

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97101146

※ 申請日期：97.1.11

※IPC 分類：B08B 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

Hall 2/30 (2006.01)

G07F 1/33 (2006.01)

基板之處理裝置及處理方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

芝浦機械電子裝置股份有限公司 / SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

森田茂樹 / MORITA, SHIGEKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣橫濱市榮區笠間 2 丁目 5 番 1 號

5-1, KASAMA 2-CHOME, SAKAE-KU, YOKOHAMA-SHI, KANAGAWA-KEN 247-8610,

JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 磯明典 / ISO, AKINORI

2. 西部幸伸 / NISHIBE, YUKINOBU

3. 藤森康朝 / FUJIMORI, YASUTOMO

國 籍：(中文/英文)

1.~3. 日本 / JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、 2007/01/15、 2007-006061
2. 日本、 2007/08/31、 2007-226126

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種基板之處理裝置，係藉處理液處理基板者，包含有：奈米氣泡產生機構，係產生奈米氣泡，並使其奈米氣泡混合於前述處理液者；處理液供給機構，係將含有由前述奈米氣泡產生機構所產生之奈米氣泡之前述處理液供給至前述基板板面者；及加壓機構，係對由前述處理液供給機構供給至前述基板板面之處理液中所含之奈米氣泡進行加壓，且使該氣泡在前述基板板面壓壞者。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (9) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 2...氣體剪斷器
- 3...剪斷室
- 4...本體
- 11...氣體迴旋用金屬蓋
- 13...氣體供給管
- 16...液體供給金屬蓋
- 18...液體供給管
- 36...水平搬送處理裝置
- 37...搬送輥子
- 42...加壓泵
- 43...淋浴管件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於一種藉由處理液處理半導體晶圓或液
5 晶顯示裝置用之玻璃基板等基板之處理裝置及處理方法。

【先前技術】

發明背景

在製造半導體裝置或液晶顯示裝置等時，有一於半導體晶圓或玻璃基板等基板形成電路圖案之平版印刷製程。
10 該平版印刷製程係如眾所皆知者，於上述基板塗布抗蝕劑，並經由形成有電路圖案之光罩將光照射於該抗蝕劑。

接著，除去抗蝕劑未照射到光之部分或者照射到光之部分，並反覆複數次將除去之部分進行蝕刻等一連串之步驟，藉此於上述基板形成電路圖案。

15 上述一連串之各步驟中，若上述基板受到污染，則無法精密地形成電路圖案，成為不良品的發生原因。因此，於基板形成電路圖案時，要先除去附著殘留於基板之有機物或抗蝕劑等，使用因應於其處理目的之處理液處理基板。使用於處理基板之處理液已知有純水、蝕刻液、剝離
20 液、顯像液等。

最近，不僅單以加壓氣體對處理液加壓，還將氣體作成微細的氣泡，使之混合於處理液中，藉此，提昇上述處理液的處理效率。專利文獻1中揭示了一種處理裝置，其係藉使微氣泡混合於處理液中，以提昇處理效率。

即，專利文獻1所示之處理裝置具有導入純水及氮氣之混合泵。純水與氮氣係在氣液混合泵中加以混合，送至迴旋加速器。迴旋加速器使純水與氮氣加速迴旋，形成氣液2層流，然後往分散器送出。分散器以流體力學方式剪斷送入之氣液2層流，形成氮氣之微氣泡。然後，含有微氣泡之純水送到處理槽，處理基板。

【專利文獻1】日本專利公開公報特開2006-179765。

一般而言，專利文獻1所揭示之微氣泡的直徑為10~100 μm 。由於微氣泡的直徑大，因此會受到浮力而在液中上昇，然後在液面裂開而消失。

相對於此，由於直徑在如1 μm 以下之奈米氣泡的內壓低，因此在水中幾乎不會受到浮力作用。故，會在液中浮遊，且受外壓力而漸漸縮小。當奈米氣泡縮小時，其表面電荷會隨著表面積的縮小而濃縮，因此會形成極強的電場。

由於奈米氣泡的強電場會使該奈米氣泡活性化，因此會對存在奈米氣泡之液體造成強力的影響。因此，若處理基板之處理液中含有奈米氣泡的話，可大幅提昇該處理液對基板的處理效果。

專利文獻1所示之處理裝置係如上所述，在使用氣液混合泵將氮氣與純水混合後，以迴旋加速器加速使之迴旋而形成氣液2層流當中，利用分散器以流體力學方式來剪斷氣液2層流，而形成氮氣的微氣泡。

也就是說，專利文獻1所揭示之處理裝置中，即使可藉由氣液混合泵、迴旋加速器及分散器，形成直徑為10~100

μm 左右的微氣泡，也要在使用迴旋加速器使氮氣與純水預先混合形成氣液2層流體後，利用分散器以流體力學方式加以剪斷。

- 5 因此，由於在迴旋加速器中，氮氣會溶入純水，因此即使利用分散器並以流體力學方式將在迴旋加速器形成之氣液2層流體剪斷，不僅無法有效率地產生微氣泡，而且專利文獻1中，也未有任何揭示產生比微氣泡有利於基板處理之奈米氣泡等。

【發明內容】

10 發明概要

本發明係提供一種可有效率產生直徑比微氣泡小之奈米氣泡，且可提高基板的處理效率之基板的處理裝置及處理方法。

- 為解決上述課題，本發明提供一種基板之處理裝置，
15 係藉處理液處理基板者，包含有：奈米氣泡產生機構，係產生奈米氣泡，並使該奈米氣泡混合於前述處理液者；處理液供給機構，係將含有由前述奈米氣泡產生機構所產生之奈米氣泡之前述處理液供給至前述基板板面者；及加壓機構，係對由前述處理液供給機構供給至前述基板板面之
20 處理液中所含之奈米氣泡進行加壓，且使該氣泡在前述基板板面壓壞者。

