】**

無

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

1A：多層基板

2：配線基板

3A、3B、3C：半導體基板

4A、4B、4C、4X：通孔

8：焊料球

9：電極墊

11：導電粒子

12：絕緣接著劑或絕緣接著劑層

**【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)

多層基板

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種多層基板。

## 【先前技術】

【0002】 於 IC 之高密度安裝領域，使用將組裝有 IC 等電子零件之半導體基板積層而成之多層基板。

【0003】 作為多層基板之製造方法，存在將具有凸塊之貫通電極形成於各個半導體基板，藉由凸塊之回焊將對向之半導體基板之貫通電極彼此連接之方法（專利文獻 1）；或於對向之半導體基板之間，夾持絕緣接著劑層中分散有導電粒子之異向導電膜，進行加熱加壓而將貫通電極彼此連接之方法（專利文獻 2）。

【0004】 於該情形時，如圖 14 所示，貫通電極 6 一般係藉由以下方式形成：於 (a) 半導體基板 3 (b) 形成貫通孔 4h，(c) 藉由利用無電解鍍敷形成鍍膜 4a，將其圖案化，於貫通孔 4h 之內部殘留鍍膜 4a 而形成通孔，(d) 進而藉由對既定之圖案設置遮罩進行電解鍍敷而於通孔內填充金屬 5。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻 1：日本專利特開 2010-272737 號公報

專利文獻 2：日本專利特開平 8-330736 號公報

**【發明內容】**

[發明所欲解決之課題]

【0006】 然而，於各個半導體基板之貫通電極形成凸塊，將對向之半導體基板之貫通電極藉由焊料之回焊而連接，從而將半導體基板積層之方法之製造步驟繁雜。

【0007】 於將對向之貫通電極使用異向導電膜連接，而將半導體基板積層之方法中，雖可某種程度地簡化多層基板之製造步驟，但由於異向導電膜係於絕緣接著劑層隨機分散有導電粒子者，故而存在由於有異向導電膜之導電粒子未被充分夾持於對向之半導體基板之貫通電極間之情形而導致導通特性不均之問題。另一方面，亦存在由於無助於貫通電極之連接之導電粒子大量存在於對向之半導體基板間，而無用之導電粒子耗費成本之問題。

【0008】 因此，本發明之課題在於利用簡便之製造步驟低成本地提供一種使用異向導電膜將半導體基板積層，且導通特性優異之多層基板。

[解決課題之技術手段]

【0009】 本發明者於使用異向導電膜將半導體基板積層而製造多層基板時，發現若對在貫通電極之形成之前階段所形成之通孔選擇性地配置異向導電膜之絕緣接著劑中之導電粒子，並使用該異向導電膜將對向之半導體基板之通孔連接，則可利用導電粒子將對向之通孔確實地連接，又，可減少無助於連接之導電粒子數量，多層基板之製造步驟亦顯著地簡化，

可減少多層基板之製造成本，從而思及本發明。

【0010】 即，本發明提供一種多層基板，其係將具有通孔之半導體基板積層而成者，於多層基板之俯視時，導電粒子選擇性地存在於通孔對向之位置，且

該多層基板具有對向之通孔藉由導電粒子而連接，形成有該通孔之半導體基板彼此藉由絕緣接著劑而接著之連接構造。

【0011】 作為該多層基板，尤其是提供一種多層基板，其係將具有通孔之第 1 半導體基板及具有通孔之第 2 半導體基板積層而成者，且

具有如下連接構造：第 1 半導體基板之通孔與第 2 半導體基板之通孔對向，且藉由選擇性地配置於該等之間之導電粒子而連接，

第 1 半導體基板與第 2 半導體基板利用絕緣接著劑而接著。

【0012】 又，本發明提供一種多層基板之製造方法，其係使形成於半導體基板之通孔彼此對向而接合者，將對應於通孔對向之部分於多層基板之俯視時之位置而於絕緣接著劑層選擇性地配置有導電粒子之異向導電膜夾持於具有通孔之半導體基板彼此之間，對該異向導電膜進行加熱加壓，藉此，將該等半導體基板進行異向導電性連接。

【0013】 作為該多層基板之製造方法，尤其是提供一種多層基板之製造方法，其係將具有通孔之第 1 半導體基板及具有通孔之第 2 半導體基板以使該等之通孔彼此對向之方式進行接合者，於第 1 半導體基板與第 2 半導體基板之間，夾持對應於通孔之配置而於絕緣接著劑層選擇性地配置有導電粒子之異向導電膜，對該異向導電膜進行加熱加壓，藉此，將第 1 半導體基板與第 2 半導體基板進行異向導電性連接。

【0014】 進而，作為於上述多層基板之製造方法中使用之異向導電膜，本發明提供一種異向導電膜，其對應於利用異向導電膜連接之通孔之配置而於絕緣接著劑層選擇性地配置有導電粒子。

【0015】 又，作為對上述多層基板之製造方法有用之異向導電膜，提供一種異向導電膜，其係包含絕緣接著劑層與配置於該絕緣接著劑層之導電粒子者，且形成有 2 個以上之導電粒子靠近之導電粒子單元，於導電粒子單元中包含至少大小或種類不同之複數個導電粒子。

[發明之效果]

【0016】 根據本發明之多層基板，半導體基板之通孔彼此由導電粒子確實地連接，因而導通特性穩定。

【0017】 又，於半導體基板，不將金屬填充於通孔內而形成貫通電極，而利用導電粒子將通孔彼此連接，且因無助於連接之導電粒子於半導體基板間減少，而多層基板之製造成本被顯著地抑制。又，由於相同原因，對儀器步驟數之減少亦有效。

【0018】 進而，本發明之多層基板可藉由使用既定之異向導電膜而以簡便之步驟製造。

【0019】 尤其是於積層 3 片以上之半導體基板而成之多層基板之情形時，若於積層之半導體基板間使用共用之異向導電膜，則可大幅降低多層基板之總製造成本。因此，能夠以更低價格提供本發明之多層基板。

【圖式簡單說明】

【0020】 圖 1 係本發明之一實施態樣之多層基板 1A 之剖視圖。

圖 2 係本發明之一實施態樣之多層基板 1B 之剖視圖。

圖 3A 係多層基板 1B 之製造步驟之說明圖。

圖 3B 係多層基板 1B 之製造步驟之說明圖。

圖 3C 係多層基板 1B 之製造步驟之說明圖。

圖 3D 係多層基板 1B 之製造步驟之說明圖。

圖 4A 係異向導電性連接前之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 4B 係異向導電性連接後之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 5A 係異向導電性連接前之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 5B 係異向導電性連接後之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 6A 係異向導電性連接前之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 6B 係異向導電性連接後之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 7A 係異向導電性連接前之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 7B 係異向導電性連接後之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 8 係異向導電性連接前之導電粒子相對於通孔之配置之說明圖。

圖 9 係本發明之一實施態樣之多層基板 1C 之剖視圖。

圖 10 係用於實施例 1 之多層基板之製造之半導體基板之表面中之電極及導電粒子之配置圖。

圖 11 係用於實施例 4 之多層基板之製造之半導體基板之表面中之電極及導電粒子之配置圖。

圖 12 係用於實施例 5 之多層基板之製造之半導體基板之表面中之電極及導電粒子之配置圖。

圖 13 係用於實施例 6 之多層基板之製造之半導體基板之表面中之電極

及導電粒子之配置圖。

圖 14 係貫通電極之製造方法之步驟說明圖。

### 【實施方式】

【0021】 以下，一面參照圖式一面對本發明詳細地進行說明。再者，於各圖中，相同符號表示相同或同等之構成要素。

#### 【0022】 <多層基板中之連接構造>

圖 1 係本發明之一實施態樣之多層基板 1A 之剖視圖。

該多層基板 1A 係於配線基板 2 積層 3 層半導體基板 3A、3B、3C 者，各半導體基板 3A、3B、3C 係形成有 IC 等半導體零件之半導體晶圓。又，於配線基板 2 形成有通孔 4X，於各半導體基板 3A、3B、3C 形成有通孔 4A、4B、4C，於通孔 4X 露出於配線基板 2 之表面之部分、或通孔 4A、4B、4C 露出於半導體基板之表面之部分，分別形成有電極墊 9。再者，於本發明中，作為半導體基板 3A、3B、3C，亦可使用半導體晶片。又，於本發明中，構成多層基板之半導體基板之積層數並無特別限定。

【0023】 多層基板 1A 有如下連接構造：第 1 半導體基板 3A 之通孔 4A 與第 2 半導體基板 3B 之通孔 4B 對向，且利用選擇性地配置於該等之間之導電粒子 11 電性連接。於該連接構造中，所謂導電粒子 11 選擇性地配置於對向之通孔 4A、4B 之間，意指導電粒子 11 以俯視時主要存在於通孔 4A、4B 之對向面或其附近，且由通孔 4A、4B 捕捉 1 個以上之導電粒子 11 之方式配置。於兼顧成本及性能之方面而言，較佳為以捕捉 1~十多個之方式配置。複數個導電粒子亦可於膜厚方向重疊。又，於複數個導電粒子 11 存在

