

I284922

發明專利說明書

(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： 92131831

※ 申請日期： 92-11-13

※IPC 分類：H01L 21/027

壹、發明名稱：(中文/英文)

顯像方法及顯像裝置

DEVELOPING METHOD AND APPARATUS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東京威力科創股份有限公司 / TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文)

佐藤潔 / SATO, KIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區赤坂五丁目 3 番 6 號

3-6, AKASAKA 5-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 107-8481 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 立山清久 / TATEYAMA, KIYOHISA

2. 野村雅文 / NOMURA, MASAFUMI

3. 篠木武虎 / SHINOBI, TAKETORA

住居所地址：(中文/英文)

1.~3. 日本國熊本縣菊池郡大津町高尾野 272-4

272-4, TAKAONO, OZU-MACHI, KIKUCHI-GUN, KUMAMOTO-KEN, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎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； 2002.11.15； 特願 2002-332578

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明之技術領域

本發明係有關於微影成像法中之顯像方法及顯像裝置，特別是有關於再利用顯像液之技術。

【先前技術】

相關技術的記載

於製造液晶顯示器(LCD)或半導體裝置之微影成像法中，在被處理基板(玻璃基板、半導體晶圓等)上塗布光阻劑(光阻劑塗布步驟)，且在光阻劑上燒固掩膜圖案(曝光步驟)，然後選擇性地使光阻劑之感光部或非感光部在顯像液中溶解(顯像步驟)，並在基板表面形成光阻劑圖案。

一般而言，光阻劑的顯像液係使用鹼性水溶液，特別是在忌諱鹼金屬之LCD或半導體的製程中，經常使用有機鹼之TMAH(氫氧化四甲銨)的2.38%水溶液。

迄今，在LCD製程之顯像裝置中，為了節省每1片基板的顯像液消耗量，故利用使顯像處理中所使用之顯像液循環再利用的系統。該再利用系統記載於日本專利公開公報特開平8-45832號之第4頁至第5頁及第2圖，且記載於日本專利公開公報特開平9-7939號之第4圖，並記載於日本專利公開公報特開平10-321517號之第4頁至第5頁及第2圖。此種顯像液循環再利用系統係在從顯像處理部所回收之顯像液中加入新液體(2.38%TMAH水溶液)，或者加入原液(例如20%TMAH水溶液)或純水等，而使TMAH濃度回到

標準濃度(2.38%)，並將該標準濃度(2.38%)之TMAH水溶液供給至顯像處理部作為再生顯像液。

然而，在如上所述使顯像液之TMAH濃度回到標準濃度(2.38%)或維持在標準濃度(2.38%)之習知顯像液循環再
5 使用系統中，一旦增加顯像液循環的次數，則會出現不易維持顯像均一性，特別是線寬均一性(CD均一性)的問題，即，隨著循環數的增加，溶入顯像液中的光阻劑量也會增加，因此，即使將TMAH濃度維持在標準濃度(2.38%)，也會因光阻劑量或光阻劑含有率增加的部分而使顯像液中溶
10 劑(水)的重量比減少和於光阻劑成分(樹脂)中有促進顯像的作用相輔相成，導致顯像率增加，且線寬容易有減少的傾向。

【發明內容】

發明概要

15 本發明有鑑於上述情況，以提供一種即使多次再利用顯像液亦可保證顯像均一性之顯像方法及顯像裝置為目的，又，以提供可大幅節省顯像液的消耗量之顯像方法及顯像裝置為目的。

為了達成上述目的，本發明之第1顯像方法包括下列步
20 驟：回收使用於對被處理基板上之光阻劑膜所進行之顯像處理的鹼性顯像液；測量所回收之前述顯像液的光阻劑濃度；算出對應於可得到顯像均一性之前述光阻劑濃度的測定值之鹼濃度值；調整前述顯像液的成分以達成所算出之前述鹼濃度值；及將成分經過調整之前述顯像液再利用於

前述顯像處理。

又，本發明之第1顯像裝置包含：處理部，係進行用鹼性顯像液來溶解被處理基板上之光阻劑膜之不需要的部分之顯像處理；回收部，係回收使用於前述處理部之顯像處理的顯像液；光阻劑濃度測量部，係測量所回收之前述顯像液的光阻劑濃度；鹼濃度算出部，係算出對應於可得到顯像均一性之前述光阻劑濃度測定值之鹼濃度值；顯像液調合部，係調整前述顯像液的成分以達成所算出之前述鹼濃度值；及顯像液供給部，係將已藉前述顯像液調合部進行成分調整之前述顯像液供給至前述處理部以再次利用。

於上述第1顯像方法或裝置中，在再利用顯像液之際，藉由將顯像液的成分調整成依照光阻劑濃度(測量值)使光阻劑成分不會對顯像率造成影響的鹼濃度值，可確保顯像均一性。此時，當光阻劑濃度之測量範圍有限制時，宜以預定混合比用預定溶劑來稀釋顯像液而得到稀釋顯像液，並用吸光光度法來測量該稀釋顯像液的光阻劑濃度，然後將該稀釋顯像液的光阻劑濃度測量值換算為稀釋前之顯像液的光阻劑濃度測量值。

又，在調整顯像液的成分之際，宜測量顯像液的鹼濃度，且將顯像液原液及/或溶劑加入顯像液至鹼濃度測量值與上述所算出之鹼濃度值一致為止。裝置上，顯像液調合部宜包含：顯像液容器，係用以收容前述顯像液；原液供給部，係用以將前述顯像液之原液供給至前述顯像液容器；顯像液排出部，係用以從前述顯像液容器排出顯像液；

鹼濃度測量部，係用以測量前述顯像液容器內之前述顯像液的鹼濃度；及控制部，係控制從前述顯像液容器排出之前述顯像液的量、由前述原液供給部供給至前述顯像液容器之前述原液的量及/或由前述溶劑供給部供給至前述顯像液容器之前述溶劑的量，使由前述鹼濃度測量部所測得之鹼濃度測量值與藉前述鹼濃度算出部所算出之鹼濃度值一致。

本發明之第2顯像方法包括下列步驟：回收使用於對被處理基板上之光阻劑膜所進行之顯像處理的鹼性顯像液；
10 測量所回收之前述顯像液的鹼濃度；算出對應於可得到顯像均一性之前述鹼濃度的測定值之光阻劑濃度值；調整前述顯像液的成分以達成所算出之前述光阻劑濃度值；及將成分經過調整之前述顯像液再利用於前述顯像處理。

又，本發明之第2顯像裝置包含：處理部，係進行用鹼性顯像液來溶解被處理基板上之光阻劑膜之不需要的部分之顯像處理；回收部，係回收使用於前述處理部之顯像處理的顯像液；光阻劑濃度測量部，係測量所回收之前述顯像液的光阻劑濃度；鹼濃度算出部，係算出對應於可得到顯像均一性之前述光阻劑濃度測定值之鹼濃度值；顯像液
20 調合部，係調整前述顯像液的成分以達成所算出之前述鹼濃度值；及顯像液供給部，係將已藉前述顯像液調合部進行成分調整之前述顯像液供給至前述處理部以再次利用。

於上述第2顯像方法或裝置中，在再利用顯像液之際，藉由將顯像液的成分調整成依照鹼濃度(測量值)使光阻劑

成分不會對顯像率造成影響的光阻劑濃度值，可確保顯像均一性。更理想的是在鹼濃度的測量上使用導電率測量法。

又，在調整顯像液的成分之際，宜測量顯像液的光阻劑濃度，且將顯像液原液及/或溶劑加入顯像液至光阻劑濃度測量值與上述所算出之光阻劑濃度值一致為止。裝置上，顯像液調合部宜包含：顯像液容器，係用以收容前述顯像液；原液供給部，係用以將前述顯像液之原液供給至前述顯像液容器；溶劑供給部，係用以將溶劑供給至前述顯像液容器；顯像液排出部，係用以從前述顯像液容器排出顯像液；光阻劑濃度測量部，係用以測量前述顯像液容器內之前述顯像液的光阻劑濃度；及控制部，係控制從前述顯像液容器排出之前述顯像液的量、由前述原液供給部供給至前述顯像液容器之前述原液的量及/或由前述溶劑供給部供給至前述顯像液容器之前述溶劑的量，使由前述光阻劑濃度測量部所測得之光阻劑濃度測量值與藉前述光阻劑濃度算出部所算出之光阻劑濃度值一致。