又，本發明提供一種基板之處理方法，係藉處理液處理基板者，包含有：混合步驟，係產生奈米氣泡，並使該奈米氣泡與前述處理液混合；供給步驟，係將含有奈米氣

泡之前述處理液供給至前述基板板面；及壓壞步驟，係將供給至前述基板板面之處理液所含之奈米氣泡加壓，使該氣泡在前述基板板面壓壞。

圖式簡單說明

5 第1圖係顯示本發明之第1實施形態之處理裝置的概略構成圖。

第2圖係沿著氣體剪斷器之軸方向之截面圖。

第3圖係由後端觀看氣體剪斷器之側面圖。

第4圖係顯示本發明之第2實施形態之螺旋處理裝置的
10 概略構成圖。

第5圖係顯示本發明之第3實施形態之螺旋處理裝置的概略構成圖。

第6圖係顯示本發明之第4實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

15 第7圖係顯示本發明之第5實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

第8圖顯示本發明之第6實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

第9圖係顯示本發明之第7實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。
20 置之概略構成圖。

第10圖係顯示本發明之第8實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

以下，參照圖式說明本發明之實施形態。

第1圖至第3圖係顯示本發明之第1實施形態，且第1圖係顯示處理裝置之概略構成圖，該處理裝置具有處理槽1。該處理槽1內配置有構成奈米氣泡產生機構之氣體剪斷器2。該氣體剪斷器2係如第2圖所示，內具有於內部形成剪斷室3之中空狀本體4。

上述剪斷室3之其中一端與形成於上述本體4之軸方向前端面之噴射口5連通，另一端與形成於上述本體4之後端面之氣體供給口6連通。上述剪斷室3係由後部空間部3a、與前部空間部3b形成，前述後部空間部3a係由連通於上述氣體供給口6之後端朝後端部中途部擴徑之圓錐台狀者，前述前部空間部3b係由該後部空間部3a朝前端漸漸縮徑形成之圓錐台狀者，且於上述剪斷室3之後部空間部3a與前部空間部3b之境界部分形成有朝上述本體4之外周面開口之液體供給口7。

上述氣體供給口6設有氣體迴旋用金屬蓋11。該氣體迴旋用金屬蓋11係與其中一端連接於氣體供給泵12之氣體供給管13的另一端連接。該氣體供給管13之中途部設有第1開關閥14。上述氣體供給泵12之吸引側與未圖示之高壓泵等氣體供給源連接。該氣體供給源係用以供給氧氣。

上述氣體迴旋用金屬蓋11雖未詳細圖示，但該氣體迴旋用金屬蓋11於內部形成有螺旋溝。藉此，若打開上述第1開關閥14，使由上述氣體供給泵12供給之氧氣迴旋通過上述氣體供給管13，然後由上述剪斷室3之後部空間部3a朝前

部空間部3b噴出，且上述剪斷室3內如第2圖中虛線所示，形成氧氣之氣體空洞部15。該實施形態中，氣體迴旋用金屬蓋11之螺旋溝係構成爲使上述氣體朝由上述本體4之後端側觀看爲逆時鐘方向迴旋。氣體之迴旋方向係如第2圖中
5 箭頭a所示。

液體供給金屬蓋16係如第3圖所示，相對本體4之周方向朝時鐘方向傾斜 $\theta 1$ 的角度，而且如第2圖所示，相對軸線方向朝後端側傾斜 $\theta 2$ 之角度連接於上述液體供給口7。

上述液體供給金屬蓋16與液體供給管18之另一端連
10 接，且液體供給管18之其中一端連接於液體供給泵17。該液體供給管18之中途部設有第2開關閥19。上述液體供給泵17之吸引側與上述處理槽1之底部連接。該處理槽1係收容有作為處理液之純水L。

藉此，若打開上述第2開關閥19，由上述液體供給泵17
15 而供給至上述氣體剪斷器2之純水L通過上述液體供給管18且藉由上述液體供給金屬蓋16之傾斜角度 $\theta 1$ 而與上述氧氣同樣朝反時鐘徑方向迴旋，而且藉由上述液體供給金屬蓋16之傾斜角度 $\theta 2$ 供給至前部空間部3b側行進之方向。

藉由上述氣體供給泵12，氧氣之供給壓力設定為 $P1$ ，
20 並藉由上述液體供給泵17而將純水L之供給壓力設定為 $P2$ ，且設定為 $P1 < P2$ 。藉此，供給至上述本體4之剪斷室3之氧氣的迴旋速度 $V1$ 與純水L之迴旋速度 $V2$ 的關係為 $V1 < V2$ 。

該實施形態中，氧氣之供給壓力 $P1$ 與純水L之供給壓力

P2係設定為，氧氣的迴旋速度V1係每秒400旋轉、純水L之迴旋速度V2係每秒600旋轉。

由上述剪斷室3之軸方向後端供給之氧氣係如箭頭a所示，成為迴旋之氣體空洞部15，且朝噴射口5行進。由上述
5 剪斷室3之外周面供給之純水L係迴旋之氧氣的氣體空洞部15之外周面迴旋，且朝上述噴射口5行進。純水之迴旋方向如第2圖中箭頭b所示。

氧氣之迴旋速度V1設定成較純水L之迴旋速度V2慢。
因此，藉由氧氣與純水L之間的迴旋速度差，氧氣被純水L
10 以流體力學方式剪斷後，藉由該剪斷作用產生氧氣之奈米氣泡。而且，會自上述剪斷室3之前端的噴射口5噴射含有氧氣之奈米氣泡之純水L。又，即使將氧氣之迴旋速度V1設定成較純水L之迴旋速度V2快，也可藉由流體力學的剪斷作用產生氧氣之奈米氣泡。

15 供給至上述剪斷室3之純水L藉在剪斷室3內之氧氣的氣體空洞部15之周圍迴旋，而以流體力學方式剪斷氧氣。也就是說，由於在氧氣與純水L混合後氧氣溶入純水L之前，在剪斷室3剪斷氧氣使之產生奈米氣泡，因此可提高奈米氣泡的產生效率。

20 上述剪斷室3之前部空間部3b係形成朝噴射口5縮徑之圓錐狀。因此，供給至剪斷器3之氧氣與純水L會隨著前部空間部3b行進減少體積，因此壓力減少會受限。

因此，純水L剪斷氧氣之流體力學的剪斷作用係涵括剪斷室3之軸方向全長而維持在大略均一之狀態。也就是說，

隨著氧氣與純水L在剪斷室3行進而可防止奈米氣泡的產生效率降低。

如第1圖所示，洗淨處理之基板W係在浸漬於上述處理槽1內所充滿之純水L之狀態下供給至與上述噴射口5對向之位置，且保持在大略垂直立起之狀態。藉此，含有由上述噴射口5噴射之奈米氣泡之純水L朝上述基板W之板面噴射。

又，基板W與上述噴射口5的間隔設定成使噴射口5所噴射之純水L以預定之壓力作用於基板W之板面。又，由於使自噴射口5噴射之純水L作用於基板W全面，因此上述氣體剪斷器2會藉由未圖示之驅動機構而沿著基板W之板面的上下方向及幅度方向而驅動。