於通孔 4A、4B 之對向面之情形時，該導電粒子之大小、種類等亦可不同。  
再者，於將複數個導電粒子 11 配置於通孔 4A、4B 之對向面之情形時，可緩和半導體基板 3A、3B 與導電粒子 11 之位置對準之精度。

【0024】 第 1 半導體基板 3A 與第 2 半導體基板 3B 之對向面彼此係藉由絕緣接著劑 12 而接著。絕緣接著劑 12 係由下述異向導電膜之絕緣接著劑層形成。

【0025】 又，與第 1 半導體基板 3A 之通孔 4A 連接之第 2 半導體基板 3B 之通孔 4B 於第 3 半導體基板 3C 側，亦與第 3 半導體基板 3C 之通孔 4C 對向，且藉由選擇性地配置於該等之間之導電粒子 11 而將第 2 半導體基板 3B 之通孔 4B 與第 3 半導體基板 3C 之通孔 4C 電性連接。該第 2 半導體基板 3B 與第 3 半導體基板 3C 之對向面彼此亦藉由絕緣接著劑 12 而接著。又，配線基板 2 之通孔 4X 與第 1 半導體基板 3A 之通孔 4A 亦同樣地藉由導電粒子 11 而連接。如此，多層基板 1A 具有配線基板 2 之通孔 4X 與 3 層半導體基板之通孔 4A、4B、4C 於多層基板之積層方向直線狀地相連之連接構造。根據該各層之通孔直線狀地相連之連接構造，電性傳輸之路徑變短，因此可提昇傳輸速度。

【0026】 再者，多層基板 1A 係如下所述藉由使用導電粒子具有既定之配置之本發明之異向導電膜來連接構成多層基板之各層而製造。於該情形時，即便於第 1 半導體基板 3A 與第 2 半導體基板 3B 之間存在未由對向之通孔 4A、4B 捕捉之導電粒子 11，此種導電粒子 11 之數量亦較佳為存在於第 1 半導體基板與第 2 半導體基板之間之導電粒子之總數之 5% 以下，更佳為 0.5% 以下，尤佳為使導電粒子 11 之幾乎全部由通孔 4A、4B 捕捉。於

構成多層基板 1A 之其他半導體基板間亦相同。藉由如此減少無助於通孔 4A、4B、4C 之連接之導電粒子 11，可容易模擬分析性能，減少改善步驟數。

【0027】 <配線基板>

此處，作為構成多層基板 1A 之配線基板 2，可使用 FR4 等環氧玻璃基板等。作為配線基板 2，亦可使用 IC 晶片或者 IC 形成用之矽晶圓。配線基板 2 係根據多層基板 1A 之用途等而適當選擇。

【0028】 又，於配線基板 2 之電極部分，亦可視需要設置焊料球 8。

【0029】 <半導體基板>

作為半導體基板 3A、3B、3C，只要為具有通孔 4A、4B、4C 者，則並無特別限定，例如，可使用矽等一般之半導體材料等。

【0030】 通孔 4A、4B、4C 之規格可適當設定。例如，通孔 4A、4B、4C 較佳為具備電極墊 9。又，於將半導體基板 3A、3B、3C 積層之情形時，較佳為以各半導體基板 3A、3B、3C 之通孔 4A、4B、4C 於多層基板 1A 之厚度方向跨及至少 2 層半導體基板直線狀地相連之方式，較佳以跨及多層基板 1A 之正面及背面直線狀地相連之方式配置通孔 4A、4B、4C。

【0031】 <搭載零件>

於本發明之多層基板，可視需要搭載各種零件。

例如，圖 2 所示之多層基板 1B 具有各層之通孔 4X、4A、4B、4C 直線狀地相連之連接構造，且於最外層具有連接於通孔 4C 之散熱用之散熱器 7。因此，多層基板 1B 能夠利用散熱器 7 將自形成於配線基板 2 或半導體基板 3A、3B、3C 之 IC 等電子零件等釋放之熱有效率地進行散熱。

【0032】 <多層基板之製造方法>

作為本發明之多層基板之製造方法，例如，於圖 2 之多層基板 1B 之情形時，首先，如圖 3A 所示，於具有通孔 4X 之配線基板 2 與具有通孔 4A 之半導體基板 3A 之間，夾持對應於應連接之通孔 4X、4A 之配置而於絕緣接著劑層 12 選擇性地配置有導電粒子 11 之本發明之異向導電膜 10A，並對異向導電膜 10A 進行加熱加壓，藉此將配線基板 2 與第 1 半導體基板 3A 進行異向導電性連接，獲得圖 3B 所示之 2 層連接構造體。更具體而言，使配線基板 2 與異向導電膜 10A 以應連接之通孔 4X 與導電粒子 11 之配置吻合之方式進行位置對準並重疊，進而使第 1 半導體基板 3A 亦同樣地進行位置對準並重疊，進行加熱加壓而將該等進行異向導電性連接。該位置對準亦可藉由使用 CCD 等觀測異向導電膜之與通孔對應之導電粒子（於如下所述形成有粒子群之情形時，為構成該粒子群之導電粒子）及通孔，將該等重疊而進行。

【0033】 同樣地，如圖 3C 所示，使第 1 半導體基板 3A 與異向導電膜 10B 進行位置對準並重疊，於其上使第 2 半導體基板 3B 進行位置對準並重疊，進行加熱加壓而進行異向導電性連接，獲得圖 3D 所示之 3 層連接構造。進而以同樣之方式於第 2 半導體基板 3B 之上使異向導電膜與第 3 半導體基板 3C 進行位置對準並重疊，進行加熱加壓。

【0034】 再者，於使用異向導電膜連接配線基板與半導體基板之情形時，或者，於連接半導體基板彼此之情形時，首先，將一基板與異向導電膜進行位置對準並重疊，進行加熱加壓而將異向導電膜之導電粒子與該基板之通孔接合，藉此使導電粒子進入至通孔內，其次使對向之基板重疊，而可將該基板與前一基板之通孔及導電粒子接合。

【0035】 其後，於第 3 半導體基板 3C 上藉由導熱性膠帶等而連接散熱器 7，於配線基板 2 之電極墊 9 形成焊料球 8，藉由常規方法而獲得多層基板 1B。或者，亦可設置導電粒子代替焊料球 8。

【0036】 再者，作為配線基板 2 或半導體基板 3A、3B、3C 與異向導電膜 10A、10B 之位置對準之方法，亦可藉由於配線基板 2、半導體基板 3A、3B、3C 及異向導電膜 10A、10B 分別預先標註對準標記，匹配該等對準標記而進行位置對準。

【0037】 即，以往於將半導體基板積層而製造多層基板之情形時，作為一例，於半導體基板形成數十  $\mu\text{m}$ ～數百  $\mu\text{m}$  大小之對準標記，使用 CCD 或雷射而進行半導體基板彼此之位置對準。另一方面，由於在異向導電膜，導電粒子係單分散或格子狀地配置，故而未於異向導電膜標註對準標記。與此相對，本發明中所使用之異向導電膜係對應於應連接之通孔之配置而於絕緣接著劑層 12 選擇性地配置有導電粒子 11 者，故而可將導電粒子 11 之配置作為對準標記之代替。較佳為於異向導電膜設置一些亦包括此種導電粒子之配置在內之對準標記。

【0038】 <異向導電膜>

本發明之多層基板之製造方法所使用之本發明之異向導電膜係對應於應連接之通孔之配置而於絕緣接著劑層 12 選擇性地配置有導電粒子 11 者，較佳為形成有對準標記者。作為對準標記，較佳為藉由配置導電粒子而形成者。藉此，可明確地檢測對準標記，且無需追加用以於異向導電膜標註對準標記之新步驟。另一方面，對準標記亦可藉由利用雷射照射等使絕緣接著劑層 12 局部地硬化而形成。藉此，容易變更標註對準標記之位置。

【0039】 作為此種異向導電膜之製造方法，藉由對金屬板進行機械加工、雷射加工、光微影等公知之加工方法而製作具有與導電粒子 11 之配置對應之凸部之模具，對該模具填充硬化性樹脂，使之硬化，藉此製造凹凸反轉之樹脂模具，將導電粒子放入至該樹脂模具之凹部，於其上填充絕緣接著劑層形成組成物，使之硬化，自模具取出即可。

【0040】 又，為了將導電粒子 11 以既定之配置放置於絕緣接著劑層 12，亦可為於絕緣接著劑層形成組成物層之上設置以既定之配置形成有貫通孔之構件，自其上供給導電粒子 11，並使之通過貫通孔等方法。

【0041】 <形成異向導電膜之導電粒子>

作為異向導電膜 10 所使用之導電粒子 11，可自用於公知之異向導電膜者中適當選擇而使用。例如可列舉：焊料、鎳、鈷、銀、銅、金、鈮等金屬粒子、金屬被覆樹脂粒子等。金屬被覆樹脂粒子之金屬被覆可利用無電解鍍敷法、濺鍍法等公知之金屬膜形成方法而形成。金屬被覆只要形成於芯樹脂材之表面，則並無特別限定。芯樹脂材既可僅由樹脂形成，亦可為了提昇導通可靠性而設為含有導電微粒子者。

