



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：93139841

※申請日期：93 年 12 月 21 日

※IPC 分類：C09J191/06, 11/66, 5/00, 193/04

一、發明名稱：

(中) 被蝕刻材的暫時接著用蠟
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 住友精密工業股份有限公司
(英) SUMITOMO PRECISION PRODUCTS CO., LTD.
代表人：(中) 1. 神永晉
(英)
地 址：(中) 日本國兵庫縣尼崎市扶桑町一番一〇號
(英) 1-10, Fuso-cho, Amagasaki-shi, Hyogo 660- 0891 Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 田中洋
(英) TANAKA, HIROSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN
2. 姓 名：(中) 西田宏
(英) NISHIDA, HIROSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

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. 日本 ； 2003/12/26 ； 2003-433300 ☒ 有主張優先權



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：93139841

※申請日期：93 年 12 月 21 日

※IPC 分類：C09J191/06, 11/66, 5/00, 193/04

一、發明名稱：

(中) 被蝕刻材的暫時接著用蠟
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 住友精密工業股份有限公司
(英) SUMITOMO PRECISION PRODUCTS CO., LTD.
代表人：(中) 1. 神永晉
(英)
地 址：(中) 日本國兵庫縣尼崎市扶桑町一番一〇號
(英) 1-10, Fuso-cho, Amagasaki-shi, Hyogo 660- 0891 Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 田中洋
(英) TANAKA, HIROSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN
2. 姓 名：(中) 西田宏
(英) NISHIDA, HIROSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

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. 日本 ; 2003/12/26 ; 2003-433300 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於適合於將保持基板暫時接著於提供蝕刻的半導體晶圓之暫時接著用蠟。

【先前技術】

在對於半導體晶圓實施貫通蝕刻等的加工之情況時，使用在形成有光阻劑膜之半導體晶圓預先暫時接著保持基板者（以下稱為「被蝕刻材」）。

其理由如下。

例如，在藉由電漿處理進行貫通蝕刻之情況時，通常，為了防止基板的高溫化，而在基板的背面側填充有冷卻氣體之狀態下進行。因此，當僅經半導體晶圓提供貫通蝕刻時，則在貫通時此冷卻氣體會釋放至處理室。因此，為了防止冷卻氣體釋出，而將保持基板暫時接著於半導體晶圓的背面。又，在厚度為 $100\mu\text{m}$ 左右的極薄半導體晶圓單體，不具有可承受貫通蝕刻加工等的強度，會造成在加工過程中產生裂縫或彎曲等的缺點。因此，進行將半導體晶圓暫時接著於較該晶圓厚且具有充分強度之保持基板。以往，將接合劑塗佈於保持基板，係藉由網板印刷來進行。

圖 1 係顯示以往使用網板印刷之暫時接著方法的圖，（a）為顯示將接合劑塗佈至保持基板之塗佈方法，（b）為顯示保持基板與半導體晶圓之暫時接著的過程，（c）為顯示黏合這些之後的狀態。如圖 1（a）所示，準備在固

(2)

定保持基板 1 之上部承載接合劑 2 之網板 3，藉由使橡膠片等的葉片 4 移動於網板 3 上，將接合劑 2 塗佈於保持基板 1 上。如圖 1 (b) 所示，將半導體晶圓 5 承載於塗佈有網板 3 之保持基板 1 上，藉由將其在真空烘箱內加熱、脫泡，獲得如圖 1 (c) 所示的被蝕刻材。

在網板印刷，由於不易將黏度低的接合劑均等地塗佈至保持基板上，並且如此黏度低之接合劑不易在保持基板上安置，故塗佈時須要使用具有 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上的高黏度之接合劑。一方面，在如此黏度高之接合劑，由於不易將塗佈厚度作薄（通常塗佈厚度為 $500\mu\text{m}$ 左右），故以熱傳導性低之接合劑，無法有效地防止在進行蝕刻時所造成的半導體晶圓高溫化。