由於奈米氣泡係如上所述內壓較低，因此會一面在液中浮游且因外壓而縮小，並且藉表面電荷濃縮而形成極強之電場而活性化。藉此，若朝基板W噴射含有奈米氣泡之純水L，則可有效率且確實地將基板W洗淨處理。特別是，當處理液為純水L，且氣體為氧氣時，含有氧氣之奈米氣泡之純水L可有效率地洗淨除去附著於基板W之有機物。

供給至上述氣體剪斷器2之氣體與處理液有純水與臭氧、蝕刻液與氧氣或空氣、蝕刻液與氮氣或二氧化碳、剝離液與氧氣、剝離液與二氧化碳、剝離液與氮氣、顯像液與氧氣、顯像液與氮氣等組合。

藉由純水與臭氧的組合，不僅可利用純水洗淨基板W，還可具有藉由臭氧之奈米氣泡而強制於基板W上生成

氧化膜之作用、及提昇基板之潤濕性之作用。

根據蝕刻液與氧氣或空氣的組合，不僅是藉由蝕刻液產生之蝕刻作用，還有氧氣或空氣之奈米氣泡，蝕刻液造成之蝕刻作用所產生之陽離子性物質會因奈米氣泡表面產生之負離子而吸著，並可防止陰離子性物質因為排斥而往基板W再附著。

而且，由於奈米氣泡具有吸收金屬離子等之性質，因此可同時進行金屬離子的去除。又，可藉由已活性化之氧氣的奈米氣泡提昇蝕刻液對基板W之反應性、也就是蝕刻作用。

根據蝕刻液與氮氣或二氧化碳的組合，藉由於奈米氣泡表面產生之負離子，蝕刻作用所產生之陽離子性物質會吸著奈米氣泡，並且可防止陰離子性物質排斥，再附著於基板W。

可藉由使用含有奈米氣泡之蝕刻液，不管氣體的種類，並藉奈米氣泡的布朗運動(Brownian motion)在蝕刻液中產生流動性，提升蝕刻處理的均一性。

根據剝離液與氧氣的組合，不光是具有剝離液除去抗蝕劑的除去作用，還具有再附著防止作用，藉由氧氣之奈米氣泡產生的作用，防止自基板W剝離之抗蝕劑帶負電而附著於基板W，還可藉由活性化之氧氣的奈米氣泡提昇剝離液對基板W的反應性、也就是剝離作用。

根據剝離液與二氧化碳的組合，不僅具有剝離液除去抗蝕劑之除去作用，還具有防止強鹼化作用，藉由二氧化

碳之奈米氣泡，防止因剝離液與水反應而產生之強鹼溶液對對鋁等配線圖案造成損害。

根據剝離液與氮氣的組合，不僅具有剝離液除去抗蝕劑之除去作用，且因為藉由氮氣的奈米氣泡而使氧氣變得
5 難以進入剝離液，因此還具有防止剝離液早期劣化之作用。

根據顯像液與氧氣之組合，不僅具有顯像液之顯像作用，還可藉氧氣之奈米氣泡而提高顯像液之反應性、也就是對基板W之顯像作用。

藉由顯像液與氮氣之組合，不僅具有顯像液之顯像作用，且因為藉由氮氣的奈米氣泡而使氧氣變得難以進入顯
10 像液，因此還具有防止顯像液早期劣化之作用。

藉使用含有奈米氣泡之顯像液而不管氣體種類，藉由在奈米氣泡表面產生之負離子，業已顯像之陽離子性物質會吸著奈米氣泡，防止陰離子性物質，防止再附著於基板
15 W。

藉使用含有氧氣、臭氧或氮氣之奈米氣泡之鹼系洗劑、氨水或氫氧化鈣水，藉奈米氣泡表面帶有之負離子，由基板W剝離之陽離子性物質會吸著奈米氣泡、排斥陰離子性物質而防止再附著於基板W。

藉由純水或異丙醇(IPA)洗淨90nm以下之微細圖案時，會產生洗淨不足或圖案倒塌，但若使用含有氮氣或二氧化碳之奈米氣泡之純水洗淨的話，則由於該純水之表面張力降低而提高界面活性效果，因此可防止洗淨不足或圖案倒塌。
20

再者，藉上述各氣體與各處理液之組合處理基板W時，在處理槽1收容使用於該組合之處理液。

上述一實施形態中，分別藉由氣體供給泵與液體供給泵設定供給至氣體剪斷器之剪斷室之氣體與處理液之壓力，但亦可於氣體供給管與液體供給管設置壓力調整閥，並藉由該等壓力調整閥調整氣體與處理液之供給壓力。

又，雖然係構成於處理槽內配置氣體剪斷器以處理基板，但亦可在設置於使基板旋轉並進行處理之螺旋處理裝置之旋轉台之上方之迴旋臂，安裝上述氣體剪斷器。而且，亦可藉使基板旋轉，且使迴旋臂迴旋後，使上述氣體剪斷器由基板之徑方向中心部朝外方移動，並且使含有奈米氣泡之處理液朝基板板面噴射，以處理基板。

第4圖係顯示本發明之第2實施形態。該實施形態中，使用於液晶顯示裝置且由矩形玻璃基板構成之基板W保持於螺旋處理裝置21之旋轉台22。該旋轉台22收容於杯體23內，且經由主軸24而藉由馬達25驅動旋轉。

上述旋轉台22係具有如4支支持臂26(僅圖示2支)，並且於各支持臂26之前端部設有用以支持上述基板W之角部的下面之支持銷27、及卡合於角部的側面之一對卡合銷28(僅圖示1個)。

超音波噴嘴體31係設置於保持在上述旋轉台22之基板W之上方。該超音波噴嘴體31係供給含有由第1實施形態所示之作為奈米氣泡產生機構之氣體剪斷器2所產生之奈米氣泡之處理液。超音波噴嘴體31於內部設有未圖示之振動

板，且該振動板對供給至內部之處理液賦與超音波振動。

上述超音波噴嘴31係安裝於搖動臂32之前端，且該搖動臂係在保持於旋轉台22之基板W的上方朝水平方向搖動驅動。藉此，可將由上述超音波噴嘴體31噴射之處理液均一地供給到上述基板W之板面全體。

根據如此構成之螺旋處理裝置21，含有奈米氣泡之處理液會通過超音波噴嘴體31而供給到基板W。因此，由超音波噴嘴體31朝基板W供給處理液時，其處理液所包含之奈米氣泡會因為超音波振動而在基板W之板面壓壞。

