



(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 I608577 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：103111243

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : *H01L23/12 (2006.01)**B23K1/20 (2006.01)**C04B37/02 (2006.01)**H05K3/38 (2006.01)**H05K3/34 (2006.01)*

(30)優先權：2013/03/29 日本

2013-072421

(71)申請人：三菱綜合材料股份有限公司(日本) MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION
(JP)

日本

(72)發明人：大井宗太郎 OI, SOTARO (JP)；川崎敬幸 KAWASAKI, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 11-238961A

US 2007/0297162A1

US 2011/0248068A1

審查人員：湯欽全

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：14 共 39 頁

(54)名稱

金屬-陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法、電源模組用基板之製造裝置及製造方法

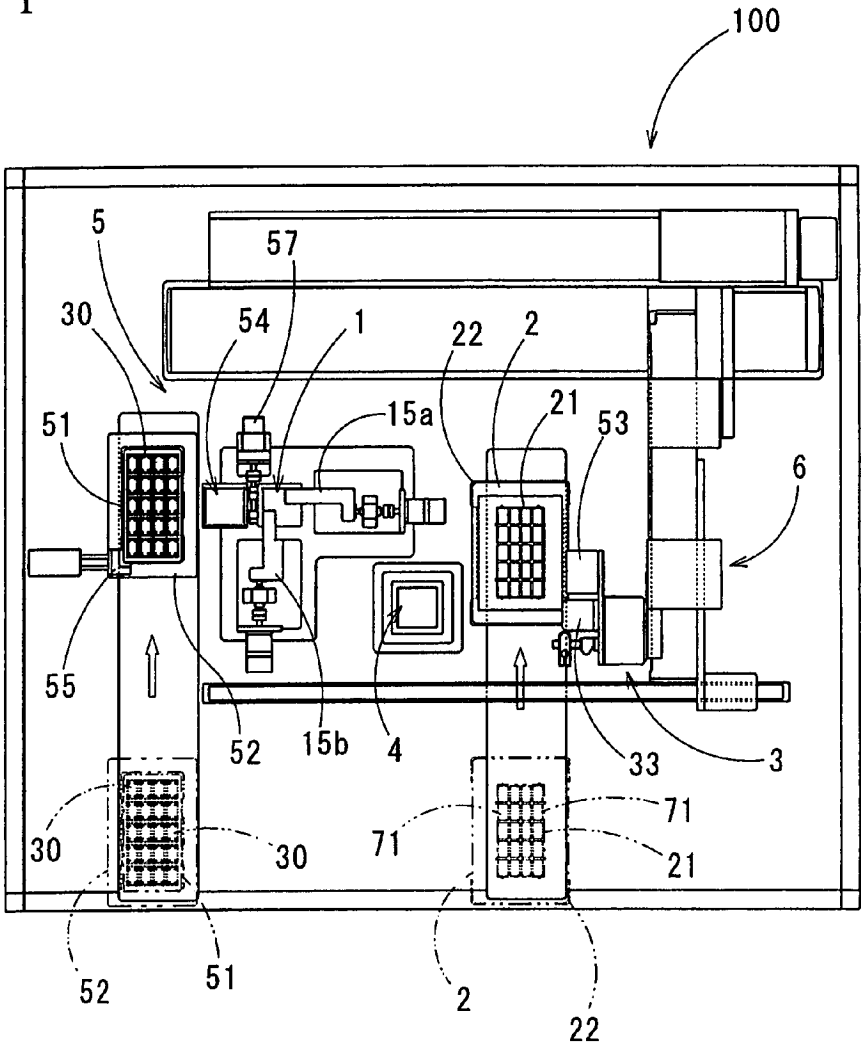
(57)摘要

本發明係提供可以在把金屬板與陶瓷板介著接合材層接合時之陶瓷板防止接合材及金屬板的位置偏差，有效率地製造該等之層積體之金屬-陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法，同時，提供將該等應用在電源模組用基板之電源模組用基板之製造裝置及製造方法。

一種在形成接合材層的陶瓷板上、層積被形成暫時固定材的金屬板之金屬板-陶瓷板層積體之製造裝置，具備：將金屬板(30)搬送到陶瓷板(21)上、層積陶瓷板(21)與金屬板(30)之搬送手段(3)，與被設在利用此搬送手段(3)之金屬板(30)的搬送路徑途中、熔融金屬板(30)的暫時固定材之加熱手段(4)。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 1 . . . 載置台
- 2 . . . 基板
- 3 . . . 搬送手段
- 4 . . . 加熱手段
- 5 . . . 供給手段
- 6 . . . 驅動機構
- 15a, 15b . . . 推進部
- 21 . . . 陶瓷板(另一方之板)
- 22 . . . 供給台
- 30 . . . 銅電路板(金屬板；一方之板)
- 33 . . . 錫林滾筒
- 51 . . . 托盤(tray)
- 52 . . . 供給台
- 53 . . . 接收用拾取錫林滾筒
- 54 . . . 反轉手段
- 55 . . . 定位手段
- 57 . . . 旋轉致動器(rotary actuator)
- 71 . . . 接合材層
- 100 . . . 製造裝置

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)

金屬-陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法、電源模組用基板之製造裝置及製造方法

【技術領域】

[0001] 本發明係有關為了製造控制大電流、高電壓之半導體裝置用之電源模組用基板所採用之金屬-陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法、電源模組用基板之製造裝置及製造方法。

本發明根據日本平成 25 年 3 月 29 日於日本提出申請之特願 2013-72421 號專利申請案來主張優先權，於此處援用其內容。

【先前技術】

[0002] 以往，做為電源模組用基板，習知有在陶瓷基板一方之面將電路板接合成層積狀態，而且，在另一方之面將放熱板接合成層積狀態之基板，藉由在電路板上焊錫半導體晶片（電源元件）等電子零件、在放熱板接合散熱片，供作電源模組。

[0003] 在這樣的電源模組用基板，作為在陶瓷基板將成為電路板或放熱板之金屬板接合成層積狀態之方法，有例如專利文獻 1 或專利文獻 2 記載之技術。

專利文獻 1 揭示，一方面進行調整將複數電路要素以厚度薄的橋接部相互接續之狀態之銅電路組裝體，先在陶瓷基板將含有鈦等活性金屬之銀—銅—鈦等接合材按照銅電路組裝體的形狀圖案印刷好，藉由將該等層積、加熱而接合，之後，利用蝕刻處理除去橋接部。

專利文獻 2 揭示一製造方法，藉由在將陶瓷母材與金屬板介著焊材箔層積、接合之後，蝕刻金屬板形成電路圖案、在陶瓷母材的電路圖案間形成溝並沿著溝分割陶瓷母材，來製造複數電源模組用基板之方法。

此外，專利文獻 3 方面，係藉由先在金屬平板的單面介著樹脂塗層（作為有機物樹脂而含有辛二醇）貼上焊材箔、將該等金屬平板與焊材箔之疊合物衝壓成形成電路層的外形，並把被貼上電路層之焊材箔疊合到陶瓷平板，而介著焊材箔將電路層與陶瓷平板層積、接合。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

[專利文獻 1]日本專利特開平 6-216499 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2010-50164 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2010-10561 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0005] 專利文獻 1 及專利文獻 2 之方法也是可以製造複數電源模組用基板，且量產性佳，但是，在接合大小得以並排形成該等複數電源模組用基板之陶瓷基板與金屬板之大板們時，接合材也會沾濕蔓延到電路要素以外的部分。由於在金屬板是銅之場合下利用活性金屬法來接合，而該接合材含有銀，所以，要將沾濕蔓延部分利用蝕刻等予以除去是困難的。

因此，如專利文獻 3 記載之方式，考慮將金屬板事先單片化好，使用配合該個片形狀的形狀圖案焊材，但是，將該等層積、進行加壓、加熱處理時的位置偏差防止之技術則有待加強。

[0006] 本發明有鑑於此類之情事，其目的在於提供可以在把金屬板與陶瓷板介著接合材層接合時防止陶瓷板、接合材層及金屬板的位置偏差，有效率地製造該等之層積體之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法，同時，提供將該等應用在電源模組用基板之電源模組用基板之製造裝置及製造方法。

[供解決課題之手段]

[0007] 本發明之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置，把接合材層形成在陶瓷板或金屬板之任何板上，而且，在該等陶瓷板或金屬板之任何一方之板上形成暫時固定材，利用前述暫時固定材將前述陶瓷板與前述金屬板介著前述接合材層暫時固定成疊合之狀態，層積前述陶瓷板與前述

金屬板之金屬板一陶瓷板層積體之製造裝置，其特徵係具備將前述一方之板搬送到前述陶瓷板或前述金屬板任何另一方之板上、層積前述陶瓷板與前述金屬板之搬送手段，與被設在利用前述搬送手段之前述一方之板的搬送路徑途中、熔融該一方之板的暫時固定材之加熱手段。

[0008] 能夠藉由在搬送一方之板之途中利用加熱手段來加熱暫時固定材，使暫時固定材熔融。接著，能夠於暫時固定材熔融之狀態下將一方之板層積到另一方之板，而將金屬板與陶瓷板介著接合材層予以暫時固定。

本發明，由於是在一方之板的搬送路徑途中設置加熱手段，而能夠於暫時固定材熔融之狀態下直接層積金屬板與陶瓷板，能夠使金屬板與陶瓷板介著接合材層確實地黏接。

[0009] 此外，在將金屬一陶瓷板層積體在之後加熱、接合時，接合步驟中並無陶瓷板及接合材層與金屬板之位置偏差情事，而保持在該等被定位之狀態。從而，可防止接合材往金屬板外側溢出。

