

公告本**發明專利說明書**

(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：97107344

※申請日期：97年03月03日

※IPC分類：C23C 14/34 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 組合至少二板體的方法、和使用該方法製備離子束濺射組合體

(英) Method for assembling at least two plates and use of the method
for preparing an ion beam sputtering assembly**二、申請人：(共 1 人)**

1. 姓 名：(中) H E F 公司

(英) H.E.F.

代表人：(中) 1. 菲力浦 莫林皮瑞爾

(英) 1. MAURIN-PERRIER, PHILIPPE

地 址：(中) 法國安德列傑克斯布頌比諾伊特方尼羅恩路

(英) Rue Benoit Fourneyron, 42160 Andrezieux Boutheon Cedex,
France

國籍：(中英) 法國 FRANCE

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 菲力浦 莫林皮瑞爾

(英) MAURIN-PERRIER, PHILIPPE

國 籍：(中) 法國

(英) FRANCE

2. 姓 名：(中) 麥可 馬汀

(英) MARTIN, MICHEL

國 籍：(中) 法國

(英) FRANCE

3. 姓 名：(中) 克里斯多福 歐

(英) HEAU, CHRISTOPHE

國 籍：(中) 法國

(英) FRANCE

4.姓 名：(中) 奧利佛 布藍登尼特
(英) BLANDENET, OLIVIER
國 籍：(中) 法國
(英) FRANCE

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. 法國 ; 2007/03/05 ; 0753648 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：組合至少二板體的方法、和使用該方法
製備離子束濺射組合體

根據該方法：

- 黏性材料之液滴(3)係沈積在該等板體(2)之一上，且彼此隔開；
- 具有預定厚度之格柵(5)係施加至承接該等液滴(3)之板體(2)，該格柵之厚度低於該等液滴(3)之厚度；
- 一垂直及均勻之壓力係施加至該等板體之至少一個，以致該等液滴(3)散開及與該二板體(1)及(2)之相向側面造成接觸；
- 該等液滴間之間距(4)被界定，以致在所施加壓力之下散開之後，空氣不會被截留於該等液滴之間。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

**Method for assembling at least two plates and use of the method for
preparing an ion beam sputtering assembly**

According to the method:

- drops (3) of an adhesive material are deposited on one of the plates (2), spaced from one another;
- a grid (5) having a predefined thickness lower than that of the drops (3) is applied to the plate (2) receiving the drops (3);
- a perpendicular and uniform pressure is applied to at least one of the plates, so that the drops (3) spread and come into contact with the opposing sides of the two plates (1) and (2);
- the spacing (4) of the drops is defined so that after spreading under the pressure applied, air is not trapped between the said drops.

七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (10) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：板體

2：板體

3：液滴

4：間距

5：格柵

5a：開口

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明有關支撐板體上之離子束濺射目標之組合體的技術領域。

【先前技術】

更一般言之，本發明可應用至二板體間之任何型式的組合體，而具有一精密之間距。對於在真空之下沈積薄膜的所有應用領域中所使用之濺射目標，此於具有精密間距的二板體之間製備一組合體的需求係特別重要的(微電子裝置、機械工程、汽車、光學、平面螢幕、包裝薄膜等)。

其能以熟諳此技藝者本身完全已知之方式回憶在一減少壓力之室中發生一物理蒸氣沈積，使電漿位於正極及陰極之間，並使用直流電、脈衝式電流、或高頻電流其中之一與一氣體(譬如氬)結合。

可參考圖 1，其概要地顯示一物理蒸氣沈積室之主要元件。

於此離子束濺射之範例中，該正極包括該室(A)之壁面，而該陰極包括一濺射目標(F)，該濺射目標係離子轟擊之焦點。該目標(F)之原子濃縮在一基板(I)上，以形成一薄膜沈積(H)。該目標(F)被固定至一大致上與冷卻元件(C)有關聯之支撐板(D)上。