當奈米氣泡被壓壞時，會因為其壓壞而產生氣穴作用，並因為其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，可大幅促進因應於使用於基板W之處理液的種類之處理作用。

第5圖係顯示該發明之第3實施形態。該實施形態係第2實施形態之變形例。含有由氣體剪斷器2所產生之奈米氣泡的處理液供給至處理液供給噴嘴35。該處理液供給噴嘴35係配置成朝旋轉中心將處理液供給至保持於旋轉台22之基板W的板面。

另一方面，安裝於搖動臂32之超音波噴嘴體31供給之液體係如純水。供給至超音波噴嘴體31之純水則被賦與超音波振動而供給至基板W之板面。

根據如此構成，含有由處理液供給噴嘴35供給至基板W之板面之奈米氣泡之處理液會受到由超音波噴嘴體31噴射之純水被賦與之超音波振動的作用。

藉此，處理液所含之奈米氣泡在處理液供給到基板W

後被賦與純水之超音波振動壓壞後，會因為其壓壞而產生氣穴作用，並因為其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，會大幅促進因應於施行於基板W之處理液的種類之處理作用。

第6圖係該發明之第4實施形態，且該實施形態係藉由
5 水平搬送處理裝置36將基板W水平搬運並進行處理，以取代螺旋處理裝置21。水平搬送處理裝置36具有以預定間隔水平配置之複數搬送輥子37，以將基板W朝箭頭方向搬送。

在搬送之基板W的上面，沿著與基板W之搬送方向直
交之寬度方向配置有作為超音波振動賦與機構之細長超音
10 波噴嘴體31A。該超音波噴嘴體31A係供給含有由氣體剪斷器2產生之奈米氣泡之處理液。

藉此，由於含有賦與超音波振動之奈米氣泡之處理液可涵跨寬度方向全長而供給至水平搬送之基板W的上面，因此當供給至基板W之上面之處理液中的奈米氣泡在基板
15 W上面被壓壞時，會因為其壓壞而產生氣穴作用，並藉由其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，可大幅促進對基板W進行且因應於處理液種類之處理作用。

第7圖係顯示藉由水平搬送處理裝置36搬送基板W並進行處理之該發明之第5實施形態。該實施形態為第6圖所
20 示之第4實施形態之變形例，且自超音波噴嘴體31A朝基板W板面供給作為賦與有超音波振動之液體的純水。

作為處理液供給噴嘴之淋浴管件41係沿著基板W之寬度方向，配置於比上述超音波噴嘴體31A更位於基板W之搬送方向的上游側。淋浴管件41供給含有由氣體剪斷器2產生

之奈米氣泡之處理液，且其處理液供給至上述基板W之上面。

根據如此構成，當藉由淋浴管件41將含有奈米氣泡之處理液供給至基板W的板面時，其處理液會受到賦與自超音波噴嘴體31A供給之純水之超音波振動的作用而被壓壞。

當奈米氣泡壓壞時，會因為其壓壞而產生氣穴作用，並因其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，可大幅促進對基板W進行且因應於處理液之種類之處理作用。

第8圖係顯示藉由水平搬送處理裝置36搬送基板W並進行處理之該發明之第6實施形態。該實施形態係與藉由搬送滾子37水平搬送之基板W的上面相對向，並且配設有複數淋浴管件41。

各淋浴管件41係具有全長涵括基板W之寬度方向之長度，並以預定間隔與基板W之搬送方向間隔。另一方面，在與基板W下面之上述淋浴管件41相對向之部位配置有超音波噴嘴體31A，該超音波噴嘴體係對作為液體之純水賦與超音波振動並朝上述基板之下面噴射。

根據如此構成，由複數淋浴管件41將處理液供給至基板W上面，並且由超音波噴嘴體31A將賦與超音波振動之純水供給至下面。藉此，賦與供給至下面之純水之超音波振動作用於供給至基板W之上面之處理液所含之奈米氣泡，因此藉由其超音波振動壓壞處理液所含之奈米氣泡。

當壓壞奈米氣泡時，會因為其壓壞而產生氣穴作用，並藉由其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，可大幅促進對基

板W進行且因應於處理液種類之處理作用。

而且，由於含有奈米氣泡之處理液供給至基板W之上
面，並且經賦與超音波振動之純水供給至基板W的下面，
以壓壞處理液所含之奈米氣泡，因此供給至基板W上面之
5 處理液可藉由純水而稀釋，而防止其處理液對於基板W之
上面的處理效果降低。

第9圖係顯示藉水平搬送處理裝置36搬送並處理基板
W之本發明之第7實施形態。該實施形態中，含有由氣體剪
斷器2生成之奈米氣泡之處理液，藉由作為加壓機構之加壓
10 泵42，而加壓成如0.7MPa以上之高壓。然後，加壓成高壓
之處理液供給至配置於水平搬送之基板W的上面且作為供
給機構之高壓淋浴管件43。

含有奈米氣泡之處理液係以高壓由高壓淋浴管件43供
給至基板W之上面。藉此，當處理液以高壓與基板W之板
15 面衝突時，也就是當處理液供給至基板時，會因為其壓力
而壓壞處理液所含之奈米氣泡。

當奈米氣泡壓壞時，會因為其壓壞而產生氣穴作用，
並且因其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，可大幅促進對基
板W進行且因應於處理液之種類之處理作用。

20 又，該第7實施形態中係舉藉由水平搬送處理裝置36
水平搬送並處理基板W之例來說明，但亦可適用於使基板
W旋轉並進行處理之情況。

第10圖係顯示藉由水平搬送處理裝置36搬送並處理基
板W之該發明之第8實施形態。該實施形態係第9圖所示之

第7實施形態之變形例，用以供給含有由氣體剪斷器2生成之奈米氣泡之處理液之複數淋浴管件44係沿著基板W之搬送方向以預定間隔且沿著基板W之寬度方向配置於基板W上面側。又，淋浴管件44亦可為1支。

- 5 又，用以將純水供給至前述基板W且作為液體噴射機構之高壓淋浴管件45係沿著基板W的寬度方向配置於基板W之上面側，且為比上述淋浴管件44更位於基板W之搬送方向之下游側，且前述純水與含有由作為供給加壓機構之加壓泵42a加壓成如0.7MPa以上之高壓之奈米氣泡之處理液為不同之液體。
- 10