[0010] 本發明之金屬一陶瓷板層積體之製造裝置，最好是具備測定前述暫時固定材或前述一方之板的溫度之測溫手段。

利用測溫手段，能夠確認暫時固定材的熔融狀態，因而，不會發生暫時固定不良等情事，能夠讓陶瓷板與金屬板介著接合材層正確地黏接起來。

[0011] 在本發明之金屬一陶瓷板層積體之製造裝

置，前述測溫手段最好是被設在前述搬送手段。

藉由在搬送一方之板之搬送手段設置測溫手段，能夠利用一測溫手段在加熱一方之板時、在將一方之板層積到另一方之板上時、在層積一方之板與另一方之板後之各時點下確認暫時固定材的熔融狀態。藉此，能夠於暫時固定材完全熔融之狀態下層積金屬板與陶瓷板，能夠在層積後於金屬板與陶瓷板被暫時固定之狀態下操作層積體，因而，能夠確實地防止陶瓷板與金屬板之位置偏差。

[0012] 本發明之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置，最好是具備在前述金屬板與前述陶瓷板層積後，冷卻前述暫時固定材之冷卻手段。

雖然可以藉由使熔融狀態的暫時固定材利用自然冷卻而固化，讓陶瓷板與金屬板介著接合材層形成黏接狀態，但，藉由利用冷卻手段積極地冷卻，可以即時地確定在陶瓷板上金屬板對準之狀態。

[0013] 此外，本發明係一種電源模組用基板之製造裝置，把接合材層形成在陶瓷板或金屬板之任何板上，而且，在該等陶瓷板或金屬板之任何一方之板上形成暫時固定材，利用前述暫時固定材將前述陶瓷板與前述金屬板介著前述接合材層暫時固定成疊合之狀態後，接合前述陶瓷板與前述金屬板之電源模組用基板之製造裝置，其特徵係具備將前述一方之板搬送到前述陶瓷板或前述金屬板之任何另一方之板上、層積前述陶瓷板與前述金屬板之搬送手段，與具有藉由將該層積體朝層積方向加壓並加熱、而將

前述陶瓷板和前述金屬板接合之接合手段、被設在利用前述搬送手段之前述一方之板的搬送路徑途中、熔融該一方之板的暫時固定材之加熱手段。

[0014] 該電源模組用基板之製造裝置，也能夠做成與金屬—陶瓷板層積體之製造裝置同樣的構成。

亦即，最好是具備測定前述暫時固定材或者前述一方之板的溫度之測溫手段。

此外，前述測溫手段，最好是設在前述搬送手段。

再者，最好是具備在層積前述金屬板與前述陶瓷板後，冷卻前述暫時固定材之冷卻手段。

[0015] 此外，本發明係一種金屬—陶瓷板層積體之製造方法，把接合材層形成在陶瓷板或金屬板之任何板上，而且，在該等陶瓷板或金屬板之任何一方之板上形成暫時固定材，利用前述暫時固定材將前述陶瓷板與前述金屬板介著前述接合材暫時固定成疊合之狀態後，層積前述陶瓷板與前述金屬板之金屬—陶瓷板層積體之製造方法，其特徵係具有將前述一方之板搬送到前述陶瓷板或前述金屬板之任何另一方之板上、層積前述陶瓷板與前述金屬板之層積步驟；在前述層積步驟，在層積前述陶瓷板與前述金屬板時，前述暫時固定材為熔融狀態。

該金屬—陶瓷板層積體之製造方法，也最好是在前述層積步驟，在搬送中測定前述暫時固定材或前述一方之板之溫度。

此外，最好是在層積前述金屬板與前述陶瓷板後，冷

卻前述暫時固定材。

[0016] 本發明之電源模組用基板之製造方法，其特徵係藉由將利用前述本發明之金屬—陶瓷板層積體之製造方法所得之層積體，朝層積方向加壓、加熱，來接合前述陶瓷板與前述金屬板。

[發明之效果]

[0017] 根據本發明，由於能夠在將金屬板藉由接合材層接合到陶瓷板時防止陶瓷板、接合材層及金屬板之位置偏差，所以，能夠有效率地製造該等之接合體。

【圖式簡單說明】

[0018]

圖 1 係顯示本發明實施型態之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置之平面圖。

圖 2 係圖 1 所示之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置之前視圖。

圖 3 係圖 1 所示之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置之左側視圖。

圖 4 係銅電路板（金屬板）之托盤（tray）之部分平面圖。

圖 5 係陶瓷板供給台之部分平面圖。

圖 6 係構成銅電路板（金屬板）供給手段之接收用拾取錫林滾筒（pick-up cylinder）之說明圖，（a）顯示用

接收用拾取錫林滾筒取出銅電路板（金屬板）時，（b）顯示（a）之部分放大圖。

圖 7 係構成銅電路板（金屬板）供給手段之反轉手段之說明圖，（a）顯示平面圖，（b）顯示剖面圖。

圖 8 係圖 7（b）所示之反轉手段之部分放大圖。

圖 9 係暫時固定材之加熱手段之說明圖。

圖 10 係陶瓷板與銅電路板（金屬板）之層積手段之說明圖；（a）顯示層積前之狀態，（b）顯示層積後之狀態。

圖 11 係顯示本發明採用之加壓治具之例之側視圖。

圖 12 為電源模組用基板之剖面圖。

圖 13 係金屬—陶瓷板層積體之剖面圖。

圖 14 係本發明之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置之另一實施型態之層積手段之說明圖；（a）顯示層積前之狀態，（b）為層積後之狀態。

【實施方式】

[0019] 以下，參照圖面同時說明本發明之實施型態。

圖 12 係顯示利用依照本發明被製造之金屬—陶瓷板層積體 11 所製造之電源模組用基板 10。

此電源模組用基板 10 係具備陶瓷基板 20、被接合在此陶瓷基板 20 單面之銅電路板（本發明之金屬板）30、與被接合在陶瓷基板 20 之相反側表面之放熱板 40。此場

合下，陶瓷基板 20 及放熱板 40 係被形成矩形平板狀，而銅電路板 30 係被形成所要求的電路圖案。

[0020] 接著，電源模組用基板 10，係藉由在放熱板 40 之與陶瓷基板 20 相反側的表面接合散熱片 50，而且，在銅電路板 30 上利用焊錫層 61 接合半導體晶片等電子零件 60，把該電子零件 60 與銅電路板 30 之間利用結合電線（圖示略）等加以接續，來構成電源模組。

此外，因應必要而利用壓模樹脂（Mold resin）（圖示略）來密封全體。焊錫層 61 係利用錫—銅系、錫—銀—銅系、鋅—鋁系或者鉛—錫系等焊錫材而被形成。

[0021] 陶瓷基板 20，係以例如 AlN （氮化鋁）、 Si_3N_4 （氮化矽）等氮化物系陶瓷、或者 Al_2O_3 （氧化鋁）等氧化物系陶瓷作為母材被形成矩形狀。陶瓷基板 20 的厚度為 $0.125\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ 。

銅電路板 30，係利用無氧銅或精銅等純銅或銅合金（本發明方面單稱為銅）形成，藉由將板材以衝床衝壓，被形成在所要求的電路圖案。銅電路板 30 的厚度為 $0.3\text{mm} \sim 4\text{mm}$ 。此銅電路板 30，係以後述方式，在陶瓷基板利用由含有鈦等活性金屬之銀—鈦或銀—鈦—銅等活性金屬焊材所構成之接合材而被接合。

放熱板 40，係利用純度 99.90% 以上的純鋁或鋁合金（簡稱鋁）而被形成，厚度 $0.2\text{mm} \sim 2\text{mm}$ ，通常是被形成比陶瓷基板 20 小的矩形平板狀。此放熱板 40，係在陶瓷基板 20 以鋁—矽系、鋁—鍺系、鋁—銅系、鋁—鎂系或

者鋁—錳系等焊材作為接合材而被接合。

[0022] 其次，針對以該方式被構成的製造電源模組用基板 10 所採用的金屬—陶瓷板層積體 11（參照圖 13）之製造裝置加以說明。

從圖 1 到圖 3 所示之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置 100，係如圖 13 所示，藉由在由活性金屬焊材所構成的接合材層 71 被形成的陶瓷板（另一方的板）21 的單面，將被塗布以聚乙二醇（polyethylene glycol）為主成分的暫時固定材 72 之銅電路板（一方之板）30 複數並排、暫時固定，來製造金屬—陶瓷板層積體 11 之裝置。

又，陶瓷板 21，係以藉由把構成電源模組用基板 10 之陶瓷基板 20 複數排列形成而得的面積來形成，在將金屬—陶瓷板層積體 11 加壓加熱、接合之後，在陶瓷板 21 的相反面分別接合放熱板 40，之後分割陶瓷板 21，來製造單片化之電源模組用基板 10。此外，銅電路板 30 及放熱板 40，係採用各個電源模組用基板 10 可用之製品形狀者。

[0023] 本實施型態之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置 100，如圖 1 所示，係具備：載置被塗布暫時固定材 72 的銅電路板 30（參照圖 4）之載置台 1，載置被形成和該銅電路板 30 外形相同形狀的接合材層 71 之陶瓷板 21（參照圖 5）之基台 2，將銅電路板 30 從載置台 1 到基台 2 上搬送，而且，和陶瓷板 21 對準、介著接合材層 71 及暫時固定材 72 來層積銅電路板 30 和陶瓷板 21 之搬送手

段 3，與被設在依照該搬送手段 3 之銅電路板 30 的搬送路徑途中、溶融銅電路板 30 的暫時固定材 72 之加熱手段 4。

此外，製造裝置 100 係設置在載置台 1 載置銅電路板 30 之供給手段 5；供給手段 5 係具備：把讓暫時固定材 72 的附著面 31 朝上之狀態下複數收容銅電路板 30 的托盤 51 移動到指定位置為止之供給台 52，從該供給台 52 上的托盤 51 取出銅電路板 30 的個片之接收用拾取錫林滾筒 53，與從接收用拾取錫林滾筒 53 使收取的銅電路板 30 反轉、於暫時固定材 72 的附著面 31 朝下之狀態下供給到載置台 1 之反轉手段 54。