因此，在網板印刷，使用例如氮化鋁及聚合體的混合劑等黏度高並且熱傳導性良好之滑脂（以下稱為「熱傳導性滑脂」）。但，在根據使用熱傳導性滑脂的網板印刷之塗佈方法，會產生下述問題。

（1）由於熱傳導性滑脂之黏度高，故在塗佈後的熱傳導性滑脂內容易產生細微的氣泡。

（2）由於熱傳導性滑脂之黏度高，不易控制厚度，故容易產生塗佈厚度之不均。

（3）半導體晶圓係經過加工工序後加熱，而由保持基板剝離。此時，熱傳導性滑脂內的氮化鋁不會熔融，殘存於半導體晶圓之背面，這會產生污染。

（4）熱傳導性滑脂，為市面販賣者，但由於為非常

(3)

昂貴之材料，故會導致製造成本上升。

當在藉由以往的方法所製造的被蝕刻材實施挖溝蝕刻（trench etching）之情況，一旦產生上述（1）或（2）之問題時，則蝕刻中的冷卻變得不均等，蝕刻形狀變得不穩定。又，通常，半導體晶圓係在藉由蝕刻加工成預定形狀後，安裝玻璃等的構件，但一旦產生上述（3）之問題時，則半導體晶圓與玻璃等的構件之密著性變差。

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

因此，本發明者們係作為代替網板印刷之嶄新的黏合構件之製造方法，提案出：針對圖2及圖3所示的黏合構件之暫時接著，使用蠟之方法（如日本特願2003-176445號）。關於其詳細內容如後所述，但若根據此方法的話，則能夠在保持基板上不會產生大量的氣泡，且能夠均等且薄狀地塗佈蠟膜。又，蠟比起前述熱傳導性滑脂廉價，且不含造成半導體晶圓背面的污染之原因的氮化鋁等。因此，能夠解決上述（1）～（4）之問題。

本發明者們精心研究之結果，可得知，在此嶄新的被蝕刻材的製造方法，所使用的蠟被要求下述物性。

（a）在半導體晶圓與保持基板之暫時接著工序，為了在保持基板上均等且薄狀地形成蠟膜，必須蠟具有流動性也就是充分地熔融。其中，當黏合時基板的溫度超過110℃，則會有形成於半導體晶圓上的光阻劑膜熔融，其

(4)

側壁垂下，蝕刻後的尺寸精度降低之情況。因此，使用於此方法的蠟係被要求在 110℃ 下也具有充分之流動性。

(b) 被蝕刻材係進行蝕刻時，加熱至 50～70℃ 左右。此時，當蠟熔融而由黏合面滲出時，則曝露於電漿而粉狀化，飛散處理室內。一旦此附著至電極時，則會導致蝕刻裝置故障。因此，使用於此方法的蠟係被要求在 80℃ 以下幾乎不會熔融。

(c) 被蝕刻材係藉由浸漬於在蝕刻後保持於 105～110℃ 左右的一定溫度之 NMP (N-甲基-2-吡咯烷酮) 來剝離。當此時的蠟之黏度過高則進行剝離需要長時間。又，由能量成本的觀點來看，被要求儘可能地藉由浸漬於低溫之 NMP，使得容易剝離。

即使在矽晶圓之製造工序，例如進行研磨時，為了確保晶圓的強度，而使用暫時接著有保持基板者。然後，晶圓一般係於研磨後，藉由刮刀由保持基板機械性地剝離。但，實施有貫通蝕刻之半導體晶圓係由於不具有可承受如此機械性剝離之強度，故浸漬於上述 NMP，藉由化學手段加以剝離。

本發明之目的係在於提供一種即使在暫時接著、蝕刻及剝離之任一工序，不會產生壞影響之被蝕刻材的暫時接著用蠟。

〔用以解決課題之手段〕

本發明之要旨係「一種被蝕刻材的暫時接著用蠟，其

(5)

特徵爲：在 80°C 之黏度爲 $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上，且在 100°C 之黏度爲 $0.50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下，而軟化點爲 57°C 以上。」此蠟係例如以質量%，含有 40～50%之松香、20～30%之酸改質松香、20～30%之高級脂肪酸。

