

申請日期	91 年 4 月 26 日
案 號	91108756
類 別	H01L 21/304

A4
C4

538472

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 新型名稱	中 文	基底製造方法和系統
	英 文	Method and system for processing substrate
二、發明 創作人	姓 名	(1) 井上陽一 (2) 坂下由彥 (3) 渡邊克充
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國兵庫縣高砂市荒井町新浜二丁目三番一號株式会社神戸製鋼所高砂製作所內 (2) 日本國兵庫縣高砂市荒井町新浜二丁目三番一號株式会社神戸製鋼所高砂製作所內 (3) 日本國兵庫縣神戸市西區高塚台一丁目五番五號 佛神戸製鋼所 神戸総合技術研究所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 神戸製鋼所股份有限公司 株式会社神戸製鋼所 (2) 大日本螢幕製造股份有限公司 大日本スクリーン製造株式会社
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國兵庫縣神戸市中央區脇浜町二丁目一〇番二六號 (2) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之内上四丁目天神北町一番地之一
	代 表 人 姓 名	(1) 水越浩士 (2) 石田明

裝

訂

線

申請日期	91 年 4 月 26 日
案 號	91108756
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 型 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 川上信之 (5) 石井孝彥 (6) 村岡祐介
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本 (4) 日本國兵庫縣神戶市西區高塚台一丁目五番五號 (株)神戶製鋼所 神戶綜合技術研究所內
	住、居所	(5) 日本國兵庫縣高砂市荒井町新浜二丁目三番一號株式会社神戶製鋼所高砂製作所內 (6) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之內上四丁目天神北町一番地之一大日本螢幕製造 內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

申請日期	91 年 4 月 26 日
案 號	91108756
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(7) 齊藤公續 (8) 岩田智巳 (9) 溝端一國雄
	國 籍	(7) 日本 (8) 日本 (9) 日本
	住、居所	(7) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之内上四丁目天神北町一番地之一大日本螢幕製造 內 (8) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之内上四丁目天神北町一番地之一大日本螢幕製造 內 (9) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之内上四丁目天神北町一番地之一大日本螢幕製造 內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

申請日期	91 年 4 月 26 日
案 號	91108756
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(10) 三宅孝志 (11) 北門龍治
	國 籍	(10) 日本 (11) 日本 (10) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之内上四 丁目天神北町一番地之一大日本螢幕製造 內
	住、居所	(11) 日本國京都府京都市上京區堀川通寺之内上四 丁目天神北町一番地之一大日本螢幕製造 內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

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：

國(地區)	申請專利，申請日期：	案號：	， <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	2001年 4月 27日	2001-133004	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2001年 8月 7日	2001-239084	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

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

發明領域

本發明是關於基底製造方法與基底製造系統，其應用於產生諸如半導體晶圓的基底及用於液晶顯示面板與電漿顯示面板（PDP）、印刷電路板等之類的玻璃基底，特別是關於一種基底製造方法和系統，其中顯影、沈積、洗滌、蝕刻、沖洗及替換等是利用液體或所謂的潮溼處理方式來執行，且利用超臨界流體來使基底乾燥。

相關技藝說明

在製造半導體基底的領域中為人所熟知的是，在半導體基底上形成精細圖樣或微結構已快速發展。十年前，半導體基底中的配線尺寸為 $1\ \mu\text{m}$ 。現在，配線的尺寸已減少到 $0.18\ \mu\text{m}$ ，且甚至具有 $0.13\ \mu\text{m}$ 配線尺寸的半導體裝置已進入實用階段。再者，也開始進行對製造具有 $0.10\ \mu\text{m}$ 至 $0.07\ \mu\text{m}$ 或甚至 $0.05\ \mu\text{m}$ 配線尺寸之半導體裝置的研究與發展。

隨著具有精細圖樣之半導體裝置產生的發展，在沒有精細圖樣之半導體裝置的製造中所沒有考量到的毛細作用力在製造具有精細圖樣的半導體基底中必須被視為一要素。一般而言，在產生半導體基底或裝置中，會在以去離子水洗滌且乾燥之前將一些種類的液體一個接一個提供應基底。因為基底上之配線的尺寸與寬度非常小以形成精細的圖樣，所以可能會發生在氣體與液體顯影後之間因液體的

五、發明說明 (2)

邊界張力所產生的毛細作用力而使抗蝕劑互相吸引，而導致抗蝕劑的瓦解。

此類現象也有可能發生在產生諸如微機電系統的機電裝置中，其具有諸如微懸臂的小剛性。更特別的是，在產生此類裝置中的一般實施為藉由以包含氫氟酸、氫氧化鉀 (K O H) 或之類的水溶液進行蝕刻來除去一層或多層以取得特定的構造，接著以沖洗液體洗滌並乾燥。然而在此處理中，有可能會發生懸臂互相黏著或是懸臂黏在裝設懸臂的基極層上。

同樣的問題也可能發生在具有低介質常數之多孔絕緣層的形成中。特別的是，液體膜是藉由旋轉塗佈所形成，且膠化。在液體替換及其他處理後，再執行乾燥。在乾燥處理中，絕緣膜中的多孔結構可能會因為多孔結構自身所產生的毛細作用力而瓦解。

可以了解到的是，伴隨著製造具有微結構之半導體基底而來的毛細作用力所產生的影響，也就是該微結構的瓦解，在現在與未來製造具有微結構之半導體基底的技術中已產生且將產生嚴重的問題。

已經提出許多方法企圖來解決這些問題。在所提出的方法中，以超臨界二氧化碳或超臨界流體來執行乾燥的超臨界乾燥技術近來已被視為具有一些優點且得到大眾的注意。以下將對此超臨界乾燥技術作簡要的說明。如圖 6 的相位圖所示有關結合溫度與壓力的相位改變，原始的乾燥方式中只是藉由將溫度提高來執行或是將液體 A 改變成氣

(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)

體 D，液體 A 不可避免地會通過氣體相位與液體相位間的均衡線。因此，在此乾燥方式將液體 A 到氣體 D 的過程中，當液體 A 通過均衡線時毛細作用力便會發生在氣體－液體的介面中。在超臨界乾燥方式是藉由透過超臨界狀態將液體相位改變成氣體相位來執行，或是液體 A → 高壓下的液體 B → 超臨界流體 C → 成氣體 D，液體 A 在改變成氣體 D 中不會通過均衡線。有鑑於此，因為沒有毛細作用力，所以在乾燥半導體基底中此種超臨界乾燥是較為有利的。

例如， J. Vac. Sci. Technol. B 18 (6)， Nov/Dec. 2000，在 p 3308 中的“Supercritical drying for water-rinsed resist systems”及在 p 3313 中的“Aqueous-based photoresist drying using supercritical carbon dioxide to prevent pattern collapse”討論到在乾燥中抗蝕劑瓦解的問題，以及使用超臨界乾燥來解決此問題的優點。

日本未審查專利公開第 (H E I) 8 - 250464 中提到部份 M E M S 可能會在乾燥時相互黏著的問題，以及使用超臨界乾燥來解決此問題的優點。此公告顯示一種方法與系統，其中一系列的製造皆在共同的高壓容器或室中完成，也就是所謂的“單浴”製造方式。