[0024] 例如，供給台 52，係被構成可以移動於作業者得以載置托盤 51 的位置（圖 1 以二點鏈線所示的位置）、與可以利用接收用拾取錫林滾筒 53 取出銅電路板 30 的位置之間，形成能夠將作業者在供給台 52 上載置之托盤 51 搬送直到接收用拾取錫林滾筒 53 之運作位置為止。此外，在供給台 52，係設置在利用接收用拾取錫林滾筒 53 可以取出銅電路板 30 的位置支撐供給台 52 之定位手段 55。

此外，接收用拾取錫林滾筒 53，係 1 個 1 個取出在托盤 51 內複數被收容之銅電路板 30 並移動到反轉手段 54 的回旋台 56 之裝置，跟後述的搬送手段 3 相同、利用驅動機構 6 可以在 xyz 軸方向移動地被支撐著。

反轉手段 54，係如圖 7 及圖 8 所示，藉由利用旋轉

致動器 57 可以在支軸 58 周圍 180° 回旋地被支撐之回旋台 56 而被構成。在此回旋台 56，係形成深度比銅電路板 30 的厚度還要小的凹部 56a，藉由在此凹部 56a 內收容銅電路板 30，讓銅電路板 30 的上面沿著水平面被配置在同一平面。接著，形成能夠藉由在凹部 56a 內收容銅電路板 30 之狀態下讓回旋台 56 回旋，使暫時固定材 72 的附著面 31 從朝上反轉成朝下，而且，使之落下到鄰接的載置台 1 上，在讓暫時固定材 72 的附著面 31 朝下之狀態下將銅電路板 30 載置於載置台 1 上。

[0025] 在載置台 1，設置著供定位銅電路板 30 用之相互正交的導壁 1a、1b，與向著導壁 1a、1b 可進可退地被支撐之推進部 15a、15b；如圖 7 (a) 以二點鏈線所示，藉由將被載置在載置台 1 上的銅電路板 30 利用推進部 15a、15b 夾在導壁 1a、1b 之間，把銅電路板 30 定位在載置台 1 上的指定位置。

[0026] 搬送手段 3，係由利用驅動機構 6 被設成可以在 xyz 軸方向移動之層積用拾取錫林滾筒 33 所構成。又，在驅動機構 6，層積用拾取錫林滾筒 33 之外也設置可以移動的接收用拾取錫林滾筒 53。

此搬送手段 3，係藉由將在載置台 1 上於附著面 31 朝下的狀態下被載置之銅電路板 30、於附著面 31 朝下的狀態下送到被載置陶瓷板 21 之基台 2 上為止，將銅電路板 30 的附著面 31 疊在基台 2 上的陶瓷板 21，來層積銅電路板 30 與陶瓷板 21。具體而言，如圖 10 所示，是藉

由把跟銅電路板 30 的附著面 31 相反側的上面利用層積用拾取錫林滾筒 33 進行空氣吸附，來搬送銅電路板 30。

[0027] 基台 2，係被安裝在從作業者得以載置陶瓷板 21 的位置（圖 1 以二點鏈線所示的位置）、到與被層積銅電路板 30 的層積位置（圖 1 以實線所示的位置）之間可以移動的供給台 22。此外，在基台 2 的陶瓷板 21 的載置面，藉由以包圍陶瓷板 21 側面之方式隔著間隔立設複數導引銷 23，在以該等導引銷 23 所包圍之領域載置陶瓷板 21，而讓陶瓷板 21 於基台 2 上被定位。

[0028] 接著，在利用搬送手段 3 之銅電路板 30 的搬送路徑途中，設置溶融銅電路板 30 的暫時固定材 72 之加熱手段 4。

加熱手段 4，如圖 9 所示，係利用橡膠電熱片 41 而構成。能夠藉由使此橡膠電熱片 41 面對銅電路板 30 的附著面 31 配置，將附著面 31 的暫時固定材 72 加熱並使之溶融。

此外，搬送手段 3，係具備在銅電路板 30 的搬送時，可以觀測暫時固定材 72 的溶融狀態之測溫手段 34。從而，可以在利用加熱手段 4 加熱銅電路板 30 時、銅電路板 30 往陶瓷板 21 上層積時，進行確認銅電路板 30 與陶瓷板 21 在層積後的各時點下暫時固定材 72 的溶融狀態。又，作為測溫手段 34，例如，可以採用紅外線放射溫度計等，本實施型態方面，係做成測定被保持在層積用拾取錫林滾筒 33 的銅電路板 30 溫度之構成。

[0029] 此外，製造裝置 100，係設置在層積銅電路板 30 與陶瓷板 21 後，將該等冷卻之冷卻手段 35。又，冷卻手段 35，如圖 10 (b) 所示，由噴出空氣的冷卻噴嘴所構成，被設在搬送手段 3。

[0030] 其次，說明採用上述之製造裝置 100 來製造金屬—陶瓷板層積體 11 之方法。

又，在陶瓷板 21 的單面，如圖 5 所示，藉由塗布活性金屬焊材膏，事先形成接合材層 71。此外，活性金屬焊材，係將包含銀及活性金屬（例如鈦）的金屬粉末，乙基纖維、甲基纖維、聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸酯樹脂、醇酸樹脂等有機黏合劑，甲苯、環己酮、二丙酮醇、甲基賽路酥、乙基賽路酥、松香醇、Texanol 酯醇、三乙基檸檬酸酯（triethyl citrate）等溶劑，與分散劑、可塑劑、還原劑等加以混合形成膏狀之物；作為金屬粉末，適宜採用銀—8.8 質量%鈦、銀—27.4 質量%銅—2.0 質量%鈦。例如，藉由將該活性金屬焊材利用網版印刷法等分別塗布到陶瓷板 21 表面之各銅電路板 30 的接合預定位置後、加以乾燥，讓跟銅電路板 30 的外形相同形狀圖案的接合材層 71 被形成在陶瓷板 21 的表面。活性金屬焊材係藉由乾燥化，成為多孔質體。因此，接合材層 71 係具有多數空孔之多孔質體。

[0031] 此外，在銅電路板 30 的單面，如圖 4 所示，塗布著含有以聚乙二醇（PEG）作為主成分之暫時固定材 72。此聚乙二醇，於常溫（25℃）下為固體，於比較低的

融點相變態成液體。平均重量分子量適宜採用 800～20000 者。平均重量分子量未滿 800 則常溫下為了形成液體之操作性差，超過 20000 時，由於融點變高，而使往銅電路板 30 的塗布作業性不佳。平均重量分子量 800～1000 的融點約為 40℃，平均重量分子量 6000 之融點也在 60℃ 左右。藉由將該暫時固定材 72 加溫形成溶融狀態，滴下到例如銅電路板 30 表面的隅部等複數處，而在銅電路板 30 表面塗布暫時固定材 72。接著，藉由讓滴下到銅電路板 30 的暫時固定材 72、一旦冷卻至常溫使之固化，而形成暫時固定材 72 附著之銅電路板 30。

此外，該附著暫時固定材 72 之銅電路板 30，係在托盤 51 內的各凹部於暫時固定材 72 朝上方之狀態下被配置、運送到供給台 52 上。又，也可以做成讓暫時固定材 72 滴下到配置在托盤 51 內的狀態下的銅電路板 30，而讓暫時固定材 72 塗布到銅電路板 30。

[0032] 首先，在供給台 52 上載置托盤 51，利用接收用拾取錫林滾筒 53 移動到銅電路板 30 的取出位置為止。接著，將被收容在托盤 51 內的銅電路板 30 的個片，利用接收用拾取錫林滾筒 53 一個一個取出來並移動到回旋台 56，於使暫時固定材 72 的附著面 31 從朝上反轉成朝下之狀態，將銅電路板 30 配置在載置台 1 上。

其次，將載置台 1 上的銅電路板 30，利用層積用拾取錫林滾筒 33 於讓附著面 31 朝下之狀態進行搬送。接著，於把銅電路板 30 從載置台 1 搬送到基台 2 之途中，

使銅電路板 30 的附著面 31 面對橡膠電熱片 41 並予以加熱。暫時固定材 72 則藉由用橡膠電熱片 41 被加熱成為熔融狀態。此時，暫時固定材 72 的熔融狀態，係能夠利用測溫手段 34 加以觀測。

接著，於暫時固定材 72 熔融之狀態下，如圖 10 (a) 所示方式將銅電路板 30 搬送直到載置陶瓷板 21 之基台 2 上，將銅電路板 30 的附著面 31 層積在陶瓷板 21。此時，附著在銅電路板 30 之暫時固定材 72 便藉由層積以於銅電路板 30 與接合材層 71 之間薄薄地延展成層狀，而且，讓暫時固定材 72 流入多孔質體之接合材層 71 的空孔內，將兩者固貼。接合材層 71 與銅電路板 30 係被形成相同外形，因此，該等不會偏差、而會被層積成正確的定位狀態。接著，暫時固定材 72，係如圖 10 (b) 所示，藉由利用冷卻手段 35 即時地被冷卻成常溫而固化，被保持在銅電路板 30 與陶瓷板 21 之定位狀態，如圖 13 所示，製造銅電路板 30 與陶瓷板 21 介著接合材層 71 被暫時固定之金屬—陶瓷板層積體 11。

[0033] 以此方式，搬入時被塗布在銅電路板 30 之暫時固定材 72 會固化，但藉由在將銅電路板 30 從載置台 1 搬送到基台 2 之途中利用加熱手段 4 來加熱暫時固定材 72，就能夠使暫時固定材 72 熔融。接著，能夠在使暫時固定材 72 熔融之狀態下將銅電路板 30 層積到陶瓷板 21。

