

公告本

申請日期	88.1.6
案號	
類別	H01L 21/00

A4
C4

417155

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	基板處理方法
	英文	SUBSTRATE TREATING METHOD
二、發明人	姓名	(1)高森秀之 (2)立山清久 (3)溝崎健吾 (4)穴井德行 (5)松田義隆
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國熊本縣熊本市高平1丁目5-46 (2)日本國熊本縣熊本市保田窪5丁目1-18-401 (3)日本國熊本縣熊本市龍田町上立田1275松岡103號室 (4)日本國熊本縣菊池郡合志町幾久富1758-548 (5)日本國熊本縣熊本市楠8-17-31
三、申請人	姓名 (名稱)	日商・東京威力科創有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都港區赤坂五丁目3番6號
	代表人 姓名	東哲郎

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國 (地區) 申請專利，申請日期： 1998,8,5 案號： 特願平10-233595 , ☒ 有 ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於： , 寄存日期： , 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明背景]

本發明的基板處理方法，是對塗敷有塗敷液的基板如(LCD)基板及半導體晶圓等基板上實施某種處理過程中，對基板上的塗敷液加熱烘乾。

例如，在製造液晶顯示器(LCD)過程中，先將塗敷液如光阻液等塗敷在玻璃製的矩型(LCD)基板(以下簡稱基板)上，形成光阻膜，再按照電路圖形對光阻膜曝光，一般利用這種稱為顯像處理的即所謂的攝像技術來形成電路圖。

在塗敷上述光阻液的工序過程中，為了提高光阻液的定著性，需採用黏附處理設備對矩型基板進行疏水性處理(HMDS處理)再採用冷卻設備冷卻後搬運至光阻液塗敷設備。

在光阻液塗敷設備上，將矩型基板固定在旋轉吸盤上使其旋轉，同時由設在其上方的噴嘴朝基板中心表面噴射光阻液，然後利用基板旋轉的離心力使光阻液向四周擴散，以使整體基板表面形成光阻膜。

表面形成光阻膜的基板，待除去邊緣處多餘光阻液後，搬運至加熱處理設備，進行預加熱處理。為了避免加熱板與基板直接接觸，在該加熱處理設備上，將由升降桿托載的基板置於加熱板的定位銷上，然後利用加熱板的放熱進行加熱。一般採用這種趨進式加熱(Proximity Bake)方式。

隨後，基板在冷卻設備上冷卻後，運至曝光裝置，在此按照所需圖形進行曝光，之後對其進行顯像處理，完成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

最終加熱處理後纔能形成所需的光阻圖形。

[發明的概要]

然而，在上述塗敷・顯像處理過程中，塗敷有光阻液的基板在完成處理等工序後，或基板完成曝光及顯現處理後，上述加熱處理設備上的升降桿、定位銷、以及真空槽等形狀，會有被拷貝在基板上之情事。

升降桿的拷貝，具體地講，在預處理完成後，升降桿等的形狀會直接對塗敷在基板上的光阻液的膜厚帶來影響，待曝光・顯像處理工序完成後，基板上形成的電路圖形線寬會受升降桿等形狀影響而發生變化。另外，完成預加熱處理後，雖然發現不了拷貝現象，但顯像後還會發生拷貝現象。

據推測，發生這種拷貝現象的原因，主要是近年來採用的高靈敏度型光阻液，以及(LCD)基板上形成的電路圖形線寬為 $3\mu\text{m}$ ，比原來細化了很多，由於未能詳細地掌握導致發生拷貝現象的原因，因此，目前尚不能防止這種拷貝現象。

如上所述由於上述升降桿等的拷貝現象會直接導致光阻液膜厚不均勻，造成電路圖形的線幅變動，因此，這就需要在(LCD)基板的塗敷・顯像處理工序過程中，盡量防止以上拷貝現象在基板上發生。

本發明就是基於解決上述問題而開發研製的，目的在於提供一種能防止拷貝影響光阻液膜厚均勻及電路圖形線幅的基板處理方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

為解決上述問題，本發明的第1個基板處理方法是對塗敷有塗敷液的基板採取某種處理，其特徵包含：將塗有上述塗敷液的上述基板，按第1所定溫度加熱的第1加熱工序；加熱後，對上述基板進行強化冷卻及/或自然散熱，使溫度下降的非加熱工序；及，該非加熱工序完成後，將上述基板按第2所定溫度加熱的第2加熱工序。

在採取上述第1種基板處理方法中的上述非加熱工序中，將基板從加熱處理裝置中搬出，可採取三種冷卻方式，即通過自然散熱降低基板溫度，也可通過強制冷卻裝置冷卻基板，亦可兩種方式均採用。

另外，上述第1加熱工序的第1設定溫最好比上述第2加熱工序的第2設定溫度低，這樣，當在同一處理區進行上述第1加熱工序和上述第2工序時，與上述第2加熱工序中設定的基板與加熱板之間的距離相比，需加大上述第1加熱工序中設定的基板與加熱板之間的距離。

本發明第2種對塗敷有塗敷液的基板施加某種處理的基板處理方法，其特徵包含：將塗敷有上述塗敷液的上述基板，在第1設定溫度下對基板單片進行加熱的第1加熱工序；加熱後，將上述基板單片進行強制冷卻及/或自然散熱，使溫度下降的第1非加熱工序；該非加熱工序完成後，將上述基板單片在第2設定溫度下加熱的第二加熱工序，加熱後，將上述基板單片進行強制冷卻及/或自然散熱，使溫度下降的第2非加熱工序；該非加熱工序完成後，將上述基板單片或多片同時在第2設定溫度下進行加熱的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

第2加熱工序。

在上述第2種基板處理方法中的上述第1非加熱工序及上述第2非加熱工序中，需將基板從加熱處理裝置中搬出，可採取三種冷卻方式，即通過自然散熱降低基板溫度，也可採用強制冷卻裝置降低基板溫度達到冷卻，或採取上述兩種方式並用的方法。

另外，上述第1加熱工序的第1設定溫度應比上述第2加熱工序的第2設定溫度低，上述第2加熱工序的第2設定溫度應比上述第3加熱工序的第3設定溫度低。

上述第3加熱工序與上述第1和第2加熱工序相同，也可以對基板進行單片加熱處理，另外，為了提高處理能力，還可同時將多片基板置於一個處理單元中，如利用加熱爐等進行加熱處理。

如果採用與上述第1種、第2種基板處理方法有關的處理方法，可在基板曝光處理前完成上述第1加熱工序，還可在基板曝光處理後完成上述第2加熱工序。

另外，在上述第1加熱工序前或在上述第1加熱工程和上述第2加熱工序之間，還可對基板採取某種處理，如噴吹氣體的烘乾處理，減壓烘乾處理(抽真空烘乾處理)、塗層膜的膠質化處理、噴塗溶劑後的塗膜溶劑置換處理，清除一小部分塗敷餘液的清除處理等。

本發明第3種對塗敷有塗敷液的基板採取某種處理方法，其特徵在於，可使加熱塗有上述塗敷液的上述基板的加熱工序和加熱後將上述基板置於非加熱狀態的非加熱工

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

序返覆作業。

在採用上述第3種所涉及的基板處理方法的上述非加熱工序中，將基板從加熱處理裝置搬出後，可採用兩種冷卻方法，即可通過自然散熱降低基板溫度，也可通過強制冷卻裝置冷卻基板。或採取上述兩種方式並用的方法。

另外，按照上述加熱工序和上述非加熱工序的順序進行返覆操作，最好提高上述加熱工序中的處理溫度。

在上述加熱工序前或在上述加熱工序與上述非加熱工序之間，還可對基板進行某種處理，如噴吹氣體的烘乾處理、抽真空乾燥處理、塗膜膠化處理、塗上溶劑後，塗膜溶劑的置換處理、清除一部分塗膜餘液的清除處理等。

根據上述本發明的第1種和第2種基板處理方法，將塗有塗敷液的基板在第1設定溫度下加熱，加熱後，經非加熱工序，在第2設定溫度下加熱的加熱處理，以及採用第3種基板處理方法時將塗有塗敷液的基板加熱工序和將上述基板置於非加熱狀態的非加熱工序返覆數次操作，可將塗敷液中的溶劑慢慢釋放掉，從而可在不影響塗敷品質的情況下，促進塗敷液乾燥，以達到有效防止基板上產生拷貝現象。

另外，採用上述第1種、第2種本發明的基板處理方法，與第2加熱工序的加熱溫度相比，通過降低第1加熱工序的加熱溫度，不僅可以抑制塗敷液中的溶劑急劇蒸發，保持適當的乾燥狀態，而且可進一步有效地防止拷貝現象的發生。這種溫差，可利用配備有不同設定溫度的低溫用加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

熱處理單元和高溫用加熱處理單元來實現，也可利用與第2加熱工序上的基板與加熱板之間的間距相比，加大設定第1加熱工序上的基板與加熱板之間的間距來實現。

[發明的實施形態]

下面將參照附圖詳細說明本發明的實施形態。

第1圖作為採用本發明的一實施例，為表示LCD基板塗敷・顯像系統的平面圖。

該塗敷・顯像處理系統，設有放置內裝有多片基板(G)之基板箱(C)的基板箱作業區1；為連續對基板(G)進行處理包括塗敷及顯像處理在內的備有多台處理單元的處理作業區2；以及，在與曝光裝置(無圖示)之間，為轉送基板(G)用的界面作業區3；另外，在處理作業區2的兩側分別設有基板箱作業區1，及界面作業區3。

在基板箱作業區1的基板箱(C)與處理作業區2之間設有搬運(LCD)基板用之搬運區10。另外，在基板箱作業區1可完成基板箱C的出、入搬運作業。在搬運區10，配備有可在沿基板箱配列方向設置的搬運路線10a上進行移動的搬運機構11，採用該搬運機構11，可在基板箱C與處理區2之間完成基板G的搬運作業。

處理區2分為前段2a和中段2b以及後段2C，在各個中間設有搬運路線12、13、14，在上述搬運路線的兩側配備有各處理單元，而且在各路線之間設有轉運站15、16。

在前段2a處，沿著搬運路線12，配備有可移動的主搬運裝置17，在搬運路線12的一側設有兩台洗淨單元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

(SCR)21a、21b，在搬運線12的另一側，配備有紫外線照射・冷卻單元(UV/COL)25，以及分別為上下兩層的加熱處理單元(HP)26及冷卻單元(COL)27。

另外，在中段2b處沿著搬運線13配備有可移動型主搬運裝置18，在搬運線13的一側，配設有形成一體的光阻液塗敷處理單元(CT)22及清除基板G周邊之光阻液的邊緣除淨裝置(ER)23，在搬運線13的另一例配備有兩層結構的加熱處理單元(HP)28，加熱處理單元與冷卻處理單元一體共同構成上下層的加熱處理・冷卻單元(HP/COL)29以及黏附處理單元與冷卻單元一共同構成上下層的黏附處理・冷卻單元(AD/COL)30。