圖式簡單說明

第1圖係顯示可適用本發明之顯像方法及顯像裝置之塗布顯像處理系統的構造之平面圖。

第2圖係顯示第1圖之塗布顯像處理系統中之第1熱處理部的構造之側視圖。

第3圖係顯示第1圖之塗布顯像處理系統中之處理步驟的流程圖。

第4圖係顯示本發明實施形態中之顯像單元的整體構

造之側視圖。

第5圖係顯示本發明實施形態中之噴嘴掃描機構的構造例之透視圖。

第6圖係顯示本發明實施形態中之顯像液循環再利用
5 系統的整體構造之方塊圖。

第7圖係顯示本發明實施形態中，用以將顯像率維持固定之光阻劑濃度與TMAH濃度的關係。

第8圖係顯示本發明實施形態之濃度測量部中之光阻劑濃度測量部的一構造例之方塊圖。

10 【實施方式】

發明之實施形態

以下，參照所附圖式來說明本發明適當的實施形態。

第1圖係顯示作為可適用本發明之顯像方法及顯像裝置之一構造例的塗布顯像處理系統。該塗布顯像處理系統
15 10設置於潔淨室內，且以例如LCD基板作為被處理基板，在LCD製造過程中進行微影成像步驟中之洗淨、光阻劑塗布、預焙、顯像及後焙等各種處理。曝光處理則由與該系統相鄰而設之外部的曝光裝置12來進行。

該塗布顯像處理系統10在中心部配置橫長的處理站
20 (P/S)16，且於其長向(X方向)兩端部配置匣盒站(C/S)14與介面站(I/F)18。

匣盒站(C/S)14為系統10之匣盒搬入搬出埠，且包含匣盒台20及搬送機構22，該匣盒台20可朝例如Y方向之垂直方向並排載置4個可收容多片基板G且使基板G多段堆疊之匣

盒C，又，前述搬送機構22係對該平台20上之匣盒C搬入搬出基板G。搬送機構22具有例如搬送臂部22a之可保持基板G的機構，且可在X、Y、Z、 θ 4軸動作，並可與相鄰的處理站(P/S)16進行基板G的傳送。

- 5 處理站(P/S)16係依照處理流程或步驟順序將各處理部配置於沿著系統長向(X方向)延伸之平行且逆向的一對直線A、B。詳而言之，在匣盒站(C/S)14朝介面站(I/F)18之上游部的處理直線A上橫向一系列地配置洗淨處理部24、第1熱處理部26、塗布處理部28、第2熱處理部30。另一方面，在
- 10 介面站(I/F)18朝匣盒站(C/S)14之下游部的處理直線B上橫向一系列地配置第2熱處理部30、顯像處理部32、脫色處理部34、第3熱處理部36。於該直線形態中，第2熱處理部30位於上游之處理直線A的最末端，同時位於下游之處理直線B的最前端，並跨越兩直線A、B之間。

- 15 兩處理直線A、B之間設有輔助搬送空間38，而可以1片為單位水平地載置基板G之往返搬運車40可藉由未圖示之驅動機構在直線方向(X方向)雙向移動。

- 於上游部之處理直線A中，洗淨處理部24包含洗刷洗淨單元(SCR)42，於該洗刷洗淨單元(SCR)42內與匣盒站
- 20 (C/S)10相鄰接之處配置激分子UV照射單元(e-UV)41。洗刷洗淨單元(SCR)42內的洗淨部一面藉由...搬送或帶搬送以水平姿勢將LCD基板G朝直線A方向搬送，一面對基板G上面(被處理面)施行洗刷洗淨或吹洗。

 與洗淨處理部24之下游側相鄰接之第1熱處理部26沿

著處理直線A在中心部設置縱長型搬送機構46，且於其前後兩側多段地積層配置多數單元。例如，如第2圖所示，於上游側之多段單元部(TB)44由下依序堆疊基板傳送用傳遞單元(PASS)50、脫水烘焙用加熱單元(DHP)52、54及黏著單元(AD)56。於此，傳遞單元(PASS)50用在與洗刷洗淨單元(SCR)42進行基板G之傳送。又，於下游側之多段單元部(TB)48由下依序堆疊基板傳送用傳遞單元(PASS)60、冷卻單元(CL)62、64及黏著單元(AD)66。於此，傳遞單元(PASS)60用在與塗布處理部28進行基板G之傳送。

如第2圖所示，搬送機構46包含：升降搬送體70，係可沿著延伸於垂直方向之引導軌道68升降移動；迴旋搬送體72，係可在前述升降搬送體70上朝 θ 方向旋轉或迴旋；搬送臂部或桿組件74，係可一面將基板G支持在前述迴旋搬送體72上一面朝前後方向進退或伸縮。用以升降驅動升降搬送體70之驅動部76設於垂直引導軌道68的末端，用以迴旋驅動迴旋搬送體72之驅動部78安裝於升降搬送體70，用以進退驅動搬送臂部74之驅動部80安裝於迴旋搬送體72。各驅動部76、78、80可用例如電動馬達等來構成。

如上所述而構成之搬送機構46可高速地進行升降乃至迴旋運動，而進入兩側相鄰之多段單元部(TB)44、48中任一單元，並可與輔助搬送空間38之往返搬運車40傳送基板G。

與第1熱處理部26之下游側相鄰接之塗布處理部28如第1圖所示，沿著處理直線A一列地配置光阻劑塗布單元

(CT)82、減壓乾燥單元(VD)84及邊緣去除單元(ER)86。雖省略圖示，但於塗布處理部28內設有依照步驟順序將基板G一片一片地搬入・搬出前述三個單元(CT)82、(VD)84、(ER)86之搬送裝置，且於各單元(CT)82、(VD)84、(ER)86
5 內以一片基板為單位進行各種處理。

與塗布處理部28下游側相鄰接之第2熱處理部30與前述第1熱處理部26具有相同的構造，在兩處理直線A、B之間設有縱型搬送機構90，且於處理直線A側(最末端)設有其中一多段單元部(TB)88，並於處理直線B側(最前端)設有另
10 一多段單元部(TB)92。

雖省略圖示，但例如可於處理直線A側之多段單元部(TB)88在最下段配置基板傳送用傳遞單元(PASS)，且於其上積層例如3段預焙用加熱單元(PREBAKE)。又，可於處理直線B側之多段單元部(TB)92在最下段配置基板傳送用傳遞單元(PASS)，且於其上堆疊例如1段冷卻單元(COL)，並於冷卻單元(COL)上方積層例如2段預焙用加熱單元(PREBAKE)。
15

第2熱處理部30中之搬送機構90不僅可分別透過兩多段單元部(TB)88、92中的傳遞單元(PASS)與塗布處理部28及顯像處理部32以一片為單位傳送基板G，亦可與輔助搬送空間38內之往返搬運車40或後述介面站(I/F)18以一片為單位傳送基板G。
20

於下游部之處理直線B中，顯像處理部32一面以水平姿勢搬送基板G，一面進行一連串的顯像處理步驟，且包含所

謂平流方式的顯像單元(DEV)94。

於顯像處理部32之下游側隔著脫色處理部34配置有第3熱處理部36。脫色處理部34具有對基板G之被處理面照射i線(波長365nm)以進行脫色處理之i線UV照射單元(i-UV)96。