該目標(F)藉由接合或密封系統(B)被固定至該支撐板

(D)。

該濺射目標及該支撐板間之此接合必需被提供至滿足某些要求，特別是承受熱傳導之溫度、電傳導、真空除氣、目標之污染等之能力。

各種技術解決方法已被提出，以製備該組合體及該濺射目標與該支撐板間之接合。譬如，能使用連續之焊料層，其形成於該目標及該支撐板之間。

根據美國專利文件第 2006/0266643 號之教導，該接合係使用一包括與格柵結合的黏膠之薄膜所製備。根據美國專利文件第 2006/0283703 號，該黏膠層係由未指示其幾何形狀(寬度、高度、長度)之直線、或平行之直線、或形成直線之網狀物、或形成同心環之直線所形成。

這些各種方法具有獲得令人滿意之結果的作用，但是難以實施。特別地是，主要困難發生在用於調整該黏膠層之厚度，譬如，如其由世界專利文件第 2006/132916 號中所顯現者。再者，所使用之黏膠必需大致上在高成本提供某些特定之特性。根據所使用之目標的形狀及尺寸亦可顯現困難性。

如其由世界專利文件第 2006/132916 號中所顯現者，於一黏膠層中，當被放置在真空之下時，藉由外部壓力中之減少有關及被截留於該密封件中之氣泡的形成，氣體之截留能造成該等密封件之密實性惡化。

【發明內容】

本發明之目的係簡單、安全、有效及有效率地補救這些缺點。

本發明提出將解決之問題係將能夠在其支座上製備任何形狀之平坦目標的組合體(分段式或非分段式，具有大或小尺寸)，具有獲得該緊固區之厚度的很高均勻性的目標，特別是獲得一均勻之熱傳導及一承受熱衝擊之良好能力。

為解決此一問題，已設計及開發一用於組裝這些二板體之方法，藉此：

- 黏性材料之液滴係沈積在該等板體之一上，且彼此隔開；

- 具有預定厚度之格柵係施加至承接該等液滴之板體，該格柵之厚度低於該等液滴之厚度；

- 一垂直及均勻之壓力係施加至該等板體之至少一個，以致該等液滴散開及與該二板體之相向側面造成接觸；

- 該等液滴間之間距被界定，以致在所施加壓力之下散開之後，空氣不會被截留於該等液滴之間。

如上所述，本發明以此一方式在真空之下所沈積的薄膜之領域中具有一特別有利之應用，使得該等板體之一構成該濺射目標，而另一板體構成該目標之支座。

為解決獲得藉由黏性材料之薄膜所提供的密封件之恆定及精確厚度的問題，該格柵界定任何幾何形狀之開口，該等開口之面積低於該等液滴之面積。該格柵之敞開百分率係於百分之 20 及 50 之間。

根據另一特色，該黏性材料係一黏膠。選擇該黏膠，以與潮濕之空氣接觸及在周遭溫度下聚合。

【實施方式】

隨後之敘述應用於二板體(1)及(2)之緊固，其中之一板體(1)構成濺射目標，而另一板體(2)構成一支撐板。

此範例不可被考慮為有限制的。

根據本發明，一黏性材料之液滴(3)被放置在該板體(1)或該板體(2)的側面之一上。以此一方式放置這些液滴(3)，以便形成一在每一液滴之間具有間距(4)之網狀物。在具有該等液滴(3)的板體(2)之側面上，施加一具有預定厚度(E)之格柵(5)，該厚度(E)係低於該等液滴(3)之高度(H)。當一壓力係垂直及均勻地施加至該等板體之至少一個時，該等黏性液滴(3)散開，並與該二板體(1)及(2)之相向側面(1a)及(2a)造成接觸。

根據本發明及很重要重要的是，界定該等液滴(3)之間距，以致在所施加壓力之下散開之後，空氣不會被截留於該等液滴(3)之間。

換句話說，本發明的關鍵之一在於以此一方式調整該等黏性液滴(3)之網狀物的體積及間距，該方式係使它們不會在擠壓之後滲透。

黏性材料之液滴(3)可具有一大體上圓形之形狀，或具有其他幾何形狀(正方形、長方形等)。

黏性材料之液滴(3)的此開放式網狀物提供該除氣功能

。應觀察到在未被黏性材料所覆蓋之區域係未藉由該黏性材料之連續直線所關上的範圍內，二鄰接液滴間之接觸點可為能接受的。

根據所使用之格柵(5)的特性，黏性材料之液滴(3)的尺寸特性及其間距可被建立如下：

在壓按該二板體(1)及(2)之前，假設該等液滴(3)具有一大體上對應於圓錐體之形狀，並具有一大體上等於其半徑(R)之高度(h)，該液滴之體積(V_c)能藉由以下之公式所決定：