【0042】 作為導電粒子，於上述粒子中，就導通可靠性及成本之方面而言，較佳為使用焊料粒子。另一方面，於在後續步驟中無需回焊步驟之情形等，較佳為使用金屬被覆樹脂粒子。其原因在於，於本發明中，由於係藉由對絕緣性接著劑層配置有導電粒子之異向導電膜進行加熱加壓而進行通孔彼此之連接或半導體基板彼此之接著，故而若將金屬被覆樹脂粒子用作導電粒子，則可使加熱加壓低溫化，絕緣性接著劑之材料選擇之範圍擴大。

【0043】 又，作為導電粒子，亦可併用大小、種類等不同之 2 種以上之粒子。

【0044】 <異向導電膜中之導電粒子之配置>

於異向導電膜中，就通孔彼此之接合之穩定性之方面而言，導電粒子 11 之配置、粒徑及種類可根據通孔之開口直徑等進行適當選擇。

【0045】 例如，如圖 3C、圖 3D 所示，於在通孔 4A、4B 之對向部位配置 1 個導電粒子 11 之情形時，通常較佳為使導電粒子 11 之粒徑大於通孔 4A、4B 之開口直徑。於導電粒子 11 由焊料粒子形成之情形時，如圖 4A、圖 4B 所示，雖然通孔之鍍膜 4a 容易被因異向導電性連接時之加熱加壓而熔融之焊料粒子潤濕，但於該情形時亦較佳為將導電粒子 11 之粒徑設為通孔 4A、4B 之開口直徑以上。藉此，可利用通孔 4A、4B 按壓導電粒子 11，而將通孔 4A、4B 利用導電粒子 11 確實地連接。

【0046】 又，於導電粒子之粒徑小於通孔之開口直徑之情形時，較佳為如圖 5A 所示之異向導電膜 10 般，將使複數個導電粒子 11 鄰接之粒子群 11a 之直徑設為大於通孔 4A、4B 之開口直徑，而如圖 5B 所示，利用導電粒子 11 確實地連接對向之通孔 4A、4B。藉由利用由複數個導電粒子所構成之粒子群 11a 將通孔 4A、4B 連接，而與利用一個一個導電粒子進行連接之情形相比，亦可使連接後之導通電阻穩固化。

【0047】 如圖 6A 所示之異向導電膜 10 般，由複數個導電粒子 11 所構成之粒子群 11a 亦可以於異向導電膜 10 之厚度方向重疊之方式配置。藉此，如圖 6B 所示，可使導電粒子 11 進入至通孔 4A、4B 之更深之位置。

【0048】 於形成與通孔對應且使複數個導電粒子 11 鄰接之粒子群之

情形時，複數個導電粒子之大小或種類亦可不同。例如，如圖 7A 所示之異向導電膜 10 般，使大徑之導電粒子 11p 配置於與通孔 4A、4B 對向之位置，且使小徑之導電粒子 11q 配置於大徑之導電粒子 11p 之周圍且由電極墊捕捉之位置。於該情形時，較佳為大徑之導電粒子 11p 較小徑之導電粒子 11q 更容易變形。藉由對半導體基板 3A、3B 夾著該異向導電膜 10 進行加熱加壓，如圖 7B 所示之連接構造般，可使大徑之導電粒子 11p 夾持於通孔 4A、4B 間，且利用小徑之導電粒子 11q 填埋通孔 4A、4B 與大徑之導電粒子 11p 之間隙，可提昇通孔 4A、4B 與導電粒子之導通性。又，藉由於粒子群 11a 中，預先使導電粒子彼此接觸，通孔 4A、4B 與導電粒子變得容易接觸。

【0049】 為了獲得圖 7B 之連接構造，亦可如圖 8 所示，預先將具有大徑之導電粒子 11p 之異向導電膜 10p 與一半導體基板 3A 暫時接著，將具有小徑之導電粒子 11q 之異向導電膜 10q 與另一半導體基板 3B 暫時接著，其後對半導體基板 3A、3B 進行加熱加壓。

【0050】 又，如圖 7A 所示，於異向導電膜中，導電粒子亦可自絕緣接著劑層 12 露出，尤佳為使夾持於通孔 4A、4B 之大徑之導電粒子 11p 露出。藉由使導電粒子自絕緣接著劑層露出，容易將導電粒子與通孔對準，又，由於不使絕緣接著劑層 12 介於導電粒子與通孔之間，故而導電粒子與通孔之導通性提昇。

【0051】 再者，異向導電膜之導電粒子之露出面亦可藉由利用隔離膜覆蓋等而預先進行保護，於使用異向導電膜時使導電粒子露出。

【0052】 <絕緣接著劑層>

作為形成異向導電膜之絕緣接著劑層 12，可適當採用於公知之異向導

電膜中所使用之絕緣性樹脂層。例如可使用包含丙烯酸酯化合物與光自由基聚合起始劑之光自由基聚合型樹脂層、包含丙烯酸酯化合物與熱自由基聚合起始劑之熱自由基聚合型樹脂層、包含環氧化合物與熱陽離子聚合起始劑之熱陽離子聚合型樹脂層、及包含環氧化合物與熱陰離子聚合起始劑之熱陰離子聚合型樹脂層等。又，該等樹脂層視需要亦可設為分別聚合而成者。又，亦可由複數個樹脂層形成絕緣接著劑層 12。

【0053】 但是，於自多層基板 1A 切取晶片等視用途而於多層基板 1A 之製造後將多層基板 1A 切斷之情形時，絕緣接著劑層 12 較佳為具有耐切斷之柔軟性及接著性。

【0054】 又，亦可於絕緣接著劑層 12 中，視需要添加二氧化矽微粒子、氧化鋁、氫氧化鋁等絕緣性填料。絕緣性填料之調配量較佳為相對於形成絕緣接著劑層之樹脂 100 質量份設為 3~40 質量份。藉此，即便於異向導電性連接時絕緣接著劑層 12 熔融，亦可抑制因熔融之樹脂導致導電粒子 11 無用地移動。

【0055】 又，亦可於絕緣接著劑層 12 視需要添加可向通孔填充之粒徑之絕緣性間隔物。藉此，容易確保異向導電性連接時之壓入之均勻性。

【0056】 亦可於異向導電性連接之前，使導電粒子附近之絕緣接著劑層之樹脂之一部分預先聚合。藉此，容易將通孔與導電粒子對準，可減少發生短路之風險。

【0057】 <變化態樣>

於上述異向導電膜 10 中，存在於既定之位置以外之導電粒子幾乎不存在。另一方面，可能存在即便存在於既定之位置亦未由對向之通孔 4A、4B

捕捉之導電粒子。因此，於將該異向導電膜 10 用於半導體基板 3A、3B 之連接後，於對向之半導體基板 3A、3B 之間，未由通孔 4A、4B 捕捉之導電粒子 11 之數量較佳為成為存在於對向之半導體基板 3A、3B 之間之導電粒子 11 之總數之 5% 以下。

【0058】 另一方面，圖 9 所示之多層基板 1C 係藉由於圖 1 所示之多層基板 1A 中，使用共用之異向導電膜作為將配線基板 2 之通孔 4X 與第 1 半導體基板 3A 之通孔 4A 連接之異向導電膜、將第 1 半導體基板 3A 之通孔 4A 與第 2 半導體基板 3B 之通孔 4B 連接之異向導電膜、及將第 2 半導體基板 3B 之通孔 4B 與第 3 半導體基板 3C 之通孔 4C 連接之異向導電膜而製造者。即，作為異向導電膜，使用於欲製造之多層基板 1C 之俯視時，對應於配線基板 2 或各半導體基板 3A、3B、3C 之通孔彼此對向之部分而於絕緣接著劑層 12 選擇性地配置有導電粒子 11 者。藉此，於多層基板 1C 之俯視時，於通孔 4X、4A、4B、4C 對向之部分存在導電粒子 11、11x。換言之，於對向之通孔之間，未必僅存在相對於該通孔選擇性地配置之導電粒子。例如，於半導體基板 3A 與半導體基板 3B 之間，除了於形成於該等上之通孔 4A、4B 對向之位置選擇性地配置有導電粒子 11 以外，亦存在無助於半導體基板 3A 之通孔 4A 與半導體基板之通孔 4B 之連接之導電粒子 11x。因此，相對於存在於半導體基板 3A 與半導體基板 3B 之間之所有導電粒子，半導體基板 3A 與半導體基板 3B 之間未由通孔捕捉之導電粒子可能超過 5% 而存在。然而，位於半導體基板 3A 與半導體基板 3B 之間且無助於該等之連接之導電粒子 11x 有助於配線基板 2 之通孔 4X 與第 1 半導體基板 3A 之通孔 4A 之連接。又，於多層基板 1C 之俯視時，於通孔彼此不對向之位置