第3熱處理部36與上述第1熱處理部26或第2熱處理部30具有相同的構造，其係沿著處理直線B設有縱型搬送機構100及其前後兩側之一對多段單元部(TB)98、102。

雖省略圖示，但例如可於上游側之多段單元部(TB)98在最下段配置傳遞單元(PASS)，且於其上積層例如3段後焙用加熱單元(POBAKE)。又，可於下游側之多段單元部(TB)102在最下段配置後焙單元(POBAKE)，且於其上堆疊1段基板傳送及冷卻用傳遞・冷卻單元(PASS・COL)，並於傳遞・冷卻單元(PASS・COL)上方積層2段後焙用加熱單元(POBAKE)。

第3熱處理部36中之搬送機構100不僅可透過兩多段單元部(TB)98、102中的傳遞單元(PASS)及傳遞・冷卻單元(PASS・COL)分別與i線UV照射單元(i-UV)96及匣盒站(C/S)14以一片為單位傳送基板G，亦可與輔助搬送空間38內之往返搬運車40以一片為單位傳送基板G。

介面站(I/F)18具有用以與相鄰接之曝光裝置12進行基板G之傳送的搬送裝置104，且於其周圍配置緩衝台(BUF)106、擴延・冷卻台(EXT・COL)108及周邊裝置110。於緩衝台(BUF)106配置定置型緩衝匣盒(未圖示)。擴延・

冷卻台(EXT・COL)108為具有冷卻功能之基板傳送用平台，且用在與處理站(P/S)16傳送基板G時。周邊裝置110例如可為在上下積層字幕編輯器(TITLER)與周邊曝光裝置(EF)之構造。搬送裝置104具有可保持基板G之搬送機構，
5 例如搬送臂部104a，且可與相鄰接之曝光裝置12或各單元(BUF)106、(EXT・COL)108、(TITLER/EF)110進行基板G之傳送。

第3圖顯示前述塗布顯像處理系統之處理步驟。首先，於匣盒站(C/S)14中，搬送機構22從平台20上之預定匣盒C
10 中取出1片基板G，且將該基板G搬入處理站(P/S)16之洗淨處理部24的激分子UV照射單元(e-UV)41(步驟S1)。

於激分子UV照射單元(e-UV)41內對基板G施加由照射紫外線所進行之乾式洗淨(步驟S2)。該紫外線洗淨主要是除去基板表面的有機物。紫外線洗淨結束後，基板G藉由匣
15 盒站(C/S)14的搬送機構22移至洗淨處理部24之洗刷洗淨單元(SCR)42。

於洗刷洗淨單元(SCR)42中，如上所述，一面藉由輥運搬送或帶搬送以水平姿勢朝處理直線A方向以平流方式搬送基板G，一面對基板G上面(被處理面)施加洗刷洗淨或吹
20 洗，藉此從基板表面除去粒子狀污垢(步驟S3)。然後，在洗淨後亦一面以平流方式搬送基板G，一面施加沖洗處理，最後利用氣刀等使基板G乾燥。

在洗刷洗淨單元(SCR)42內結束洗淨處理之基板G則搬入第1熱處理部26之上游側多段單元部(TB)44內之傳遞

單元(PASS)50。

於第1熱處理部26中，基板G藉由搬送機構46以預定順序傳遞於預定單元，例如，基板G首先從傳遞單元(PASS)50移至加熱單元(DHP)52、54其中一個，且於此接受脫水處理
5 (步驟S4)。接著，基板G移至冷卻單元(COL)62、64其中一個，且於此冷卻至預定的基板溫度(步驟S5)。然後，基板G移至黏著單元(AD)56，且於此接受疏水化處理(步驟S6)。在該疏水化處理結束後，基板G在冷卻單元(COL)62、64其中一個冷卻至預定的基板溫度(步驟S7)。最後，基板G移至
10 屬於下游側多段單元部(TB)48之傳遞單元(PASS)60。

如此一來，於第1熱處理部26內，基板G可透過搬送機構46在上游側之多段單元部(TB)44與下游側之多段單元部(TB)48之間任意往返。另，在第2及第3熱處理部30、36中亦可進行同樣的基板搬送動作。

15 於第1熱處理部26中接受前述一連串熱處理或熱系統處理之基板G會從下游側多段單元部(TB)48內之傳遞單元(PASS)60移至下游側相鄰接之塗布處理部28的光阻劑塗布單元(CT)82。

基板G在光阻劑塗布單元(CT)82中藉由例如旋轉塗布
20 法在基板上面(被處理面)塗布光阻液，且在之後於下游側相鄰接之減壓乾燥單元(VD)84接受利用減壓所進行之乾燥處理，接著，在下游側相鄰接之邊緣去除單元(ER)86除去基板邊緣部多餘(不需要)的光阻(步驟S8)。

已接受前述光阻劑塗布處理之基板G從邊緣去除單元

(ER)86傳送至屬於相鄰之第2熱處理部30之上游側多段單元部(TB)88的傳遞單元(PASS)。

於第2熱處理部30內，基板G藉由搬送機構90以預定順序傳遞於預定單元，例如，基板G首先從前述傳遞單元(PASS)移至預焙單元(PREBAKE)其中一個，且於此接受光阻劑塗布後的烘焙(步驟S9)。接著，基板G移至冷卻單元(COL)其中一個，且於此冷卻至預定的基板溫度(步驟S10)。然後，基板G經由下游側多段單元部(TB)92側之傳遞單元(PASS)，或者不經過傳遞單元(PASS)而傳送至介面站(I/F)18側之擴延・冷卻台(EXT・COL)108。

於介面站(I/F)18中，基板G從擴延・冷卻台(EXT・COL)108搬入周邊裝置110之周邊曝光裝置(EF)，且於此接受用以除去顯像時附著於基板G之周邊部的光阻劑之曝光，然後送至相鄰的曝光裝置12(步驟S11)。

於曝光裝置12中，在基板G上的光阻劑上使預定的電路圖案曝光。然後，一旦完成圖案曝光之基板G從曝光裝置12返回介面站(I/F)18(步驟S11)，則搬入周邊裝置110之字幕編輯器(TITLER)，且於此在基板上的預定部位記下預定資訊(步驟S12)。然後，基板G返回擴延・冷卻台(EXT・COL)108。介面站(I/F)18中之基板G的搬送及與曝光裝置12之基板G的傳送則由搬送裝置104來進行。

於處理站(P/S)16中，在第2熱處理部30中，搬送機構90從擴延・冷卻台(EXT・COL)108接收曝光後的基板G，且透過處理直線B側之多段單元部(TB)92內之傳遞單元(PASS)

傳送至顯像處理部32。

於顯像處理部32中，將從前述多段單元部(TB)92內之傳遞單元(PASS)所接收之基板G搬入顯像單元(DEV)94。於顯像單元(DEV)94中，基板G朝處理直線B的下游以平流方式搬送，且在該搬送中進行沖洗、乾燥之一連串顯像處理步驟(步驟S13)。

已在顯像處理部32接受顯像處理之基板G搬入下游側相鄰之脫色處理部34，且於此接受由照射i線所進行之脫色處理(步驟S14)。脫色處理完畢之基板G傳送至第3熱處理部36之上游側多段單元部(TB)98內之傳遞單元(PASS)。

於第3熱處理部36中，基板G首先從前述傳遞單元(PASS)移至烘焙單元(POBAKE)其中一個，且於此接受後焙(步驟S15)。接著，基板G移至下游側多段單元部(TB)102內之傳遞冷卻單元(PASS·COL)，且於此冷卻至預定的基板溫度(步驟S16)。第3熱處理部36中之基板G的搬送由搬送機構100來進行。