在此方法與系統中執行一系列的步驟，包括將基底置於超臨界製造設備的高壓容器中、利用強酸的液體進行蝕刻、以去離子水沖洗及以酒精取代去離子水。之後，將液化的二氧化碳引入高壓容器中以替換酒精，且藉由提高容

(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)

器的溫度將二氧化碳帶入超臨界狀態以進行超臨界乾燥。之後，將此高壓容器解壓。

上述的方法與系統在觀念上是可行的，但實際上牽涉到許多問題。基於以下的理由很難將此方法與系統付諸實行。

在潮溼處理方法中使用到強酸或強鹼的液體。此類液體可能會侵蝕組成高壓容器之物件的內面。因此，在安全的態樣上將這些液體引入高壓容器中是不理想的。也就是說，上述利用單浴製造方式的方法與系統大大限制了可用液體的種類，而阻礙了多種液體的使用。將容器內面塗佈一層螢光乙烯樹脂來提供對侵蝕的抵抗。然而，在高壓下難以保持此侵蝕抵抗在長時間中有效。再者，即使容器的內面塗佈了螢光乙烯樹脂，實際上將所有與容器連接的零件內面，諸如小直徑的管子、接頭、高壓閥等之類塗佈抗侵蝕劑是困難的。

再者，在上述利用單浴製造方式的方法與系統中，高壓容器受到高壓的支配。因此，管子與其他連接於高壓容器等的直徑不能夠與在潮溼處理方式中所用連接於原始容器的一樣大。在此類小直徑管子中要花很長時間來將液體輸進容器及從容器中排出，這會因而影響到生產率。更甚者，即使在實際上並不需要此類高壓容器的製造中也使用到高壓容器。這不符合經濟效益。所以，單浴製造方式是不實用的製造方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

發明概述

本發明的一個態樣是提供一種製造基底的方法與系統，其沒有先前技藝中所提到的問題。

根據本發明的一個態樣，藉由在潮溼處理設備中提供工作液體來製造基底。將所製造的基底從潮溼處理設備的無乾燥狀態傳送到乾燥設備中，其中基底在乾燥設備中利用超臨界流體受到超臨界乾燥。

本發明的這些與其他目地、特徵與優點將參考以下結合附圖的詳細說明得到清晰的了解。

簡單圖示說明

圖 1 顯示根據本發明第一實施例之基底製造系統的平面圖；

圖 2 顯示此基底製造系統之乾燥設備的配置斷面圖；

圖 3 顯示根據本發明第二實施例之基底製造系統的平面圖；

圖 4 顯示可傳送容器的斷面圖；

圖 5 顯示圖 3 所示之基底製造系統中乾燥設備的配置斷面圖；及

圖 6 顯示結合壓力與溫度之相位改變的相位圖。

主要元件對照表

- | | |
|---|--------|
| 1 | 潮溼處理設備 |
| 2 | 乾燥設備 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(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)

- 3 晶圓傳送設備
- 3 1 第一臂
- 3 2 第二臂
- 4 晶舟站
- 4 - 1 晶舟
- 4 - 2 晶舟
- 4 - 3 晶舟
- 5 外罩
- 5 A 分隔牆
- 6 可傳送容器
- 7 晶圓承載設備
- 7 1 第一支持物件
- 7 2 第二支持物件
- 8 液體供應設備
- 9 晶圓
- 1 0 容器站
- 1 0 1 高壓容器
- 1 0 2 晶圓座
- 1 0 3 驅動機構
- 1 0 3 a 支撐軸
- 1 0 3 b 驅動電源
- 1 0 4 供應管
- 1 0 5 保護液體供應源
- 1 0 6 供應管

五、發明說明 (7)

1 0 7 超臨界流體供應源

2 0 1 液體入口

本發明之較佳實施例的詳細說明

參考圖 1 與圖 2，圖 1 所示的基底製造系統是用來製造作為基底範例的半導體晶圓（以下稱為“晶圓”）。此系統包括潮溼處理設備 1，用以將工作液體一個接一個提供晶圓以執行潮溼處理、用以乾燥晶圓的乾燥設備 2、晶舟站 4、及用以傳送晶圓的晶圓傳送設備 3。所有設備都裝設在系統的基塊上。

潮溼處理設備 1、乾燥設備 2 及晶圓傳送設備 3 容納於基塊上的外罩 5 中。潮溼處理設備 1 與乾燥設備 2 是藉由外罩 5 的分隔牆 5 A 與晶舟站 4 隔開。基底製造系統一般是安裝於乾淨的空間中。然而，也會根據需要來監控及調整外罩內部的乾淨。

潮溼處理設備 1 利用液體對晶圓執行諸如顯影、蝕刻、洗滌、塗佈、膠化及沖洗等處理。在圖 1 的系統中，提供單一潮溼處理設備。或者是，也可以根據需要提供兩個或多個潮溼處理設備。

乾燥設備 2 是用來利用超臨界流體將晶圓 9 進行乾燥化的。如圖 2 中所示，乾燥設備 2 包括用以將其中晶圓乾燥的高壓容器 1 0 1。

此高壓容器 1 0 1 形成有一個可關閉的開口（未顯示出），透過此開口可下載與登出晶圓 9。參考圖 2，高壓

（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)

容器 1 0 1 中具有晶圓座 1 0 2。此晶圓座 1 0 2 連接於包括支撐軸 1 0 3 a 與驅動電源或馬達 1 0 3 b 的驅動機構 1 0 3。晶圓座 1 0 2 可反應於驅動電源 1 0 3 b 的驅動而旋轉。

此高壓容器 1 0 1 透過液體入口 2 0 1 及供應管 1 0 4 與保護液體供應源 1 0 5 相通。此高壓容器 1 0 1 也透過流體入口 (未顯示出) 與供應管 1 0 6 與超臨界流體供應源 1 0 7 相通。

保護液體供應源 1 0 5 所提供的保護液體是用來避免晶圓 9 乾涸的。在此實施例中，將去離子水，也就是以下將描述的沖洗液體作為保護液體。液體入口 2 0 1、供應管 1 0 4 與保護液體供應源 1 0 5 組成一個液體供應器。

在此實施例中，將二氧化碳作為超臨界流體。此超臨界流體在被提供到高壓容器 1 0 1 之前在流體供應源 1 0 7 調整其溫度與壓力。乾燥設備 2 連接有加壓 / 解壓單元，其配置於乾淨空間的外側。

晶舟站 4 包括複數個晶舟，每個晶舟中一個晶圓 9 堆疊在另一個之上以使晶圓傳送設備 3 能夠一個接一個的傳送晶圓 9。晶舟站 4 包括晶舟 4 - 1、4 - 2 及 4 - 3。藉由處理機器 (未顯示出) 將晶舟載入及登出晶舟站 4。

晶圓傳送設備 3 在潮溼處理設備 1、乾燥設備 2 及晶舟站 4 中的晶舟間一個接一個傳送晶圓 9。晶圓傳送設備 3 包括例如標量類型的機器人，其具有兩個水平延伸鉸接臂，在其各自末端分別具有一對第一臂 3 1 與第二臂 3 2

(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)