在後段2c，沿搬運線14配備有可移動的主搬運裝置19，在搬運線14的一側，配設有3台顯像處理單元24a、24b、24c，在搬運線14的另一側，配置有上下層結構的加熱處理單元(HP)21以及兩台上下層結構的加熱處理・冷卻單元(HP/COL)32、33。

在處理區2，沿搬運線，一例僅配備有如洗淨處理單元21a、光阻液處理單元22、顯像處理單元24a的帶有旋轉性質的設備，在另一側僅配置加熱處理單元及冷卻處理單元等熱處理設備。

另外，在轉運站15、16靠帶旋轉性質設備的一側，配備有藥液供給單元34，並備有供主搬運裝置進・出的空間35。

上述主搬運裝置17與搬運機構10的機構臂之間，在進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

行基板G的傳遞作業同時，還擁有將基板G搬入・搬出上述前段2a各處理單元的功能，以及與轉運站15之間轉運基板G的功能。另外，主搬運裝置18在與轉運站15之間，進行基板G的傳遞作業同時，還具有將基板G搬入・搬出中段2b的各處理單元的功能，以及在與轉運站16之間進行基板G的轉運功能。還有主搬運裝置19在與轉運站16之間，除完成基板G的轉運作業外，相對後段2c的各處理單元，擁有搬入・搬出基板G的功能，以及在與界面作業區之間，完成基板G轉運作業的功能。而且，轉運站15、16還具有冷卻板的作用。

界面作業區3在與處理區2之間進行基板轉遞時，配備有暫時保存基板的擴充平台36；以及在其兩側設有可放置緩衝基板箱的兩個緩衝平台37；以及在以上裝置與曝光裝置(無圖示)之間完成基板搬入・搬出作業的搬運機構38。搬運機構38上配備搬運機械手39，該機械手可在沿著擴充平台36及緩衝平台37的配列方向而設置的搬運線38a上進行移動，採用該搬運機械手39，可在處理區2與曝光裝置之間，完成基板的搬運作業。

如上所述，將各處理單元一體化集中配置，藉此，可達到節省空間及提高處理效率的目的。

在由以上單元構成的塗敷・顯像處理系統中，基板箱C內的基板G被搬運至處理區2，在處理區2，首先採用前段2a的紫外線照射・冷卻單元(UV/COL)25完成基板G表面改質・清洗處理作業以及隨後的冷卻作業後，利用清洗單

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

元(SCR)21a、21b對基板G進行洗滌，用一台加熱處理單元(HP)26加熱烘乾後，用一台冷卻單元(COL)27完成冷卻作業。

然後，基板G被搬運至中段26，為提高光阻液的附著性，利用單元30的上層的黏著性處理單元(AD)進行疏水性處理(HMDS處理)，利用冷卻單元(COL)冷卻後，用光阻液塗敷單元(CT)22塗敷光阻液，採用邊緣塗淨器(ER)23清除基板G周邊的多餘光阻液。然後，採用中段26的加熱處理單元(HP)對基板G施行預處理，再用單元29或30的下層冷卻單元(COL)進行冷卻。本實施形態，如下文所述，在規定時間內，反覆數次進行上述前加熱處理作業。

接著基板G經由界面區3由主搬運裝置19從轉運站16運至曝光裝置，在此對所定圖形曝光處理。然後基板G再經由界面區3搬運至顯像處理單元，採用顯像處理單元(DEV)24a、24b、24c中任意一台設備進行顯像處理，形成設定的電路圖形。完成顯像處理的基板G，由後段2c的任意加熱處理單元(HP)進行後加熱處理，然後採用冷卻單元(COL)冷卻，再利用主搬運裝置19、18、17及搬運裝置11，將基板G放回基板箱放置平台1上所定的基板箱C內。

下面，就與本實施形態有關的裝在塗敷・顯像處理系統上的光阻液塗敷處理單元(CT)22及邊緣除淨器(ER)23加以說明。第2圖為表示光阻液塗敷處理單元(CT)及邊緣除淨器(ER)整體結構的斷面簡圖及平面簡圖。

如第2圖所示，光阻液塗敷處理單元(COT)22及邊緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

除淨器(ER)23以一體化結構設在同一區域內。由光阻液塗敷處理單元(COT)22完成光阻液塗敷的基板G，利用可沿著導軌42移動的一對搬運機構41搬運至邊緣塗淨器(ER)23。另外在光阻液塗敷處理單元(COT)22的搬運線13的側面，設有一個由主搬運裝置18搬運基板G的搬運入口22a，在邊緣除淨器(ER)23搬運線13的一側，設有一個主搬運裝置18搬運基板G的搬運出口22a。

光阻液塗敷處理單元(COT)22上配有：吸附著基板G進行水平旋轉的旋轉吸盤51；罩住該旋轉吸盤並同時罩住被吸附在旋轉吸盤51上的基板G，上端帶有開口的有底筒狀旋轉罩52；罩住旋轉罩52頂部開口的蓋體(圖示略)，整體罩住旋轉罩52採用固定配置為防止光阻液塗敷作業時光阻液飛濺的塗敷器罩53；以及為整體罩住塗敷器罩53而配置的空心環狀排泄罩54。如下文所述，當光阻液滴落時，旋轉罩52的蓋體是打開狀態，藉由圖中省略的旋轉機構，當基板G與旋轉吸盤51低速旋轉的同時，旋轉罩52也隨之旋轉，當光阻液向四周擴散時，旋轉罩52的蓋體呈封蓋(無圖示)狀態，利用旋轉機構(無圖示)，當基板G與旋轉吸盤51高速旋轉的同時，旋轉罩也同時進行旋轉。

另外，在光阻液塗敷處理單元(COT)22上為了將光阻液及溶劑噴塗在基板G上而配備的端部具有噴頭56的機械臂55，機械臂55以軸55a為圓心可進行旋轉，當噴塗光阻液時，噴頭56位於被吸附在旋轉吸盤51上的基板G的上方，當搬運基板G時，如圖所示，則位於排泄罩54的外側，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

處於待機位置。噴頭56上設有噴塗光阻液的光阻液噴嘴57及噴塗稀釋劑等溶劑的溶劑噴嘴58。光阻液噴嘴57，經由光阻液供給管(圖略)與光阻液供給區(圖略)連接，溶劑噴嘴58經由溶劑供給管(圖略)與溶劑供給區(圖略)連接。

邊緣除淨器(ER)23上設有托架61，基板G就置於該托架61上。在基板G的四周，為了清除基板G四邊多餘的光阻液，設有4台餘液清洗頭62。為了能從內側噴射稀釋劑，各餘液清洗頭62斷面呈U字狀，並利用移動機構(圖略)沿基板G四邊移動。這樣，各餘液清洗頭62在沿基板G各邊移動並噴射稀釋劑的同時，可清塗黏附在基板G四邊上的多餘光阻液。

在外型為一體結構的光阻液塗敷處理單元(COT)22及邊緣除淨器(ER)23上，首先是光阻液塗敷處理單元(COT)22內的旋轉吸盤51及旋轉罩52與基板一同旋轉，機械臂55開始旋轉使噴頭56位於基板G正上方後，並由溶劑噴嘴58將稀釋劑噴灑到基板G中心表面上。

然後，在基板G處於旋轉狀態下，由光阻液噴嘴57將光阻液噴塗在基板G正中表面，使其向基板G四周表面擴散，然後用蓋體(無圖示)封蓋住旋轉罩52，提高基板G的轉數，可修整光阻液薄膜的膜厚。

經過上述工序完成塗敷光阻液的基板G，由旋轉吸盤51上卸下，經搬運機構41搬運至邊緣除淨器(ER)23，然後放置在托架61上。在邊緣除淨器(ER)23上，4台餘液清洗頭62沿基板G的四邊移動，利用餘液清洗頭62噴灑的稀釋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

劑，清除黏附在基板G四邊上的多餘光阻液。

下面，參照第3及4圖就加熱處理單元(HP)進行說明，第3圖為加熱處理單元(HP)的斷面簡圖，第4(a)、(b)圖分別表示利用第3圖所示加熱處理單元(HP)，加熱基板G的狀態。

如第5圖所示，該加熱處理單元(HP)，(28、29)上，裝有一個自由升降桿71，在該桿71的下面，水平配置有為加熱基板G用的加熱板72。在該加熱板72上裝有加熱器(無圖示)，可根據需要設定溫度。

在加熱板72的表面裝有數個定位銷73，由定位銷73固定基板G。即採用鄰近效應加熱方式，以防止加熱板72與基板G直接接觸，並利用加熱板72的散熱，對基板G進行加熱處理。藉此，可防止加熱板72污染基板G。

另外，在加熱板72上開有數個通孔，可供對應的數根升降桿75自由升降。在升降桿75的下面設有支件76用於支撐升降桿，該支件76由升降機構77驅動使其升降。當升降機構77驅動支件76上升時，升降桿75隨之上升，托住搬運來的基板G，然後升降桿75下降，並將基板G放置在加熱板72的定位銷73上，待加熱處理完成後升降桿再欣上升，將基板G提升至搬出位置。

在本實施形態過程中，經塗敷光阻液、端面處理後的基板G，在加熱處理單元(HP)、(28、29)上，包括非加熱工序在內，需經過第1加熱工序及第2加熱工序。

如第4a圖所示，在第1加熱工序上，基板G由升降桿75

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

托載著，在基板G與加熱板72有一定間距時，例如 $d1=3\sim5\text{mm}$ ，距離比較大的情況下，採用低溫加熱，此時的加熱條件，例如，當加熱溫度(第1設定溫度)為 $60\sim70^{\circ}\text{C}$ 時加熱時間約60秒。

在第1加熱工序後的非加熱工序，當基板G從加熱處理單元(HP)搬出後，在非加熱狀態下放置，藉由自然散熱進行自然冷卻，也可採用第1圖所示的冷卻單元(COL)進行強制冷卻。具體講，當基板G從加熱處理單元(HP)、(28、29)中取出後，不必進行強制冷卻只將其在接觸大氣的狀態下放置，或可從加熱處理單元(HP)、(28、29)取出後直接送入冷卻單元(COL)，按設定溫度進行強制冷卻。

如第4b圖所示，在該非加熱工序的第二加熱工序上，由定位銷73支撐基板G，當基板G與加熱板的間隔為例如 $D2=0.2\text{mm}$ 時，距離比較近的情況下，採用高溫加熱，如果此時的加熱溫度(第2設定溫度)為 $100\sim200^{\circ}\text{C}$ ，加熱時間約為100秒。