於匣盒站(C/S)14側，搬送機構22從第3熱處理部36之傳遞冷卻單元(PASS·COL)接收已結束塗布顯像處理所有步驟之基板G，且將所接收之基板G收容於任一匣盒C(步驟S1)。

於前述塗布顯像處理系統10中，可將本發明適用於顯像處理部32之顯像單元(DEV)94。以下，參照第4圖~第8圖來說明將本發明適用於顯像單元(DEV)94之一實施形態。

第4圖係模式性地顯示根據本發明一實施形態之顯像

單元(DEV)94內的整體構造。該顯像單元(DEV)94係沿著處理直線B一列地連續配置用以形成延伸於水平方向(X方向)之連續的搬送路108之例如8個的多數模組M1~M8。

該等模組M1~M8中，在位於最上游端之模組M1構成基板搬入部110，且於其後連續的4個模組M2、M3、M4、M5構成顯像部112，並於下一模組M6構成沖洗部114，且於下一模組M7構成乾燥部116，並於最末端之模組M8構成基板搬出部118。

於基板搬入部110中設有用以以水平姿勢接收從相鄰之基板搬送機構(未圖示)傳遞過來的基板G且將基板G移載至搬送路108上之可升降的多根升降桿120。於基板搬出部118亦設有用以以水平姿勢抬起基板G且傳遞至相鄰的基板搬送機構(未圖示)之可升降的多根升降桿122。

詳而言之，顯像部112在模組M2設有預濕部124，且於模組M3、M4設有顯像處理部126，並於模組M5設有顯像液掉落部128。於預濕部124設有1個或多個預濕液噴嘴PN，該預濕液噴嘴PN係將噴嘴排出口朝向搬送路108，且可沿著搬送路108雙向移動，並用以將例如純水之預濕液供給至基板。於顯像處理部126設有1個或多個顯像液噴嘴DN，該顯像液噴嘴DN係將噴嘴排出口朝向搬送路108，且可沿著搬送路108雙向移動。於前述構造例中，在模組M3、M4分別設有可獨立移動之顯像液噴嘴DNa、DNb。於各顯像液噴嘴DN從後述顯像液循環再利用系統180來供給顯像液。於顯像液掉落部128及預濕部124設有用以使基板G傾斜之基板

傾斜機構130。

於沖洗部114設有1個或多個沖洗液噴嘴RN，該沖洗液噴嘴RN係將噴嘴排出口朝向搬送路108，且可沿著搬送路108雙向移動，並用以將例如純水之沖洗液供給至基板。

- 5 於乾燥部116隔著搬送路108設有1對或多對沿著搬送路108去除附著在基板G之液體(主要是沖洗液)的氣刀VN。

於顯像部112、沖洗部114及乾燥部116中，分別設有用以收集掉落至搬送路108下方之液體的盤132、134、136、138。更詳而言之，於顯像部112安裝有預濕部124與顯像處理部126及顯像液掉落部128個別專用的盤132、134。於各盤132、134、136、138底部設有排液口，且於該等排液口連接有排液管140、142、144、146。該等排液管中，排液管142與顯像液循環再利用系統180相連通。

- 15 於搬送路108沿著處理直線B以固定間隔鋪設有可大致水平地載置基板G之搬送滾輪或輥輪182(第6圖)。藉由電動馬達(未圖示)的驅動力透過傳動機構(未圖示)使輥輪182旋轉，以將基板G朝水平方向從模組M1搬送至模組M8。

第4圖中，預濕液噴嘴PN、顯像液噴嘴DNa、DNb及沖洗液噴嘴RN分別藉由噴嘴掃描機構SC_P、SC_N及SC_R，在搬送路108上方與搬送路108平行地移動。

第5圖顯示噴嘴掃描機構SC(SC_P、SC_N、SC_R)之一構造例。該噴嘴掃描機構SC包含截面為逆ㄣ字形之用以支撐可動噴嘴N(PN、DNa、DNb、RN)的噴嘴搬送體150、在搬送路108上方與搬送路108平行之用以引導噴嘴搬送體150之

引導軌道(未圖示)及用以驅動噴嘴搬送體150沿著前述引導軌道移動之掃描驅動部152。

掃描驅動部152係與引導軌道平行地(即，與搬送路108平行地)於驅動滑輪158與手動滑輪160之間架設透過1根或多根垂直支持構件154與噴嘴搬送體150相結合之1條或多條連續環帶156，且使驅動滑輪158與電動馬達162之旋轉軸結合運轉。電動馬達162的旋轉驅動力透過滑輪158、160及環帶156變換為環帶長向(X方向)之噴嘴搬送體150的推進運動。

於噴嘴搬送體150中，在左右兩側面之內壁分別安裝有由例如氣壓缸等致動器所構成之升降驅動部166，且於該等左右一對升降驅動部166之間水平地架設由例如中空管所構成之水平支持桿168。然後，在從該水平支持桿168之中心部垂直向下之由例如中空管所構成之垂直支持桿170的下端部以排出口朝下的狀態水平地安裝筒狀的可動噴嘴N。噴嘴N之排出口可為在可將處理液於搬送路108之寬度方向大致均勻地從基板G的一端供給至另一端的範圍內，於噴嘴長向以一定間隔形成多數貫通孔者，或者亦可為1條或多條縫隙。

於噴嘴搬送體150內，可動噴嘴N可藉由升降驅動部170之升降驅動透過水平支持桿168及垂直支持桿170而升降，並可在可朝搬送路108上之基板G排出處理液的高度位置與在不排出處理液時可先從搬送路108退避的高度位置之間上下移動。於水平支持桿168的一端部引進來自設於搬送路

108外之處理液供給源(供給顯像液時，為顯像液循環再利用系統180)的可撓性處理液供給管172。該處理液供給管172係穿過水平支持桿168及垂直支持桿170中間而與噴嘴N之處理液導入口相連接。

- 5 接著說明前述顯像單元(DEV)94的整體作用。基板搬入部110從相鄰的基板搬送機構(未圖示)以一片為單位接收基板G並將基板G移載至搬送路108。由於構成搬送路108之輥輪182(第6圖)如上所述透過傳動機構用電動馬達的旋轉驅動力來旋轉，因此載置於搬送路108之基板G可直接朝相鄰
- 10 的顯像部112搬送。

- 於顯像部112中，基板G首先搬入預濕部124，且在輥運搬送中從預濕液噴嘴PN吹送例如純水作為預濕液。於該實施形態中，噴嘴PN一面藉由第5圖所示之上述噴嘴掃描機構SC_P的掃描驅動沿著搬送路108水平地移動，一面朝搬送中
- 15 之基板G上面(被處理面)吹送預濕液。碰到基板G而朝基板G外飛散的預濕液或未碰到基板G的預濕液則收集在設置於搬送路108下方之預濕液盤132。

- 當一面朝搬送路108上之基板G噴出預濕液，一面將使噴嘴PN掃描之方向設定成與基板搬送方向逆向時，則噴嘴
- 20 N(PN)會以相加噴嘴掃描速度 v_N 與基板搬送速度 v_G 之相對速度($v_N + v_G$)從基板G前端掃描至後端，如此一來，即使基板G的尺寸很大，亦可在極短的時間內用預濕液浸濕基板G之被處理面(光阻劑表面)全部。

 當基板G在預濕部124內抵達下游側之預定位置時，基

板傾斜機構130會開始運轉，而將基板G從搬送路108向上抬起並使基板G向後傾斜。藉由該基板G的傾斜姿勢，大部分殘留或附著在基板G上的預濕液會流落至基板後方並回收在預濕液盤132。