【實施方式】

1.針對本發明之蠟

本發明之蠟，其特徵爲在 80°C 之黏度爲 $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上，且在 100°C 之黏度爲 $0.50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下，而軟化點爲 57°C 以上。再者，黏度係在將蠟加熱至預定溫度後，使用 CFT-500（島津製作所製造）所測定到的值。

（A） 80°C 之黏度： $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上

在 80°C 之黏度未滿 $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 之情況，當進行蝕刻時，蠟熔融而由黏合面滲出。如此所滲出之蠟係曝露於電漿而粉狀化，飛散處理室內。因此，將在 80°C 之黏度作成 $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上。而由蝕刻的觀點來看，在 80°C 之黏度若爲 $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上的話，則不會產生問題，但當超過 $2.5\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上時，則爲了使蠟流動所進行加熱之時間變成需要長時間。因此，在 80°C 之黏度期望爲 $2.5\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上。

（B） 100°C 之黏度： $0.50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下

在 100°C 之黏度超過 $0.50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 時，則無法獲得充分之流動性。因此，在塗佈蠟時，會有無法均等地塗佈，無法獲得充分之接著強度的問題產生。又，進行蠟之剝離，需要長時間。因此，將 100°C 之黏度作成 $0.50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下

(6)

(C) 軟化點：57℃ 以上

在軟化點未滿 57℃ 之情況時，即使 80℃ 之黏度為 2.5 Pa·s 以上，當進行蝕刻時，蠟也會熔融，而由黏合面滲出，其露於電漿而粉狀化，飛散處理室內。因此，需要將本發明的蠟之軟化點作成 57℃ 以上。軟化點係根據 JIS K-2207 所規定之環球法來測定。

本發明之蠟係可舉出例如以質量%，含有 40～50% 之松香、20～30% 之酸改質松香、20～30% 之高級脂肪酸。

(D) 松香：40～50%

松香係天然樹脂的一種，以松香酸為主成分之各種異性體的混合物。具有引出蠟之接著力的效果。但，在其含有量未滿 40% 之情況時，接著力不充分，而當超過 50% 時，則不易進行軟化點、黏度之調整。因此，松香之含有量期望為 40～50%。再者，作為使用於本發明的蠟之松香，具有固松脂、無油松香(colophony)、松脂。

(E) 酸改質松香：20～30%

酸改質松香係二鹽基酸與松香之改質物，始有使黏度、軟化點改變之效果。在酸改質松香之含有量未滿 20% 時，則在 80℃ 之黏度、軟化點變得不充分，如前所述，在進行蝕刻時，容易產生滲出、粉狀化之問題。而當超過 30% 之情況時，則會有在 100℃ 之黏度過高，變得不易將蠟進行均等塗佈，又，進行晶圓剝離時需要花費長時間之虞。因此，酸改質松香之含有量期望為 20～30%。再者，作為

酸改質松香，能夠使用丁烯二酸改質松香。

(F) 高級脂肪酸：20～30%

高級脂肪酸係指鏈式單羧酸中碳素數大者。高級脂肪酸係具有使黏度、軟化點改變之效果。在其含有量未滿20%之情況時，則會有100℃之黏度過高，變得不易將蠟進行均等塗佈，又，進行晶圓剝離時需要花費長時間之情況產生。一方面，當超過30%之情況時，在80℃之黏度、軟化點變得不充分，如前所述，在進行蝕刻時，容易產生滲出、粉狀化之問題。因此，高級脂肪酸之含有量期望為20～30%。再者，作為高級脂肪酸，能夠使用硬脂酸、軟脂酸。

在本發明之蠟，除了上述成分以外，亦可含有用來提高與矽氧化膜之親和性的界面活性劑等。又，本發明之蠟係例如能夠藉由同時將上述松香、酸改質松香、高級脂肪酸裝入至鍋，在將鍋之溫度保持於100～250℃之狀態下進行攪拌，來加以製造。