已塗有光阻液的基板G，採用 $60\sim70^{\circ}\text{C}$ (第1設定溫度)加熱後，基板G在非加熱工序自然散熱或強制冷卻，待自然散熱或強制冷卻後，再採用 $100\sim120^{\circ}\text{C}$ (第2設定溫度)對基板G加熱。如上所述，較大型或矩形的LCD基板G，經加熱、自然散熱或強制冷卻、再加熱，光阻液中的稀釋劑等溶劑會逐漸被釋放出，根據實驗結果，經以上處理後，不僅不會給光阻液帶來不良影響，而且可促進光阻液的乾燥，並且可以有效地防止在基板G上產生拷貝現象。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

另外，上述第1、第2設定溫度及加熱時間等，並不限於上述數據。但有一點可以肯定，即最初的加熱溫度(第1設定溫度)要比第二次的加熱溫度(第2設定溫度)低。

另外，在本實施形態中，通過加熱工序→非加熱工序→加熱工序→非加熱工序這樣的加熱與非加熱工序的反覆操作，同樣，對較大型矩形的LCD基板G，經加熱、自然散熱或強制冷卻、再加熱，光阻液中的稀釋劑等溶劑會逐漸被釋放出，不僅不會給光阻液帶來不良影響，而且會促進光阻液的乾燥，並且可以有效地防止在基板G上產生拷貝現象。

另外，從防止顯像後的拷貝角度出發，第1加熱工序完成後，冷卻基板G，也可先進行曝光，然後再進行第2加熱工序。藉由這種方法處理時，不僅可以促進光阻液在顯像前乾燥，而且還可以有效防止顯像後的拷貝現象的發生。

下面請參照第5及6圖就本發明的其它實施形態加以說明。第5圖為表示與其它實施形態有關的LCD基板塗敷·顯像處理系統的部分平面圖，第6圖為乾燥處理單元斷面簡圖。

如第5圖所示，在本實施形態的光阻液塗敷處理單元(COT)22與邊緣除淨器(ER)23之間，設有乾燥處理單元80。採用此配置，當塗敷光阻液的基板G運至乾燥處理單元80，完成烘乾處理後，可以直接採用邊緣除淨器22對基板邊緣進行處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

如第6圖所示，在該乾燥處理單元80的外殼體81上端，設有噴射惰性氣體等氣體的淋浴式噴頭82，該淋浴式噴頭82向下方噴射惰性氣體等。

在乾燥處理單元80殼體的前後，設有基板運入口84和基板搬出口85，在其側壁上設有搬運臂41移動用的凹槽(無圖示)，由沿著導軌42移動的搬運臂41從運入口84搬入的基板在殼體81內移動，再從搬出口85搬出，在此過程中，噴頭82噴出的惰性氣體等噴吹在基板G上。

基板G移動過程中，在基板G上藉由噴吹惰性氣體等，不僅會乾燥基板G上塗敷的光阻液，而且在某種程度上還會蒸發光阻液中稀釋劑等溶劑。

如上所述，在塗敷光阻液之後，進入加熱處理單元(HP)加熱處理之前，在非加熱狀態下，藉由噴吹惰性氣體等，乾燥基板上的光阻液，並在某種程度上蒸發掉一部份光阻液中稀釋劑等溶劑，不僅不會給光阻液帶來不良影響，而且還會促進光阻液的乾燥，以及有效地防止基板上產生拷貝現象。

另外，如上所述，藉由噴吹惰性氣體等，某種程度上可蒸發部份光阻液中稀釋劑等溶劑，因此存乾燥工序後，對基板G邊緣處理時，可以很容易地清除多餘的光阻液。

向基板G上噴吹惰性氣體等氣體時，既可以在基板G移動中進行，也可在基板G靜止狀態下噴吹惰性氣體等。另外，噴頭82噴吹惰性氣體等氣體時，不僅可採用向下全方位的形式噴吹惰性氣體，也可採用以一系列的形式噴吹惰

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

性氣體。

另外，除採用第6圖所示的藉由噴吹惰性氣體等氣體乾燥方式外，還可採用減壓乾燥方式。即在殼體81上接上帶有排氣泵(圖示略)的氣體排氣管道(圖略)，利用排氣泵將殼體81內處理室中的氣體排出。經減壓操作在某種程度上不僅會揮發掉光阻液中部分稀釋劑等溶劑，而且可以有效地防止基板G上產生升降桿75等的拷貝現象。

以上所述構成了與本發明實施形態有關的LCD基板塗敷顯像處理系統。下面，作為本發明其它的實施形態，就半導體基板上形成層間絕緣膜的塗敷膜成形處理系統(SOD系統)採用本發明的實施例加以說明。

第7a圖為與本發明實施形態有關的SOD系統上段平面圖，第7b圖為SOD系統下段平面圖，第8圖為第7圖所示SOD系統的側視圖，第9圖為裝在第7圖所示SOD系統內兩個單元迭層體的側視圖。

SOD系統可大致分為處理區101、側箱102、裝載平台(CSB)102。

如第7a及8圖所示，在處理區101前面的上段部設有朝半導體基板w上塗敷溶劑、置換塗膜溶劑的置換單元(DSE)和朝半導體基板W上塗敷高黏度塗敷液的高黏度塗敷處理單元(SCT)112，另外，如第7b及8圖所示，在處理區101前面的下部設有朝半導體基板W上塗敷低黏度塗敷液的低黏度塗敷處理單元(SCT)113和裝有藥品等的化學溶劑貯藏室114。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

如第7a及b圖所示，在處理區101的中央部位，設有將多台處理單元沿垂直方向按層放置的處理單元群116、117，在單元群之間設有升降、搬運半導體基板W用的搬運機構118。如第9圖所示，左側的處理單元群116，按照從上至下順序配有：低溫用加熱板(LHP)119；在低氧氣體環境條件下，對基板進行加熱及於卻處理，使塗膜硬化的2台DCC處理單元120(Dielectric OXYgen Density Controlled Cure and Cooling-off)；對塗敷膜進行膠狀化處理的2台老化處理單元(DAC)121。另外，右側的處理單元群117，按照從上至下順序配有：2個高溫加熱板(OHP)122；低溫加熱板(LHP)123；2個冷卻板(CPL)124；轉運區轉運(TRS)125和冷卻板(CPL)126。另外，也可讓轉運區(TRS)125具備冷卻板的功能，使其具有轉運和冷卻雙重功能。

另外，在側相102的上段，設有提供藥液的起泡器127和淨化廢氣的排器閥(TRAP)128，在其下段設有供電設備129、HMDS、貯存氨水等化學藥液的藥液貯存室130、排廢液用的排泄裝置131。

下面，就由上述構成的SOD系統採用溶膠法形成層間絕緣膜原理加以說明。

採用溶膠法時，通常按照冷卻板(CPL)124、126→低黏度塗敷處理單元(SCT)113→老化處理單元(DAC)121→溶劑置換單元(DSE)111→低溫加熱板(LHP)119、123→高溫加熱板(OHP)122的順序形成塗敷膜。因此，採用溶膠法形成層間絕緣膜時，作為主要設備的處理區101是由低黏

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

度塗敷處理單元(SCT)113、老化處理單元(DAC)121、溶劑置換單元(DSE)111所構成的。

如第10圖所示，低黏度塗敷處理單元(SCT)擁有：可利用頂蓋141開閉的固定罩142，從固定罩142下面插入並利用驅動裝置143升降及旋轉的旋轉軸144；裝在旋轉軸144上用於夾持基板的吸盤145；與蓋141形成一體，朝基板W的中心部位噴塗塗敷液的塗敷液噴嘴146。另外在固定罩142的下面及蓋141上，為了清除基板W邊緣部塗敷膜(邊緣部清洗處理)，設置有由溶劑供應裝置261供應清洗劑類溶劑的溶劑噴嘴262、263。在蓋141上設置溶劑噴嘴263的主要目的就是為了朝基板W的正面四周邊部噴射溶劑。在固定罩142上設置溶劑噴嘴262的主要目的，就是為了朝基板W背面四周邊部噴射溶劑，清除蔓延至基板W背面的塗敷液。在固定罩142上，除接有為供給塗敷用的溶劑，比如乙二醇蒸汽類的溶劑蒸汽供給配管148外，還連接有排泄管149、排氣管150。另外，本單元上用的塗敷液及溶劑均由化學溶液貯存室114供給。化學溶液貯存室114只存放氨水及HMDS等不對處理產生不良影響的化學溶液。另外，高黏度塗敷處理單元(SCT)112組成基本上與低黏度塗敷處理單元(SCT)113相同。

如第11圖所示，在老化處理單元(DAC)121中，配有內藏加熱器151a的比如由陶瓷製成的加熱板151；在加熱板151的上方，設有作為使處理室用的空間S；在加熱板151的邊部嵌有密封材料152；配有可蓋在加熱板151上的蓋153

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

；在加熱板151的表面上，沿被置於加熱板151上的基板W的周圍，設有含供給口的氣體供給通道154；在蓋153的中央部位設有含吸入口的排氣通道155；在加熱板151與上面空間之間，裝有用以升降基板W的3根升降桿156。

如下文所示，該老化處理單元(DAC)121，利用側箱102內的起泡器127及流量控制器(無圖示)對氮進行汽化，並經由上述氣體供給通道154，將汽化的氮輸至處理室S內，從排氣口155排出的氣體，利用側箱102內的排泄罐131排出。

如第12圖所示，溶劑置換單元(DSE)111包括水平夾持基板W旋轉的真空吸盤161；能罩住真空吸盤161上所夾持的基板並帶有排液孔163的旋轉罩162；設在旋轉罩162的外側，連接排液通道165及排氣通道166的固定罩164；朝基板W上噴射溶劑的噴嘴167。另外，圖中所示符號168表示用於旋轉及升降真空吸盤161旋轉軸161a的驅動設備，符號169表示用於旋轉旋轉罩162的驅動設備。

配有可升降的蓋170，實現對上述固定罩164頂部開口的開閉。另外，噴嘴167還附帶有3個可分別噴射乙醇，HMDS及庚烷的互換噴嘴167a、167b、167c，以上3個互換噴嘴167a、167b、167c，按順序分別利用各自的噴嘴提取裝置171a、171b、171c取出，並搬運至基板W的正中部上方。另外，同噴嘴167的互換噴嘴167b輸送HMDS時，由側箱102內的HMDS罐130a直接供給HMDS，另外，由排氣通道166排出的含有液體的汽體，由側箱102內的汽液分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