- 5 在預濕部124接受上述預濕處理之基板G接著搭載於搬送路108上而搬入顯像處理部126。於顯像處理部126中，在通過最初的模組M3時由顯像液噴嘴DNa吹送顯像液，且在通過下一模組M4時由顯像液噴嘴DNb吹送顯像液。各顯像液噴嘴DNa、DNb一面藉由第5圖所示之上述噴嘴掃描機構
- 10 SC_N的掃描驅動在搬送路108上方沿著搬送路108水平地移動，一面朝輒運搬送中之基板G上面(被處理面)吹送顯像液。在吹送顯像液時掉落至基板G外的液體則收集在設置於搬送路108下方之顯像液盤134。

- 與前述預濕部124相同，在顯像處理部126中亦可一面
- 15 朝搬送路108上之基板G噴出顯像液，一面將使噴嘴DN掃描之方向設定成與基板搬送方向逆向。藉此，噴嘴DN會以相加噴嘴掃描速度 v_N 與基板搬送速度 v_G 之相對速度($v_N + v_G$)從基板G前端掃描至後端，如此一來，即使基板G的尺寸很大，亦可在極短的時間內將顯像液供給至基板G之被處理面
- 20 (光阻劑表面)全部。另，亦可用顯像液坑方式來取代上述噴塗方式以對基板G之被處理面供給顯像液，且可將顯像液噴嘴DNa、DNb從噴塗型替換成液體佈滿型之排出構造。顯像液坑方式不需要預濕部124。

於該實施形態中，由於在模組M3、M4分別設有個別的

顯像液噴嘴DNa、DNb與噴嘴掃描機構SC_N，故可隔著時間及空間上的間隔對搬送路108上的基板G多次供給顯像液，亦可在第一次與第2次改變顯像液的特性。

在顯像處理部126中如上所述已在被處理面全部供給
5 顯像液之基板G繼續載置於搬送路108而搬入顯像液掉落部128。然後，當在顯像液掉落部128內抵達下游側之預定位置時，設置於該處之基板傾斜機構130會開始運轉，而將基板G從搬送路108向上抬起並使基板G朝搬送方向傾斜，而且使基板G向前傾斜，即，使進行前一步驟之顯像處理部126
10 側成為上側。藉由該傾斜姿勢，佈滿基板G上的大部分顯像液會流落至基板前方並收集在顯像液盤134。如此一來，由於使基板G傾斜而使進行前一步驟之顯像處理部126側成為上側，故在顯像液掉落部128使基板G傾斜而進行去除液體時，可降低在顯像液盤134濺起返回的液體附著在顯像液處理部126之基板G的可能性。收集在顯像液盤134的顯像液則
15 從盤134底部的排液口134a通過排液管142送至顯像液循環再利用系統180。

在顯像部112結束上述顯像液之供給與回收的基板G則載置於搬送路108而搬入沖洗部114。於沖洗部114中，沖洗
20 液噴嘴RN一面藉由第5圖所示之上述噴嘴掃描機構SC_R的掃描驅動沿著搬送路108水平地移動，一面朝搬送中之基板G上面(被處理面)吹送例如純水之沖洗液。掉落至基板G外的沖洗液則收集在設置於搬送路108下方之沖洗液盤136。

於沖洗部114中亦可一面朝搬送路108上之基板G噴出

顯像液，一面將使噴嘴RN掃描之方向設定成與基板搬送方向逆向。藉此，噴嘴RN會以相加噴嘴掃描速度 v_N 與基板搬送速度 v_G 之相對速度 $(v_N + v_G)$ 從基板G前端掃描至後端，如此一來，即使基板G的尺寸很大，亦可在極短的時間內將沖洗液供給至基板G之被處理面(光阻劑表面)全部，而快速地與沖洗液置換(顯像停止)。另，亦可將用以洗淨基板G裡面的沖洗液噴嘴(未圖示)設於搬送路108下方。

在沖洗部114完成上述沖洗步驟之基板G則載置於搬送路108上而搬入乾燥部116。於乾燥部116中，對搬送於搬送路108上之基板G由設置於預定位置之上下氣刀 VN_U 、 VN_L 將如刀狀般銳利的水蒸氣流吹到基板上(被處理面)及裡面，藉此，將附著於基板G之液體(主要是沖洗液)拂落至基板後方(去除液體)。

在乾燥部116除去液體的基板G繼續載置於搬送路108上而送至基板搬出部118。基板搬出部118與基板搬入部110具有相同的構造，只有基板搬送方向在搬入與搬出相反，除此以外皆與基板搬入部110同樣地動作。即，使基板傳送用升降桿122在較搬送路108低的位置待機，且等待基板G從上游側(乾燥部116)流過來，一旦基板G抵達升降桿122正上方的預定位置，則將升降桿122向上推，且以水平姿勢抬起基板G，並將基板G傳給相鄰的基板搬送機構(未圖示)。

於前述顯像單元(DEV)94中，一面在搬送路108上隔著預定間隔一列地搬送多數基板G，一面在預濕部124、顯像處理部126、顯像液掉落部128、沖洗部114及乾燥部116依

序實施各種處理，藉此，可實現用所謂管線直線方式所進行之高效率或高產率的顯像處理步驟。

接著，根據第6圖及第7圖，說明該實施形態中之顯像液循環再利用系統180的構造。如第6圖所示，該顯像液循環再利用系統180具有例如3個顯像液容器，即，回收槽184、調配槽186及供給槽188。

回收槽184係用以暫時儲存從顯像處理部126及顯像液掉落部128所回收的顯像液之容器。於該回收槽184連接來自顯像液盤134之排液管142、與調配槽186連通之轉送管190及與排放槽(未圖示)連通之排放管192。在轉送管190及排放管192途中分別設有開關閥194、196。

調配槽186係用以將所回收之顯像液的鹼濃度，即，TMAH濃度調整為用以下次再利用的濃度值之容器。於該調配槽186連接來自回收槽184之轉送管190、來自TMAH原液供給源198之TMAH原液供給管200、來自溶劑供給源202之溶劑供給管204、與供給槽188連通之轉送管206及與排放槽(未圖示)連通之排放管208。於TMAH原液供給管200、溶劑供給管204、轉送管206及排放管208途中分別設有開關閥210、212、214、216。再者，於調配槽186連接用以攪拌槽內的顯像液之循環用配管218及泵220，同時亦連接用以測量槽內顯像液的光阻劑濃度及鹼濃度之濃度測量部222。

供給槽188係用以在將已於調配槽186調整TMAH濃度之顯像液供給至顯像處理部126的顯像液噴嘴DN之前暫時儲存顯像液之容器。於該供給槽188連接來自調配槽186之

轉送管206、與顯像液噴嘴DN連通之顯像液供給管224及與排放槽(未圖示)連通之排放管225。於轉送管206途中除了上述開關閥214以外亦可設置泵226。於顯像液供給管224途中設置泵228、過濾器230、開關閥232，且亦可因應所需設置

5 壓力控制閥或流量控制閥(未圖示)等。於排放管225途中設有開關閥234。於顯像液供給管224在較開關閥232下游的位置連接有來自TMAH新液體供給源235之TMAH新液體供給管236。於TMAH新液體供給管236途中設有開關閥238。

濃度測量部222透過監測管242收取調配槽186內的顯

10 像液，並測量顯像液的光阻劑濃度及鹼濃度。在測量光阻劑濃度時可利用例如吸光光度法，在測量鹼濃度時可利用例如導電率測量法。

控制部240包含微電腦，係用以控制前述系統180內各部，特別是開關閥(194、196、210、212、214、216、232、

15 238)及泵(220、226、228)等。再者，控制部240具有以由濃度測量部222所測得之光阻劑濃度測量值為基準，針對調配槽186內的顯像液算出用以下次再利用之鹼濃度值的機構。