根據如此之構成，當由複數之淋浴管件44將處理液供給至基板W之上面時，其處理液所含之奈米氣泡會因由高壓淋浴管件45以高壓供給至基板W上面之純水的壓力而崩壞，且高壓淋浴管件45係配置於比前述淋浴管件44更位於基板W之搬送方向的下游側者。

15

當奈米氣泡被壓壞時，會因為其壓壞而產生氣穴作用，並且會因其氣穴作用而誘發衝擊波。藉此，可促進對基板W進行且因應於處理液之種類之處理作用。

- 第4圖~第10圖所示之各實施形態中，處理液與製作奈米氣泡之氣體之組合可考慮氧氣或臭氧與純水、氮氣或二氧化碳與蝕刻液、空氣或氧氣或臭氧與剝離液、氮氣或二氧化碳與剝離液等之組合。
- 20

含有奈米氣泡之氣體為氧氣或臭氧，且處理液為純水時，可藉由氣穴作用之衝擊波促使來自基板W板面之有機

物的分解或微粒的脫離。

含有奈米氣泡之氣體為氮氣或二氧化碳，且處理液為蝕刻液時，當因為奈米氣泡被壓壞而產生之氣穴作用誘發衝擊波時，可藉由其衝擊波除去因蝕刻產生之殘渣。同時，
5 藉由奈米氣泡之氣體溶入處理液，具有藉由其氮氣或二氧化碳防止基板W表面氧化之效果。

含有奈米氣泡之氣體為空氣或氧氣或臭氧，且處理液為剝離液時，藉由奈米氣泡表面之負離子而剝離之陽離子性物質會吸著奈米氣泡，並且排斥陰離子性物質而防止再
10 附著於基板W。

而且，由於奈米氣泡中具有吸收金屬離子(鋁系、鉬系、鎢系、銅系)等之性質，因此可同時除去金屬離子。

含有奈米氣泡之氣體為氮氣或碳氣，且處理液為剝離液時，可藉由因奈米氣泡壓壞而產生之氣穴作用誘發之衝擊波，除去剝離液之殘渣。進而，當氣體為二氧化碳時，
15 可藉壓壞奈米氣泡來防止液的劣化。又，以純水將基板W之表面的剝離液漂洗時，剝離液所含之二氧化碳可防止剝離液與純水反應而成為強鹼性。

產業上之可利用性

20 根據該發明，可使氣體與處理液迴旋且供給至氣體剪斷器之剪斷室，並藉由氣體與處理液之間的迴旋速度差，以流體力學方式剪斷氣體，使之產生奈米氣泡。因此，在氣體溶入處理液前，可有效率地產生奈米氣泡，故可藉由含有奈米氣泡之處理液有效率地洗淨基板。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示本發明之第1實施形態之處理裝置的概略構成圖。

第2圖係沿著氣體剪斷器之軸方向之截面圖。

5 第3圖係由後端觀看氣體剪斷器之側面圖。

第4圖係顯示本發明之第2實施形態之螺旋處理裝置的概略構成圖。

第5圖係顯示本發明之第3實施形態之螺旋處理裝置的概略構成圖。

10 第6圖係顯示本發明之第4實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

第7圖係顯示本發明之第5實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

15 第8圖顯示本發明之第6實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

第9圖係顯示本發明之第7實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

第10圖係顯示本發明之第8實施形態之水平搬送處理裝置之概略構成圖。

20 【主要元件符號說明】

1...處理室

3b...前部空間部

2...氣體剪斷器

4...本體

3...剪斷室

5...噴射口

3a...後部空間部

6...氣體供給口

7...液體供給口	28...卡合銷
11...氣體迴旋用金屬蓋	31,31A...超音波噴嘴體
12...氣體供給泵	32...搖動臂
13...氣體供給管	35...液體供給噴嘴
14...第1開關閥	36...水平搬送處理裝置
15...氣體空洞部	37...搬送輥子
16...液體供給金屬蓋	41, 43, 44...淋浴管件
17...液體供給泵	42, 42a...加壓泵
18...液體供給管	45...高壓淋浴管件
19...第2開關閥	L...純水
21...螺旋處理裝置	P1...氧氣之供給壓力
22...旋轉台	P2...純水之供給壓力
23...杯體	V1...氧氣之迴旋速度
24...主軸	V2...純水之迴旋速度
25...馬達	W...基板
26...支持臂	
27...支持銷	

十、申請專利範圍：

1. 一種基板之處理裝置，係藉處理液處理基板者，其特徵在於包含有用以產生奈米氣泡，並使該奈米氣泡混合於前述處理液之奈米氣泡產生機構，

5 且前述奈米氣泡產生機構係由下述所構成：

氣體剪斷器，係於內部形成有剪斷室者；

氣體供給部，係設置於前述氣體剪斷器之軸方向之一端部，並且使前述氣體迴旋供給至前述剪斷室者；及

10 液體供給部，係設置於前述氣體剪斷器之一端部之外周面，並且使前述處理液迴旋供給至前述剪斷室，並且藉由其與前述氣體之迴旋速度差而由前述氣體產生前述奈米氣泡者，

又，前述基板之處理裝置並具有：

15 處理液供給機構，係將含有由前述奈米氣泡產生機構所產生之奈米氣泡之前述處理液供給至前述基板板面者；及

加壓機構，係對由前述處理液供給機構供給至前述基板板面之處理液中所含之奈米氣泡，施加可在前述基板板面壓壞其之壓力者。

20 2. 如申請專利範圍第1項之基板之處理裝置，其中前述加壓機構係加壓泵，該加壓泵對由前述奈米產生機構供給至前述處理液供給機構之處理液進行加壓，使該處理液中所含之奈米氣泡壓壞。