以此作法製造之金屬—陶瓷板層積體 11，由於是將

銅電路板 30 利用暫時固定材 72 暫時固定在陶瓷板 21 上的接合材層 71，所以，能夠在之後的接合步驟的接合作業中等防止銅電路板 30 與陶瓷板 21 的接合材層 71 之位置偏差，把銅電路板 30 在陶瓷板 21 的指定位置於正確定位之狀態下進行接合。

[0034] 又，金屬—陶瓷板層積體 11，能夠藉由在朝層積方向加壓之狀態下直接於真空中進行加熱，讓陶瓷板 21 與銅電路板 30 利用介在其間之接合材層 71 而接合。由於該接合材係包含活性金屬，所以，於真空中進行加熱時，會在陶瓷板 21 表面讓活性金屬之鈦跟陶瓷板 21 所含之氮或氧起反應形成氮化物或氧化物等，而且，利用銀跟銅電路板 30 的銅之反應而形成熔融金屬層，利用此之冷卻凝固以介著銀—銅共晶體讓銅電路板 30 與陶瓷板 21 被接合。又，暫時固定材 72，係於該加熱的初期階段分解並消失。

[0035] 此外，放熱板 40，係以鋁—矽系、鋁—鍺系、鋁—銅系、鋁—鎂系或者鋁—錳系等焊材作為接合材而被接合在陶瓷板 21。作為接合方法可以是：在放熱板 40 與陶瓷板 21 之間使接合材（焊材箔）介在並層積之方法，或者藉由在供形成放熱板 40 用之鋁板將接合材利用溶接等先暫時固定、用衝床衝壓，形成接合材被暫時固定之放熱板 40，將該放熱板 40 的接合材側重疊在陶瓷板 21 而層積之方法，等方法。此外，在此放熱板 40 的層積作業，也能夠採用本實施型態之金屬—陶瓷板層積體之製造

裝置 100。

[0036] 放熱板 40，係在陶瓷板 21 之與銅電路板 30 的接合側的相反面，以對應各銅電路板 30 的接合位置之方式一個一個層積。接著，與前述銅電路板 30 的接合步驟同樣地，藉由將層積放熱板 40 之層積體複數組積疊、於朝層積方向加壓之狀態下於真空加熱爐內加熱，藉由使接合材（焊材）與放熱板 40 的一部份的鋁熔融、冷卻凝固而在陶瓷板 21 讓放熱板 40 被接合。

[0037] 又，藉由在陶瓷板 21 的銅電路板 30 間利用雷射加工等形成溝，沿著該溝分割陶瓷板 21，如圖 12 所示方式，形成在陶瓷基板 20 的單面接合銅電路板 30、在相反面接合放熱板 40 之各個電源模組用基板 10。陶瓷板 21 的溝，也可以是在接合銅電路板 30 之前形成。

[0038] 以此方式，本實施型態之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置 100，因為是在銅電路板 30 搬送路徑的途中設置加熱手段 4，所以，能夠在使暫時固定材 72 熔融之狀態下直接地層積銅電路板 30 與陶瓷板 21，能夠使銅電路板 30 與陶瓷板 21 介著接合材層 71 確實地黏接在一起。

[0039] 此外，金屬—陶瓷板層積體 11，係在之後被加熱而讓陶瓷板 21 與銅電路板 30 利用接合材接合起來。在此接合步驟，係採用圖 11 所示之加壓治具 110。該加壓治具 110，係具備：基底板 111、在基底板 111 上面的四個角落垂直地被安裝之控制指標（guide post）112、被

固定在這些控制指標 112 上端部之固定板 113、於這些基板 111 和固定板 113 之間可自由上下移動地被支撐在控制指標 112 之按壓板 114、與被設在固定板 113 和按壓板 114 之間把按壓板 114 朝下方施壓之彈簧等施壓手段 115；在基板 111 與按壓板 114 之間配設金屬—陶瓷板層積體 11。

接著，在利用此加壓治具 110 加壓金屬—陶瓷板層積體 11 之狀態下，藉由連加壓治具 110 一起設置在加熱爐 120 內，於真空氛圍中以 800°C 以上 930°C 以下的溫度加熱 1 分鐘～60 分鐘，來軟焊陶瓷板 21 與銅電路板 30。本發明之接合手段，於此實施型態是由加壓治具 110 與加熱爐 120 構成。

該接合步驟，也沒有陶瓷板 21 及接合材層 71 與銅電路板 30 之位置偏差情事，而保持在該等被定位之狀態。從而，防止了接合材往銅電路板 30 外側溢出，能夠有效率地製造複數電源模組用基板 10。

再者，以聚乙二醇為主成分之暫時固定材 72，由於在接合步驟在達到接合溫度之前便快速分解，所以並不會影響到接合面。

[0040] 此外，本實施型態之金屬—陶瓷板層積體之製造裝置 100，係能夠利用供給手段 5，將銅電路板 30 的暫時固定材 72 的附著面 31 於朝下之狀態下進行搬送，形成能夠在使暫時固定材 72 熔融後迅速地在陶瓷板 21 上載置銅電路板 30。

此外，具備冷卻手段 35，能夠在層積銅電路板 30 與陶瓷板 21 後積極地予以冷卻，因而，能夠即時地確定在陶瓷板 21 上使銅電路板 30 對準之狀態。從而，能夠謀求電源模組用基板 10 之製造步驟之效率化。

[0041] 接著，利用測溫手段 34，能夠確認暫時固定材 72 的熔融狀態，因而，不會發生暫時固定不良等情事，能夠讓陶瓷板 21 與銅電路板 30 介著接合材層 71 正確地黏接起來。

再者，藉由在搬送銅電路板 30 的搬送手段 3 設置測溫手段 34，就可以利用一測溫手段 34 來確認在加熱銅電路板 30 時、在銅電路板 30 往陶瓷板 21 上層積時、在層積銅電路板 30 與陶瓷板 21 後之各時點下的暫時固定材 72 的熔融狀態。藉此，能夠於暫時固定材 72 完全熔融之狀態下進行陶瓷板 21 層積、能夠在層積後在銅電路板 30 與陶瓷板 21 被暫時固定之狀態下操作金屬—陶瓷板層積體 11，因而，能夠確實地防止陶瓷板 21 與銅電路板 30 之位置偏差。

[0042] 前述之實施型態，係做成先在銅電路板塗布暫時固定材，搬送該銅電路板並疊合到陶瓷板，相反地，做成先在陶瓷板的接合材層塗布暫時固定材，搬送此陶瓷板並使之疊合到銅電路板也是可以的。

圖 14 係顯示在陶瓷板（接合材層省略）25 塗布暫時固定材 72，並使此陶瓷板 25 疊合到銅電路板 30 之步驟。這場合下，陶瓷板 25 為圖示得以形成 1 個電源模組

用基板的陶瓷基板之面積。

如圖 14 (a) 所示，在將塗布暫時固定材 72 之陶瓷板 25 利用層積用拾取錫林滾筒 33 加以吸附，並利用加熱手段（圖示略）加熱暫時固定材 72 形成熔融狀態之後，將之搬送直到載置銅電路板 30 的基台 2 上為止，在該銅電路板 30 使陶瓷板 21 疊合。接著，如圖 10 (b) 所示，藉由將暫時固定材 72 利用冷卻手段 35 冷卻而固化，來固貼銅電路板 30 與陶瓷板 25。

此實施型態方面，陶瓷板 25 為本發明之一方之板，而銅電路板 30 為本發明之另一方之板。

[0043] 又，本發明並不以前述實施型態的構成者為限定，於細部構成，在不逸脫本發明的趣旨的範圍可加以種種變更。

例如，說明了製造接合銅電路板與陶瓷板之電源模組用基板之場合下的實施型態，但，在採用銅電路板以外的金屬板（例如，鋁或鋁合金等）之電源模組用基板，也可以將本發明適用在接合該金屬板與陶瓷板之場合。

此外，不限於電源模組用基板，而可以將本發明適用在製造電源模組以外之用途所採用之陶瓷板與金屬板之接合體之場合，該場合，也包含將該等層積體（金屬—陶瓷板層積體）於伴隨加壓與加熱雙方的條件以外的接合條件下加以接合之場合。

此外，上述實施型態方面，係採用以聚乙二醇為主成分之暫時固定材，但，並非受限於此，例如，可以採用液

態石蠟或白蠟等。

再者，實施型態係在陶瓷板形成由活性金屬焊材所構成之接合材層，但，也可以在銅電路板形成接合材層。此外，也可以將暫時固定材不形成在陶瓷板或銅電路板的表面，而是在接合材層上形成。

此外，也可以將上述實施型態之接合材層 71 的形成採用活性金屬焊材箔來進行。

[產業上利用可能性]

[0044] 本發明，係能夠在將金屬板與陶瓷板介著接合材層予以接合時防止陶瓷板、接合材層及金屬板之位置偏差，適合用於電源模組用基板之製造。

【符號說明】

[0045]

- 1：載置台
- 2：基台
- 3：搬送手段
- 4：加熱手段
- 5：供給手段
- 6：驅動機構
- 10：電源模組用基板
- 11：金屬—陶瓷板層積體
- 15a，15b：推進部

- 20：陶瓷基板
- 21：陶瓷板（另一方之板）
- 22：供給台
- 23：導銷（guide pin）
- 25：陶瓷板（另一方之板）
- 30：銅電路板（金屬板；一方之板）
- 31：附著面
- 34：測溫手段
- 35：冷卻手段
- 40：放熱板
- 41：橡膠電熱片（rubber heater）
- 50：散熱片（heat sink）
- 51：托盤（tray）
- 52：供給台
- 53：接收用拾取錫林滾筒
- 54：反轉手段
- 55：定位手段
- 56：回旋台
- 56a：凹部
- 57：旋轉致動器（rotary actuator）
- 58：支軸
- 60：電子零件
- 61：焊錫層
- 71：接合材層