。第一臂 3 1 與第二臂 3 2 皆設有可搖擺的晶圓支撐部份。
。晶圓傳送設備 3 設在潮溼處理設備 1 與乾燥設備 2 間的適當位置。

第一臂 3 1 或第一傳送器是用來傳送潮溼的晶圓，也就是將晶圓 9 從潮溼處理設備 1 傳送到乾燥設備 2。第二臂或第二傳送器是用來傳送乾燥的晶圓，也就是將晶圓 9 從晶舟站 4 中的晶舟傳送到潮溼處理設備 1，以及將晶圓 9 從乾燥設備 2 轉回到晶舟。

上述分別依其用途製造不同的第一臂 3 1 與第二臂 3 2 可避免當晶圓 9 因潮溼處理而傳送或當晶圓 9 在超臨界乾燥後將被傳送到晶舟時被黏附於臂上的水分所污染。

在上述基底製造系統的配置中，以以下方式處理晶圓 9。首先，將處理的其中一個晶圓藉由晶圓傳送設備 3 的第二臂 3 2 將其從晶舟站 4 中的晶舟 4 - 1 (或 4 - 2，或 4 - 3) 帶出，然後為預定的潮溼處理將其傳送到潮溼處理設備 1。

例如，當在潮溼處理設備 1 中執行顯影的情形中，也就是將潮溼處理設備 1 作為顯影設備時，將鹼水溶液滴到晶圓 9 的表面以進行顯影。一般而言，大約須花 4 5 秒至 1 分鐘來進行顯影。在顯影液體供應或完成顯影之後的預定時間過後，利用沖洗液體 (在此實施例中為去離子水) 來執行沖洗。沖洗所需要的時間一般與顯影時間相同。在以去離子水沖洗晶圓後，最好是另外利用對二氧化碳具有較高化合力的有機溶劑來沖洗晶圓 9 以提高以下將實行的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

超臨界乾燥效應。

當完成潮溼處理設備 1 中的沖洗時，便將晶圓 9 帶出潮溼處理設備 1 並藉由晶圓傳送設備 3 傳送到乾燥設備 2。在顯影的處理中，在藉由旋轉來沖洗晶圓 9 後一般是以約 3,000 r p m 的高速將晶圓旋轉乾燥。然而，在此實施例中，並沒有執行此類潮溼處理設備 1 中包括旋轉乾燥的乾燥處理而將晶圓 9 帶出潮溼處理設備 1，並在無乾燥的狀態下將其傳送到乾燥設備 2。在潮溼處理設備 1 中的顯影處理後，晶圓傳送設備 3 的第一臂 3 1 在晶圓風乾的時候迅速地將晶圓 9 從潮溼處理設備 1 傳送到乾燥設備 2。

當晶圓 9 置於乾燥設備 2 的晶圓座 1 0 2 上時，供應源 1 0 5 便透過供應管 1 0 4 提供去離子水給晶圓 9 以另外提供在晶圓 9 傳送期間假設漏失掉的去離子水量。

換句話說，此階段之去離子水的提供可避免晶圓 9 在開始超臨界乾燥之前先被風乾。再者，此階段之去離子水的提供可洗掉在傳送期間黏附於晶圓 9 上諸如灰塵的微細外在物質，以使晶圓 9 不會在黏有外在物質的狀態下乾燥。

如上所述當將去離子水提供給乾燥設備 2 時，根據所需，晶圓座 1 0 2 會藉由驅動機構 1 0 3 被旋轉以轉動晶圓 9。特別的是，在轉動晶圓 9 時將去離子水提供給晶圓 9 可因施加給晶圓 9 的離心力而能有效地去除諸如灰塵的外在物質，並保持晶圓表面均勻處於具有微量液體供應的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

無乾燥狀態。

在提供去離子水之後，將在供應源 1 0 7 調整過溫度與壓力後的超臨界二氧化碳透過供應管 1 0 4 提供給乾燥設備 2，以使得高壓容器 1 0 1 的內部被帶入具有如溫度 3 5 °C 與壓力 9 M p a 的超臨界狀態。此乾燥設備 2 為超臨界乾燥設備。

當藉由提供超臨界二氧化碳將高壓容器 1 0 1 的內部帶入預定的超臨界狀態時，此超臨界狀態會被保留一段預定時間，以能夠執行對晶圓 9 的超臨界乾燥處理。在此情形中，最好是藉由旋轉驅動晶圓座 1 0 2 來將晶圓 9 轉動以爲以下原因促進乾燥。特別的是，在超臨界二氧化碳中爲了排出與去除須花大量的時間來分解黏附於晶圓 9 的去離子水。然而，在超臨界二氧化碳中爲了排出與去除，藉由利用旋轉晶圓 9 所施加於晶圓 9 的離心力來移除黏附於晶圓 9 大部分的去離子水，以及一點一點分解停留在晶圓 9 上的剩餘少量去離子水能夠有效地在短時間內將晶圓 9 乾燥。在處理中最好不要使晶圓 9 的旋轉速度與在一般潮溼處理後所執行的旋轉乾燥（旋轉速度約 3，0 0 0

r p m）一樣快，而是可使晶圓 9 上的液體緩慢流出晶圓 9 的低速（旋轉速度約 2 0 至 5 0 0 r p m）。將旋轉速度在適當範圍內作調整以有效去除晶圓 9 內殘餘的液體，而不會因施加於晶圓 9 的離心力造成晶圓 9 之微結構的瓦解。

在超臨界乾燥後特定期間過後，高壓容器 1 0 1 內的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(12)

壓力被降至大氣壓力。然後，藉由晶圓傳送設備 3 的第二臂 3 2 將乾燥的晶圓 9 帶出乾燥設備 2，並傳送到晶舟站 4 中的預定晶舟 4 - 1 (或 4 - 2，或 4 - 3)。在此方式中，一系列的處理是根據一個晶圓 9 來完成。

根據本實施例的基底製造系統，晶圓 9 在潮溼處理設備 1 中受到完成於去離子水沖洗之預定的潮溼處理，並藉由晶圓傳送設備 3 以無乾燥狀態傳送到獨立於潮溼處理設備 1 的乾燥設備 2。在此實施例中，潮溼處理與超臨界乾燥處理是在分別的設備中執行的。此配置可免除鑑於在高壓容器中的使用而選擇潮溼處理可用之具有所需化學特性之工作液體的限制，而可利用更廣泛種類的工作液體。再者，乾燥設備 2 不會有因工作液體而造成侵蝕的問題，且無須使用抗侵蝕劑來保護高壓容器的內面便能執行晶圓 9 的超臨界乾燥。再者，此配置消除了單浴製造系統的缺點，即需要花長時間透過小直徑管子來提供工作液體給高壓容器並從其排出工作液體。然而在此實施例中，能夠在較短的時間內處理晶圓 9，而加強了生產率。

在分別於潮溼處理設備 1 及乾燥設備 2 中獨立執行潮溼處理與超臨界乾燥處理的情形中，可能會發生晶圓 9 在潮溼處理後的進行傳送期間產生晶圓 9 被風乾的情形。特別的是，當晶圓 9 在傳送的途中被風乾時，毛細作用力便會在晶圓 9 上的微結構發生作用，而瓦解部份的微結構。這會破壞超臨界乾燥的效果。然而根據第一實施例的基底製造系統，因為晶圓傳送設備 3 是配置於潮溼處理設備 1