控制部240以前述鹼濃度值算出機構利用查找表將如第7圖所示用以將顯像率維持於固定(因此，可確保顯像均

20 一性)之光阻劑濃度與TMAH濃度的相對關係或係數資料庫化，例如，當維持顯像率K2(固定值)，或者提供光阻劑濃度值Ra，則可藉由參照查找表來算出對應於Ra之TMAH濃度值Ta。又，當提供其他光阻劑濃度值Rb，則可與上述同樣地參照查找表來算出對應於Rb之TMAH濃度值Tb。由第7

圖之特性曲線可知，當光阻劑濃度從Ra增加至Rb時，藉由將TMAH濃度從Ta調整至Tb，可將顯像率維持在期望值K2(固定值)。該查找表例如可根據實驗值資料而構築在記憶體上。

- 5 接著，說明前述顯像液循環再利用系統180的作用。如上所述，在顯像液處理部126中，顯像液從基板G之邊緣部灑落且收集在顯像液盤134，又，在顯像液掉落部128中，顯像液藉由基板G的傾斜姿勢從基板G的被處理面流落並收集在顯像液盤134。
- 10 收集在顯像液盤134的顯像液從盤底的排液口134a通過排液管142回收至回收槽184。儲存在回收槽184之顯像液的量隨著顯像處理次數，即，基板之處理數量的增加而增加。當處理數量的計算值達到預定值時，則在控制部240的控制下打開開關閥194，而儲存在回收槽184的回收顯像液
- 15 則通過轉送管194轉送至調配槽186。此時，宜事先將調配槽186清空。

- 當回收顯像液從回收槽184移至調配槽186後，開關閥194則回到關閉狀態。另一方面，濃度測量部222則取出部分調配槽186內的顯像液，且藉由吸光光度法來測量光阻劑
- 20 濃度，並將測量結果(光阻劑濃度測量值)送至控制部240。當控制部240從濃度測量部222接收光阻劑濃度測量值，則參照上述查找表，算出對應於可將預先所設定之顯像率維持固定之該光阻劑濃度測量值的TMAH濃度值。另，亦可將顯像率替換成線寬CD(Critical Dimension)來設定。

然後，在控制部240的控制下，進行顯像液的成分調整，使調配槽186內之顯像液的TMAH濃度成為上述所算出之TMAH濃度值。詳而言之，適當地開啟TMAH原液供給管200、溶劑供給管204及排放管208各自的開關閥210、212、
5 216。一旦開啟開關閥210，則TMAH20%水溶液會作為TMAH原液而從TMAH原液供給源198通過TMAH原液供給管200送入調配槽186內。一旦開啟開關閥212，則純水會作為溶劑從溶劑供給源202通過溶劑供給管204送入調配槽186內。一旦開啟開關閥216，則調配槽186內的顯像液會通
10 過排放管208排出(廢棄)至外部。

如此一來，藉由將TMAH原液(TMAH20%水溶液)及/或溶劑(純水)加入調配槽186內的顯像液，以將顯像液的光阻劑濃度維持大致固定，且可改變顯像液的TMAH濃度。通常隨著顯像液的使用次數增加，即，循環數增加，光阻
15 劑濃度也會上升，因此，如第7圖所示，會朝降低TMAH濃度的方向變化。因此，主要藉由將溶劑(純水)加入調配槽186內的顯像液，可調整用以下次再利用之TMAH濃度。

在進行前述調配處理時，循環泵220會運轉，而攪拌調配槽186內的顯像液。濃度測量部222隨時收取調配槽186內的顯像液，並藉由導電率測量法來測量鹼濃度，即，TMAH
20 濃度，且將測量結果(TMAH濃度測量值)送至控制部240。控制部240在來自濃度測量部222的TMAH濃度測量值達到上述算出濃度值時，則使開關閥210、212、216全部返回關閉狀態，並停止循環泵220。

在上述用以調整TMAH濃度之調配處理結束後，則等待適當的時機將調配槽186內的顯像液移至供給槽188。在控制部240的控制之下，可暫時空出供給槽188內部，然後打開轉送管206的開關閥214，並使泵226運轉。如此一來，

5 已在調配槽186調整TMAH濃度的循環顯像液會統一補給至供給槽188。

當在顯像處理部126中如上所述對各基板G的被處理面吹送顯像液，或者進行佈滿液體的處理時，會在控制部240的控制之下打開開關閥232，且藉由泵228的驅動，使供給

10 槽188內的顯像液通過顯像液供給管224送至顯像液噴嘴DN。基板G上的光阻劑膜浸漬在從顯像液噴嘴DN所供給之顯像液中，而在顯像液中溶解光阻劑圖案以外不需要的部分(感光部份或非感光部分)。於此，就該再利用顯像液而言，之前所溶入的光阻劑成分(樹脂)會累積與循環數成比例

15 的量，另一方面，藉由上述調配槽186中之成分調整，TMAH濃度會以與循環數成比例的比例下降且低於基準值(2.38%)。藉此，在此次的再利用亦可以與上次再利用時相同的固定顯像率來進行顯像處理，以確保CD均一性或顯像均一性。

20 另，因應所需，亦可停止從供給槽188供給再利用顯像液，而轉換為從TMAH新液體供給源235供給新液體(2.38% TMAH水溶液)。此時，新液體，即，新的顯像液在顯像處理部126使用一次後，則利用上述回收機構納入回收顯像液。然後，在調配槽186中接受用以調整TMAH濃度之成分

調整或調配處理後，經由供給槽188作為再利用的顯像液。

如上述，於前述顯像液循環再利用系統180中，當再利用顯像液時，並非如習知技術將顯像液的TMAH濃度維持在與新液體相同的標準值(2.38%)，而是藉由調整成依照光阻劑濃度來減少光阻劑成分對顯像率的影響之TMAH濃度值，以確保顯像均一性。又，如此一來，由於可在高度可靠性下多次有效地再利用顯像液，故可大幅節省顯像液的使用量。

另，隨著顯像液再利用次數的增加，溶解於顯像液中之光阻劑的量也會增加。由於普通的吸光光度法在光阻劑濃度的測量範圍上有所限制(例如，0.1~1.5Abs.)，故即使該實施形態中可再利用顯像液本身，也會由於光阻劑濃度測量範圍的限制而對再利用次數有所限制。針對該問題，在濃度測量部222中，以預定混合比用溶劑來稀釋從調配槽186取得之樣本顯像液，並藉由吸光光度法來測量該稀釋顯像液的光阻劑濃度，且將稀釋顯像液的光阻劑濃度測量值換算為樣本顯像液的光阻劑濃度測量值。

第8圖顯示濃度測量部222中之光阻劑濃度測量部的一構造例。該光阻劑濃度測量部包含透明的測量容器242、隔著該測量容器242而相向配置之發光元件244及受光元件246、用以將調配槽186(第6圖)內的顯像液供給至測量容器242之可控制液體流量的泵，例如缸型泵248、用以將來自溶劑容器(未圖示)之溶劑，例如純水供給至測量容器242之可控制液體流量的泵，例如缸型泵250、用以進行用來測量

光阻劑濃度之演算處理的測量電路252。於設於測量容器242底部之排液口242a連接排放管254，且於該排放管254設置開關閥256。測量電路252具有用以控制各部之控制電路。

於前述光阻劑濃度測量部中，通常透過泵248使調配槽186(第6圖)內的顯像液進入測量容器242。然後，用發光元件244射出具有預定(已知)光強度之光線L0，且將該光線L0射入測量容器242內的樣本液體(顯像液)，並由受光元件246接收透過相反側之光線L1且測量透過光線L1的光強度。測量電路252分別從入射光L0及透過光L1之光強度的比加上適當的修正，而演算樣本液體的光阻劑濃度測量值。

當如此而得之光阻劑濃度測量值達到測量範圍的上限或飽和值(1.5Abs.)時，則以例如1：2之預定混合比將來自調配槽186的顯像液與來自溶劑容器的純水放入測量容器242，而調製出光阻劑濃度在1/3以下的稀釋顯像液。然後，關於該測量容器242內的稀釋顯像液，藉由與上述相同的吸光光度法來測量光阻劑濃度，然後藉由換算(藉由在該光阻劑濃度測量值乘上稀釋率的反數，即，3)可得到調配槽186內之顯像液的光阻劑濃度測量值。