72：暫時固定材

110：加壓治具（接合手段）

120：加熱爐（接合手段）

發明摘要

※申請案號：103111243

※申請日：103 年 03 月 26 日

※IPC 分類：H01L 23/12 (2006.01)
B23K 1/20 (2006.01)
C04B 37/02 (2006.01)
H05K 3/38 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

金屬-陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法、電源模
組用基板之製造裝置及製造方法

【中文】

本發明係提供可以在把金屬板與陶瓷板介著接合材層接合時之陶瓷板防止接合材及金屬板的位置偏差，有效率地製造該等之層積體之金屬-陶瓷板層積體之製造裝置及製造方法，同時，提供將該等應用在電源模組用基板之電源模組用基板之製造裝置及製造方法。

一種在形成接合材層的陶瓷板上、層積被形成暫時固定材的金屬板之金屬板-陶瓷板層積體之製造裝置，具備：將金屬板(30)搬送到陶瓷板(21)上、層積陶瓷板(21)與金屬板(30)之搬送手段(3)，與被設在利用此搬送手段(3)之金屬板(30)的搬送路徑途中、溶融金屬板(30)的暫時固定材之加熱手段(4)。

【英文】

圖式

圖 1

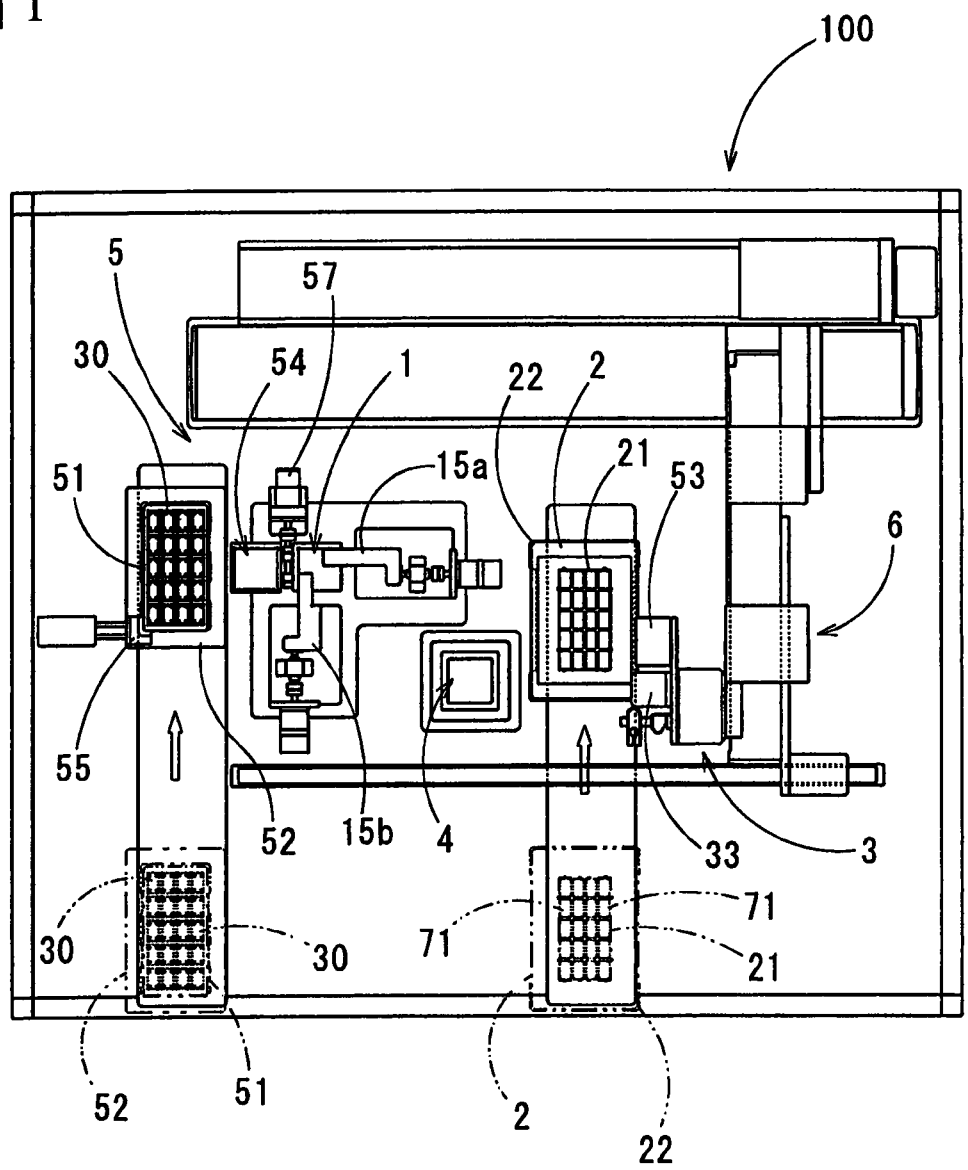


圖 2

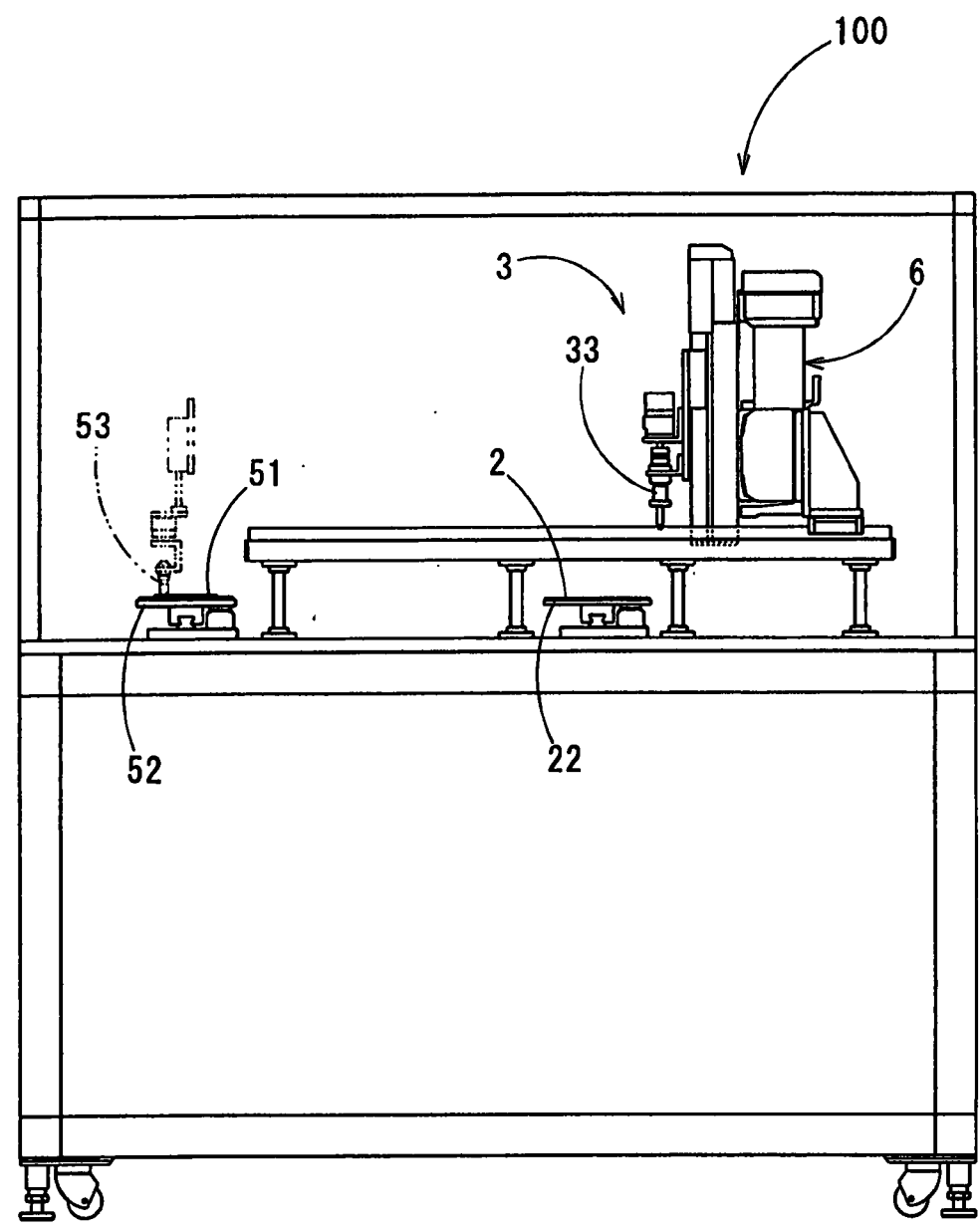


圖 3

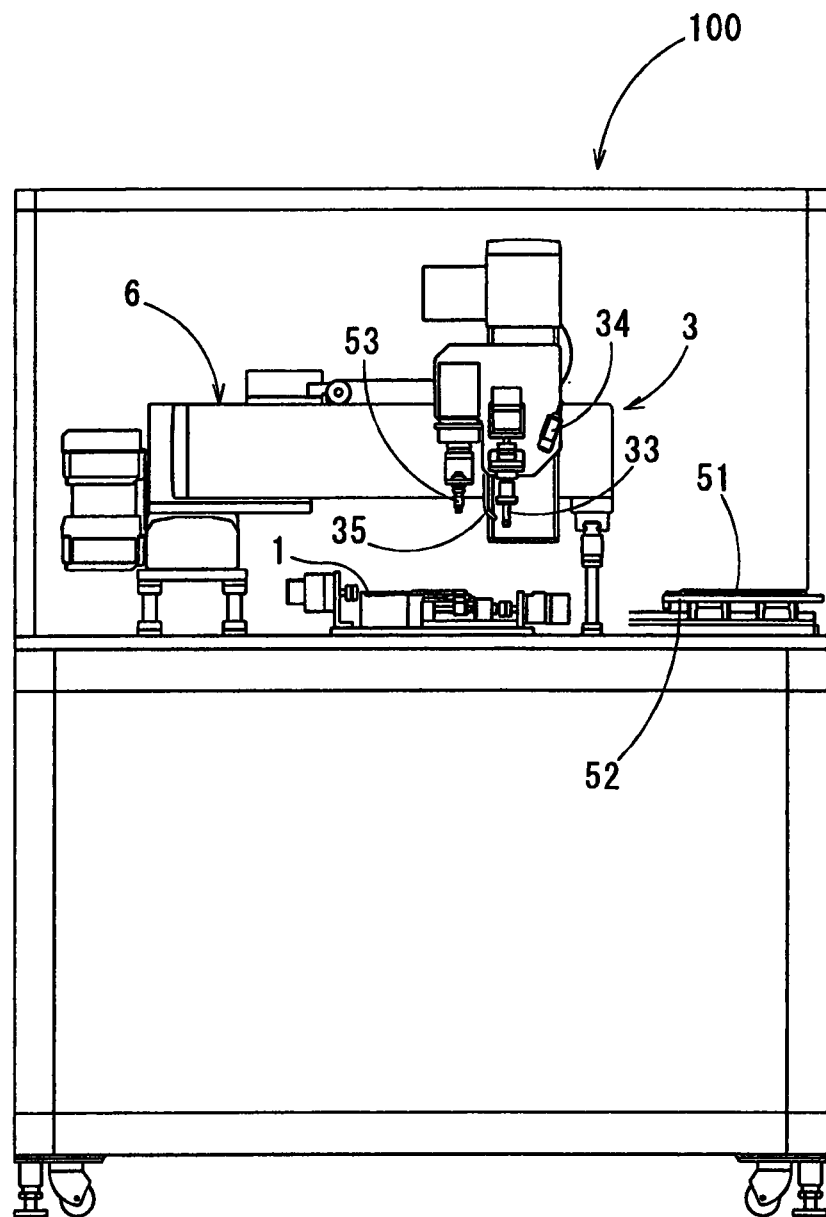


圖 4

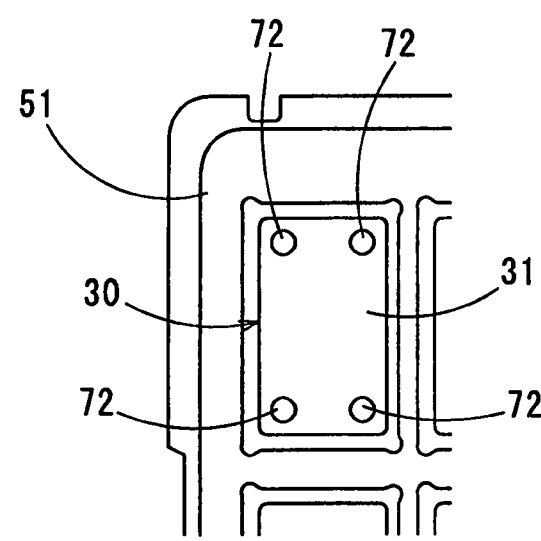


圖 5

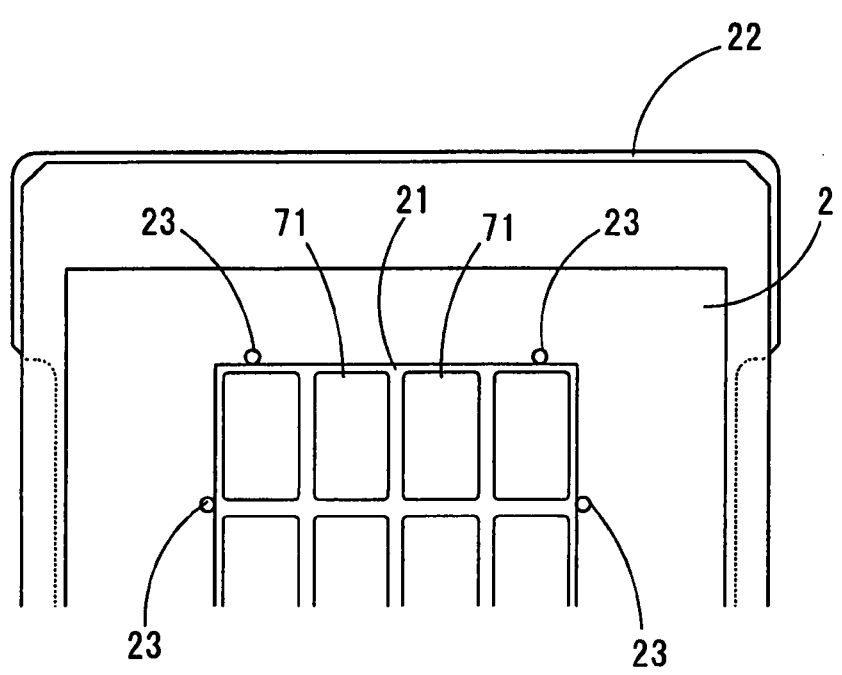
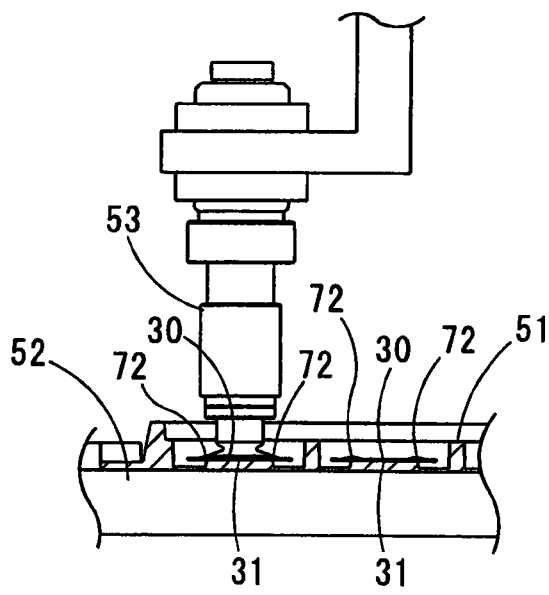


圖 6

(a)



(b)

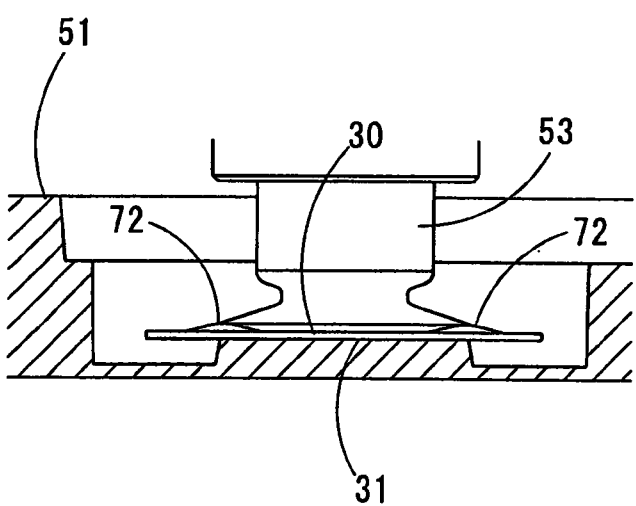
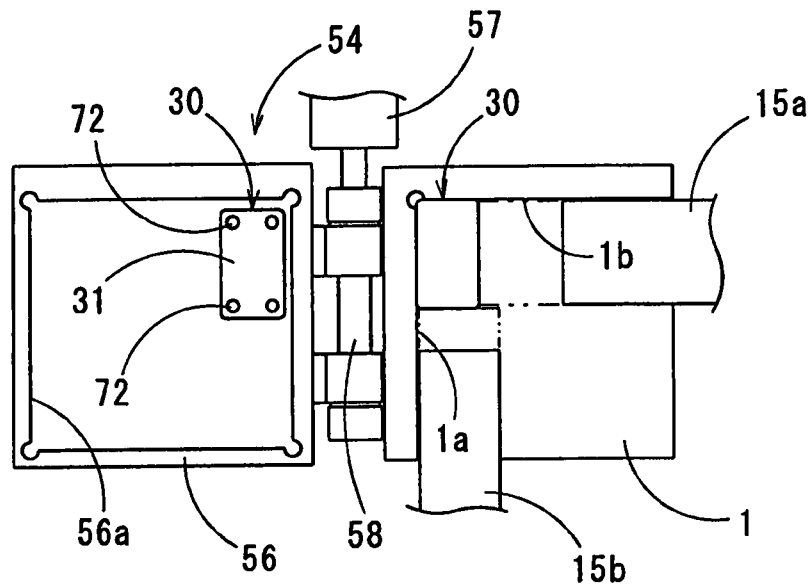


圖 7

(a)



(b)