離器128進行氣液分離處理，經排液通道165排出的液體被排入排泄罐131。

側箱102設在靠近處理區101的位置，且與處理區101相隔離，其上層設置有供給化學藥液的起泡器127和對氣液混合流進行氣液分離，並排出其中氣體的氣液分離器(Trap)128，在其底層設有供電設備129、貯存HMDS及氬等化學藥液的化學藥液貯存室130和排放液體的排泄罐131。

因採用上述結構的側箱102，故在向當老化單元(DAC)121提供氬時，先由氬水罐130b向起泡器127內補充氬水，由起泡器127對氬水進行發泡處理，使之汽化，然後再送至老化單元(DAC)121。另外，在向溶劑置換單元(DSE)111提供HMDS時，由HMDS罐130a直接供給HMDS。

另外，從老化處理單元(DAC)121排出的氣體，經側箱102內的排泄罐131排出。從溶劑置換單元(DSE)111排出的含有液體的氣體，則由側箱102內的汽液分離設備128進行汽液分離處理，然後廢液排入排泄罐131內。

根據需要分別由側箱102提供氬水和HMDS的老化處理單元(DAC)121以及溶劑置換處理單元(DSE)111，由於靠近側箱102設置，從而可以縮短化學藥液供給系統。

另外，基板W塗敷塗敷液後最好儘快(比如在10秒鐘內)完成硬化處理，為此，如第7~9圖所示，採用了將低黏度塗敷處理單元(SCT)113與老化處理單元(DAC)121靠近

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

佈置，另外，硬化處理後，為了儘快完成溶劑的置換處理，將老化處理單元(DAC)121與溶劑置換處理單元(DSE)111採取近距離佈置。

下面，就上述SOD系統採用溶膠塗敷法形成層間絕緣膜時的處理作業加以說明。

首先，將基板W從貯存區(CSB)3搬運至交換區(TRS)125，然後，利用搬運機構118，將基板W搬運至冷卻板(CPL)124、126上進行冷卻。此操作可使塗敷前的基板溫度均勻一致，並且可以促進膜厚及膜質均勻。

接著將基板W搬運至低黏度塗敷處理單元(SCT)113，如第10圖所示，基板W由真空吸盤145吸附，並密封在由蓋體141及旋轉罩142組成的空間內。此處採用的塗敷液是一種先將TEOS的膠體或粒子彌散成有機溶劑，並含有水份及微量鹽酸的液體。然後在排氣管150排氣的同時，由溶劑蒸汽供給管148將含有有機溶劑的蒸汽供給至旋轉罩142內，待旋轉罩142內充滿含有有機溶劑的蒸汽後，關閉排氣管，再由噴嘴146將塗敷液噴射到基板W的中心部位。然後，由真空吸盤146夾持基板W旋轉，使塗敷液在基板W板面上向四周擴散，形成塗敷膜。再由噴嘴262、263向基板W的邊部噴射溶劑，清除基板W邊部多餘塗敷膜。藉由清除基板W邊部多餘塗敷膜，可以避免搬運機構118在搬運塗敷有塗敷膜的基板W時與塗敷液接觸，從而可以防止塗敷液黏污搬運機構118，而且可以促進黏附的塗敷液乾燥、固化，防止設備內受污。如上所述，要求旋轉罩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

142內在充滿含有有機溶劑蒸汽的形態下完成塗敷處理作業，是為了抑制塗敷液中溶劑的揮發。

經上述處理作業後，形成塗敷膜的基板W搬運至老化處理單元(DAC)121。如第11圖所示，在老化處理單元(DAC)121上，蓋153提升後，由升降桿156接住基板W，然後慢慢接近加熱板151。待關閉上蓋153後，由排氣口155排氣，同時經由供氣口154，由側箱102內的發泡設備127將氮供給至處理室S內。此時，可採用如100℃加熱基板W。藉由以上處理，可促進基板W上的塗敷膜中所含膠體硬化，並呈網狀膜。

接著，再將基板W搬運至溶劑置換處理單元(DSE)111。在溶劑置換處理單元(DSE)111上，如第12圖所示，真空吸盤161夾持基板W，由噴嘴167中的互換噴嘴167a將可溶水份的化學藥液如乙醇噴射在基板W的正中部，然後使基板W與旋轉單162一同旋轉，將乙醇向基板W四周擴散。藉由該處理，可使乙醇溶解於塗敷膜中的水份，達到用乙醇置換水份的目的。

然後，打開蓋170，同樣將HMDS噴射在基板W的正中部，清洗塗敷膜中的氫氧化鈉。另外，朝基板W上噴射庚烷，可利用庚烷置換塗敷膜中的溶劑。採用庚烷作為置換溶劑，是為了採用表面張力較小的溶劑，藉此，減少施加於疏鬆的結構件即TEOS網狀結構體上的應力，防止塗敷膜受到破壞。

如上所述，作為加熱處理預處理工序，對形成塗敷膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

後的基板W，藉由採用老化處理單元(DAC)121及溶劑置換處理單元(DSR)111實施預處理，不僅可以乾燥形成層間絕緣膜時塗敷膜中必要的有機溶劑，而且可以促進基板W塗敷膜的硬化及塗敷膜內溶劑的置換。

另外，在上述老化處理單元(DAC)121上舉例使用了氮，在溶劑置換處理單元(DSE)111上使用了HMDS及庚烷，只是舉例並非限定使用。

然後，基板W在低溫加熱板(LHP)119、123上採用低溫加熱(第1加熱工序)。此時的加熱條件採用例如加熱溫度(第1設定溫度)為60~90℃，加熱時間約為60秒。

在第1加熱工序後的非加熱工序中，基板W從低溫加熱板(LHP)搬出後，在非加熱狀態下放置，利用自然散熱進行自然冷卻或採用冷卻板(CPC)124、126進行強制冷卻。

在非加熱工序後的第2加熱工序中，基板W在高溫加熱板(OHP)122上進行高溫加熱，形成層間絕緣膜。此時的加熱溫度(第2設定溫度)為150~340℃，加熱時間約為60秒。經上述處理後，形成層間絕緣膜的基板W，經由轉運區(TCP)125，返回到貯存區(CSB)103。

如上所述，塗敷塗敷液的基板W在60~90℃(第1設定溫度)下加熱，加熱後，基板W在非加熱狀態下進行自然散熱，或對基板W進行冷卻，經採用自然散熱的自然冷卻或強制冷卻後，再用150~340℃(第2設定溫度)對基板W進行加熱。實驗結果顯示，與強制加熱相比，採用逐步提高

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

加熱處理溫度，可慢慢釋放塗敷液中的有機溶劑，不僅不會影響塗敷液，而且可以促進塗敷液的乾燥，從而可以有效地防止基板W上產生拷貝現象。

另外，如果有必要的話，還可在上述第2加熱工序後，再次將基板W置於非加熱狀態下，利用自然散熱進行自然冷卻或採用冷卻板(CPC)124、126對基板W進行強制冷卻，然後，再用下面所述的DCC處理單元，對基板W表面上形成的塗敷膜進行熱壓處理。此時的加熱溫度(第3設定溫度為400~450℃，加熱時間假設約為30分鐘。另外，取代DCC處理單元，還可採用能同時加熱多塊基板W的加熱爐(圖略)。

需要說明的，上述第1、第2、第3設定溫度、加熱時間等並非限定於上述數值。總之，最好是最初的加熱溫度(第1設定溫度)比第二加熱溫度(第2設定溫度)要低，第二加熱溫度(第2設定溫度)比第三加熱溫度(第3設定溫度)低。

另外，採用本實施形態時，可按照加熱工序→非加熱工序→加熱工序→非加熱工序…的順序排列組合，反覆多次加熱工序和非加熱工序。這樣，基板W通過反覆多次加熱、採用自然散熱的自然冷卻或強制冷卻，可逐步釋放塗敷液中的有機溶劑，採用這種方法，不僅不會影響塗敷液，而且可以促進塗敷液的乾燥，進而可以有效防止在基板上產生拷貝現象。

在實施上述實施形態過程中，在加熱處理前，首先要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

進行基板W塗敷膜的硬化處理及塗敷膜溶劑的置換處理，也可採用第1加熱工序上的加熱溫度，可在第1加熱工序和第2加熱工序之間完成塗敷膜的硬化處理及塗敷膜溶劑的置換處理。

下面，就上述SOD系統採用絲網法、快速薄膜法、聚焦法形成層間絕緣膜的方法加以詳細說明。

採用絲網法、快速薄膜法、聚焦法時，一般按照：冷卻板(CPL)124、126→第1塗敷處理單元(SCT)113(塗敷黏著活化劑)→低溫加熱板(LHP)119、123→冷卻板(CPL)124、126→經2塗敷處理單元(SCT)112(塗敷化學藥液)→低溫加熱板(LHP)119、123→高溫加熱板(OHP)122→DCC處理單元(DCC)20的順序形成塗敷膜。

另外，採用聚焦法時，在上述第1塗敷處理單元(CT)113上不需塗敷黏附活化劑，按照：冷卻板(CPL)124、126→塗敷處理單元(SCT)112→低溫加熱板(LHP)119、123→高溫加熱板(OHP)122→DCC處理單元(DCC)120的順序，即可形成塗敷膜。

在上述工序中，DCC處理單元120，如第13及14圖所示擁有加熱處理室181和與其靠近配置的冷卻處理室182，在加熱處理室181內裝有設定溫度可達200~470℃的加熱板183。另外，在DCC處理單元120上，還設有在與主搬運機構118(見第7及9圖)之間轉運基板W時，可以開、閉的第1道門184；隔開加熱處理室181與冷卻處理室182的第2道門185；設在加熱板183的四周，在覆蓋住該板W的同時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

，設有可與第2道門185一起升降的環形門186。另外，為了托載基板W升降，在加熱板183上設置有3根可自由升降的升降桿187。在加熱板183與環形門186之間，還可設置遮板。

在加熱處理室181的下方，設置有升降上述3根升降桿187的升降機構188；將環形門186與第2道門185一起升降的升降機構189；升降、開關第1道門184的升降機構190。

另外，由無圖示的供給設備將N₂等惰性氣體送入加熱處理室181內，並經由排氣管191從中排出氣體。在輸入惰性氣體的同時，利用排氣使加熱室181內保持充分的值氧濃度(例如在50PPM以下)氣體環境。

加熱處理室181與冷卻處理室182經由連通口192連通，托載、並冷卻基板W的冷卻板193，沿著導向板194，利用移動機構195，可以水平方向自由移動。採用此設置，冷卻板193可經由連通口192直接進入加熱處理室181內，然後，經加熱處理室181內的加熱板183加熱後的基板W，由升降桿187托載並搬運至冷卻室182內，待基板W冷卻後，再由升降桿187托載並搬運回基板W。