2. 本發明之蠟的使用例

針對本發明之蠟的使用方法不特別限定，但例如可藉由下述方法來使用。以下，說明關於本發明之蠟的使用例。

圖2及圖3係顯示本發明者們所先提案之新的被蝕刻材之製造裝置的圖。如圖2所示，新的被蝕刻材之製造裝置6係具有：用來保持液體狀蠟7之密閉容器8、將液體

狀蠟 7 塗佈於保持基板 1 之塗佈片 10、及將液體狀蠟 7 輸送至塗佈片 10 之管 11。此時，在密閉容器 8 內係藉由加熱器（加熱，在 110℃ 以下的一定溫度受到保持。

在密閉容器 8 之空隙部，因導入非反應性氣體，所以液體狀蠟 7 經由管 11 從塗佈片 10 滲出。在此狀態下藉由使保持基板 1 下降接觸於塗佈片 10，將蠟 7 塗佈至保持基板 1。如此，若再以非反應性氣體的壓力使蠟 7 由塗佈片 10 滲出之狀態下，將蠟 7 塗佈至保持基板 1 的話，則在被塗佈的蠟 7 中不會產生氣泡。

如圖 3（a）所示，在新的被蝕刻材之製造裝置 6，例如在藉由旋轉手段 13 支承其上面之保持基板 1 的下面塗佈有蠟 7 後，使旋轉手段 13 上升至預定位置。在此位置，旋轉手段 13 旋轉，塗佈於保持基板 1 的下面之蠟 7 係藉由離心力由旋轉中心朝外側寬廣地塗佈。然後，如圖 3（b）所示，多餘地塗佈之蠟 7 係由於受到離心力所飛散，固在保持基板 1 的表面不會有塗佈厚度不均之情況，能夠形成均等且薄型之蠟膜。

被蝕刻材係使用上述裝置將蠟塗佈於保持基板後，將預先形成有光阻劑之半導體晶圓，例如在蠟熔融的狀態下承載，將其在真空烘箱內加熱、脫泡來製造。此被蝕刻材係一旦冷卻至常溫後，供給進行蝕刻。

〔實施例 1〕

使用表 1 所示之蠟，使用圖 2 及圖 3 所示的裝置將保

(9)

持基板（厚度 $525\mu\text{m}$ ）暫時接著於被蝕刻材（厚度 $100\mu\text{m}$ ）者，藉由電漿處理提供至貫通蝕刻，進行評價蠟的塗佈容易度（塗佈性）、蝕刻時的舉動（蝕刻性）、及剝離容易度（剝離性）之實驗。將這些結果，以「◎」顯示最優良、「○」顯示良好、「×」顯示不良，記錄於表 1。

表 1

區分	軟化點 (°C)	黏度(Pa・s)		組成(質量%)								結果			
		80°C	100°C	松香	酸改質松香	高級脂肪酸	蜜蠟	礦物性蠟	非離子型界面活性劑	萜烯酚	塗佈性	蝕刻性	剝離性		
本發 明例	1 64	2.12	0.39	46	28	26	-	-	<1.0	-	◎	◎	◎		
	2 68	1.72	0.34	40	-**	-**	30	30	-	-	○	◎	◎		
比較 例	1 57	0.14*	0.06	43	20	37**	-	-	<1.0	-	◎	×	◎		
	2 79	0.10*	0.07	49	14**	37**	-	-	-	-	◎	×	◎		
	3 68	0.20*	0.07	47	17**	36**	-	-	-	-	◎	×	◎		
	4 55*	1.10*	0.26	-**	-**	30	-	-	-	70	◎	×	◎		
	5 86	未熔解	0.52*	30**	70**	-**	-	-	-	-	×	-	-		
	6 62	0.78*	0.22	16**	42**	42**	-	-	-	-	◎	×	◎		