但，由於一旦光阻劑濃度過高，則不易維持顯像均一性，故當換算後的光阻劑濃度測量值達到預定的容許上限值，例如2.0Abs.時，則可中止調配處理，並廢棄調配槽186內的顯像液。

於上述實施形態中，測量收容在調配槽186之回收顯像液的光阻劑濃度，且依照該測量結果(光阻劑濃度測量值)

算出可得到顯像均一性之鹼濃度值，並調整顯像液的成分以達到該所算出之鹼濃度值。

又，亦可用別的方式來測量收容在調配槽186之回收顯像液的鹼濃度，且依照該測量結果(鹼濃度測量值)算出可得到顯像均一性之光阻劑濃度值，並調整顯像液的成分以達到該所算出之光阻劑濃度值。此時，濃度測量部222可與上述相同，用導電率測量法來測量回收顯像液的鹼濃度(TMAH濃度)。又，控制部240參照將可與上述相同將顯像率維持固定之光阻劑濃度與TMAH濃度之相對關係或係數資料庫化之查找表，且以TMAH濃度測量值為基準，算出與其對應之光阻劑濃度測量值。

然後，在控制部240的控制之下，可進行顯像液的成分調整，使調配槽186內顯像液的光阻劑濃度達到上述所算出之光阻劑濃度值。通常由於重複再利用會導致TMAH濃度測量值變低，因此為了確保顯像均一性，而從第7圖之關係調整為降低光阻劑濃度的方向。為了降低調配槽186內顯像液的光阻劑濃度，可藉由通過排放管208的液體排出來減少顯像液，同時適當地加入TMAH原液(TMAH20%水溶液)及溶劑(純水)。另，在調配處理之際，亦可將新的液體(TMAH2.38%水溶液)供給至調配槽186。

此時，濃度測量部222會隨時收取調配槽186內的顯像液，並用吸光光度法來測量光阻劑濃度，且將測量結果(光阻劑濃度測量值)送至控制部240。控制部240在來自濃度測量部222之光阻劑濃度測量值達到上述所算出之光阻劑濃

度值時，則使開關閥210、212、216全部回到關閉狀態，並停止循環泵220，而結束調配處理。

上述實施形態係關於平流方式之顯像單元(DEV)94，但，本發明並不限於上述平流方式，亦可適用於例如藉由
5 旋轉基板將顯像液供給至基板之被處理面的旋轉方式或將基板浸漬在顯像液中之浸漬方式等各種顯像方法或顯像裝置。又，顯像液的種類亦不限於TMAH水溶液，亦可使用其他鹼性水溶液。

又，本發明中之被處理基板並不限於LCD用玻璃基
10 板，亦可為平面顯示器用之各種基板或半導體晶圓、CD基板、玻璃基板、光掩模、印刷基板等。

如上所述，根據本發明之顯像方法或顯像裝置，即使多次再利用顯像液，亦可確保顯像均一性。再者，由於可在高度可靠性下多次有效地再利用顯像液，故可大幅節省
15 顯像液的消耗量。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示可適用本發明之顯像方法及顯像裝置之塗布顯像處理系統的構造之平面圖。

第2圖係顯示第1圖之塗布顯像處理系統中之第1熱處
20 理部的構造之側視圖。

第3圖係顯示第1圖之塗布顯像處理系統中之處理步驟的流程圖。

第4圖係顯示本發明實施形態中之顯像單元的整體構造之側視圖。

第5圖係顯示本發明實施形態中之噴嘴掃描機構的構造例之透視圖。

第6圖係顯示本發明實施形態中之顯像液循環再利用系統的整體構造之方塊圖。

5 第7圖係顯示本發明實施形態中，用以將顯像率維持固定之光阻劑濃度與TMAH濃度的關係。

第8圖係顯示本發明實施形態之濃度測量部中之光阻劑濃度測量部的一構造例之方塊圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

10...塗布顯像處理系統	38...輔助搬送空間
12...曝光裝置	40...往返搬運車
14...匣盒站	41...激分子 UV 照射單元
16...處理站	42...洗刷洗淨單元
18...介面站	44、48...多段單元部
20...匣盒台	46...搬送機構
22...搬送機構	50、60...基板傳送用傳遞單元
22a...搬送臂部	52、54...脫水烘焙用加熱單元
24...洗淨處理部	56、66...黏著單元
26...第1熱處理部	62、64...冷卻單元
28...塗布處理部	68...引導軌道
30...第2熱處理部	70...升降搬送體
32...顯像處理部	72...迴旋搬送體
34...脫色處理部	74...桿組件
36...第3熱處理部	76、78、80...驅動部

82...光阻劑塗布單元	132、134...盤
84...減壓乾燥單元	134a、136、138...排液口
86...邊緣去除單元	140、142、144、146...排液管
88、92、98、102...多段單元 部	150...噴嘴搬送體
90、100...搬送機構	152...掃描驅動部
94...顯像單元	154...垂直支持構件
96...i 線 UV 照射單元	156...連續環帶
104...搬送裝置	158...驅動滑輪
104a...搬送臂部	160...手動滑輪
106...緩衝台	162...電動馬達
108...擴延・冷卻台	166...升降驅動部
108...搬送路	168...水平支持桿
110...周邊裝置	170...垂直支持桿
110...基板搬入部	172...處理液供給管
112...顯像部	180...顯像液循環再利用系統
114...沖洗部	182...搬送滾輪、輥輪
116...乾燥部	184...回收槽
118...基板搬出部	186...調配槽
120、122...升降桿	188...供給槽
124...預濕部	190...轉送管
126...顯像處理部	192...排放管
128...顯像液掉落部	194、196、210、212、214、 216、232、238...開關閥
130...基板傾斜機構	198...TMAH 原液供給源

200...TMAH 原液供給管	242...監測管
202...溶劑供給源	244...發光元件
204...溶劑供給管	246...受光元件
206...轉送管	248、250...缸型泵
208...排放管	252...測量電路
210、212、214、216...開關閥	254...排放管
218...循環用配管	256...開關閥
220、226、228...泵	G...基板
222...濃度測量部	C...匣盒
224...顯像液供給管	A、B...直線
225...排放管	M1~M8...模組
230...過濾器	VN...氣刀
232、234...開關閥	PN...預濕液噴嘴
235...TMAH 新液體供給源	DNa、DNb...顯像液噴嘴
236...TMAH 新液體供給管	RN...沖洗液噴嘴
238...開關閥	SC、SC _P 、SC _N 、SC _R ...噴嘴掃
240...控制部	描機構
242...測量容器	