未配置導電粒子，或者實質上不存在導電粒子。

【0059】 若如此利用共用之異向導電膜將各半導體基板連接，則能夠降低多層基板之製造所需之總成本。又，亦能夠容易地應對多層基板之製品陣容之增加（規格變更）。再者，於該異向導電膜中，亦能夠將導電粒子以複數個導電粒子靠近之粒子群之形式配置。

【0060】 又，於藉由使用共用之異向導電膜將各半導體基板連接而降低多層基板之製造所需之總成本之情形時，亦可使用粒子群 11a 配置於一面之異向導電膜而製造多層基板。於該情形時，構成各粒子群 11a 之導電粒子數量設為 3 個以上，較佳為設為 10 個以上，更佳為設為 12 個以上。為了避免短路之發生，而將粒子群 11a 彼此之間隔設為導電粒子直徑之 1 倍以上，根據半導體基板之通孔間隔適當決定。與針對每一將要連接之半導體基板使用導電粒子之配置不同之異向導電膜之情形相比，藉由共用地使用粒子群 11a 以適當之間隔配置於一面之異向導電膜，能夠大幅減少多層基板之製造成本。

【0061】 於各半導體基板共用地使用之異向導電膜中，構成粒子群之複數個導電粒子之配置、粒徑及種類如上所述，係根據通孔彼此之接合之穩定性之方面進行適當選擇，於一個粒子群中可包含至少大小或種類不同之複數個導電粒子，於一個粒子群中複數個導電粒子亦可於異向導電膜之膜厚方向重疊，於一個粒子群中複數個導電粒子亦可配置於異向導電膜之面方向，粒子群所含之導電粒子之至少一部分亦可自絕緣接著劑層露出。

【0062】 如上所述，於本發明之多層基板中，於多層基板之俯視時，導電粒子選擇性地存在於通孔對向之位置。而且，藉由如此配置之導電粒

子而將對向之通孔連接，且將形成有該通孔之半導體基板彼此利用絕緣接著劑接著。於該情形時，對向之通孔亦可藉由僅選擇性地配置於該對向之通孔之間之導電粒子 11 進行連接，又，於形成有對向之通孔之半導體基板 3A、3B、3C 間，亦可包含無助於該對向之通孔之連接之導電粒子 11x。

【0063】 本發明之多層基板能夠用於以高密度半導體封裝等為首之要求高密度安裝之各種半導體等各種用途。又，亦可將多層基板切割成既定之尺寸而使用。

#### 實施例

【0064】 以下，藉由實施例對本發明具體地進行說明。

#### 實施例 1～6、比較例 1

##### (1) 半導體基板

作為構成多層基板之半導體基板 3，準備外形為 7 mm□、厚度 100  $\mu\text{m}$  之矩形，且如圖 7 所示，具有鉻製電極墊之通孔 4 形成為周邊配置（ $\phi 30 \mu\text{m}$ ，85  $\mu\text{m}$  間距，280 接腳）者。

於半導體基板上形成有 200  $\mu\text{m}$ □之四邊形標記作為對準標記。

##### 【0065】 (2) 異向導電膜之製造

如表 1 所示，製造使表 1 所示之粒徑之導電粒子（微粉焊料粉、三井金屬礦業股份有限公司）隨機分散於絕緣接著劑層（比較例 1，粒子密度 60 個/ $\text{mm}^2$ ），或對應於半導體基板之通孔 4 之配置而配置於絕緣接著劑層（實施例 1～6，85  $\mu\text{m}$  間距，280 處）之異向導電膜。

【0066】 於該情形時，於實施例 1、2、3 中，如圖 10 所示，於每 1 處通孔 4 之端部電極配置 1 個導電粒子 11，於實施例 4 中，如圖 11 所示，

將絕緣接著劑層 12 設為 2 層，於各接著劑層 12 配置導電粒子 11，藉此於每 1 處通孔 4 之端部電極於膜厚方向並列地配置 2 個導電粒子，於實施例 5 中，如圖 12 所示於每 1 處通孔 4 之端部電極於膜面方向並列地配置 2 個導電粒子 11，於實施例 6 中，如圖 13 所示於每 1 處通孔 4 之端部電極於膜面方向並列地配置 9 個導電粒子。

又，於實施例 1~6 中，利用導電粒子形成對準標記。於該情形時，使導電粒子之排列之輪廓與半導體基板 3 之對準標記之輪廓大致一致。

【0067】 更具體而言，準備厚度 2 mm 之鎳板，以凸部（直徑 30~45  $\mu\text{m}$ 、高度 25  $\mu\text{m}$ ~40  $\mu\text{m}$ ，例如，於實施例 1 中直徑 45  $\mu\text{m}$ 、高度 40  $\mu\text{m}$ ）成為上述導電粒子之配置之方式進行圖案化而製作轉印母盤。又，將混合苯氧基樹脂（YP-50，新日鐵住金化學股份有限公司）50 質量份、微膠囊化咪唑化合物潛伏性硬化劑（Novacure HX3941HP，Asahi Kasei E-materials 股份有限公司）30 質量份、及霧化二氧化矽（Aerosil RY200，日本 Aerosil 股份有限公司）20 質量份而成之黏合劑以乾燥厚度成為 50  $\mu\text{m}$  之方式塗佈於 PET（聚對苯二甲酸乙二酯）膜上，使該黏合劑朝向上述轉印母盤重疊，於 80°C 下進行乾燥 5 分鐘後，利用高壓水銀燈進行 1000 mJ 光照射，藉此製成具有凹部之轉印模具。

【0068】 另一方面，由苯氧基樹脂（YP-50，新日鐵住金化學股份有限公司）60 質量份、環氧樹脂 jER828，三菱化學股份有限公司）40 質量份、陽離子系硬化劑（SI-60L，三新化學工業股份有限公司）2 質量份製備絕緣接著劑形成用組成物，將其塗佈於膜厚 50  $\mu\text{m}$  之 PET 膜上，利用 80°C 之烘箱進行乾燥 5 分鐘，於 PET 膜上以 30  $\mu\text{m}$  形成由絕緣性樹脂所構成之黏著

層。

【0069】 於上述具有凹部之轉印模具填充導電粒子，於其上覆蓋上述絕緣性樹脂之黏著層，照射紫外線而使絕緣性樹脂所含之硬化性樹脂硬化。然後，自模具剝離絕緣性樹脂，以導電粒子之端部與界面對齊之方式壓入，藉此製造實施例 1~3 之異向導電膜。於實施例 4 中藉由將黏著層之厚度變更為 25  $\mu\text{m}$ ，同樣地自模具剝離，並以 60°C、0.5 MPa 將剝離者彼此積層而製造絕緣接著劑層為 2 層之異向導電膜。於實施例 5、6 中藉由將黏著層之厚度變更為 15  $\mu\text{m}$ ，同樣地自模具剝離，並於其上將與黏著層同樣地製作之絕緣性樹脂層（厚度 15  $\mu\text{m}$ ）於黏著層之導電粒子側以 60°C、0.5 MPa 積層，而製造異向導電膜。

【0070】 另一方面，導電粒子隨機分散之比較例 1 之異向導電膜係藉由將導電粒子與絕緣性樹脂利用自轉公轉式混合裝置（Thinky 股份有限公司）進行攪拌而獲得導電粒子之分散物，且以 30  $\mu\text{m}$  形成該分散物之塗膜而製造。

### 【0071】 （3）多層基板之製造

將（1）中所準備之半導體基板使用（2）中所製造之異向導電膜以表 1 所示之積層數重疊並進行按壓，進而進行加熱加壓（180°C、40 MPa、20 秒），藉此製造多層基板。

### 【0072】 （4）評價

對於所獲得之多層基板，以如下方式進行（a）填充之評價、（b）熔融之評價。將該等之結果示於表 1。

### 【0073】 （a）填充之評價

將半導體基板重疊，於按壓之狀態下，將於對向之通孔之間存在導電粒子之情形記為 OK，將不存在之情形記為 NG。

【0074】 (b) 熔融之評價

對多層基板之厚度方向之剖面進行觀察，將對向之通孔由導電粒子連接，進而導電粒子之熔融物沿通孔之內壁進入之情形記為 A，將對向之通孔由導電粒子連接，但導電粒子之熔融物未沿通孔之內壁進入之情形記為 B。

【0075】 [表 1]

|                       | 比較例 1 | 實施例 1 | 實施例 2 | 實施例 3 | 實施例 4         | 實施例 5         | 實施例 6         |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|
| 半導體基板之積層數             | 2     | 2     | 3     | 2     | 2             | 2             | 2             |
| 通孔之開口徑 (μm)           | 30    | 30    | 30    | 30    | 30            | 30            | 30            |
| 導電粒子之粒徑 (μm)          | 5     | 40    | 40    | 30    | 25            | 25            | 25            |
| 相對於 1 個通孔之導電<br>粒子之配置 | 隨機    | 1 個   | 1 個   | 1 個   | 於膜厚<br>方向 2 個 | 於膜面<br>方向 2 個 | 於膜面<br>方向 9 個 |
| 填充之評價                 | NG    | OK    | OK    | OK    | OK            | OK            | OK            |
| 熔融之評價                 | -     | A     | A     | B     | B             | B             | B             |