如表 1 所示，本發明例 1 及 2 係在 80℃ 之黏度、在 100℃ 之黏度及軟化點均在本發明所規定之範圍內，塗佈性、蝕刻性、及剝離性之性能均良好。在本發明例 2，於蝕刻等，會產生不會造成問題程度之塗佈不均，但本發明例 1 係其組成位於申請專利範圍第 2 項所規定之範圍內，在塗佈性，顯示較本發明例 2 更優良之性能。

相對於此，在比較例 1～4 及 6，在 80℃ 之黏度過低，當進行蝕刻時，蠟由黏合面滲出。又，比較例 5 係即使在 80℃ 也不會熔解，無法進行蠟之塗佈，因此中止了實驗。

〔產業上之利用可能性〕

本發明之蠟係在不會對於形成於半導體晶圓上之光阻劑膜產生壞影響之 110℃ 以下的黏合溫度下，容易流動化，而在 50～70℃ 之蝕刻溫度，不會產生流動化，在進行了蝕刻後，能以 105～110℃ 之較低溫將半導體晶圓由保持基板剝離。又，此蠟係能夠均等、其內部不會存在有氣泡、且極薄之層厚度塗佈於保持基板。因此，在半導體晶圓能夠尺寸精度極為良好地進行蝕刻。又，此蠟係比起以往所使用的熱傳導滑脂廉價，並且也不會造成在半導體晶圓的背面產生污染。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示以往使用網板印刷之暫時接著方法的圖，

(12)

(a) 為顯示將接合劑塗佈至保持基板之塗佈方法，(b) 為顯示保持基板與半導體晶圓之暫時接著的過程，(c) 為顯示黏合這些之後的狀態。

圖 2 係顯示能夠使用本發明之蠟的被蝕刻材之製造裝置之圖。

圖 3 係顯示旋轉手段之動作狀態的圖。

【主要元件符號說明】

- 1… 保持基板
- 2… 接合劑
- 3… 網板
- 4… 葉片
- 5… 半導體晶圓
- 6… 被蝕刻材之製造裝置
- 7… 蠟
- 8… 密閉容器
- 9-1、9-2… 加熱器
- 10… 塗佈片
- 11… 管
- 12… 支承構件
- 13… 旋轉手段
- 14… 棚架 (booth)

五、中文發明摘要

發明之名稱：被蝕刻材的暫時接著用蠟

本發明之被蝕刻材的暫時接著用蠟，其特徵為：在 80℃ 之黏度為 1.7Pa·s 以上，且在 100℃ 之黏度為 0.50Pa·s 以下，而軟化點為 57℃ 以上。

此蠟係例如以質量%，含有 40～50%之松香、20～30%之酸改質松香、20～30%之高級脂肪酸。

本發明之蠟係適合於將保持基板暫時接合於供進行蝕刻的半導體晶圓。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1.一種被蝕刻材的暫時接著用蠟，其特徵為：在 80°C 之黏度為 $1.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上，且在 100°C 之黏度為 $0.50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下，而軟化點為 57°C 以上。