(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)

與乾燥設備 2 之間，因此能在較短的時間內將晶圓 9 從潮溼處理設備 1 傳送到乾燥設備 2。再者，在緊接著潮溼處理之後晶圓 9 被帶出潮溼處理設備 1 並在無乾燥的狀態下被傳送到乾燥設備 2，而沒有執行所謂晶圓 9 的旋轉乾燥。再者，在將晶圓 9 載入乾燥設備 2 之後馬上將去離子水提供給晶圓 9 以避免晶圓 9 被風乾。在潮溼處理完成後與在超臨界乾燥開始之前的時間中此處理可有效避免晶圓 9 被風乾。

在上述的基底製造系統中，並沒有在潮溼處理後以高速旋轉來執行晶圓 9 的旋轉乾燥。此配置可消除因施加於晶圓 9 的離心力而造成晶圓 9 上微結構之瓦解的缺點。

其次，將參考圖 3 至圖 5 來說明本發明第二實施例的基底製造系統。圖 3 說明本發明第二實施例之基底製造系統的配置平面圖。因為第二實施例的基本結構與圖 1 所示之第一實施例的相同，因此第二實施例中與第一實施例相同的元件便以相同的數字代表，且省略其說明，並在下文中詳細說明第二實施例中與第一實施例不同的元件。

第二實施例與第一實施例相同的是潮溼處理後的晶圓 9 是以無乾燥的狀態下被傳送到乾燥設備 2 以進行超臨界乾燥。然而，第二實施例與第一實施例不同的是在將潮溼處理後的晶圓 9 傳送到乾燥設備 2 之前先將晶圓 9 傳送到可傳送容器 6。

特別的是，可傳送容器 6 是置於圖 3 中潮溼處理設備 1 與乾燥設備 2 中間的容器站 10 上且在晶圓傳送設備 3

(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)

的一側上。將液體供應設備 8 設在容器站 10 上以提供可傳送容器 6 內的保護液體或去離子水。如圖 4 所示的可傳送容器 6 是一個具有開口朝上的碟狀容器。

晶圓承載設備 7 設於潮溼處理設備 1 與容器站 10 之間以載入晶圓到可傳送容器 6 並從其將晶圓登出。與晶圓傳送設備 3 相同的是，晶圓承載設備 7 包括用以傳送潮溼晶圓 9 的第一支持物件 71 及用以傳送乾燥晶圓 9 的第二支持物件 72。如以下將所描述，第一支持物件 71 將潮溼處理後的晶圓 9 帶出潮溼處理設備 1，並將晶圓 9 傳送到可傳送容器 6，而第二支持物件 72 將超臨界乾燥後的晶圓 9 帶出乾燥設備 2 以進行下一個處理。

雖然沒有顯示出來，但晶圓傳送設備 3 的第一臂 31 與第二臂 32 皆設有晶圓支撐部份與容器支持部份。具有此配置，晶圓傳送設備 3 能夠能夠一起傳送容納有晶圓 9 的可傳送容器 6。特別的是，在第二實施例中，晶圓傳送設備 3 與晶圓承載設備 7 組成一個晶圓傳送器。

在第二實施例中，乾燥設備 2 的高壓容器 101 並未設有第一實施例中所設的晶圓座 102，且可傳送容器 6 直接連結於乾燥設備 2 的轉動驅動機構 103。再者，在第二實施例中，高壓容器 101 並未設有第一實施例中所設之將保護液體（去離子水）提供給高壓容器 101 的液體入口 201、供應管 104 以及供應源 105。在第二實施例中，將液體供應設備 8 作為液體供應器。

在具有上述配置的第二實施例中，晶圓 9 一完成潮溼

(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

處理設備 1 中的潮溼處理，便藉由晶圓傳送設備 3 之第一臂 3 1 的晶圓支持部份以無乾燥狀態被帶出潮溼處理設備 1，且被載入晶圓承載設備 7 中，其接著操作將晶圓 9 容納進置於容器站 1 0 上的可傳送容器 6 中。

當晶圓 9 被載入可傳送容器 6 時，便啟動液體供應設備 8 以將保護液體或去離子水提供給可傳送容器 6。此時，如圖 4 中所示，將去離子水提供至覆蓋晶圓 9 之上表面的水平以使整個晶圓 9 浸沒於去離子水中。最好在將晶圓 9 容納進可傳送容器 6 之前先將可傳送容器 6 充滿去離子水。

一完成去離子水的供應，便藉由晶圓傳送設備 3 之第一臂 3 1 的容器支持部份將可傳送容器 6 從容器站 1 0 傳送到乾燥設備 2，然後將可傳送容器 6 連結於高壓容器 1 0 1 中的轉動驅動機構 1 0 3。

當可傳送容器 6 連結於轉動驅動機構 1 0 3 時，在供應源 1 0 7 調整好溫度與壓力的超臨界二氧化碳便透過供應管 1 0 6 提供給乾燥設備 2 以使高壓容器 1 0 1 的內部進入超臨界狀態（例如溫度：3 5 °C，壓力：M P a）以進行可傳送容器 6 中晶圓 9 的超臨界乾燥。此時，藉由啟動轉動驅動機構 1 0 3 將可傳送容器 6 與晶圓 9 以低速（約 2 0 至 5 0 0 r p m）一起轉動。因此，可快速地移除殘留於可傳送容器 6 中及／或黏附於晶圓 9 上的去離子水。所以，相同於第一實施例，快速地完成晶圓 9 的乾燥處理。置有晶圓 9 之可傳送容器 6 的內部空間最好作成倒圓

（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

錐形（U型斷面），其中間部份具有相當大的深度而在邊緣部份的深度較小，因此可因施加於晶圓9的離心力將去離子水平滑地帶出晶圓9。

在超臨界乾燥後的特定期間過後，高壓容器101內的壓力被降至大氣壓力。然後，藉由晶圓傳送設備3之第二臂32的容器支持部份將晶圓9與可傳送容器6一起帶出乾燥設備2，並置於容器站10上。當可傳送容器6一到達容器站10時，便藉由晶圓承載設備7的第二支持物件72將晶圓9帶出可傳送容器6，並將其載入到晶圓傳送設備3之第二臂32的晶圓支持部份，其接著將晶圓9傳送到晶舟站4中的預定晶舟4-1（或4-2，或4-3）。

根據第二實施例的基底製造系統，潮溼處理後的晶圓9被容納於可傳送容器6中，且在傳送到乾燥設備2之前浸沒於可傳送容器6中的去離子水內。此配置可有把握地使晶圓9在從潮溼處理設備1傳送到乾燥設備2的傳送期間，或是在乾燥設備2中開始超臨界乾燥之前的準備期間不會被風乾。

再者，在進行乾燥設備2的超臨界乾燥時，可傳送容器6是以適當速度被轉動。此配置可藉由施加於可傳送容器6的離心力將殘留於可傳送容器6中的去離子水快速去除。在確保晶圓9不會被風乾的同時，這可有效促進乾燥設備2中的乾燥執行。

第一與第二實施例只是本發明所應用之基底製造系統

（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)