【0076】 可確認：於比較例 1 之多層基板，產生大量填充不良之通孔，與此相對，實施例 1~6 之多層基板均填充良好，可利用導電粒子將通孔彼此連接。尤其是於實施例 6 中，通孔與導電粒子之配置之位置偏移之容許範圍較大。

【符號說明】

【0077】

- 1A、1B：多層基板
- 2：配線基板

3、3A、3B、3C：半導體基板

4、4A、4B、4C：通孔

4a：鍍膜

4h：貫通孔

5：金屬

6：貫通電極

7：散熱器

8：焊料球

9：電極墊

10、10A、10B：異向導電膜

11、11p、11q：導電粒子

11a：粒子群

12：絕緣接著劑或絕緣接著劑層

## 申請專利範圍

1. 一種多層基板，其係將具有內表面形成有鍍膜之貫通孔（以下，稱為通孔）之半導體基板積層而成者，  
  
於多層基板之俯視時，導電粒子至少存在於通孔對向之位置，且  
  
導電粒子形成由複數個構成之粒子群，該粒子群中之導電粒子彼此接觸，  
  
該粒子群之直徑大於該通孔之開口直徑，  
  
該多層基板具有對向之通孔藉由導電粒子而連接，形成有該通孔之半導體基板彼此藉由絕緣接著劑而接著之連接構造。
2. 如申請專利範圍第 1 項之多層基板，其係將具有通孔之第 1 半導體基板、及具有通孔之第 2 半導體基板積層而成者，且第 1 半導體基板之通孔與第 2 半導體基板之通孔係藉由配置於該等之間之導電粒子而連接。
3. 如申請專利範圍第 2 項之多層基板，其中具有通孔之第 3 半導體基板積層於第 2 半導體基板，且  
  
該多層基板具有如下連接構造：與第 1 半導體基板之通孔連接之第 2 半導體基板之通孔與第 3 半導體基板之通孔對向，且藉由配置於該等之間之導電粒子而連接，  
  
第 2 半導體基板與第 3 半導體基板藉由絕緣接著劑而接著。
4. 如申請專利範圍第 1 項之多層基板，其中導電粒子進入至通孔內。
5. 如申請專利範圍第 1 項之多層基板，其中於多層基板之最外層具有散熱器，且散熱器連接於藉由利用導電粒子連接而於多層基板之積層方

向相連之通孔。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之多層基板，其中該粒子群被配置於一個面。
7. 一種多層基板之製造方法，其係使形成於半導體基板之通孔彼此對向而接合者，將對應於通孔對向之部分於多層基板之俯視時之位置而於絕緣接著劑層配置有導電粒子之異向導電膜夾持於具有通孔之半導體基板彼此之間，對該異向導電膜進行加熱加壓，藉此，將該等半導體基板進行異向導電性連接，未由對向之通孔捕捉之導電粒子之數量，為存在於半導體基板彼此之間之導電粒子之總數之 5% 以下。
8. 如申請專利範圍第 7 項之多層基板之製造方法，其係將具有通孔之第 1 半導體基板與具有通孔之第 2 半導體基板以使該等之通孔彼此對向之方式進行接合者，於第 1 半導體基板與第 2 半導體基板之間，夾持對應於通孔之配置而於絕緣接著劑層至少配置有導電粒子之異向導電膜，對該異向導電膜進行加熱加壓，藉此，將第 1 半導體基板與第 2 半導體基板進行異向導電性連接。
9. 如申請專利範圍第 8 項之多層基板之製造方法，其中將具有通孔之第 3 半導體基板積層於第 2 半導體基板，於與第 1 半導體基板之通孔進行了異向導電性連接之第 2 半導體基板之通孔與第 3 半導體基板之通孔之間，夾持對應於通孔之配置而於絕緣接著劑層至少配置有導電粒子之異向導電膜，對該異向導電膜進行加熱加壓，藉此，將第 2 半導體基板與第 3 半導體基板進行異向導電性連接。
10. 如申請專利範圍第 7 至 9 項中任一項之多層基板之製造方法，其中導