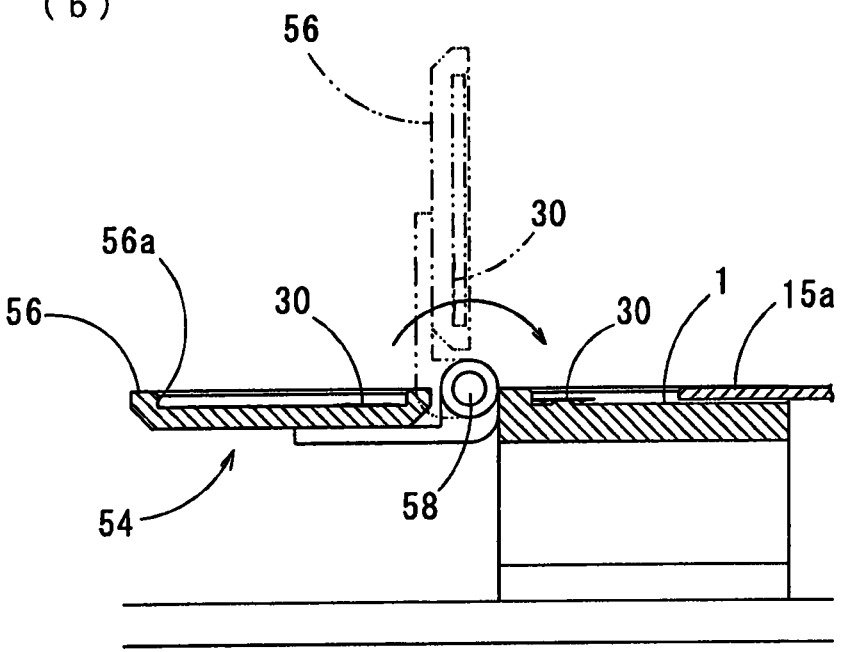


圖 8

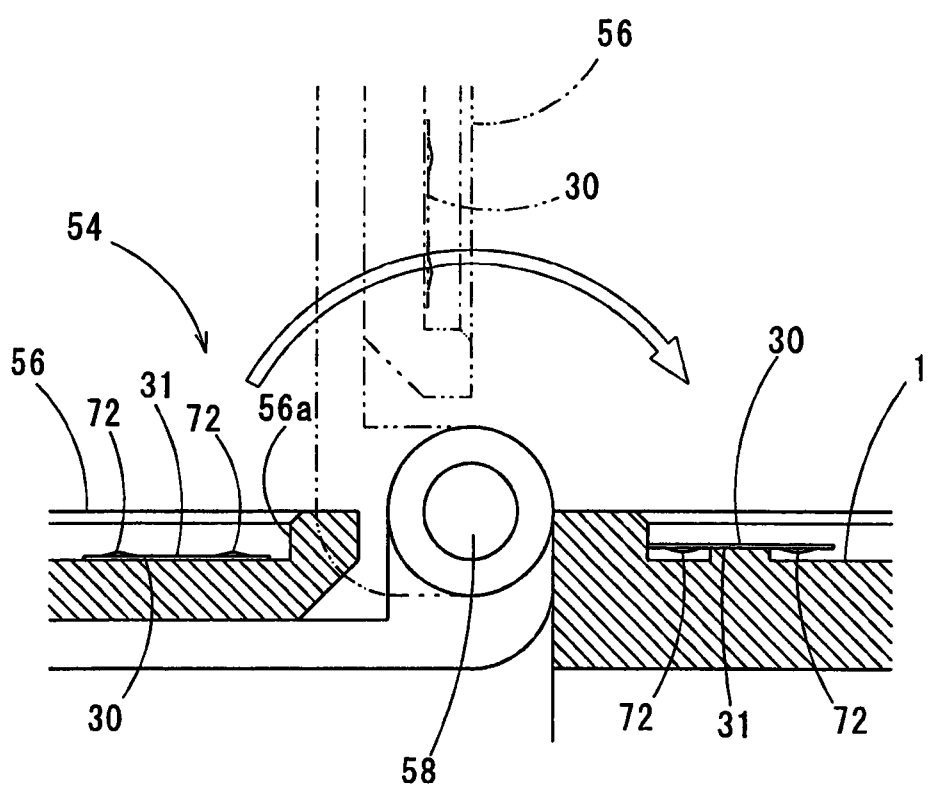


圖 9

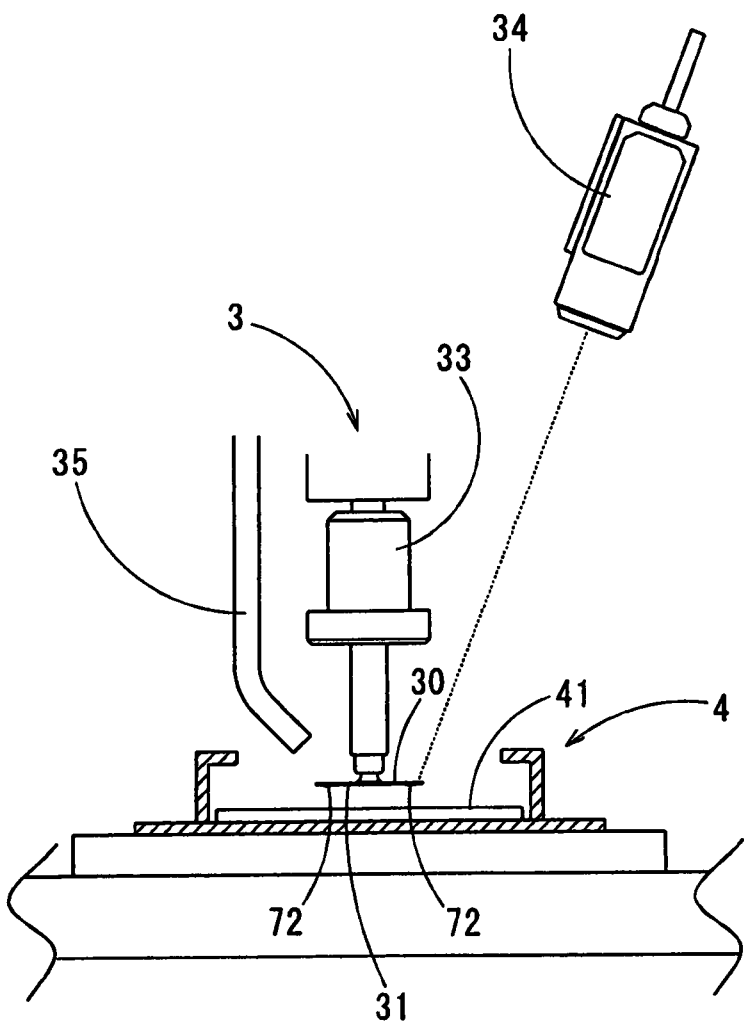
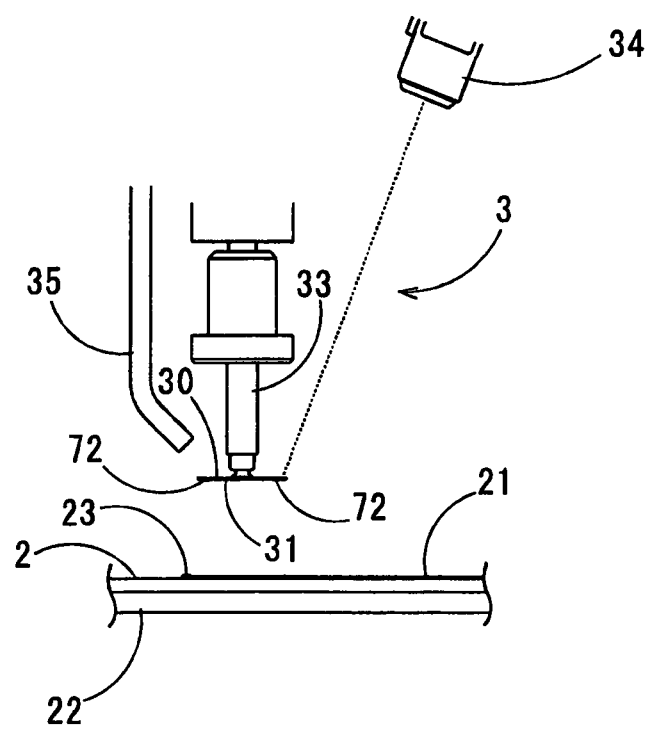


圖 10

(a)



(b)