的一些範例。在不脫離本發明的主旨下可執行各種修改與改良。例如，可應用以下的改良與修改。

(1) 在前述的實施例中，提供有一個潮溼處理設備 1 與一個乾燥設備 2。當有需要的時候，潮溼處理設備 (或乾燥設備) 也可以是多個。或者，也可以另外設有烘乾爐或替換設備。

(2) 在前述的實施例中，晶圓傳送設備 3 包括具有搖擺臂的不動類型設備，諸如標量類型機器人。或者，晶圓傳送設備 3 也可包括能夠跑動的可移動設備。或者，可另外將專用晶圓攜帶設備設於晶舟站以從晶舟 4 - 1 (或 4 - 2，或 4 - 3) 登出或載入晶圓 9。具有這樣改良的配置，可以藉由晶圓攜帶設備將晶圓 9 在晶圓傳送設備 3 與晶舟站間傳送。

(3) 在前述的實施例中，晶圓傳送設備 3 包括第一臂 3 1 與第二臂 3 2，並使第一臂 3 1 與第二臂 3 2 在超臨界乾燥之前與之後獨立執行其各自的操作。在晶圓不可能受到污染的情形下，也可以使用單一臂來執行超臨界乾燥之前與之後晶圓 9 的傳送處理。此種改良配置可簡化晶圓傳送設備 3 的結構。

(4) 在前述的實施例中，第一實施例中諸如供應管 1 0 4、1 0 5 的液體供應器，及第二實施例中的液體供應設備 8 與可傳送容器 6 是用來避免晶圓 9 在完成潮溼處理後開始超臨界乾燥之前被風乾。或者，在由於工作液體的化學特性使晶圓 9 沒有可能被風乾的情形中，可以省略

(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)

液體供應器以簡化系統的結構。在消除對潮溼處理設備 1 可用之工作液體的限制而有了使用各種工作液體之需要的情形下，最好是提供實施例中所揭示的液體供應器。

(5) 在前述的實施例中，在潮溼處理的最後步驟將作為保護液體的沖洗液體或去離子水或是保護液體提供給晶圓 9。當晶圓 9 越能有效地避免被風乾，便能使用除了保護液體的液體。

(6) 在第一實施例中，最好使液體供應管在超臨界乾燥開始之前持續提供去離子水一段期間。在此改良配置中，晶圓 9 在被帶至超臨界處理的同時被持續供應去離子水。這在完全避免晶圓 9 的風乾是有利的。然而，因為高壓容器 101 的內部在超臨界乾燥期間保持在高壓中，所以必須提供可具有對抗此高壓之剛性的液體供應管與周邊零件作為液體供應器。

(7) 在第一實施例中，最好在晶圓傳送設備中設有液體供應器以使液體供應器能夠在超臨界乾燥開始前的準備期間提供去離子水給晶圓。

(8) 在前述的實施例中，晶圓在超臨界乾燥期間被轉動。可以使晶圓受到超臨界乾燥且同時保持在不動的狀態。然而，在轉動晶圓 9 的同時執行超臨界乾燥是執行晶圓快速乾燥的較佳方式，因為此配置能快速且有效地移除黏附於晶圓 9 及 / 或殘留於其附近的去離子水，如上文所述。

(9) 在前述的實施例中，在供應源 107 調整過溫

(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)

度與壓力後的超臨界二氧化碳被提供給高壓容器 1 0 1 以進行超臨界乾燥。或者，也可藉由將液化二氧化碳提供給高壓容器 1 0 1 並提高高壓容器 1 0 1 中的溫度來建立超臨界狀態。在這樣的改良配置中可使晶圓受到超臨界乾燥。

(1 0) 在第二實施例中，可傳送容器 6 中容納單一的晶圓。或者是，也可將可傳送容器 6 架構成可容納一個堆疊一個的複數個晶圓。

(1 1) 在前述的實施例中，晶圓承載設備 7 具有第一支持物件 7 1 及第二支持物件 7 2 的兩個支持物件以在超臨界乾燥之前與之後獨立執行其各自的操作。在晶圓不可能被污染的情形中，可以使用一共同的支持物件來在超臨界乾燥之前與之後將晶圓載入可傳送容器 6 或自可傳送容器 6 中登出。此改良對簡化晶圓承載設備 7 的結構是有利的。

應該了解到的是，在潮溼處理後將保護液體提供給晶圓、提供保護液體的同時轉動晶圓、及在超臨界乾燥期間轉動晶圓的上述特點可應用於單浴製造方式中，其中的潮溼處理與超臨界乾燥是在單一容器中執行。在這樣的情形中，將被處理的晶圓被載入於超臨界乾燥設備，並提供工作液體給超臨界設備以執行對晶圓的潮溼處理。在潮溼處理後，超臨界乾燥在無須執行旋轉乾燥的條件下執行。特別的是，在完成潮溼處理後，根據需要藉由提供保護液體給晶圓並轉動晶圓來開始超臨界乾燥，以執行無須旋轉乾

(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

燥的超臨界乾燥。在超臨界乾燥期間，超臨界乾燥是藉由轉動晶圓所促進。此改良系統在超臨界乾燥處理後之將執行的步驟與前述實施例的相同。

雖然利用單浴製造方式的系統與方法限制了工作液體的種類，並阻礙廣泛工作液體的使用，應用單浴製造方式的系統是精巧的，因為通常在系統所需之潮溼處理設備若沒有採用單浴製造方式則是不必要的。所以，當越具有適度化學特性的特定工作液體用於潮溼處理中，利用單浴製造方式的系統與方法越能付諸實行。例如，此類系統適用於製造 M E M S，因為去離子水與酒精作為保護液體，因此其利用由可溶於水材料所製成的暫時層。

如上文所述，本發明用以製造基底的方法包括以下步驟：藉由提供工作液體給潮溼處理設備中的基底來執行潮溼處理；從潮溼處理設備將無乾燥狀態的基底傳送到乾燥設備；並藉由乾燥設備中的超臨界流體使基底遭受超臨界乾燥。

在此方法中，超臨界乾燥是執行於乾燥設備中以將基底乾燥。可以在沒有毛細作用力的影響下執行超臨界乾燥。潮溼處理與乾燥處理分別在各自設備中執行。因此，可以有更多選擇作為用於潮溼處理結合高壓容器的工作液體，所以消除了工作液體對高壓容器內面之侵蝕的缺點。再者，此方法可消除利用單浴製造方式的系統與方法中需要花長時間來將工作液體提供給高壓容器並排出的缺點。

在潮溼處理後且超臨界乾燥之前最好設有將保護液體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21

提供給基底的步驟。因此，可以確實地避免在超臨界乾燥之前基底被風乾。

最好將保護液體提供給乾燥設備中的基底。再者，在轉動基底的同時最好提供保護液體給基底。在轉動基底的同時提供該液體能夠因所施加的離心力而有效地去除諸如灰塵等在傳送期間黏附於基底的外在物質。再者，可使基底以微量的液體供應均勻地受到潮溼處理。

此基底製造方法可進一步設有將基底在潮溼處理後傳送到可傳送容器的步驟，藉由將保護液體供應到可傳送容器以使基底浸沒於保護液體中，並將基底與可傳送容器一起傳送到乾燥設備。因此，可以確實地避免在傳送期間基底被風乾。