電粒子形成由複數個構成之粒子群。

11. 如申請專利範圍第 10 項之多層基板之製造方法，其中該粒子群被配置於一個面。

圖式

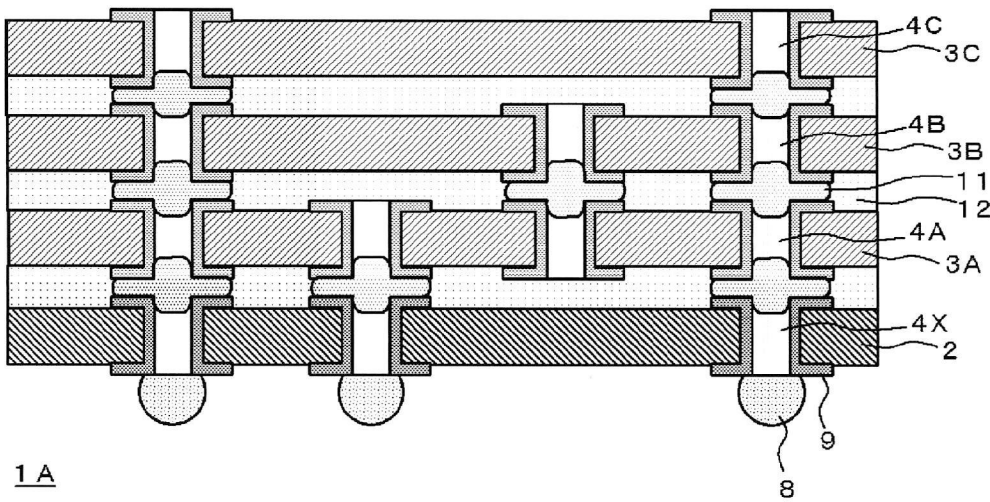


圖1

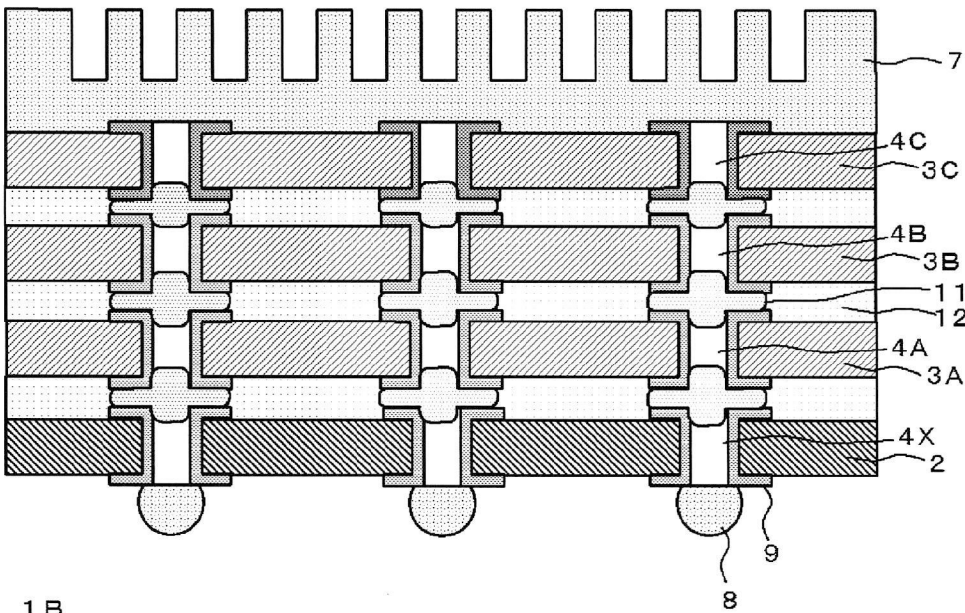


圖2

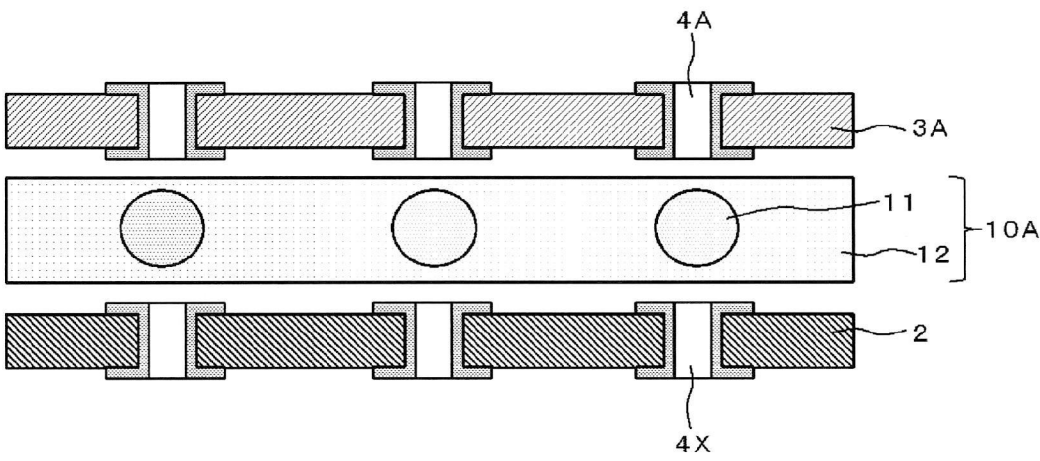


圖3A

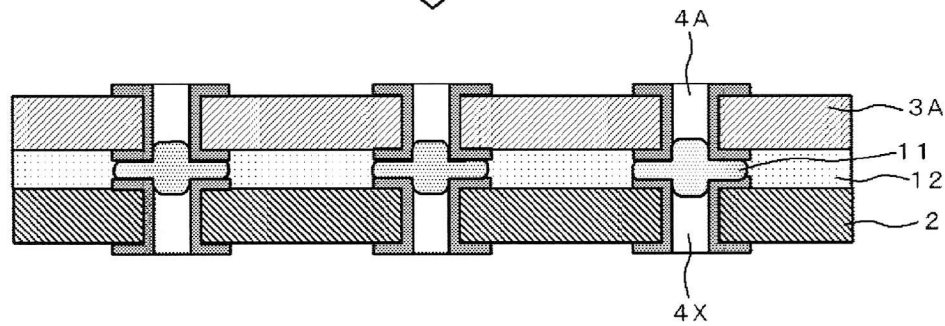
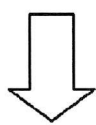


圖3B

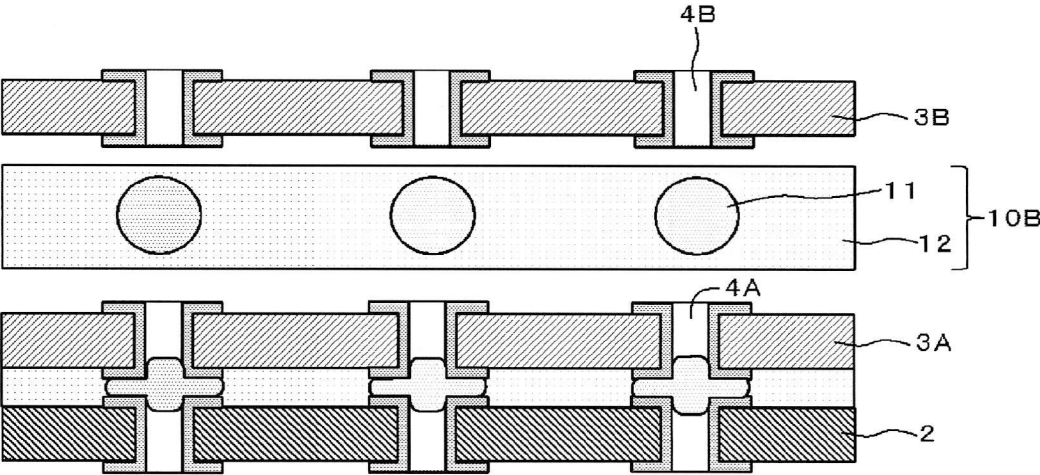


圖3C

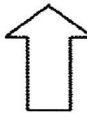
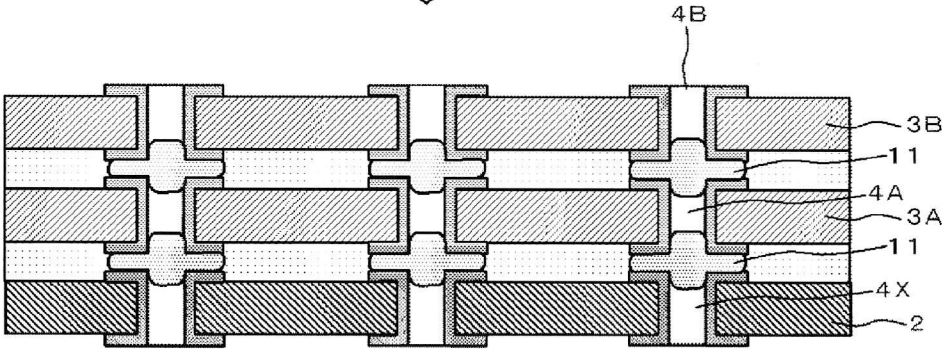
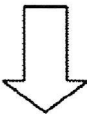


圖3D

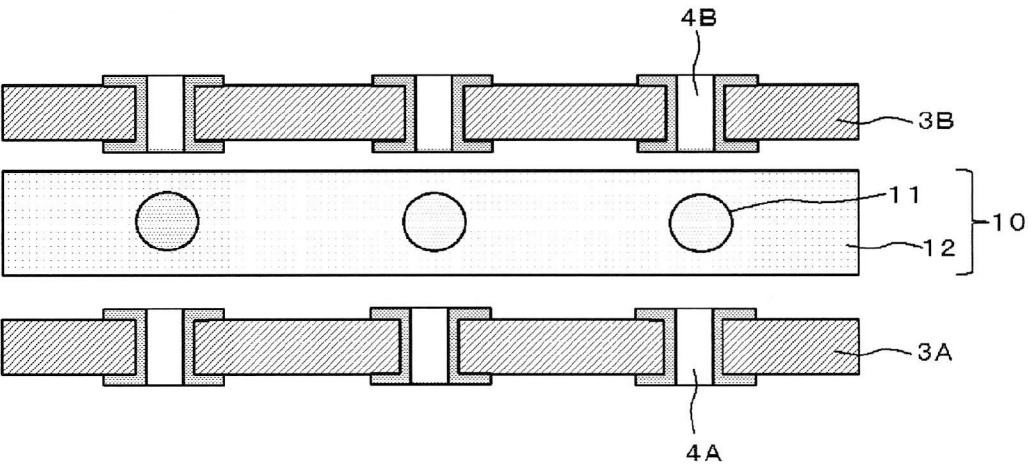


圖4A

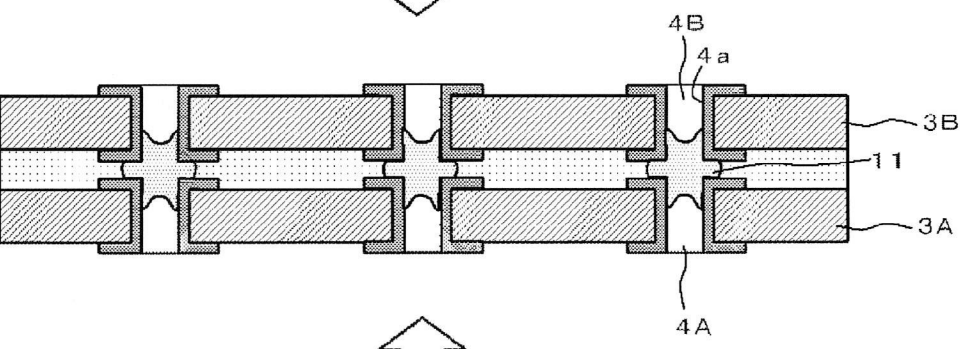
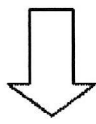