另外，當冷卻板193的設定溫度例如設定在15~25℃時，被冷卻基板W的適用溫度範圍可設為例如200~470℃。

冷卻處理室182經由輸送管196向室內填充N₂等惰性氣體，並經由排氣管197從冷卻處理室182內向外排氣。與加熱處理室181相同，採用這種設置，就是為了維持冷卻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

處理室182內低氧濃度(假設在50PPM以下)氣體。

下面，就採用絲網法、快速薄膜法、聚焦法形成層間絕緣膜的處理作業加以說明。

從貯存區(CSB)103搬運至轉運區(TRS)125的基板W，由搬運機構118搬運至冷卻板(CPL)124、126進行冷卻處理。此處理同上述溶膠塗敷法相同，藉由塗敷前冷卻處理，可使基板W的溫度保持某一特定溫度，並促進膜厚及膜質的均勻。

然後，基板W被搬運至低黏度塗敷處理單元(SCT)113，作為第1道塗敷液，採用上述旋轉塗敷法塗敷黏附活化劑。塗敷塗敷液前，藉由塗敷上述黏附活化劑，可促進塗敷膜的黏附性。之後，採用低溫加熱板(LHP)119、123對基板W進行適當加熱處理，再搬運至冷卻板(CPL)124、126進行溫度調節。調溫後的基板W搬運至高黏度塗敷處理單元(SCT)112，作為第2道塗敷液，採用上述旋轉塗敷法塗敷層間絕緣膜用塗敷液。

然後，基板W在低溫加熱板(LHP)119、123上，採用低溫進行加熱處理(第1加熱工序)此工序的加熱溫度(第1設定溫度)為60~90℃，加熱時間約為30秒。當基板W從低溫加熱板(LHP)上搬出後，在上述第1加熱工序後的非加熱工序中，基板W在非加熱狀態下，利用自然散熱進行自然冷卻或採用冷卻板(CPL)124、126進行強制冷卻。在上述非加熱工序後的第2加熱工序中，基板W在高溫加熱板(OHP)122上，採用高溫完成加熱處理(第2加熱工序)。此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

時的加熱溫度(第2設定溫度)為280~340℃，加熱時間比第1加熱工序中的加熱時間要長，例如約為90秒。第2加熱工序後，再進行一次與上述相同的非加熱工序。

這樣對基板W反覆幾次的加熱工序和非加熱工序，隨著次數的增加，加熱溫度也隨之提高。因此，與上述溶膠塗敷法時相同，塗敷液中的有機溶劑將慢慢釋放，不僅不會給塗敷液帶來不良影響，而且會促進塗敷液乾燥，進而可有效地防止基板上產生拷貝現象。

另外，在絲網法、快速薄膜法、聚焦法中，均採用DCC處理單元120對基板W進行硬化處理(第3加熱工序)。

具體地講，首先打開第1道門184，由主搬運機構118(見第7及9圖)將基板W搬運至加熱處理室181內的3根升降桿187上。然後關閉第1道門184，升起環形門186及第2道門185，由環形門186罩住基板W。然後，開始向加熱處理室181內輸入N₂等惰性氣體，維持加熱處理室181內充滿低氧濃度(例如50PPM以下)氣體。

然後，降下升降桿187，使基板W接近加熱板183，在低氧濃度(例如50PPM以下)環境下對基板W進行加熱處理。該加熱溫度設定為例如200~470℃(第3設定溫度)。另外，無論採用加熱爐加熱，還是採用加熱板183加熱，都具有良好的均勻性。

加熱處理完成後，降下環形門186及第2道門185，升起升降桿187。此時停止向加熱處理室181內供給N₂等惰性氣體，同時開始向冷卻處理室182內輸入N₂惰性氣體，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

使冷卻處理室182內充滿低氧濃度(例如為50PPM以下)氣體。然後，冷卻板193進入加熱處理室181內，升降桿187托住基板W後，升降桿187開始降下。

接著，冷卻板193返回冷卻室182內，第2道門185升起，基板W在低氧濃度(例如為50PPM以下)氣體環境下冷卻。此時的冷卻溫度為例如200~400℃，另外，由於基板W是在低氧濃度氣體環境下冷卻，因此可以有效地防止塗敷膜的氧化。完成冷卻處理後，停止向冷卻處理室182內供應N₂等惰性氣體。

然後，第2道門185降下，冷卻板193進入加熱處理室181內。升降桿187上升，基板W由冷卻板193上返回升降桿187上。卸下基板W後的冷卻板193返回冷卻處理室182內，然後第1道門184打開。基板W返回主搬運機構118(見第7及9圖)。藉由以上作業，硬化塗敷膜的加熱處理及冷卻處理完成後，形成層間絕緣膜的基板W，經由轉運區(TRS)125，由搬運機構118搬運回貯存區(CSB)103。

另外，上述第1、第2、第3的設定溫度、加熱時間等均不僅限於上述數值。但是可以肯定，最初的加熱溫度(第1設定溫度)要比第二次加熱溫度(第2設定溫度)低，第二次加熱溫度(第2設定溫度)要比第三次加熱溫度(第3設定溫度)低。也就是說，加熱處理時要逐步加溫，直至最終加熱處理溫度。另外，也可以採用能同時加熱處理多塊基板W的加熱爐(圖略)取代DCC處理單元。

如上所述，上述SOD系統由於具備適應絲網法、溶膠

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(30)

塗敷法、快速薄膜法、聚焦法等各種塗敷方法的處理單元，因此，如上所述，採用一套塗敷處理系統，即可形成適用於各種塗敷方法的塗敷膜。

另外，本發明並非侷限於上述實施形態，可以變換各種形式。

如上所述，採用本發明時，可在第1設定溫度下對塗敷有塗敷液的基板進行加熱，然後，經過非加熱工序，在第2設定溫度下再進行加熱，利用以上加熱處理，以及藉由重覆數次加熱塗敷有塗敷液基板的加熱工序和將加熱後的基板置於非加熱形態下的非加熱工序，可慢慢釋放出塗敷液中的溶劑，採用以上處理，不僅不會給塗敷膜帶來不良影響，而且有助於促進塗敷液的乾燥，進而可以有效地防止在基板上產生拷貝現象。

另外，在第1加熱工序的加熱溫度低於第2加熱工序的加熱溫度，採用此設定，可以抑制塗敷液中溶劑的急劇(迅速)揮發，保持適當的乾燥狀態，藉此，可進一步有效地防止產生拷貝現象。此種溫差，可藉由在低溫加熱處理單元和高溫加熱處理單元設定不同的溫度來實現，與第2加熱工序中的基板與加熱板的間距相比，也可利用加大第1加熱工序中的基板與加熱板的間距來實現。

[圖式之簡單說明]

第1圖為表示本發明造用的LCD基板塗敷・顯像處理系統的平面圖。

第2圖為表示光阻液塗敷處理單元(COT)及邊緣除淨

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

器(ER)整體結構的平面簡圖。

第3圖為加熱處理單元(HP)的斷面簡圖。

第4圖為採用第5圖所示加熱處理單元(HP)加熱基板G的狀態示圖。

第5圖為表示與其它實施形態有關的LCD基板塗敷·顯像處理系統的局部平面圖。

第6圖為第5圖所示系統上採用的乾燥處理單元的斷面簡圖。

第7圖為與本發明實施形態相關的塗敷形成裝置(SOD)系統的上段平面圖及下段平面圖。

第8圖為第7圖所示塗敷膜形成裝置(SOD系統)的側視圖。

第9圖為將多台處理單元採取迭層形式並裝入第7圖所示塗敷膜形成裝置(SOD系統)內的2套處理單元群的側視圖。

第10圖為表示低黏度塗敷處理單元(SCT)的模式斷面圖。

第11圖為老化處理單元(DAC)的模式斷面圖。

第12圖為溶劑置換處理單元(DSE)的模式斷面圖。

第13圖為DCC處理單元的模式平面圖。

第14圖為第13圖所示DCC處理單元的模式斷面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

元件標號對照

- 22：光阻液塗敷處理單元
23：邊緣除淨器
28、29：加熱處理單元
72：加熱板
73：定位銷
75：升降桿
80：乾燥處理單元
82：淋浴式噴頭
G：LCD基板
101：處理區
102：側箱
103：貯存區(CSB)
111：溶劑置換處理單元(DSE)
112：高黏度塗敷處理單元(SCT)
113：低黏度塗敷處理單元(SCT)
119、123：低溫加熱板(LHP)
120：DCC處理單元(DCC)
121：老化處理單元(DAC)
122：高溫加熱板(OHP)
123、126：冷卻板(CPL)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 基板處理方法)

根據上述本發明的第1種和第2種基板處理方法，將塗有塗敷液的基板在第1設定溫度下加熱，加熱後，經非加熱工序，在第2設定溫度下加熱的加熱處理，以及採用第3種基板處理方法時將塗有塗敷液的基板加熱工序和將上述基板置於非加熱狀態的非加熱工序反覆數次操作，可將塗敷液中的溶劑慢慢釋放掉，從而可在不影響塗敷質量的情況下，促進塗敷液乾燥，以達到有效防止基板上產生拷貝現象。

英文發明摘要(發明之名稱: SUBSTRATE TREATING METHOD)

A substrate coated with a coating solution, example, a resist solution is heated at a predetermined temperature, thereafter putted in a non-heated state, and then heated at a second predetermined temperature. Alternatively, a heating process in which a substrate coated with a resist solution is heated and a non-heated process in which the substrate is putted in a non-heated state are repeated a plurality of times. The adoption of the above treating methods can prevent the occurrence of transfer which is an index of ununiformity of film thickness of a resist solution and the like and change in line width of a circuit pattern, thus improving yield in substrate treatment.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種基板處理方法，係對塗敷有塗敷液的基板施加某種規定處理的基板處理方法，包含以下步驟：將塗敷有上述塗敷液的上述基板，在第1設定溫度下實施加熱的第1加熱工序；此加熱工序後，對上述基板實施強制冷卻及/或自然散熱，使溫度下降的非加熱工序；及，該非加熱工序後，將上述基板，在第2設定溫度下實施加熱的第2加熱工序。
2. 一種基板處理方法，係對塗敷有塗敷液的基板施加某種規定處理的基板處理方法，包含以下步驟：將塗敷有塗敷液的上述基板，在第1設定溫度下，以片為單位進行加熱的第1加熱工序；此加熱工序後，對上述基板以片為單位實施強制冷卻及/或自然散熱，使溫度下降的第1非加熱工序；在該非加熱工序後，在第2設定溫度下，以片為單位對上述基板，進行加熱的第2加熱工序；第2加熱工序完成後，以片為單位對上述基板實施強制冷卻及/或自然散熱，使溫度下降的第2非加熱工序；及，該非加熱工序完成後，在第3設定溫度下，以片為單位或以多片單位對上述基板實施加熱的第3加熱工序。
3. 如申請專利範圍第1、2項中任何一項所述的基板處理方法，在上述各加熱工序中，對基板實施加熱的加熱溫度，符合第1加熱工序的加熱溫度 $\leq$ 第2加熱工序的加熱溫度，或第1加熱工序的加熱溫度 $\leq$ 第2加熱工序的加熱溫度 $\leq$ 第3加熱工序的加熱溫度等處理溫度設定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(泉