此基底最好在超臨界乾燥中被轉動。基底在超臨界乾燥中的轉動可藉由施加給基底的離心力而快速地去掉黏附於基底的工作液體等，因而能顯著地減少乾燥時間。

在提供工作液體給基底的同時最好是藉由一系列處理包括顯影、沈積、蝕刻、洗滌依預定次序來執行潮溼處理。

再者，超臨界乾燥最好是藉由利用提供超臨界流體使乾燥設備內部進入超臨界狀態，並維持該超臨界狀態一段時間，在此預定時間過後再將乾燥設備內部解壓至大氣壓力，並在超臨界乾燥後將基底帶出乾燥設備。

本發明的基底製造系統包含：藉由將工作液體提供給基底來執行預定之潮溼處理的潮溼處理設備；與潮溼處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22

設備獨立設置的乾燥設備，其利用超臨界流體執行基底的超臨界乾燥；及將基底在潮溼處理設備與乾燥設備間轉進轉出的基底傳送器。

在此系統中，在潮溼處理設備中對基底或晶圓執行潮溼處理之後，藉由基底傳送器將基底傳送到與潮溼處理設備獨立設置的乾燥設備，而該無乾燥狀態的基底便在乾燥設備中進行超臨界乾燥。此系統可使用於潮溼處理與高壓容器結合的工作液體沒有限制。也將擴展工作液體的使用種類，並消除在高壓容器內面塗上抗侵蝕劑的必要性。再者，此配置也可消除利用單浴製造方式的系統與方法中需要花長時間來將工作液體提供給高壓容器並排出的缺點。

此基底製造系統最好可進一步設有液體供應器，其在潮溼處理後與超臨界乾燥之前將保護液體提供給基底。

在基底製造系統中，乾燥設備最好是包括底座，其轉動支持其上的基底，且乾燥設備在基底轉動時執行乾燥。此基底能夠在乾燥期間中轉動。特別的是，在乾燥中轉動基底能夠因施加給基底的離心力而有效地去除黏附於基底的工作液體等，而確保快速的乾燥。

在基底製造系統中，液體供應器最好包括一容器，其結構可以容納基底於其中且藉由保護液體的供應可使該基底浸沒於工作液體中，以及基底傳送器，其用來在潮溼處理之後將基底帶出潮溼處理設備並將其置於容器中，以及將帶有基底的容器傳送到乾燥設備。基底是在浸沒於液體中的同時被傳送。因此，可以確實地避免在超臨界乾燥之

(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

前基底被風乾。

在基底製造系統中，基底傳送器最好包括第一傳送部份與第二傳送部份，第一傳送部份是用來將基底在潮溼處理後以無乾燥狀態帶出潮溼處理設備的，而第二傳送部份是用來傳送超臨界乾燥後的乾燥基底。此有利於避免工作液體在超臨界乾燥後經由傳送黏附於基底中。

在基底製造系統中，基底傳送器最好設有第一傳送設備與第二傳送設備，第一傳送設備具有直接支持基底的底座與支持容器的容器座，而第二傳送設備將基底載入至容器及從容器中登出。

本申請案是以向日本專利局申請之日本專利申請案 Nos. 2001-133004 及 2001-239084 為基礎，其內容在此作為參考。

雖然本發明已參考附圖藉由舉例而詳細說明，可以了解到的是，對熟知此技藝者而言各種修改與改良是清楚的。所以，除了超過本發明以下所定義之範圍下的修改與改良，其餘皆可包含於本發明中。

(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：

基底製造方法和系統

一種用以製造基底的方法與系統，包括以下步驟的執行：藉由提供工作液體給潮溼處理設備中的基底來執行潮溼處理步驟，從潮溼處理設備將無乾燥狀態的基底傳送到乾燥設備，及藉由乾燥設備中的超臨界流體使所製造基底遭受超臨界乾燥。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱： METHOD AND SYSTEM FOR PROCESSING SUBSTRATE)

A method and system for processing a substrate includes performing a wet process by supplying a working liquid to a substrate in a wet processing apparatus, transferring the substrate in a non-dry state from the wet processing apparatus to a drying apparatus, and subjecting the substrate to a supercritical drying by a supercritical fluid in the drying apparatus.

訂

錄

六、申請專利範圍

1

1 . 一種用以製造基底的方法，包括以下步驟：

潮溼處理步驟，藉由提供工作液體給潮溼處理設備中的基底來執行；

傳送步驟，從潮溼處理設備將無乾燥狀態的基底傳送到乾燥設備；及

超臨界乾燥步驟，藉由乾燥設備中的超臨界流體使所製造基底遭受超臨界乾燥。

2 . 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，進一步包含在潮溼處理步驟後及超臨界乾燥步驟之前將保護液體提供給所製造基底的步驟。

3 . 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中將保護液體提供給乾燥設備中的基底。

4 . 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中在轉動基底的同時將保護液體提供給該基底。

5 . 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，進一步包含以下步驟：在潮溼處理後將基底傳送至可傳送容器中；將保護液體提供給可傳送容器以使可傳送容器中的基底浸沒於液體中；及將具有基底的可傳送容器傳送到乾燥設備。

6 . 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中基底在轉動的同時於乾燥設備中執行乾燥。

7 . 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中潮溼處理步驟包括一系列處理，在依預定次序提供工作液體給基底的同時執行顯影、沈積、蝕刻及洗滌。

8 . 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中超臨界

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

2

乾燥步驟包括以下步驟：藉由提供超臨界流體使乾燥設備內部進入超臨界狀態；使該超臨界狀態維持一段時間；在預定時間過後將乾燥設備內部解壓至大氣壓力；及在超臨界乾燥後將基底帶出乾燥設備。

9. 一種用以製造基底的系統，包含：

藉由將工作液體提供給基底來執行潮溼處理的潮溼處理設備；

與潮溼處理設備獨立設置的乾燥設備，其利用超臨界流體來執行基底的超臨界乾燥；及

基底傳送器，其將基底帶出潮溼處理設備並以無乾燥狀態將其傳送至乾燥設備。

10. 如申請專利範圍第9項所述之系統，進一步包含液體供應器，其在潮溼處理後與超臨界乾燥之前將保護液體提供給基底。

11. 如申請專利範圍第10項所述之系統，其中該液體供應器包括一容器，其可以容納基底於其中且藉由保護液體的供應可使該基底浸沒於工作液體中，以及基底傳送器，其用來在潮溼處理之後將基底帶出潮溼處理設備並將其置於容器中，及將帶有基底的容器傳送到乾燥設備。

12. 如申請專利範圍第11項所述之系統，其中該基底傳送器包括第一傳送設備與第二傳送設備，第一傳送設備具有直接支持基底的底座與支持容器的容器座，而第二傳送設備將基底載入至容器及從容器中登出。