25 3. 如申請專利範圍第1項之基板之處理裝置，其中前述基板係藉由水平搬送機構水平搬送者，

且前述加壓機構係可將與前述處理液不同之其他液體加壓至可使前述奈米氣泡壓壞之壓力之加壓泵，

並且由前述加壓泵所加壓之液體係藉由液體噴射機構而噴射供給至，比前述基板板面藉前述處理液供給機構供給前述處理液之部位更位於前述基板之搬送方向下游側之部位。

4. 一種基板之處理方法，係藉處理液處理基板者，其特徵在於包含有：

混合步驟，係產生奈米氣泡，並使該奈米氣泡與前述處理液混合；

供給步驟，係將含有奈米氣泡之前述處理液供給至前述基板板面；及

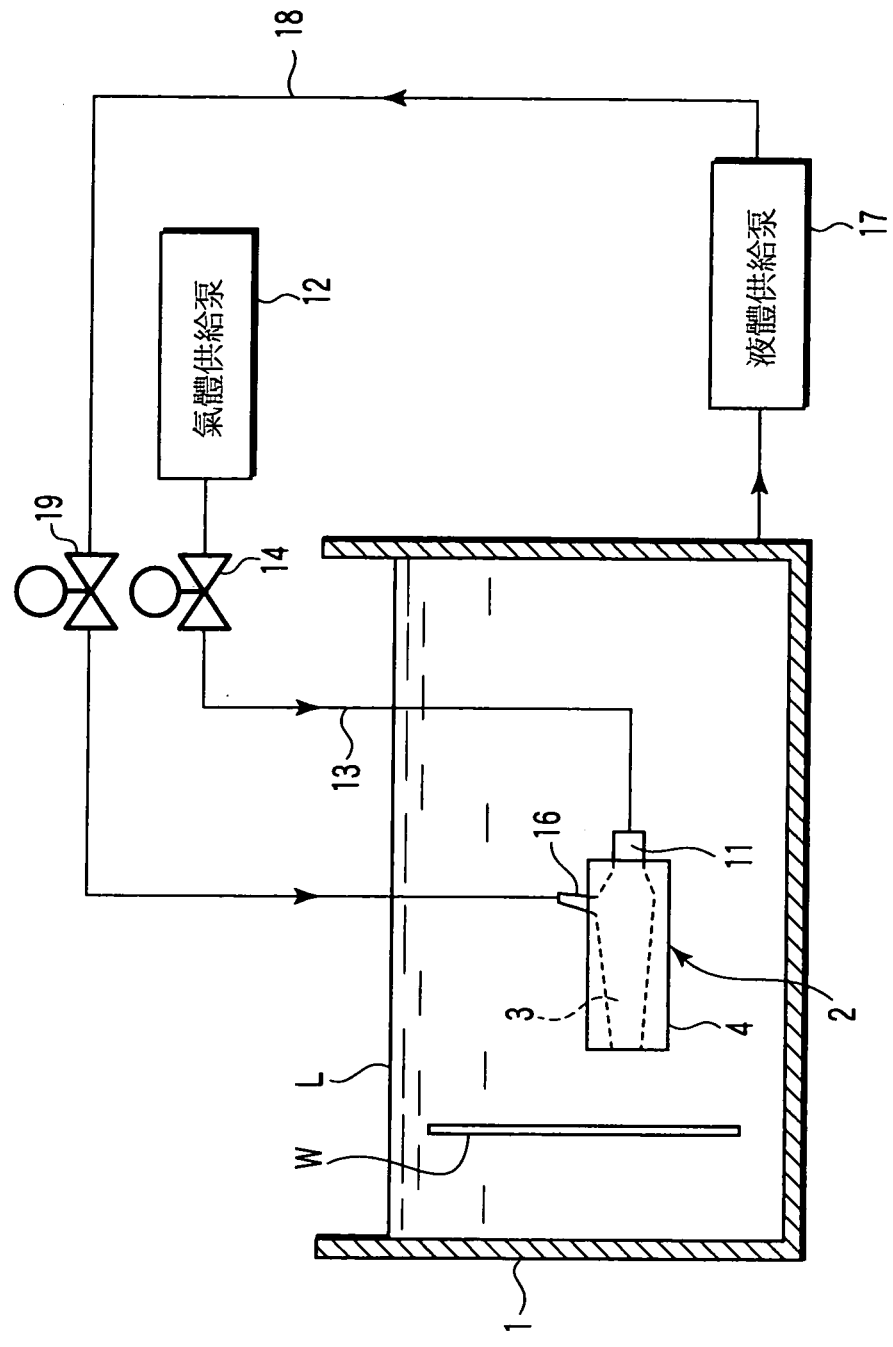
加壓步驟，係對供給至前述基板板面之處理液中所含之奈米氣泡，施加可在前述基板板面壓壞其之壓力。

5. 如申請專利範圍第4項之基板之處理方法，其中當前述處理液供給至前述基板時，使前述處理液所含之奈米氣泡壓壞。

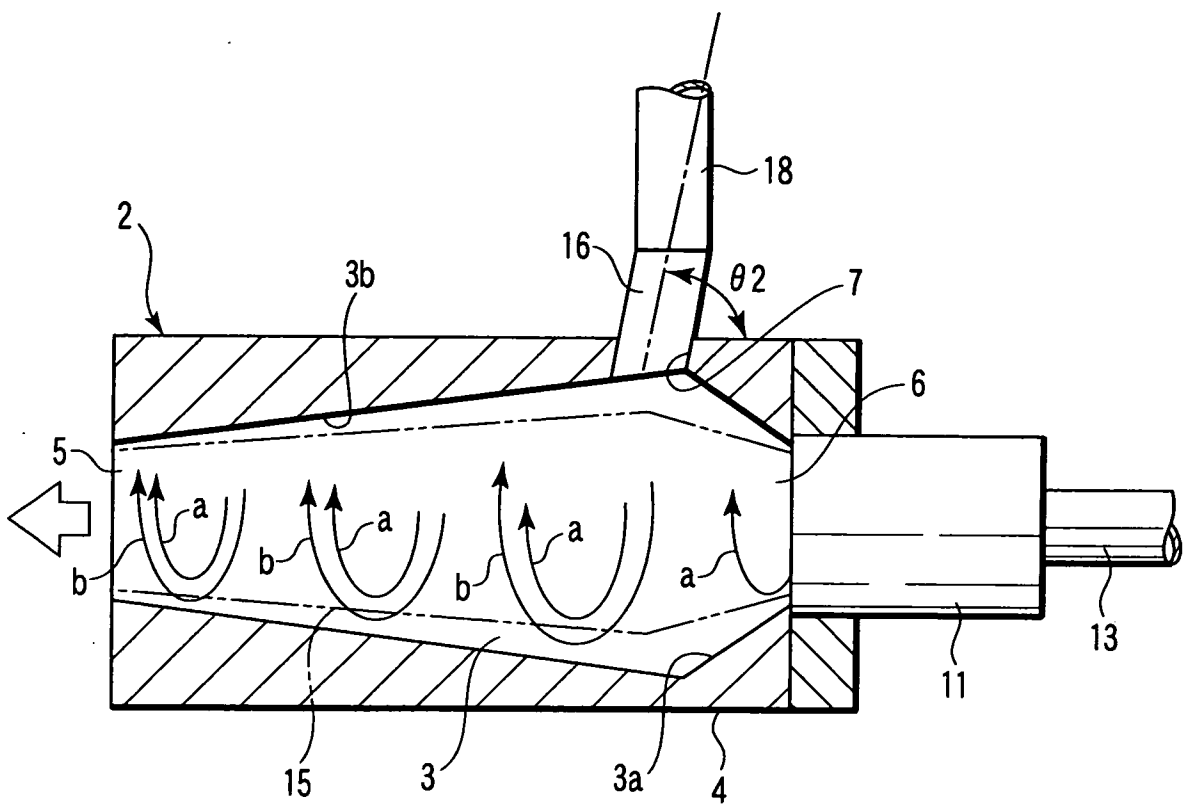
6. 如申請專利範圍第4項之基板之處理方法，其中在前述處理液供給至前述基板後，使前述處理液所含之奈米氣泡壓壞。