$$V_c = 1/3(\pi R^2 h) \approx 1/3(\pi R^3), \text{ 因此 } h \approx R \approx \sqrt[3]{\frac{3V_c}{\pi}}$$

如上所述，黏性材料之液滴(3)的高度必需為大於該格柵(5)之厚度(E)，以當該壓力係施加至該二板體(1)及(2)時散開。該液滴之高度係大約五倍大於該格柵之厚度。

在定位該二板體(1)及(2)之後，具有一體積(V_c)的黏性材料之每一液滴(3)大體上以具有一直徑(D)的圓面之形式散開，根據以下公式，該直徑為該格柵之厚度(E)與其孔隙率為函數：

$$D = 2\sqrt{\frac{V_c}{\pi EP}}$$

譬如，65微米直徑金屬線格柵將具有一接近0.7(百分之70)的孔隙率(P)，以被編織成提供一具有130微米之總

厚度(E)及百分之 40 的敞開百分率之格柵。

如果吾人考慮 10 立方毫米之黏膠的液滴，其最初高度基於上面之近似值實質上係 1.4 毫米。以此一格柵，黏膠之最後圓面的直徑(D)係：

$$D = 2\sqrt{\frac{V_c}{\pi EP}} = 2\sqrt{\frac{10}{\pi \times 0.13 \times 0.7}} = 11.8mm$$

於一具有均勻之液滴間距的正方形或鋸齒形格柵之案例中，這些液滴間之距離(該節距)必需高於黏膠之液滴的最後直徑，亦即，於該範例中，高於 11.8 毫米。最終於該等液滴之間有 2 至 3 毫米之間距係需要的，以避免該等液滴間之接觸點，亦即，在本案例中，節距大約 = 11.8 + (2 或 3) = 14 至 15 毫米。

大致上，該格柵(5)界定具有任何幾何形狀之開口(5a)，且該開口之面積低於該等液滴之面積。該格柵(5)的敞開百分率係於百分之 20 及 50 之間，譬如百分之 30 或 40。

有利地是，構成該等液滴(3)之黏性材料係一黏膠。

此方法所能使用之黏膠的型式未指示任何限制。對於每一應用，其係需要界定在該支撐板上及在該目標上兩者之相容性及接合效率。該黏膠之選擇考慮對承受溫度、熱傳導、電傳導、真空除氣、該目標之污染的需求。

如果需要，一處理或一表面塗層能被設在該目標側面上及板體之待組裝側面上兩者，以便改善該黏膠之黏附力，以致限制該目標、或其零組件之一中之黏膠的擴散。黏

膠之液滴(3)的網狀物不會滲透之事實亦使得其可能使用乙醯氧基型之膠黏或黏膠氧化錫，該膠黏由於濕氣之存在而於空氣中聚合。此組裝方法可採用其他黏膠類型，其需要一氣體之存在或造成一反應殘餘物之移除。

由於本發明之基本特色，該組裝方法可被應用至任何目標形狀，如其由圖 2 至 8 之指示性範例所顯現者，其係非限制的。

範例編號 1

爲了製備 LiPON 型之電解質的薄膜沉澱，採取 Li_3PO_4 型之高頻陶瓷磁電管陰極濺射目標，包括 4 塊 5 毫米厚之板體，且其中二板體(材段)具有 130x140 毫米之尺寸，及二板體具有 180x65 毫米之尺寸，該等板體被組裝在一具有 450x150x6 毫米之尺寸的銅支撐板上，如在圖 7 所示，在該中心留下 10x180 毫米之開口，且在該周邊上，有 5 毫米寬之邊界。該等板體間之間距被調整至 0.3 毫米。