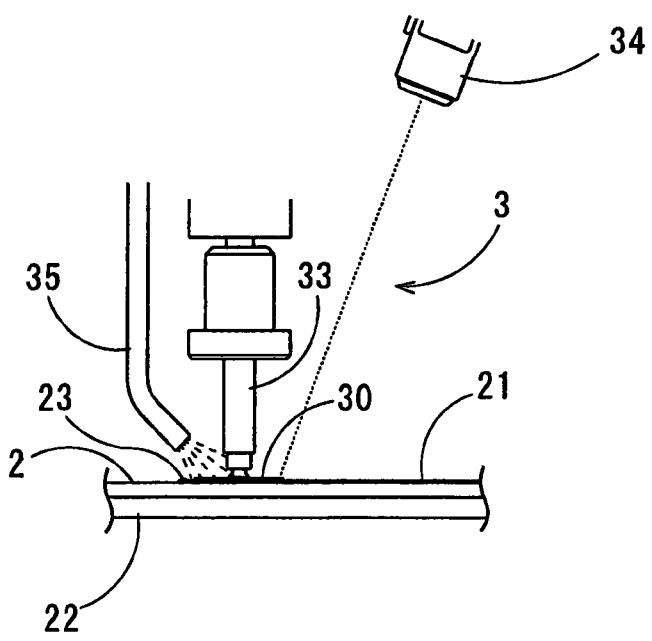


圖 11

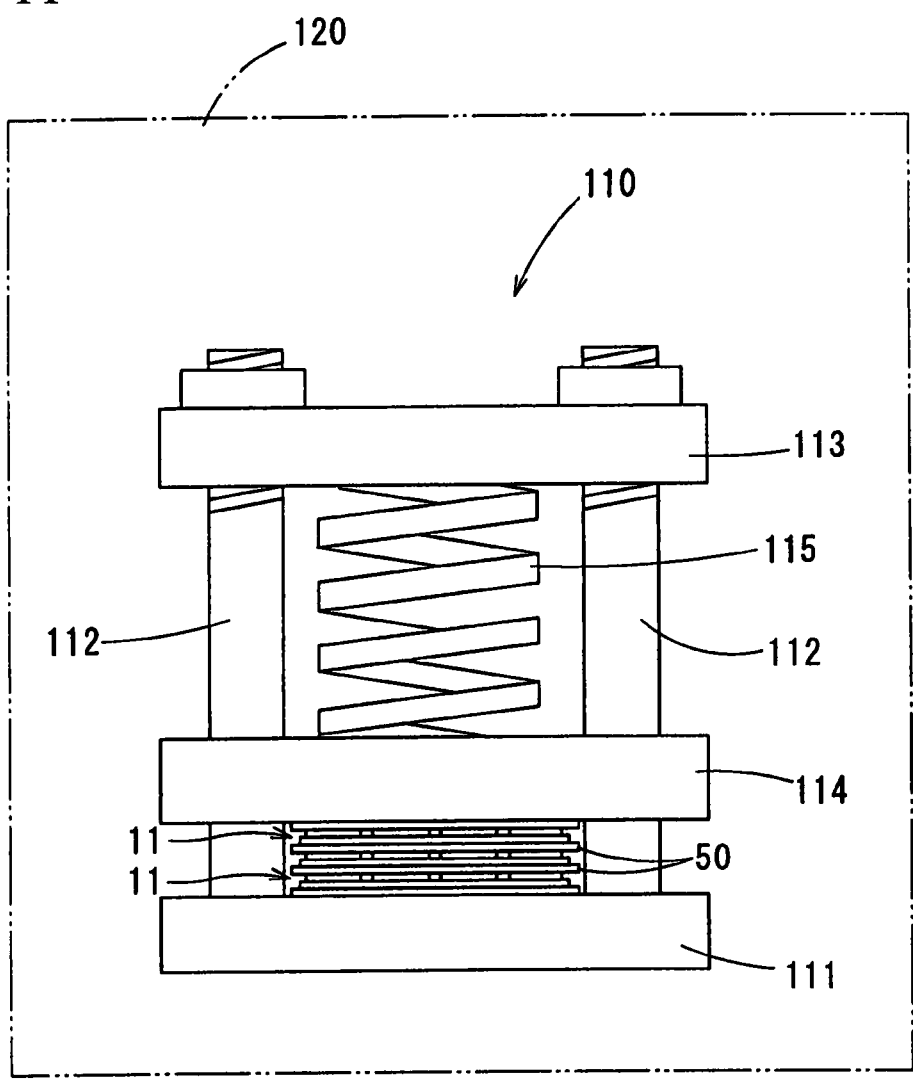


圖 12

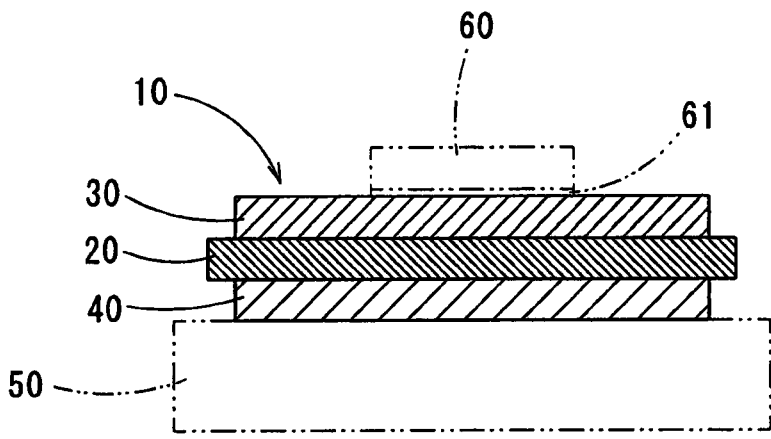


圖 13

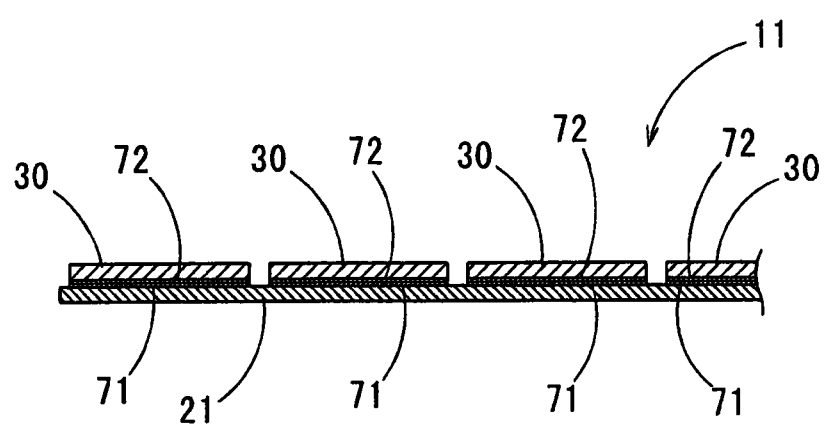
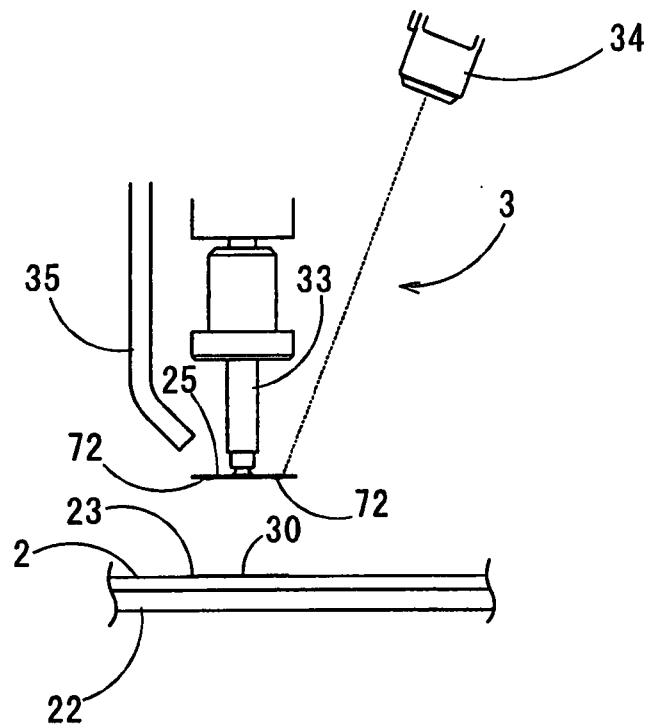
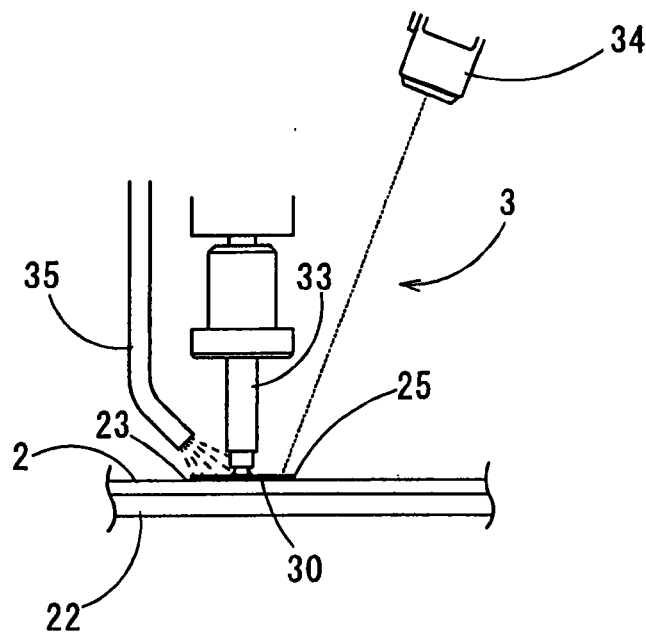


圖 14
(a)



(b)



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1：載置台 | 2：基台 |
| 3：搬送手段 | 4：加熱手段 |
| 5：供給手段 | 6：驅動機構 |
| 15a，15b：推進部 | 21：陶瓷板（另一方之板） |
| 22：供給台 | |
| 30：銅電路板（金屬板；一方之板） | |
| 33：錫林滾筒 | 51：托盤（tray） |
| 52：供給台 | 53：接收用拾取錫林滾筒 |
| 54：反轉手段 | 55：定位手段 |
| 57：旋轉致動器（rotary actuator） | |
| 71：接合材層 | 100：製造裝置 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1. 一種電源模組用基板之製造裝置，係把接合材層形成在陶瓷板或金屬板之任何板上，且在該等陶瓷板或金屬板之任何一方之板上形成暫時固定材，利用前述暫時固定材將前述陶瓷板與前述金屬板介著前述接合材暫時固定成疊合之狀態後，接合前述陶瓷板與前述金屬板之電源模組用基板之製造裝置，其特徵係具備：

將前述一方之板搬送到前述陶瓷板或前述金屬板之任何另一方之板上、層積前述陶瓷板與前述金屬板之搬送手段，與具有藉由將該層積體朝層積方向加壓並加熱、而將前述陶瓷板和前述金屬板接合之接合手段、被設在利用前述搬送手段之前述一方之板的搬送路徑途中、熔融該一方之板的暫時固定材之加熱手段。

2. 如申請專利範圍第 1 項記載之電源模組用基板之製造裝置，其中

具備測定前述暫時固定材或前述一方之板之溫度之測溫手段。

3. 如申請專利範圍第 2 項記載之電源模組用基板之製造裝置，其中

前述測溫手段係被設在前述搬送手段。

4. 如申請專利範圍第 1 到 3 項任一項記載之電源模組用基板之製造裝置，其中

具備在層積前述金屬板與前述陶瓷板後、冷卻前述暫時固定材之冷卻手段。