13. 如申請專利範圍第9項所述之系統，其中該乾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

六、申請專利範圍

3

燥設備包括底座，其可轉動支持其上的基底以在轉動基底的同時執行乾燥。

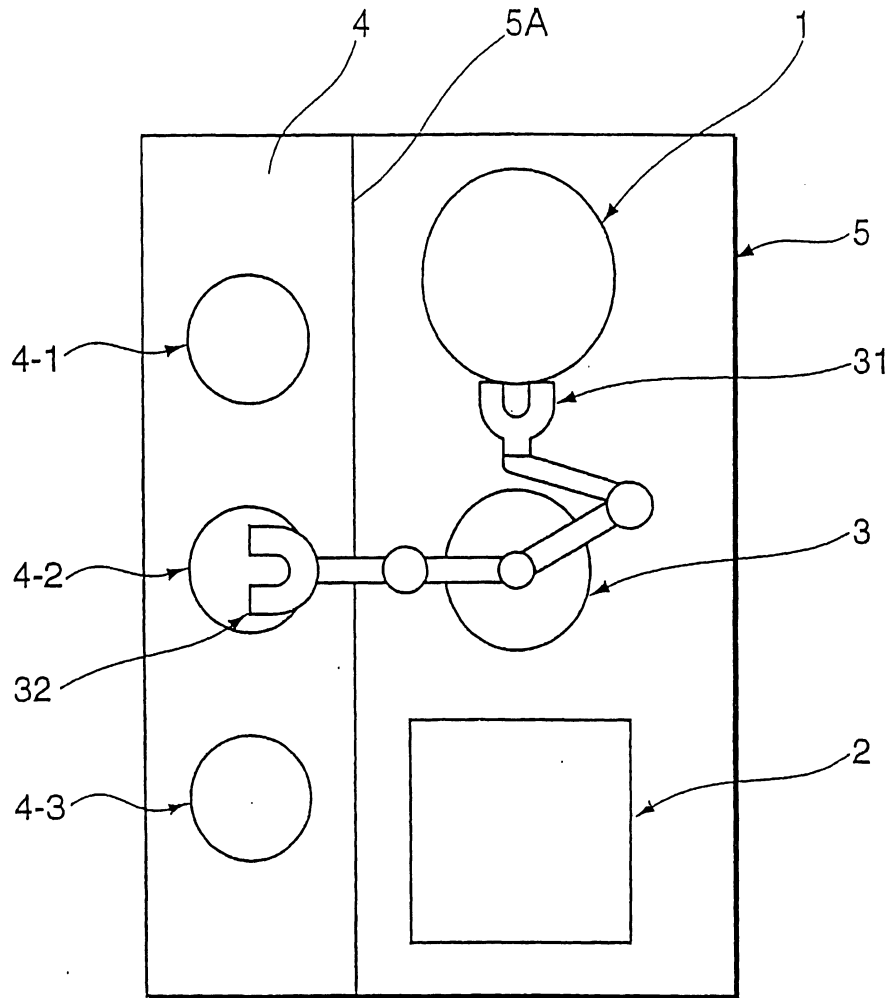
1 4 . 如申請專利範圍第 9 項所述之系統，其中該傳送器包括第一傳送部份與第二傳送部份，第一傳送部份是用來將基底在潮溼處理後帶出潮溼處理設備並將無乾燥狀態的基底傳送至乾燥設備，而第二傳送部份是用來將超臨界乾燥後的基底帶出乾燥設備並將基底傳送至指定位置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