一包括 65 微米銅金屬線(亦即該格柵之總厚度：大約 130 微米)而具有百分之 40 的敞開百分率及 0.7 的孔隙率之銅格柵，被放置在該支撐板之整個表面上。該等黏膠液滴之網狀物係接著以一正方形之網狀物沈積，並在該正方形網狀物之二方向中具有於 10 及 20 立方毫米間之體積及 16 至 21 毫米的間距。

各種目標材段係接著被定位(圖 7)在該格柵及黏膠之

液滴上。該組合體係於空氣中、在攝氏 20 度及百分之 40 的相對濕度下，在二平行板體之間以垂直地施加至該等板體之 2000 牛頓力量壓按達 48 小時之久。

這產生一濺射目標，其能以 1.5 千瓦之功率在 0.8 巴純氮之下被濺射。網狀裂紋被觀察到將形成在構成該目標之陶瓷板體中，且垂直於該陶瓷板體。這些裂紋係由於該陶瓷之雙邊於該濺射期間的溫度差異（在該電漿側面上為熱的，且在該冷卻器側面上為冷的）。其被觀察到該濺射期間之工作壓力在大約 0.8 巴保持穩定的，且該等電濺射參數係很穩定的。以此組合體所獲得之薄膜具有優異之可重複性及品質。網狀裂紋被觀察到保持穩定的，且不會造成該目標之任何額外的惡化。所有該等結果證實該組合體之品質。

範例編號 2

使用一混合之銦錫氧化物 (ITO) 濺射目標，其具有 2 米之長度及 1 米之寬度，包括測量為 500x200x5 毫米之板體。可用一由不銹鋼所製成之呈單一元件的支撐板，且測量為 2x1 米及具有 5 毫米之厚度。此支撐板係以 200 級之砂紙研磨，以便建立一增進黏膠之黏附力的粗糙度。其係接著藉由一強力之過濾空氣射流清除灰塵。該支撐板被平坦及水平地定位。包括鋁粉之黏膠的等腰三角形液滴之網狀物係沈積在該板體上，每一液滴之體積係於 20 及 50 立方毫米之間，且該等液滴係以 20 至 30 毫米之間距彼此隔

開。一具有 0.2 毫米之總厚度、直徑 0.1 毫米之金屬線、百分之 30 的敞開百分率及 0.65 孔隙率之銅格柵係接著被施加。該等 ITO 板體係接著沈積在該格柵及黏膠之液滴上，並該等 ITO 板體之間具有最大 0.3 毫米之間距。該組合體被導入一囊袋，在其中真空被建立抵達 1 毫巴。該囊袋係接著被密閉式地密封。該組合體係接著被導入一加壓室，該加壓室係關上及將該壓力增加至 4 巴。該整個加壓室係在周遭溫度被維持達 48 小時之久。該濺射目標係由該加壓室與接著由該囊袋移去。其被安裝在該陰極之冷卻器上，且該組合體係接著被放置在真空之下。

在觀察到適度之除氣期間的功率衝刺之後，該目標抵達 1.5 瓦特/平方毫米之額定功率。測量以此目標所製備之 ITO 薄膜的性能，以及藉由該等基板所抵達之溫度。以均勻性之觀點及以品質之觀點兩者，所有該等性能特性係與那些大致上獲得者相容。

應觀察到在對應於將壓力施加在該二板體上之組裝操作期間，倘若該黏膠或另一黏性材料能由該格柵的一部份通過至另一部份，任何類型之格柵(5)能被使用。用於該目標係藉由一磁電管製程所濺射之應用中，該格柵係由非鐵磁體材料(銅、鋁等)所製備。其係亦可能使用鐵磁體材料，該鐵磁體材料被設計譬如造成該磁場線通過，或如果此一材料不具有任何缺點。

該等優點由該敘述清楚地顯現，且該下文能被特別強調及回憶：

-黏膠或另一黏性材料之液滴的網狀物於該組合體中提供優異之均勻性，而不管該目標之形狀，藉此避免該方向特性，如與呈平行線形式所施加之黏膠層相反者；

-由於該組合體之孔隙率而更容易分開該組合體(目標/支座)之可能性，其所有該等點對於任何能攻擊該組合體之流體係相對可進入的，且因而使其更易於在使用該目標之後重新使用該支撐板；