2.如申請專利範圍第 1 項之被蝕刻材的暫時接著用蠟，其中該蠟係以質量%，含有 40～50%之松香、20～30%之酸改質松香、20～30%之高級脂肪酸。

圖 1

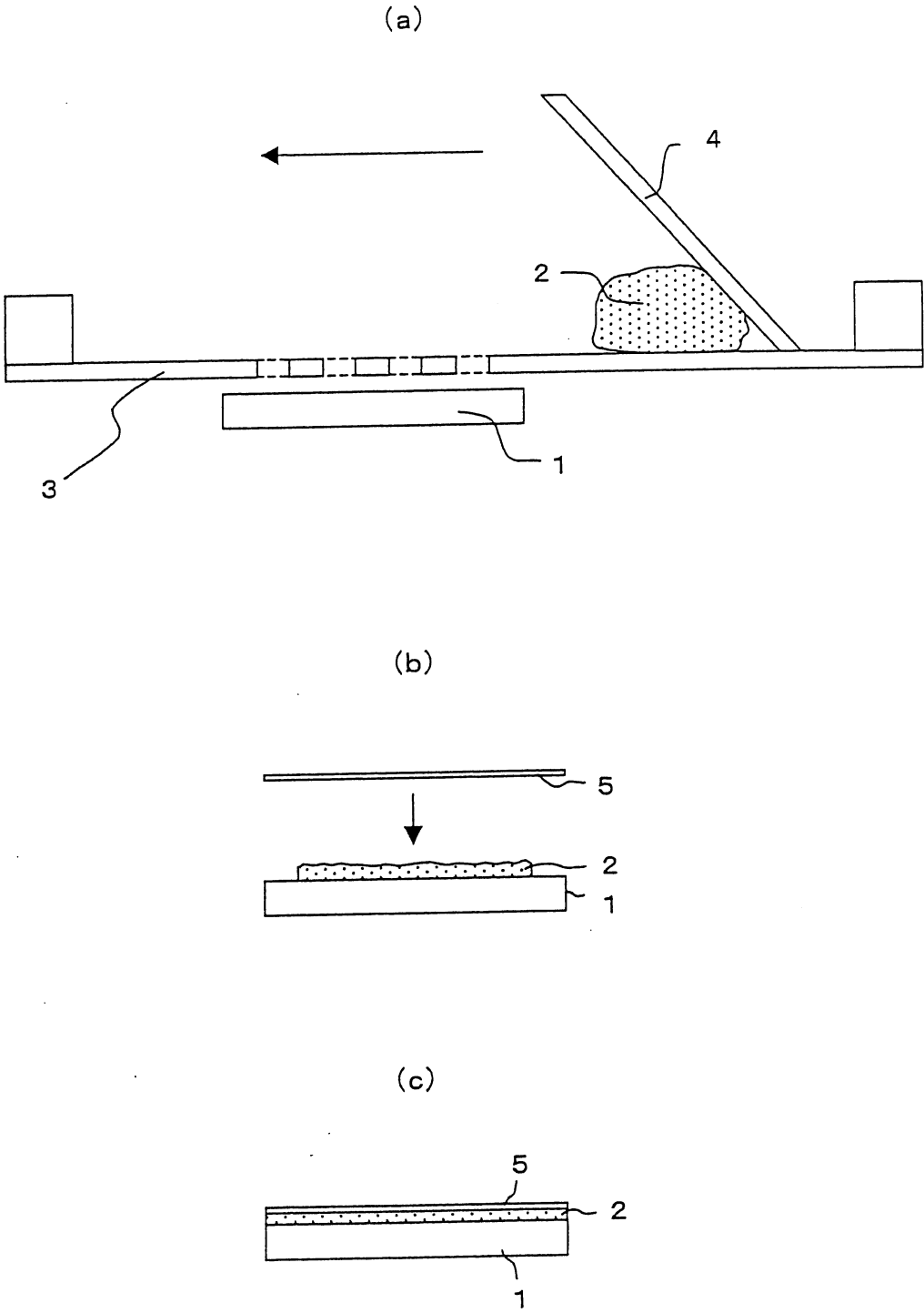


圖2

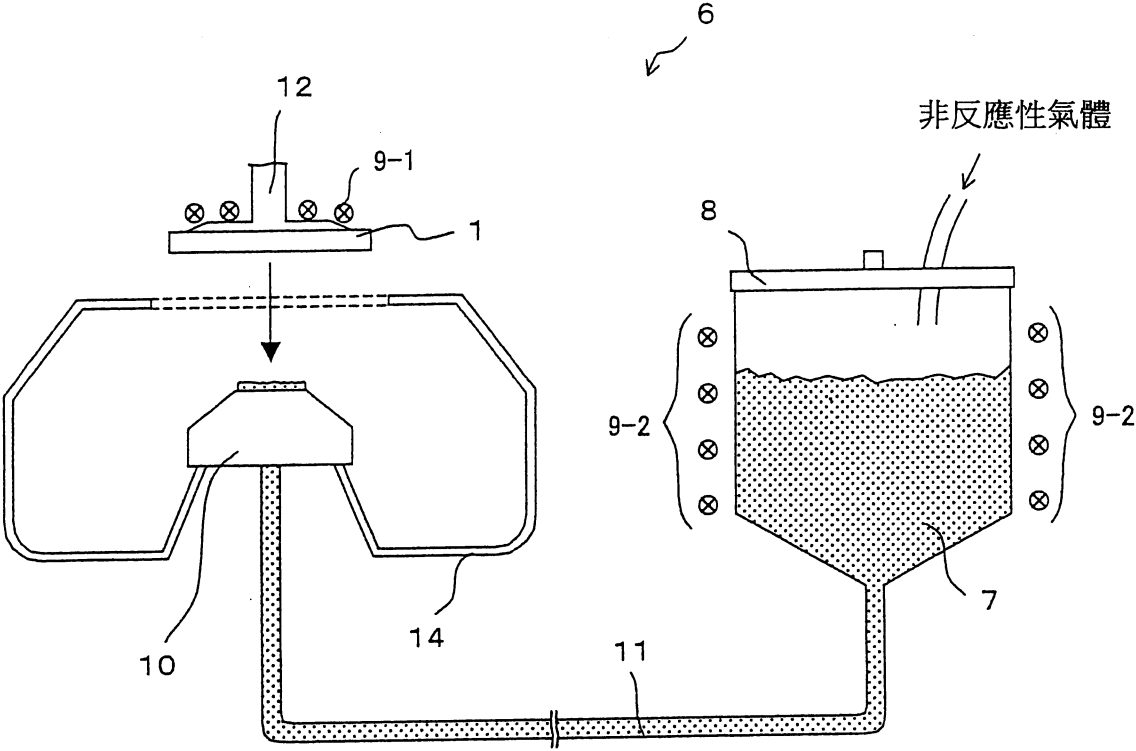