六、申請專利範圍

條件。

4. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，在對上述基板實施曝光處理前，執行上述第1加熱工序；在對上述基板實施曝光處理後，執行上述第2加熱工序等工序。
5. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，在上述第1加熱工序前或在上述第1加熱工序和上述第2加熱工序之間，對上述基板實施噴吹氣體及施加烘乾處理。
6. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，在上述第1加熱工序前或在上述第1加熱工序與上述第2加熱工序之間，對上述基板施加減壓烘乾處理。
7. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，在上述第1加熱工序前或在上述第1加熱工序與上述第2加熱工序之間，對上述基板表面的薄膜進行膠化處理。
8. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，在上述第1加熱工序前或在上述第1加熱工序或第2加熱工序之間，對上述基板噴塗溶媒，而置換處理塗敷膜之溶媒。
9. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，在上述第1加熱工序前或上述第1加熱工序與上述第2加熱工序之間，至少對上述基板上形成塗敷膜的一部分施加清除處理。
10. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，改變加熱載體與上述基板的間距，在同一處理區完成上述第1加熱工序和上述第2加熱工序。
11. 一種基板處理方法，係對塗敷有塗敷液的基板施加某

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(泉

六、申請專利範圍

種規定處理的基板處理方法，該基板處理方法具有重複數次執行：對用上述塗敷液塗敷的上述基板實施加熱的加熱工序；及在此加熱工序後，對上述基板置於非加熱狀態的非加熱工序。

12. 如申請專利範圍第11項所述基板處理方法，在反覆執行上述工序時，逐步提高設定上述加熱工序的處理溫度。
13. 如申請專利範圍第11～12項中任何一項所述基板處理方法，在上述加熱工序前或在上述加熱工序與非加熱工序之間，對上述基板噴吹氣體，且施加烘乾處理。
14. 如申請專利範圍第11～12項中任何一項所述基板處理方法，在上述加熱工序前或在上述加熱工序與上述非加熱工序之間，對上述基板實施減壓烘乾處理。
15. 如申請專利範圍第11項所述基板處理方法，在上述加熱工序前或在上述加熱工序與上述非加熱工序之間，對上述基板上的塗敷膜實施膠化處理。
16. 如申請專利範圍第11項所述基板處理方法，在上述加熱工序前或在上述加熱工序與上述非加熱工序之間，朝上述基板上噴塗溶媒，而置換處理塗敷膜之溶媒。
17. 如申請專利範圍第11項所述基板處理方法，在上述加熱工序前或在上述加熱工序與上述非加熱工序之間，至少對上述基板上的一部分塗膜實施清除處理。
18. 如申請專利範圍第11項所述基板處理方法，在相同的處理區完成上述加熱工序，改變加熱載體與上述基板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

六、申請專利範圍

的間距。

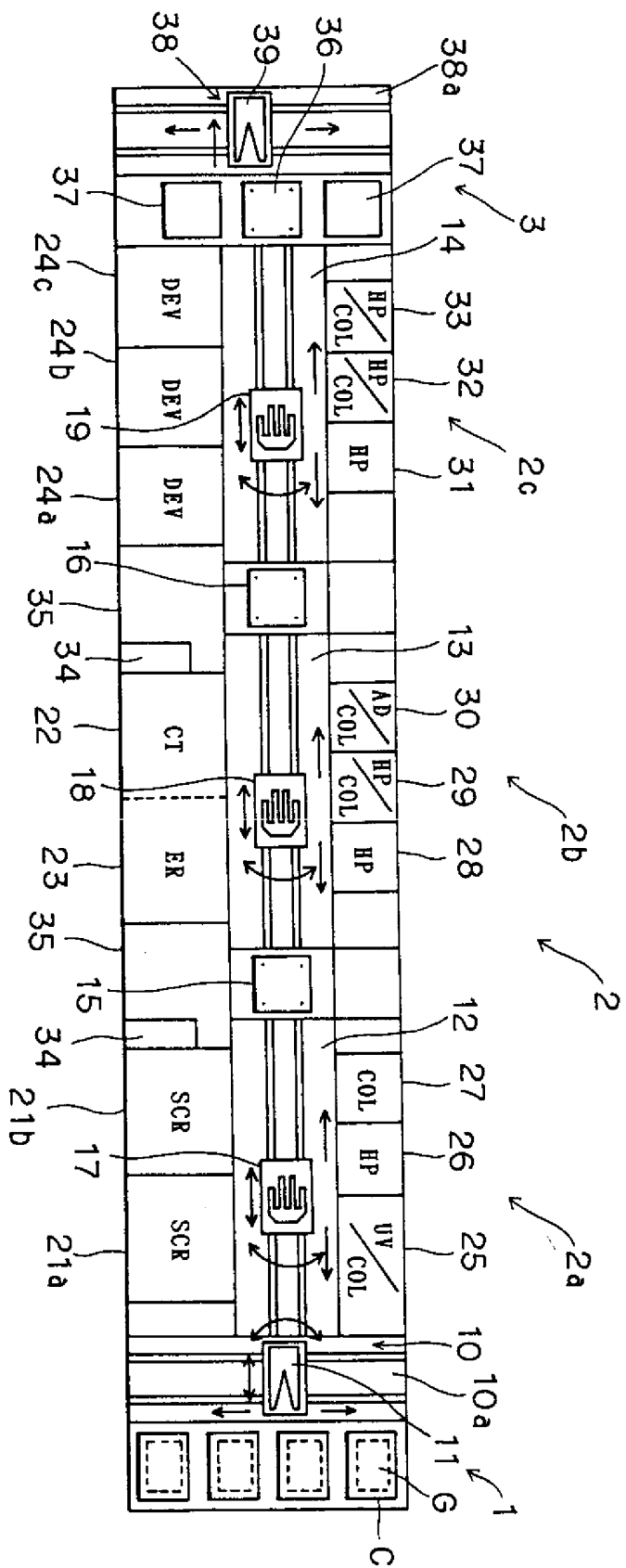
19. 如申請專利範圍第11項所述基板處理方法，更具備在上述處理工序前及/或後，對上述基板供給清洗劑，進行清洗的清洗工序。
20. 如申請專利範圍第1項所述基板處理方法，更具備在上述處理工序前及/或後，對上述基板供給清洗劑，進行清洗的清洗工序。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