-使用該乙醯氧基類型之聚合物黏膠(範例 1)的可能性，其由於該空中之濕氣而聚合，此等黏膠係不貴的，並能夠承受至少攝氏 230 度，同時展現良好之彈性。

【圖式簡單說明】

在下面會同所附圖面之各圖示更詳細地敘述本發明，其中：

-圖 1 顯示一物理蒸氣沈積室之主要元件的概要視圖；

-圖 2、3、4、5、6、7 及 8 顯示平坦目標之各種指示與非限制的示範具體實施例，其能根據本發明之諸特色被使用

-圖 9 係一局部與平面圖之範例，顯示該等板體之一具有黏膠液滴之網狀物；

-圖 10 顯示根據本發明之諸特色將該濺射目標組裝在該支撐板之前的概要橫截面；

-圖 11 顯示對應於圖 10 在壓按該二板體之後的視圖

，並對應於在該支撐板上之目標的組合體。

【主要元件符號說明】

1：板體

1a：側面

2：板體

2a：側面

3：液滴

4：間距

5：格柵

5a：開口

A：沈積室

B：接合系統

C：冷卻元件

D：支撐板

E：厚度

F：濺射目標

H：薄膜沈積

I：基板

P：孔隙率

R：半徑

Vc：體積

十、申請專利範圍

1.一種組合至少二板體之方法，其中：

黏性材料之液滴被沈積在該等板體之一上，該等液滴彼此隔開，以致未被黏性材料覆蓋之區域不會被該黏性材料的連續線所封閉；

具有預定厚度之格柵被施加至承接該等液滴之板體，該預定厚度低於該等液滴之厚度；

一垂直及均勻之壓力被施加至該等板體之至少一個，以致該等液滴散開及與該二板體之相向側面造成接觸；和

該等液滴間之間距被界定，以致在所施加壓力之下散開之後，未被黏性材料覆蓋之區域的敞開網狀結構保留在該等液滴之間，藉此空氣不會被截留於該等液滴之間。

2.如申請專利範圍第 1 項組合至少二板體之方法，其中該格柵界定任何幾何形狀之開口，該等開口之面積小於該等液滴之面積。

3.如申請專利範圍第 1 項組合至少二板體之方法，其中該格柵之敞開百分率係於百分之 20 及 50 之間。

4.如申請專利範圍第 1 項組合至少二板體之方法，其中該黏性材料包括一黏膠。

5.如申請專利範圍第 4 項組合至少二板體之方法，其中選擇該黏膠，以在周遭溫度時與潮濕之空氣接觸聚合。

6.如申請專利範圍第 1 項組合至少二板體之方法，其中該黏膠包括乙醯氧基型之矽酮彈性體。

7.如申請專利範圍第 1 項的組合至少二板體之方法，

用於製備一離子束濺射目標，其中該等板體之一構成該目標，而另一板體構成該目標之支座，而且該支座和該目標連同該格柵被隔開的該等液滴組合。

8.如申請專利範圍第 1 項組合至少二板體之方法，其中該等液滴具有實質的圓形。

9.如申請專利範圍第 8 項組合至少二板體之方法，其中所沉積之該等液滴的節距大於該等液滴在所施加壓力下散開以後的最後直徑。

10.一種真空離子束濺射組合體，其包括目標及支座，其中該目標係經由隔開之黏性材料液滴而固定至該支座，以致未被黏性材料覆蓋之區域不會被該黏性材料的連續線所封閉，而且因所施加壓力而散開之後，未被黏性材料覆蓋之區域的敞開網狀結構保留在該等液滴之間並結合一間隔格柵，藉此空氣不會被截留於該等液滴之間，該格柵具有小於該等液滴之厚度的預定厚度。