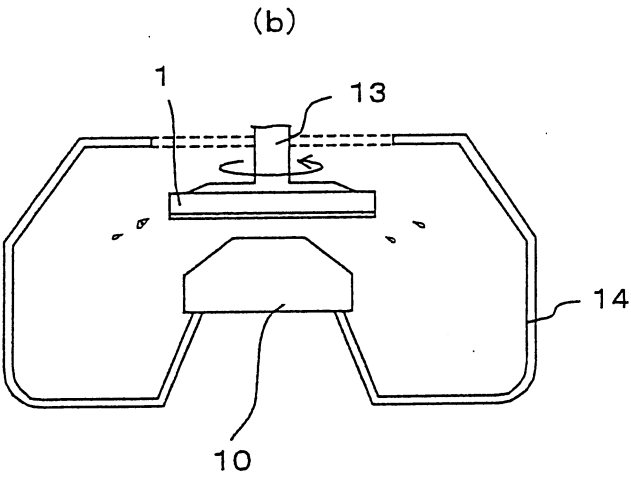
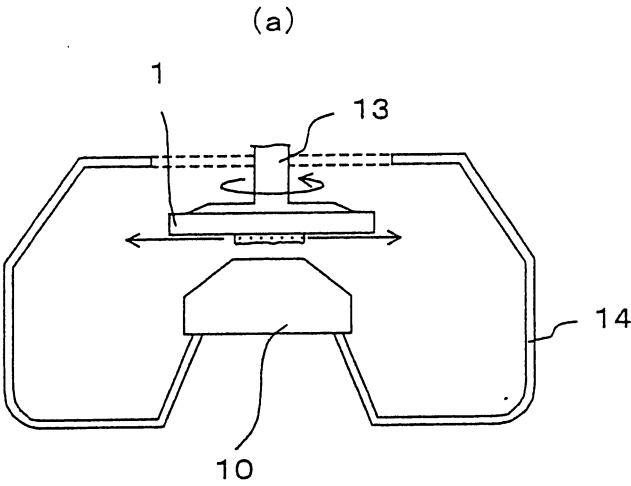


圖3



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：