圖4B

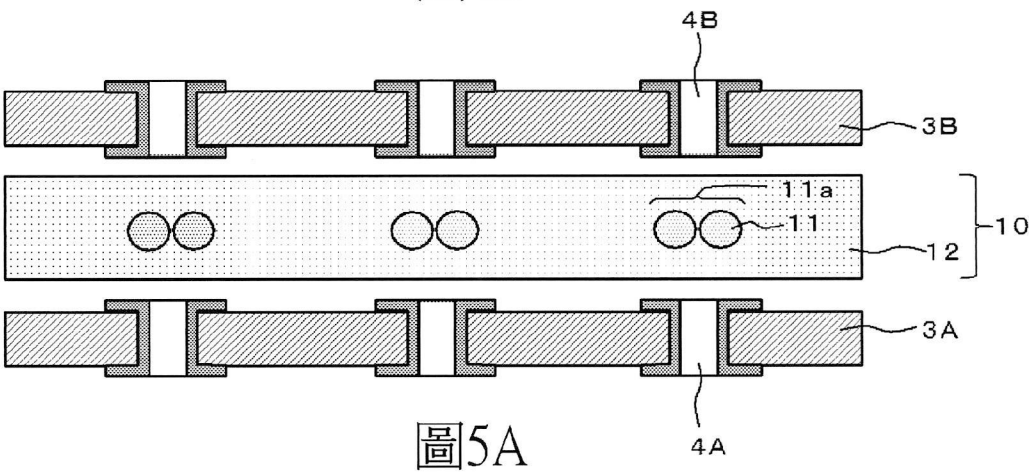


圖5A

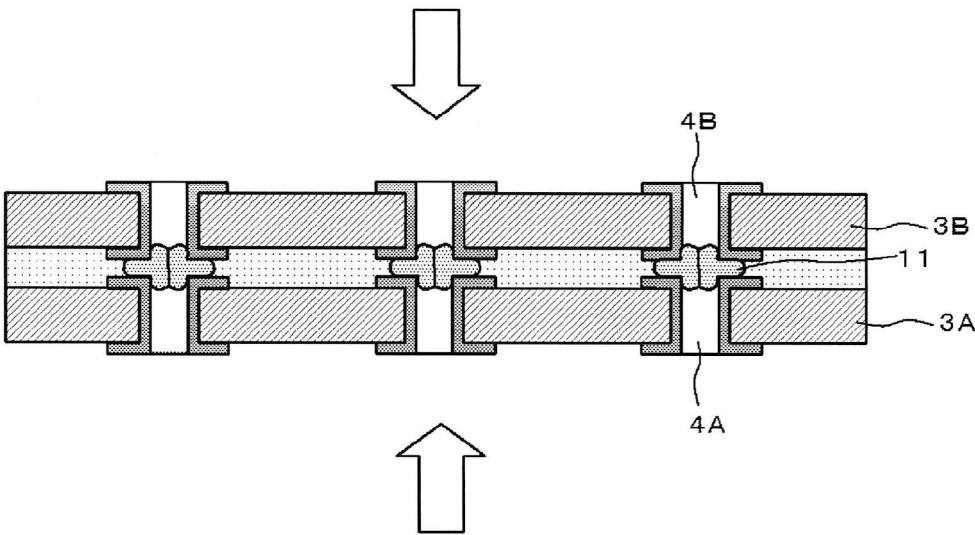


圖5B

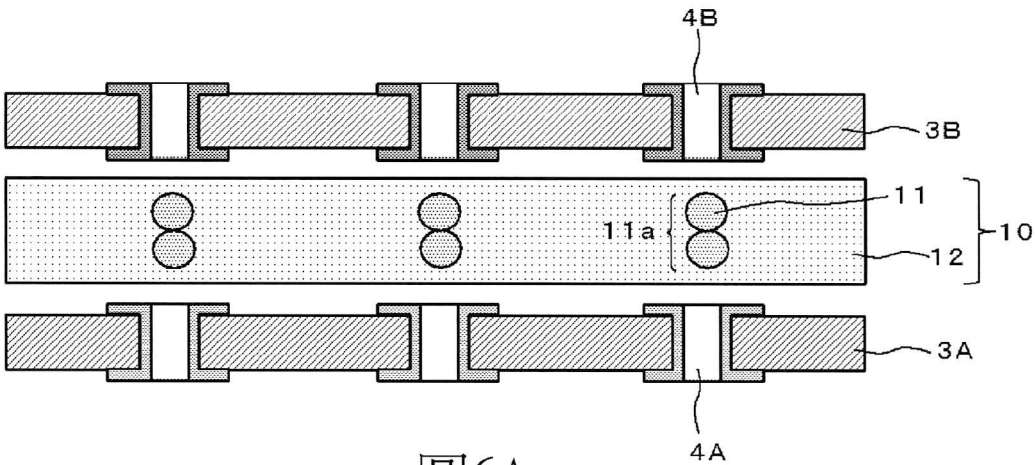


圖6A

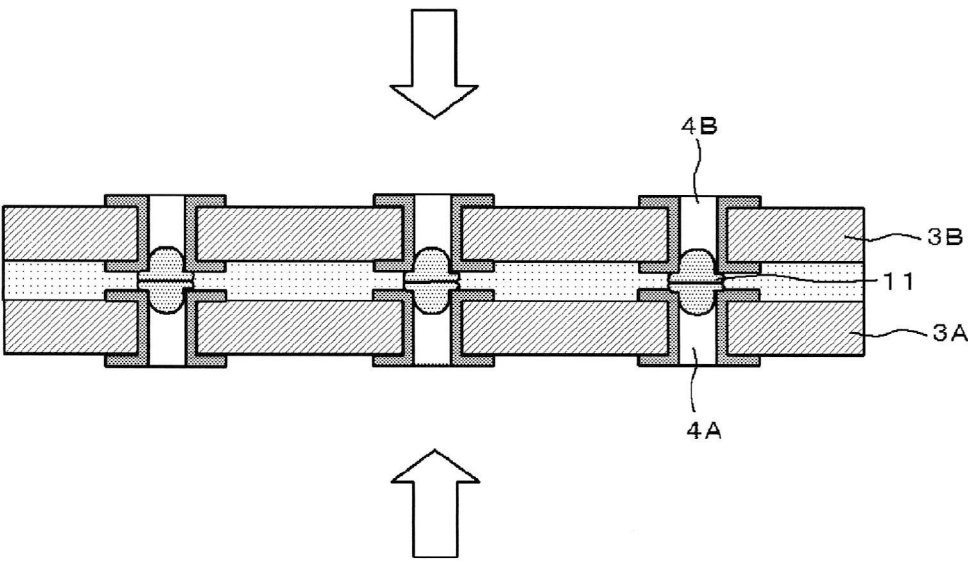


圖6B

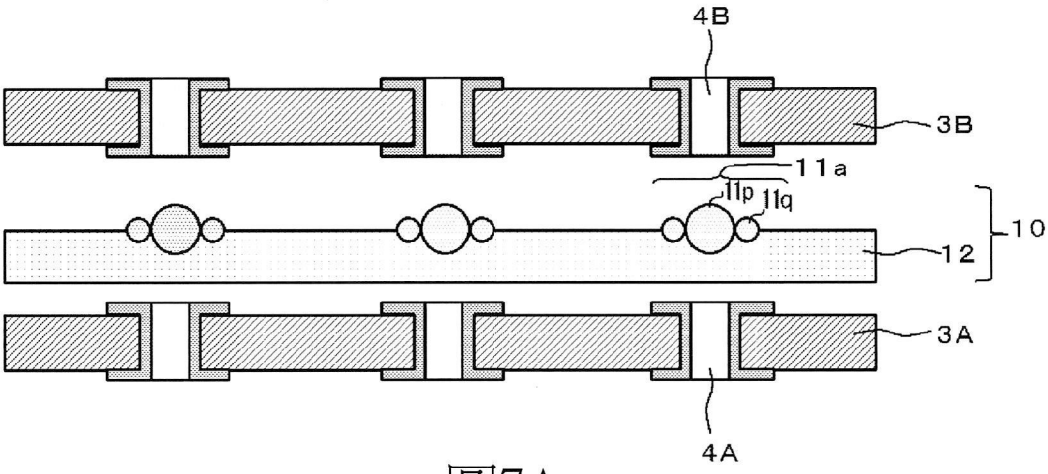


圖7A

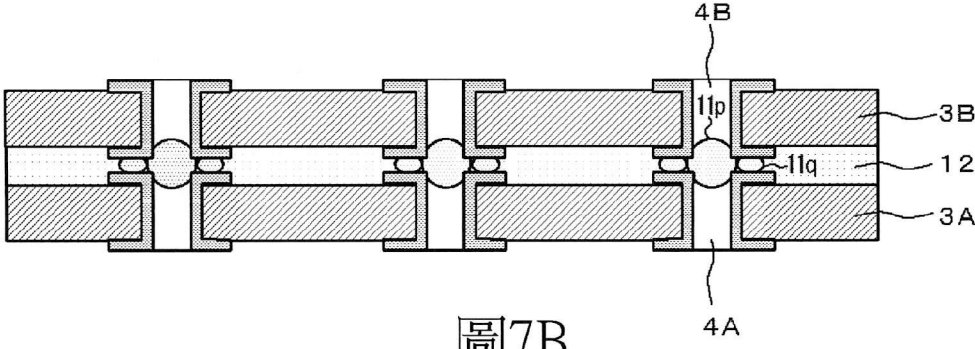


圖7B

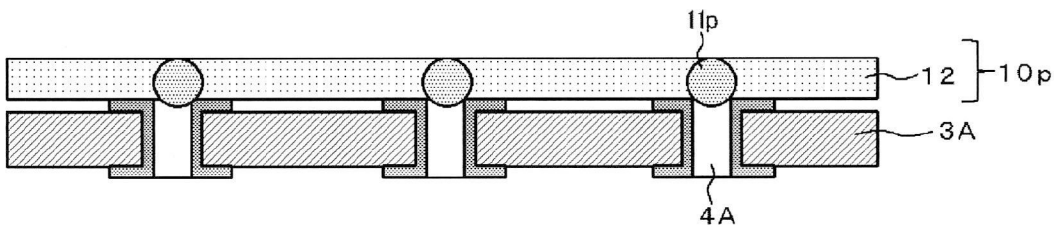