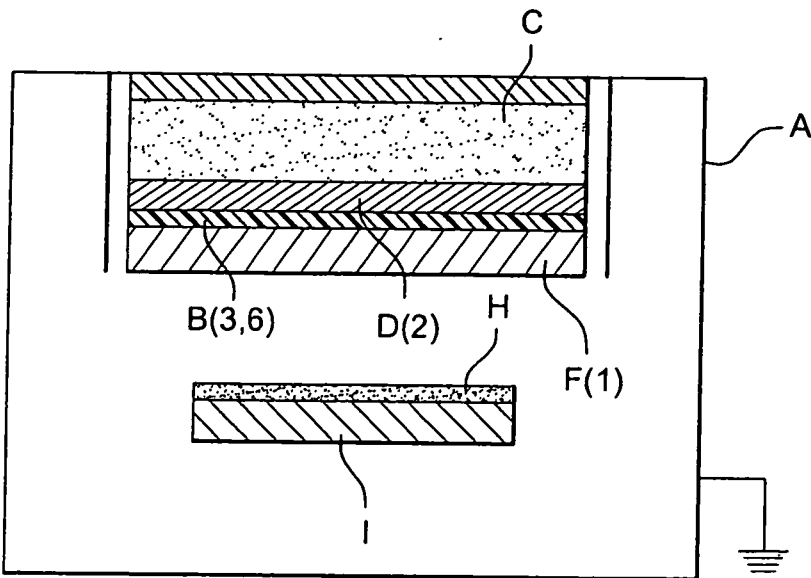


圖 1

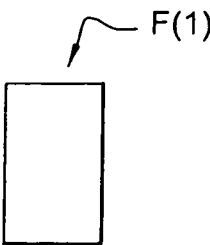


圖 2

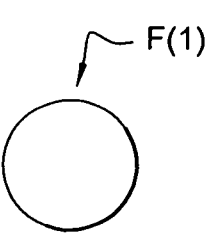


圖 3

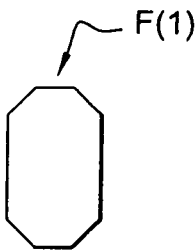


圖 4

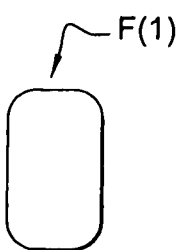


圖 5

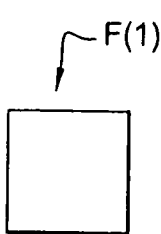