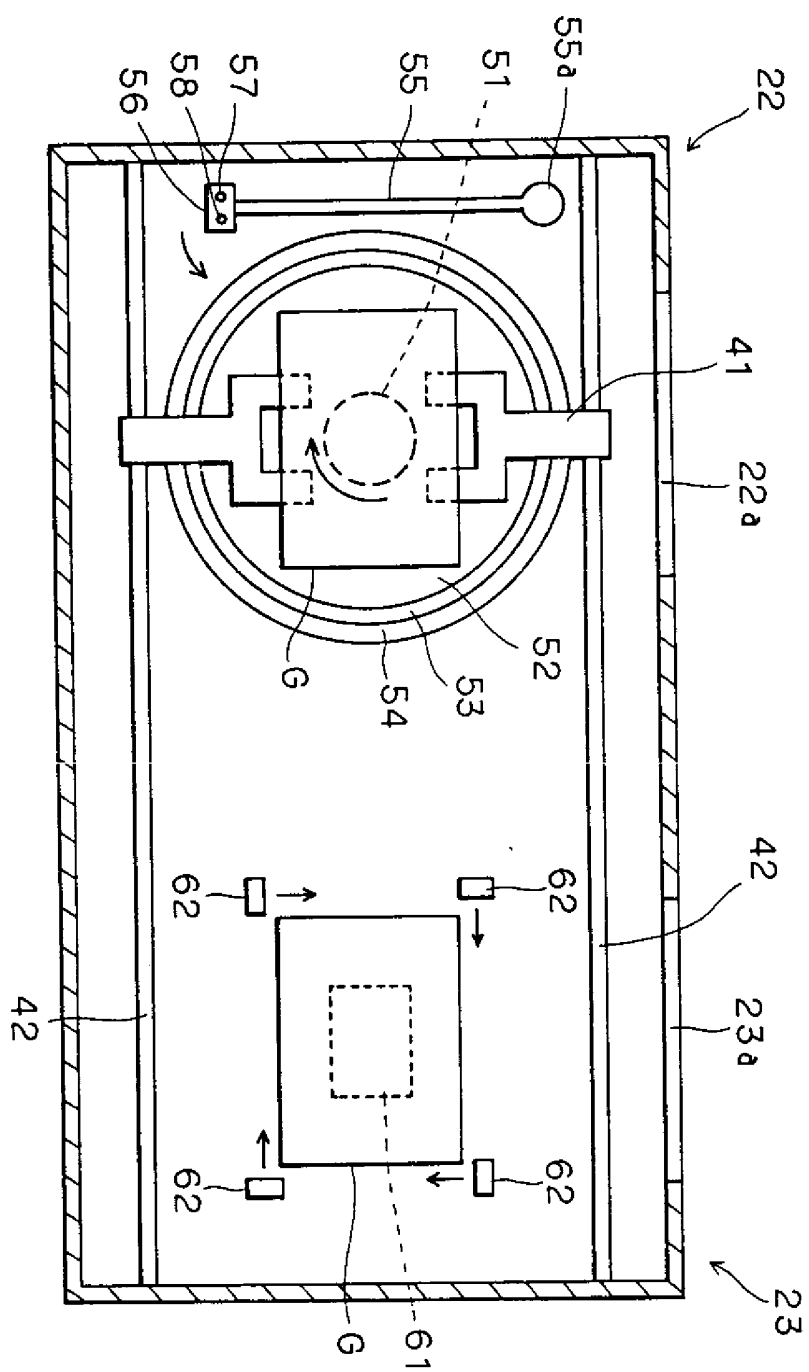
裝

訂

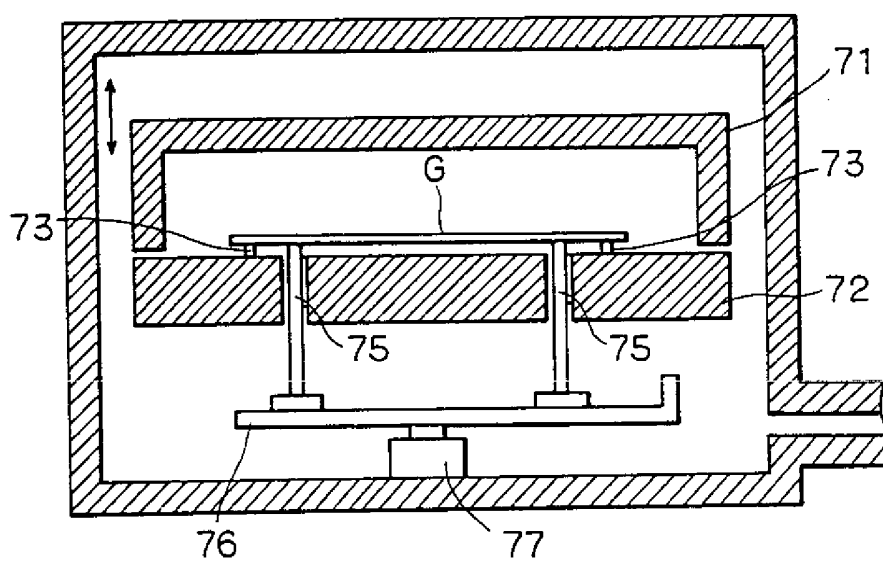
象



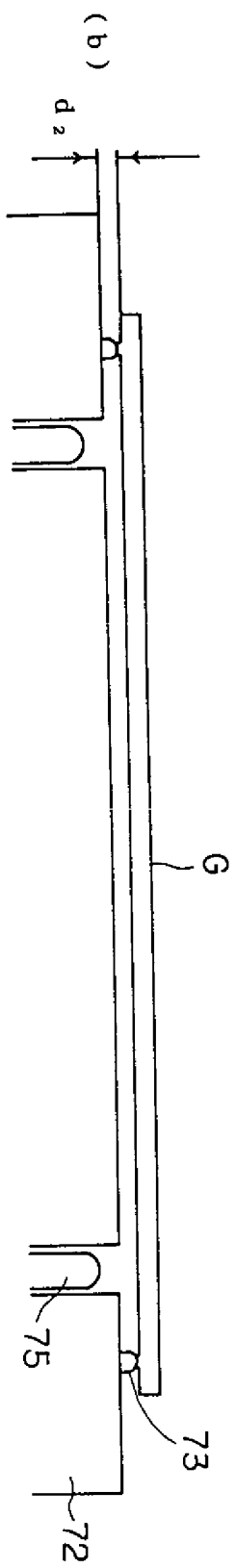
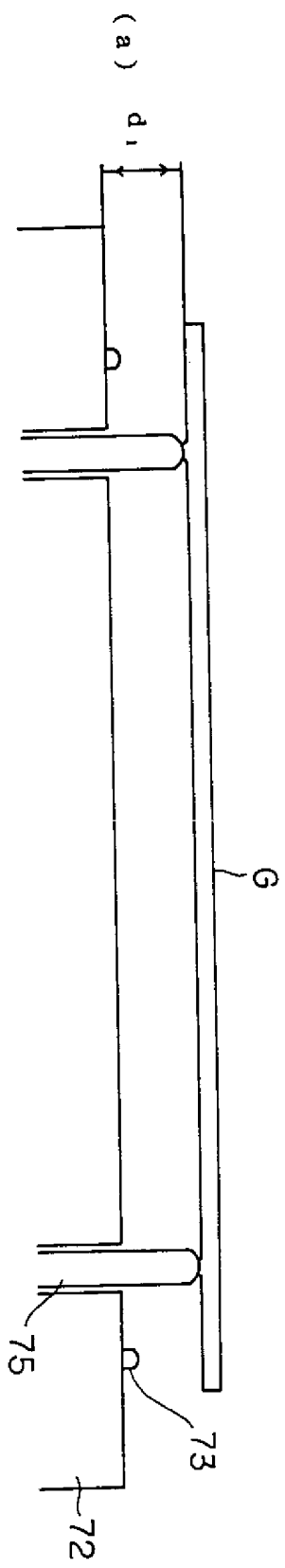
第 1 圖



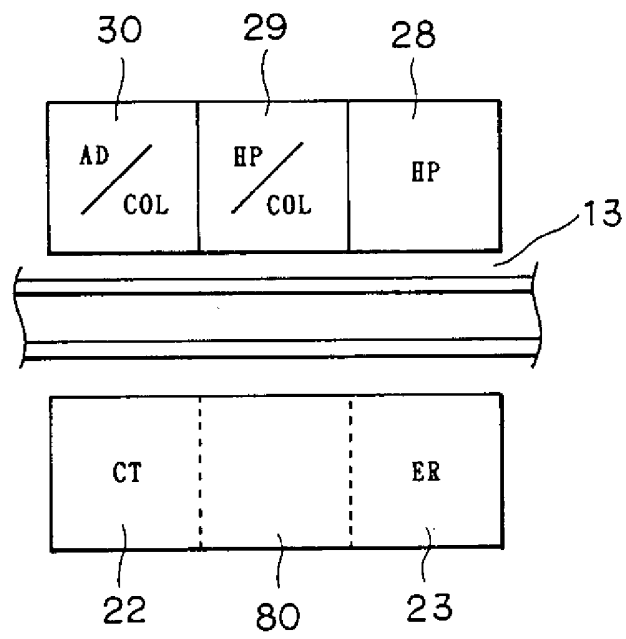
第 2 圖



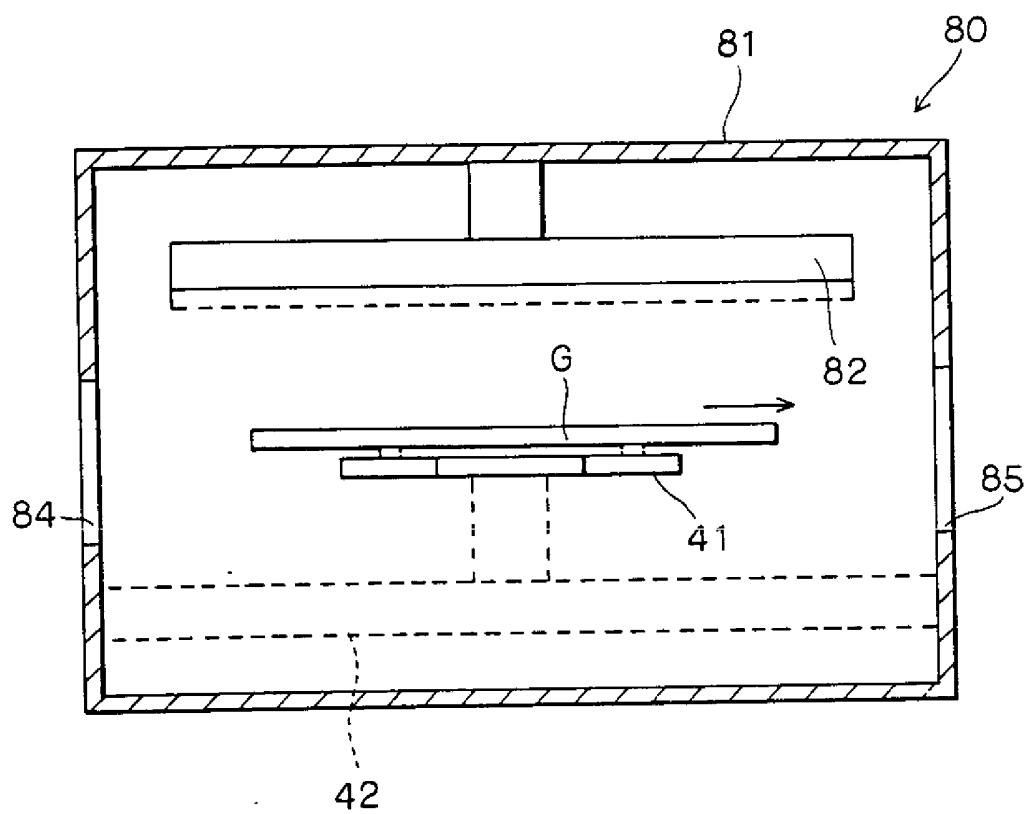
第 3 圖



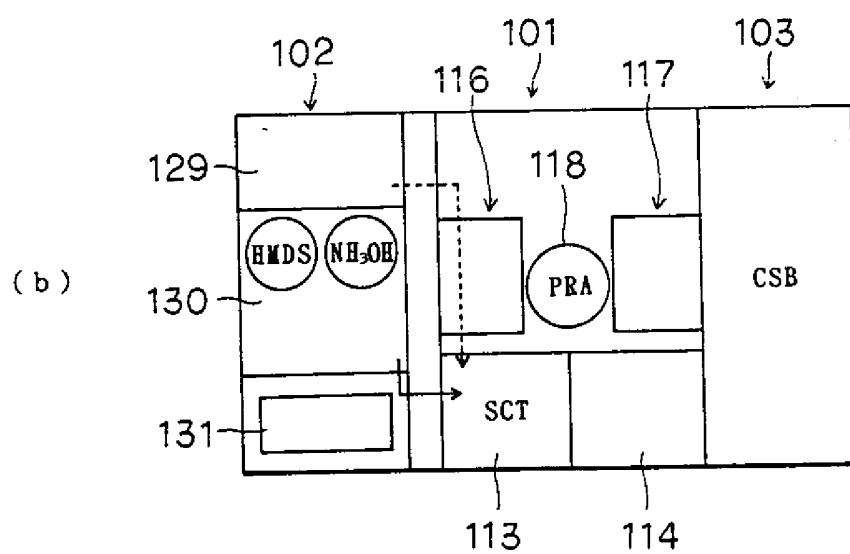
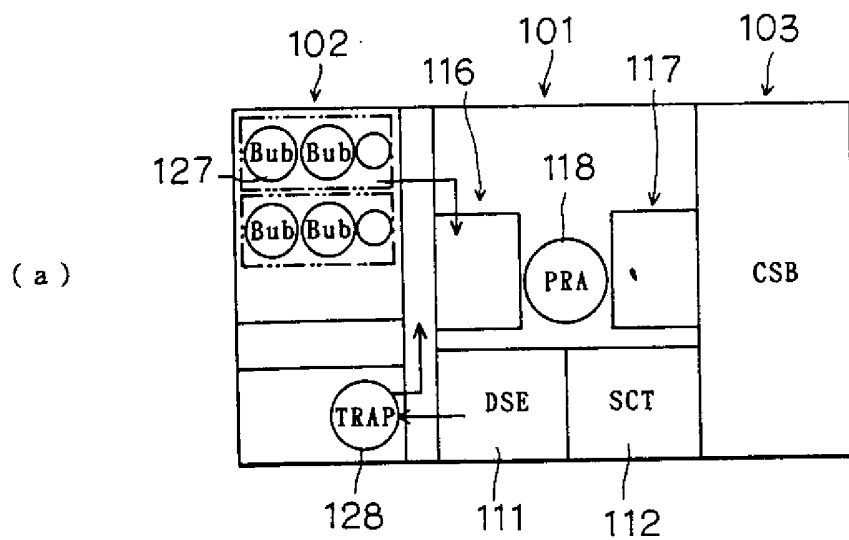
第 4 圖