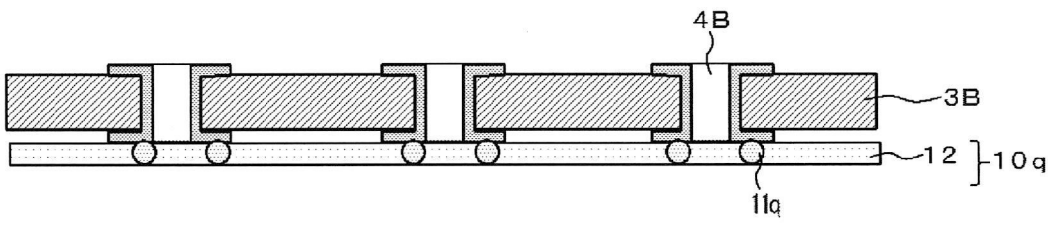
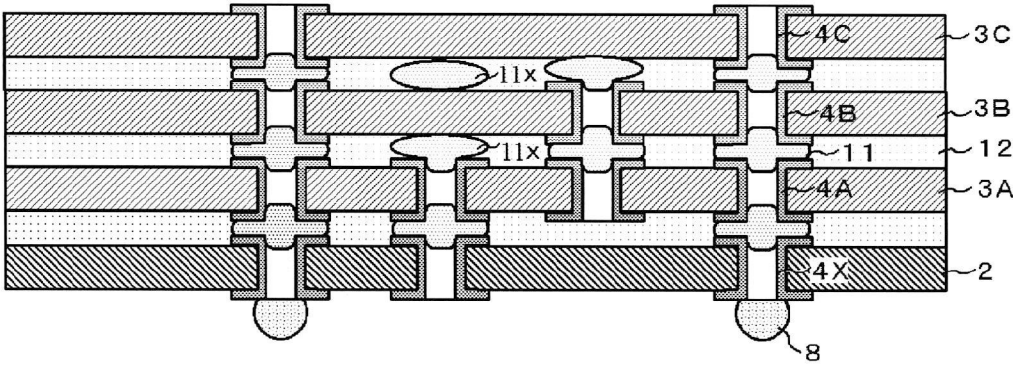


圖8



1C

圖9

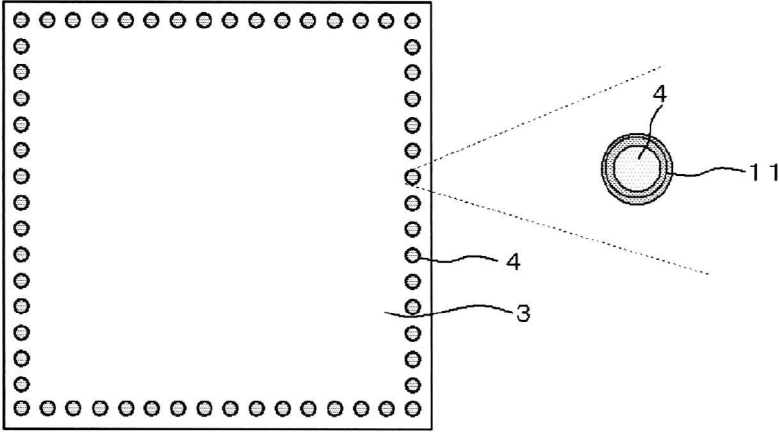


圖10

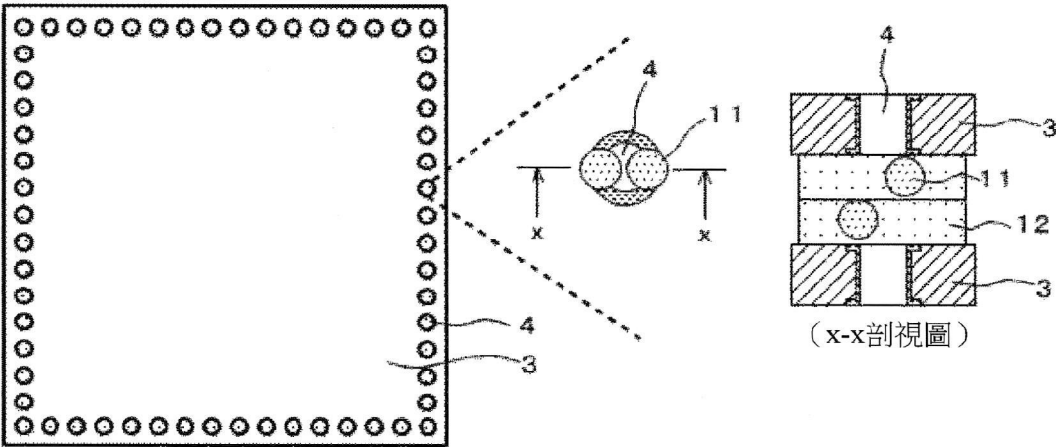


圖11

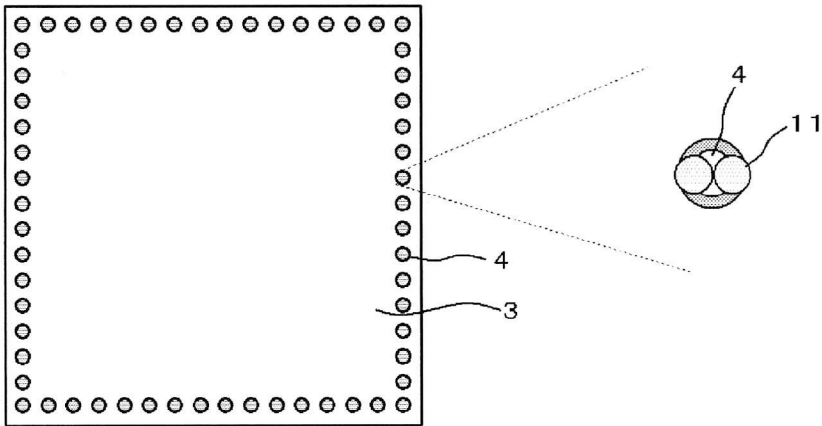


圖12

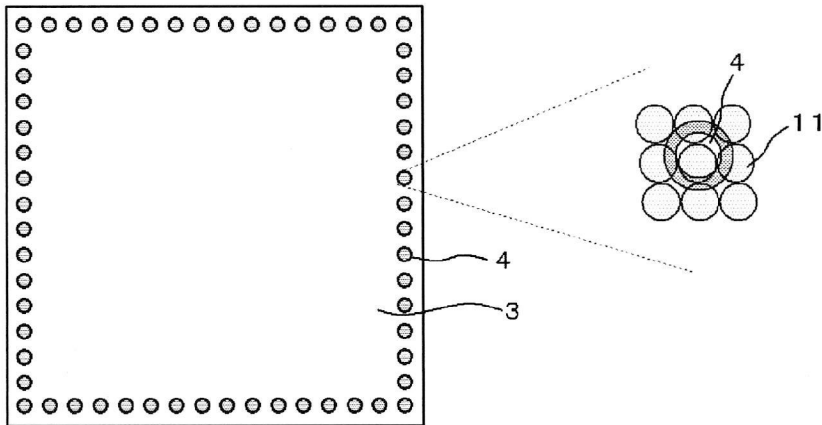


圖13

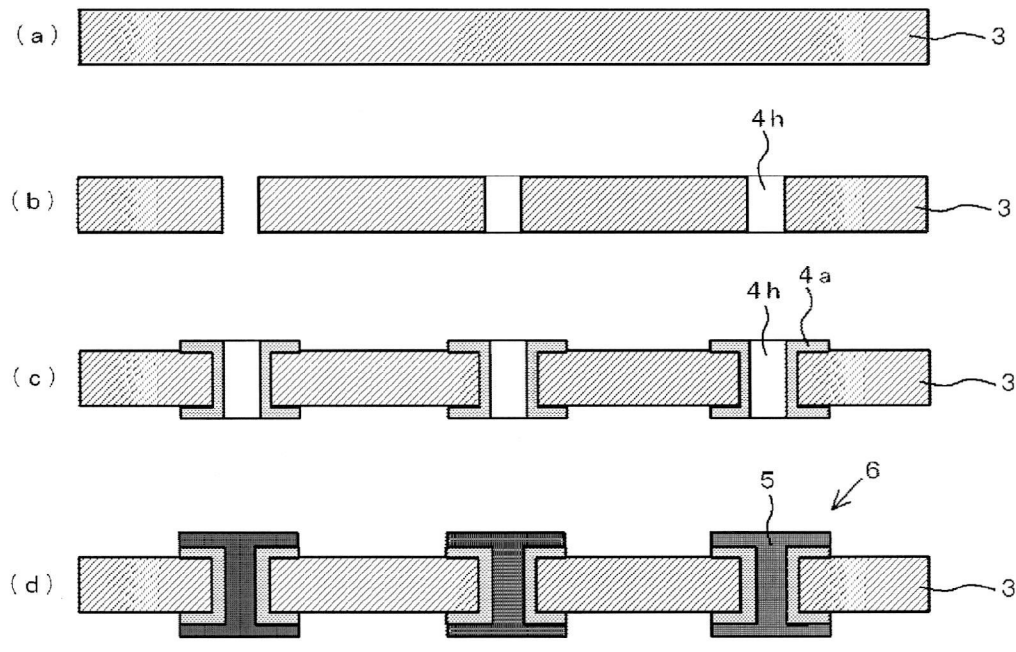


圖14