圖 6

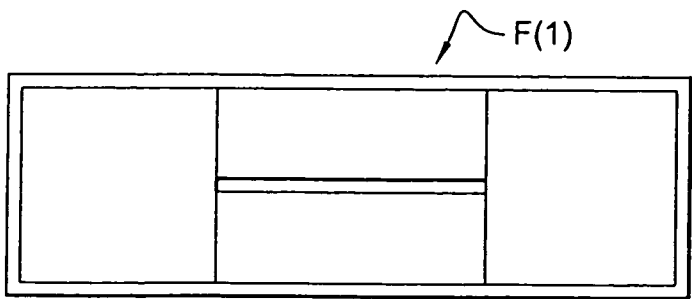


圖 7

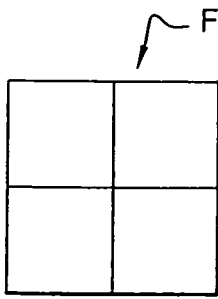


圖 8

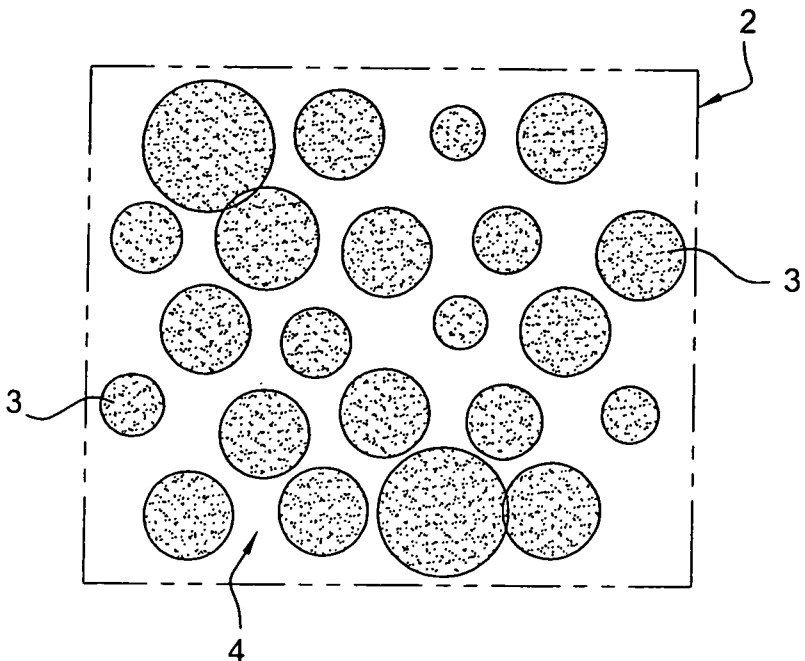


圖9

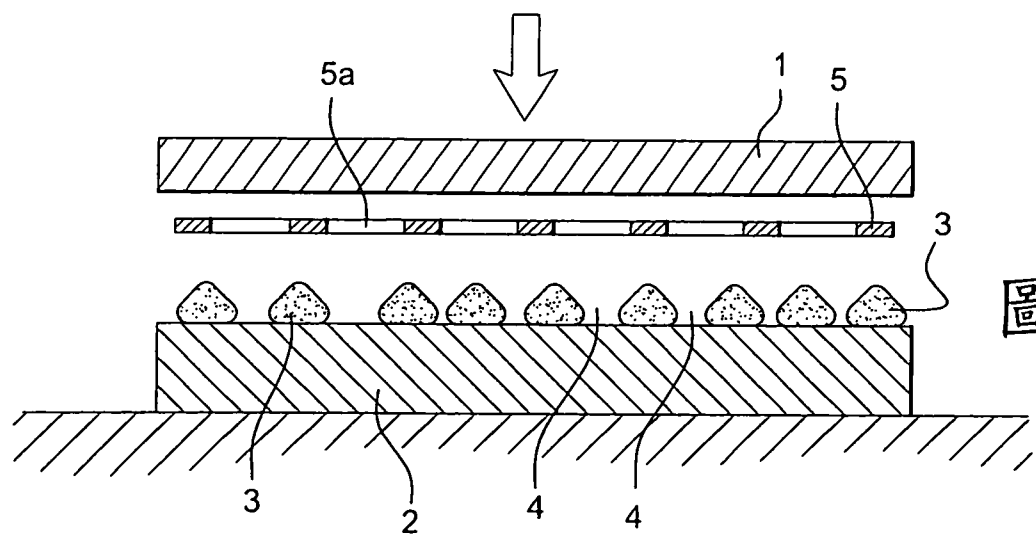


圖10

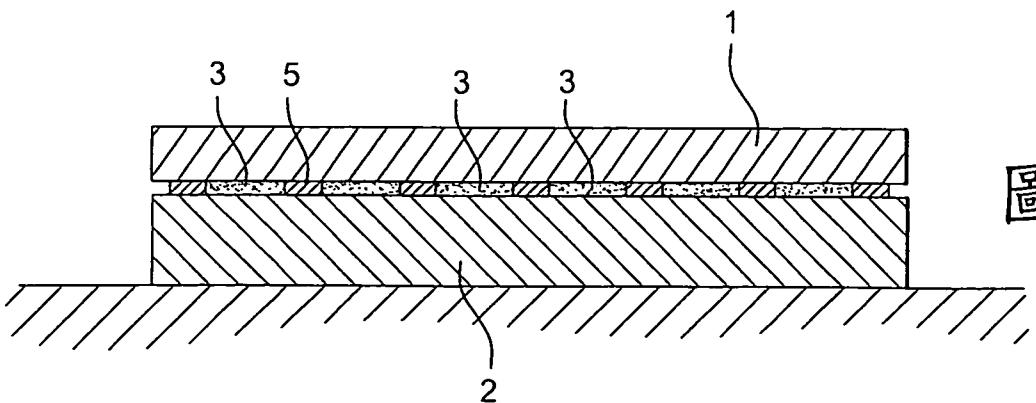


圖11