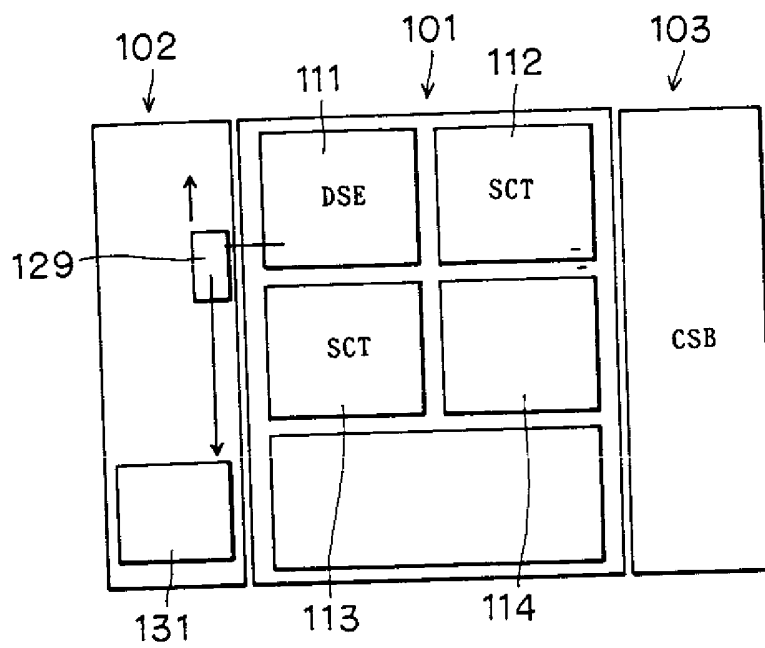
第 5 圖



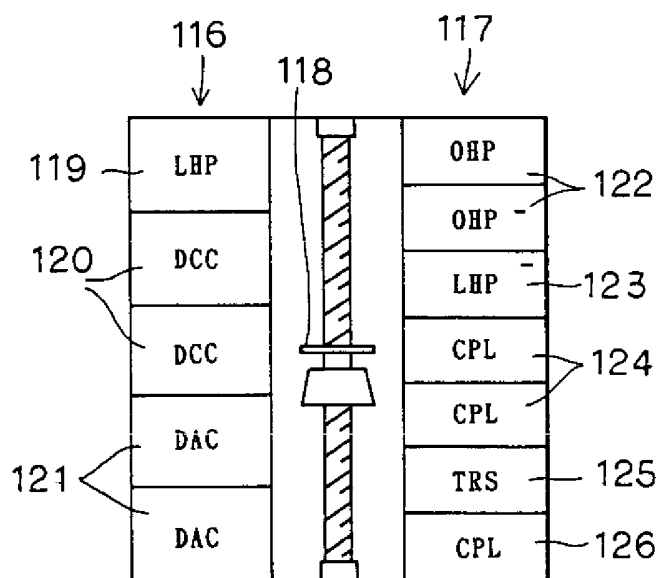
第 6 圖



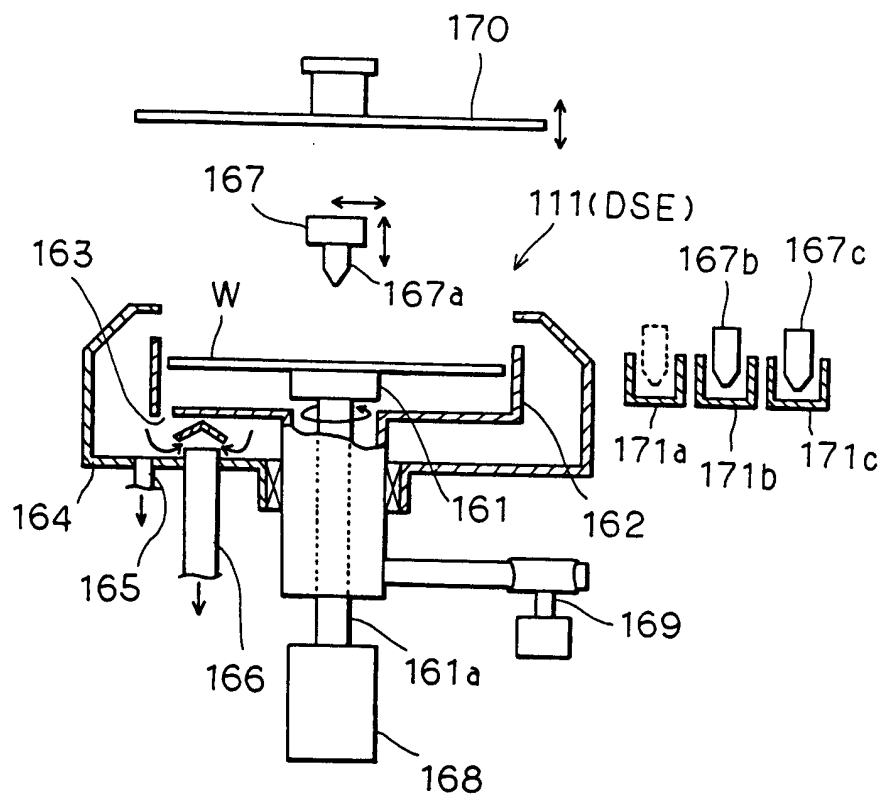
第 7 圖



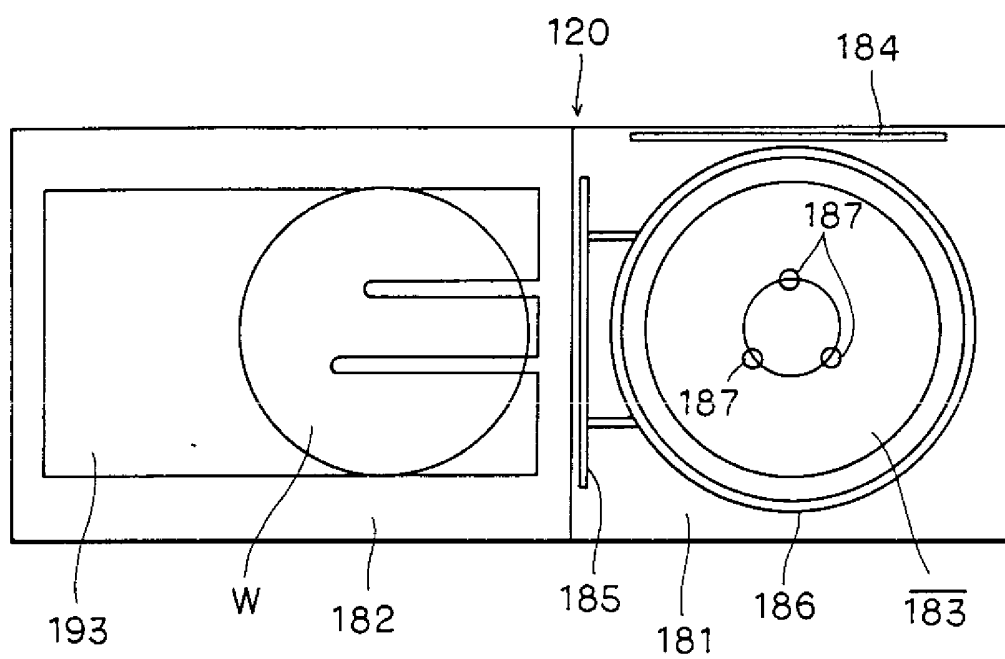
第 8 圖



第 9 圖

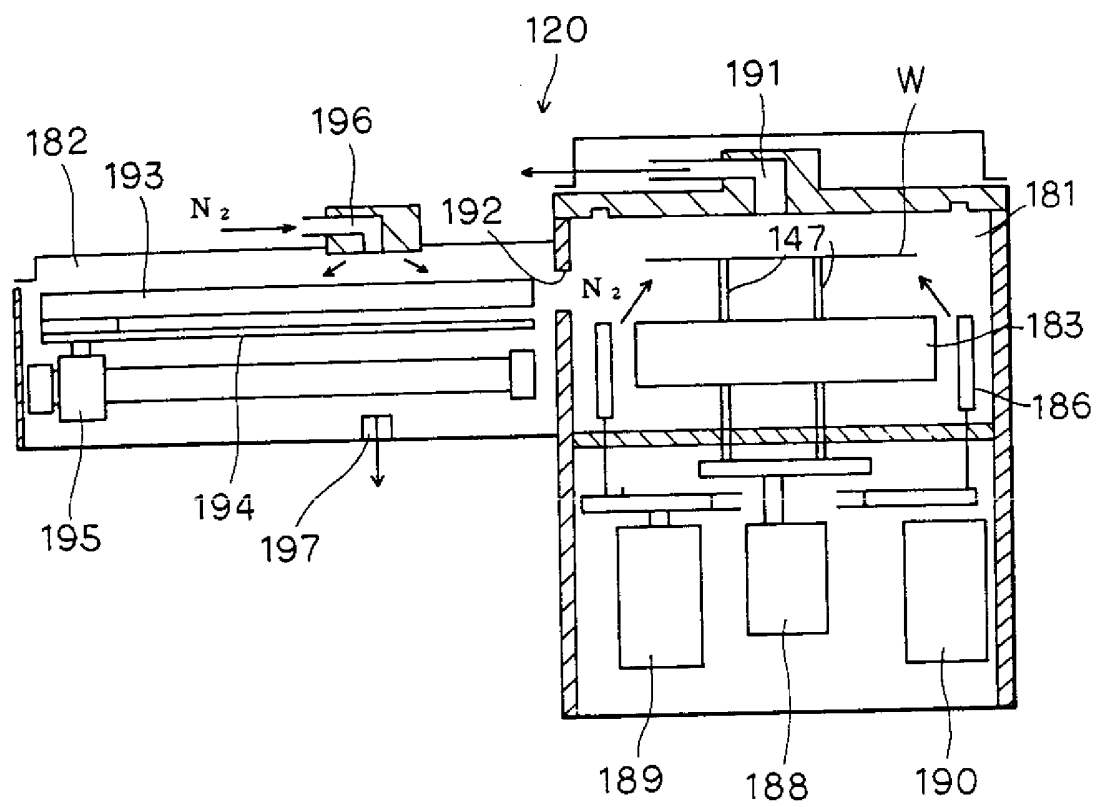


第 1 2 圖



第 1 3 圖

417155



第 1 4 圖