7. 一種基板之處理方法，係藉處理液處理基板者，且該處理方法係藉如申請專利範圍第1項之處理裝置處理前述基板。

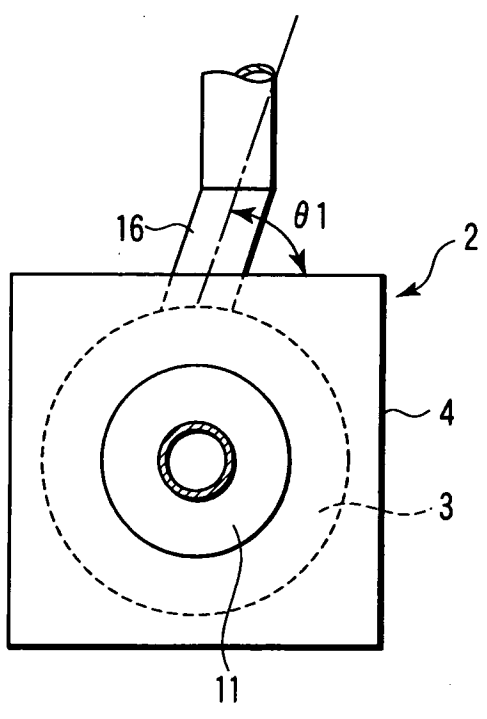
第 1 圖



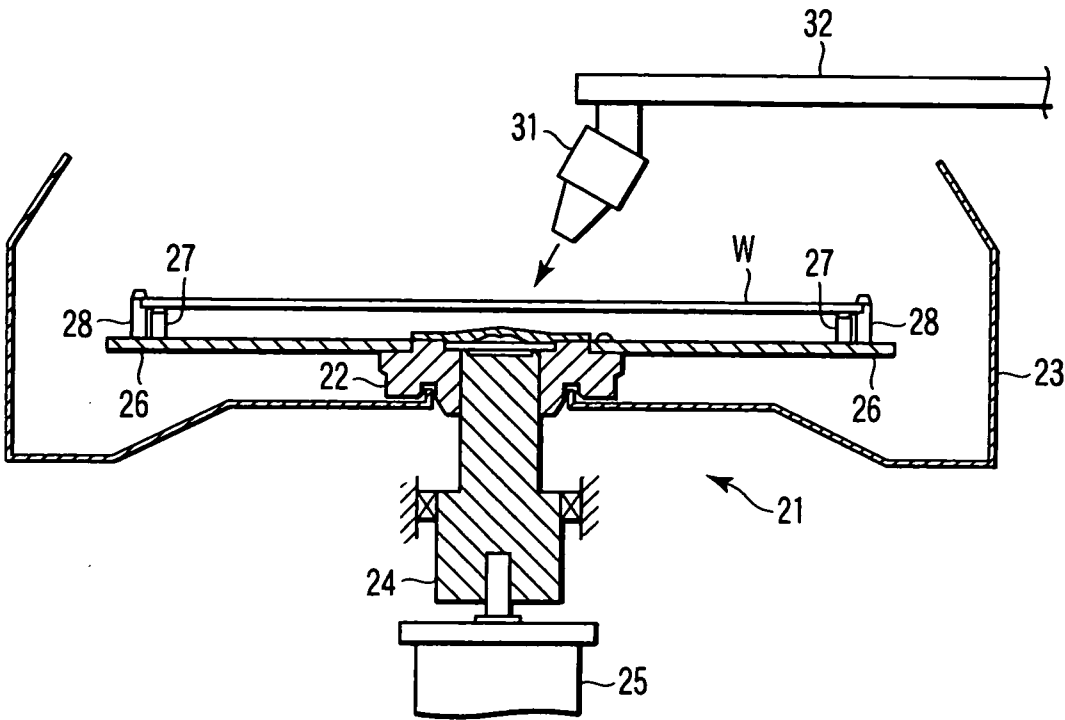
第 2 圖



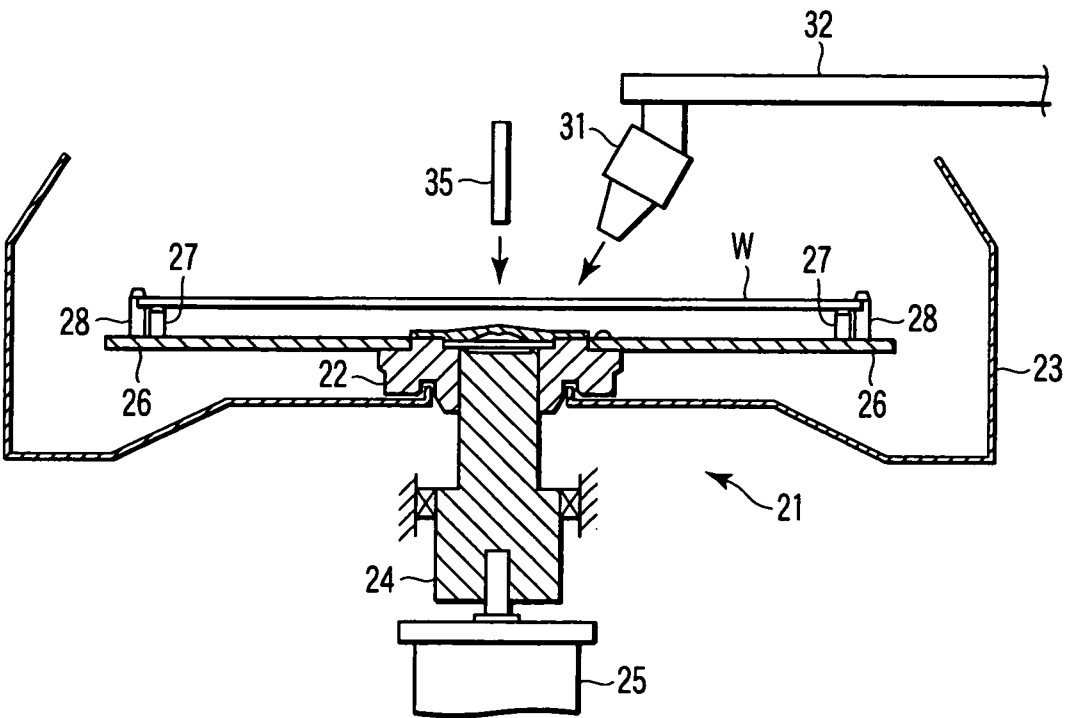
第 3 圖