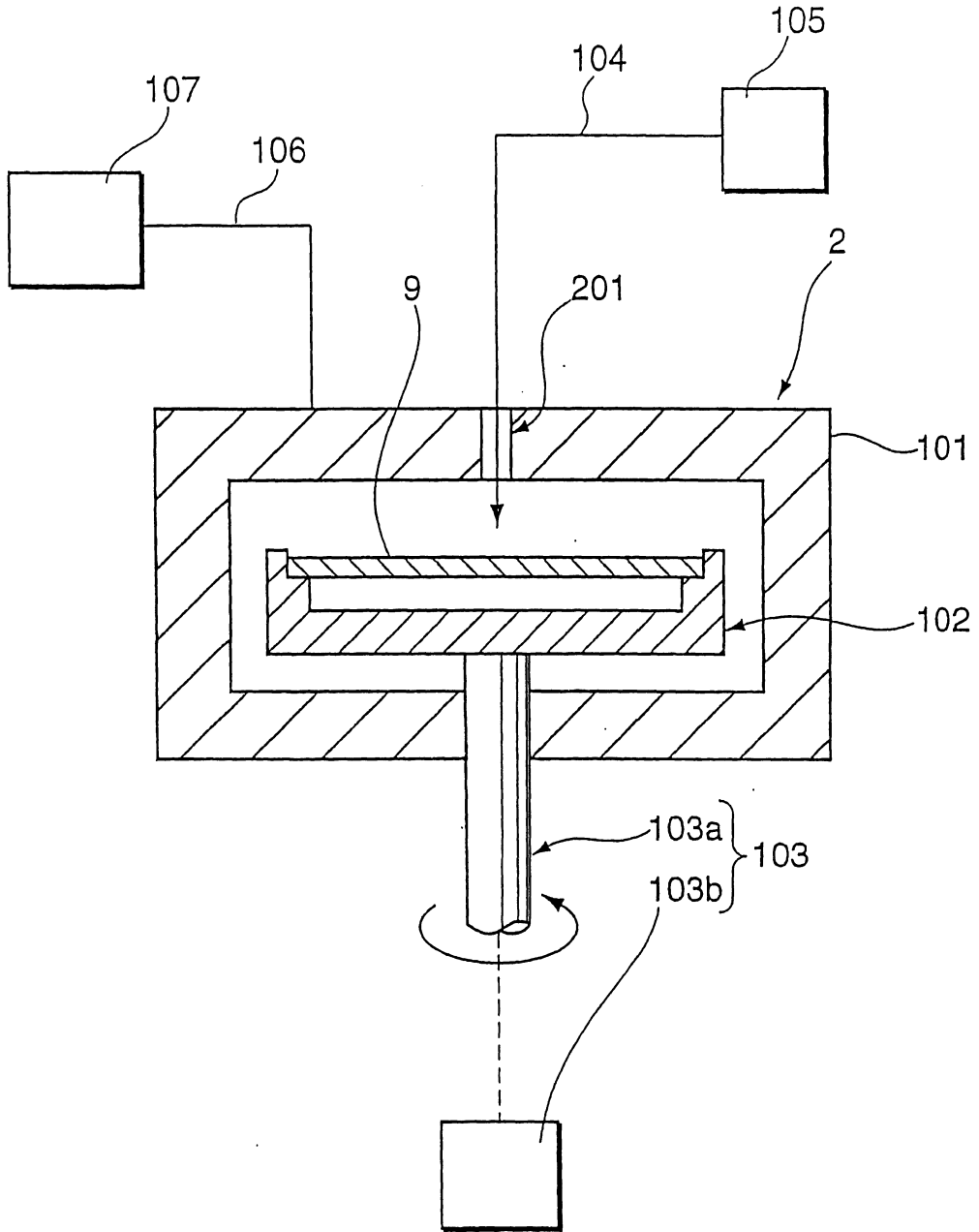
裝

訂

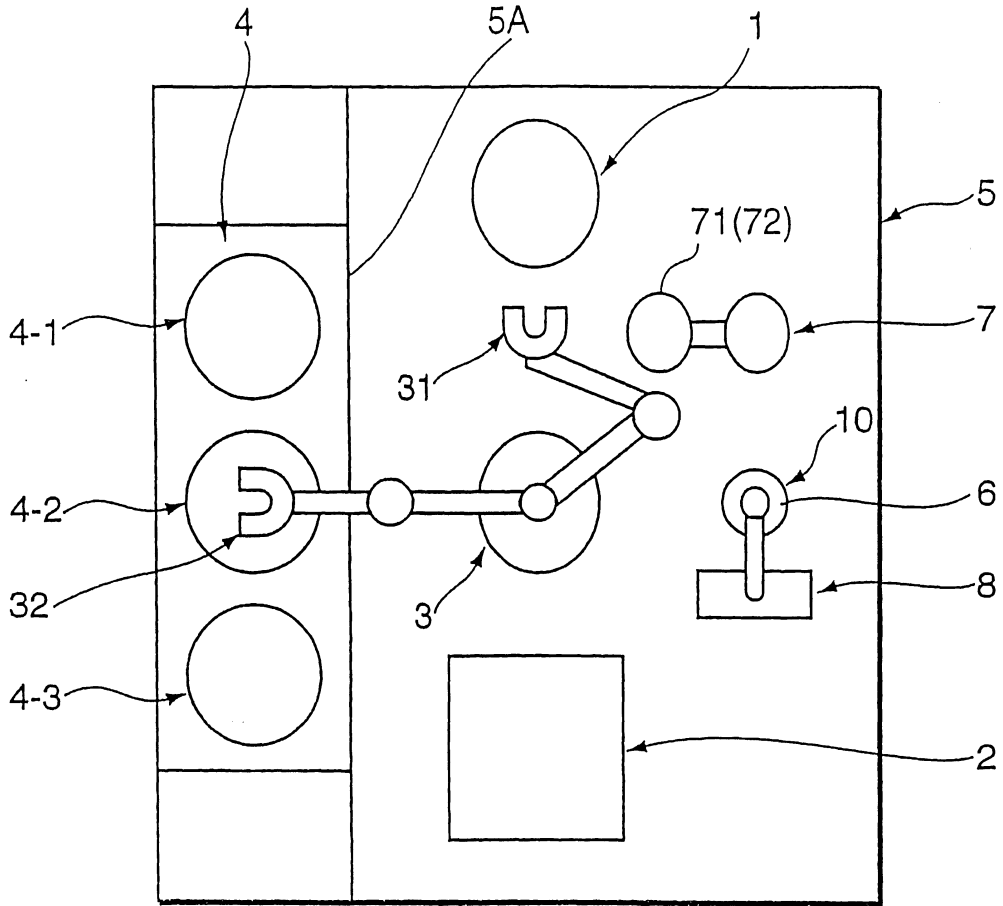
第 1 圖



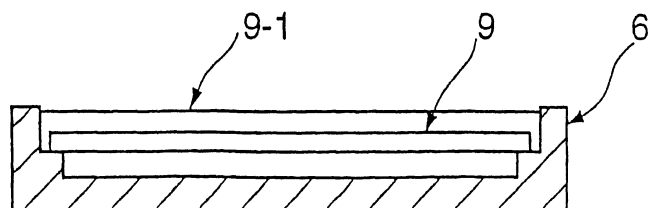
第 2 圖



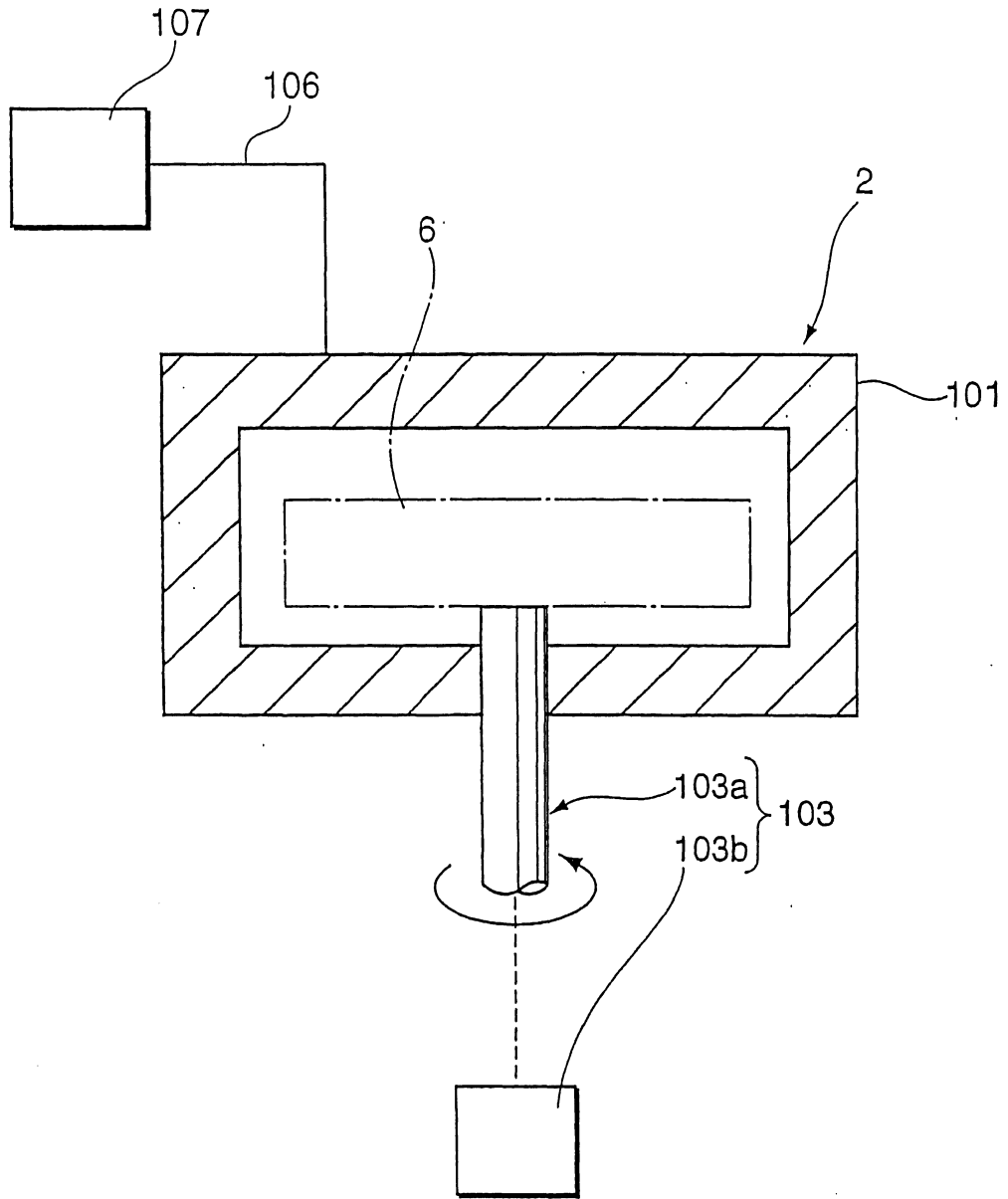
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