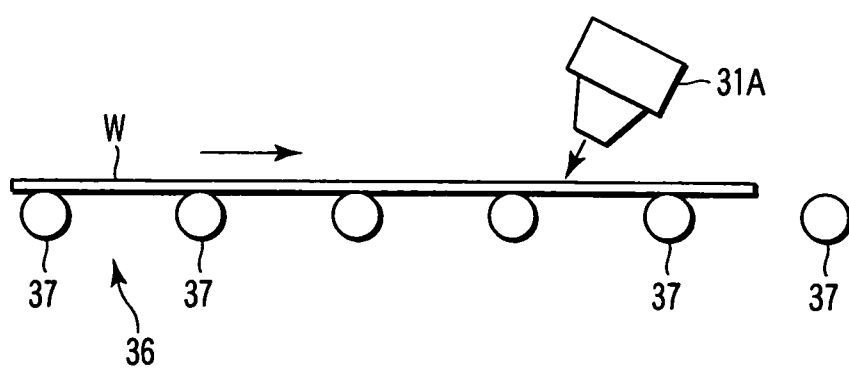
第 4 圖



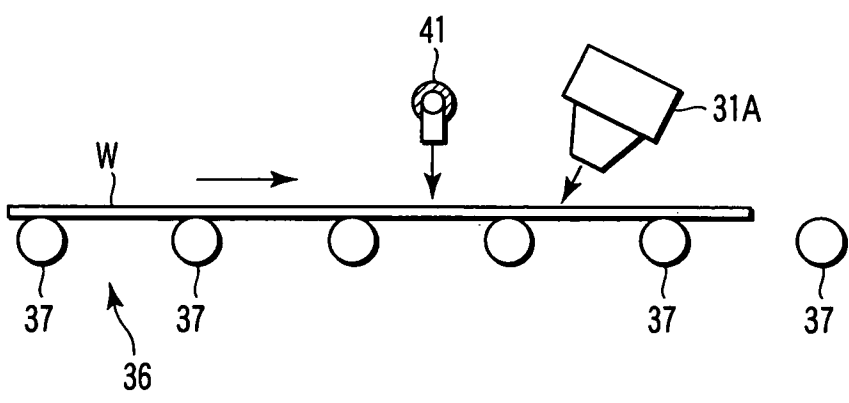
第 5 圖



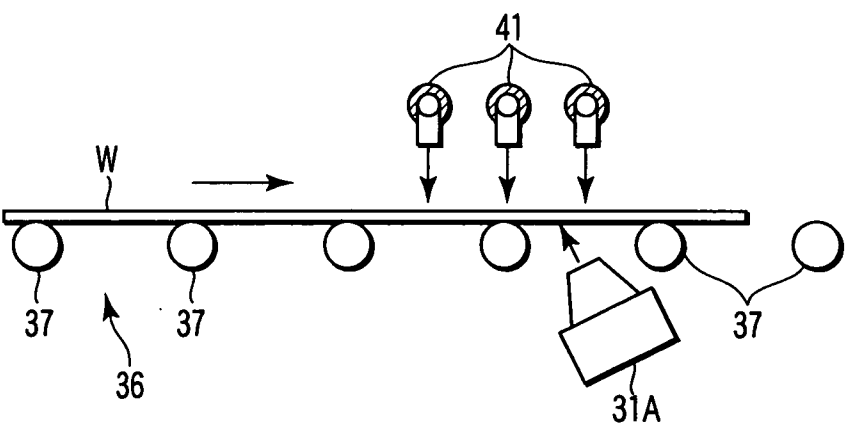
第 6 圖



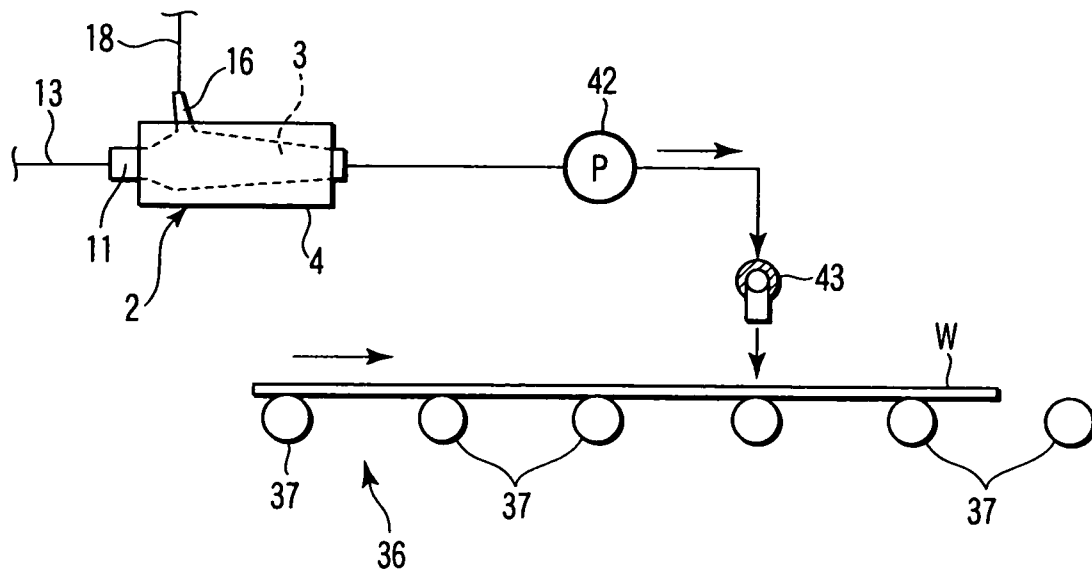
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