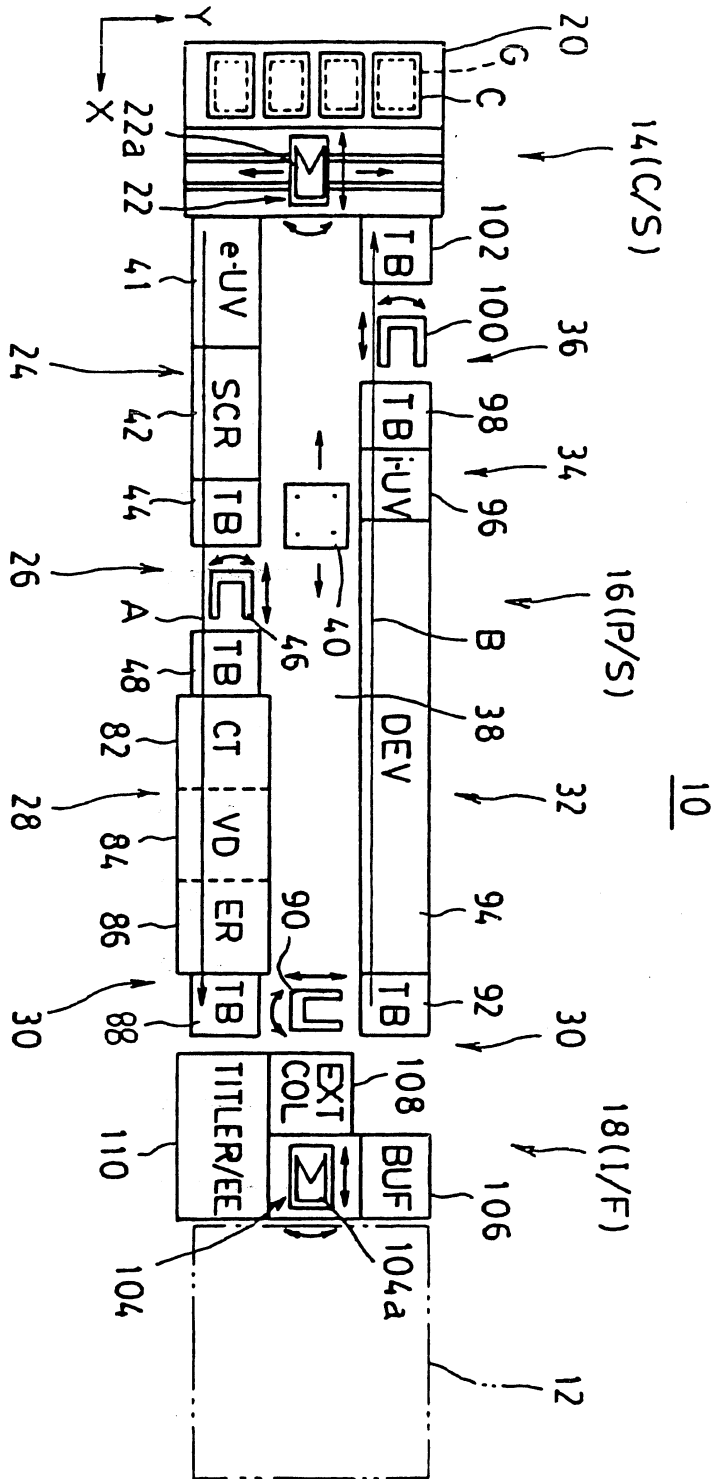
伍、中文發明摘要：

於本發明之顯像方法及顯像裝置中，濃度測量部擷取部分調配槽內的顯像液，藉由吸光光度法來測量光阻劑濃度，且將測量結果(光阻劑濃度測量值)送至控制部。控制部則控制TMAH原液供給管、溶劑供給管及排放管之各開關閥，以進行顯像液的成分調整，使調配槽內顯像液的TMAH濃度達到對應於可將顯像率維持固定之光阻劑濃度測量值的TMAH濃度值。從調配槽移至供給槽的顯像液藉由驅動泵且通過顯像液供給管而送至顯像處理部的顯像液噴嘴。因此，在顯像處理中，即使多次再利用顯像液，亦可確保顯像均一性。

陸、英文發明摘要：

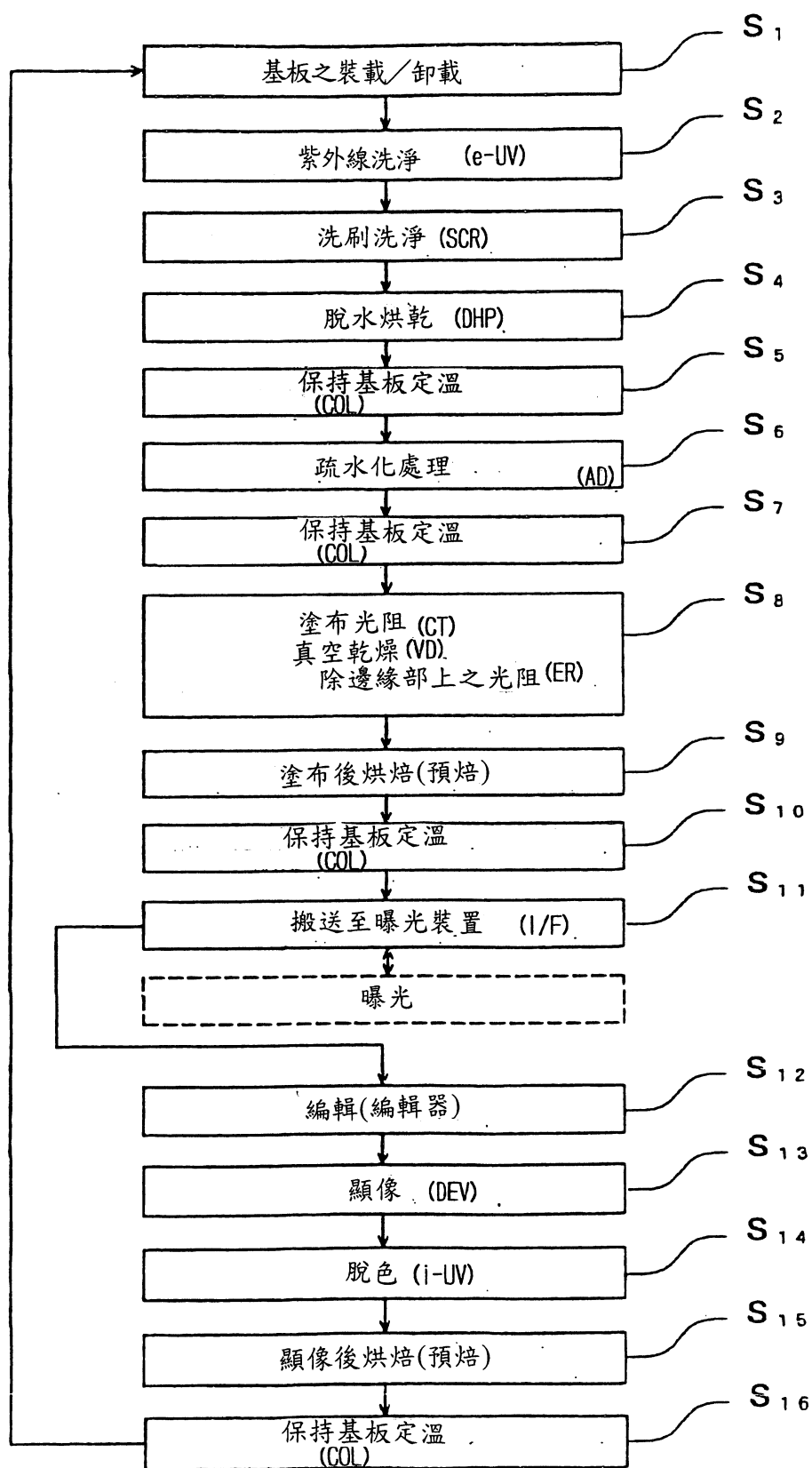
In this developing method and apparatus, a concentration measuring unit 222 picks part of developing fluid in a blending tank 186 to measure the resist concentration by an absorption photometry and feeds the detected resist concentration to a control unit 240. The control unit 240 controls respective valves 210, 212, 216 of a TMAH concentrate solution 200, a solvent pipe 204 and a drain pipe 208 in a manner that the developing fluid in the blending tank 186 has a TMAH concentration corresponding to a measured resist-concentration value to accomplish a constant developing rate, performing component control of the developing fluid. The developing fluid transferred from the blending tank 186 to a supply tank 188 is fed to a developer nozzle DN in a developing section 126 through a developer pipe 224 owing to the drive of a pump 228. Accordingly, even if the developing fluid is reused in the developing process in multiple times, it is possible to make sure of the uniformity in development.

92131381

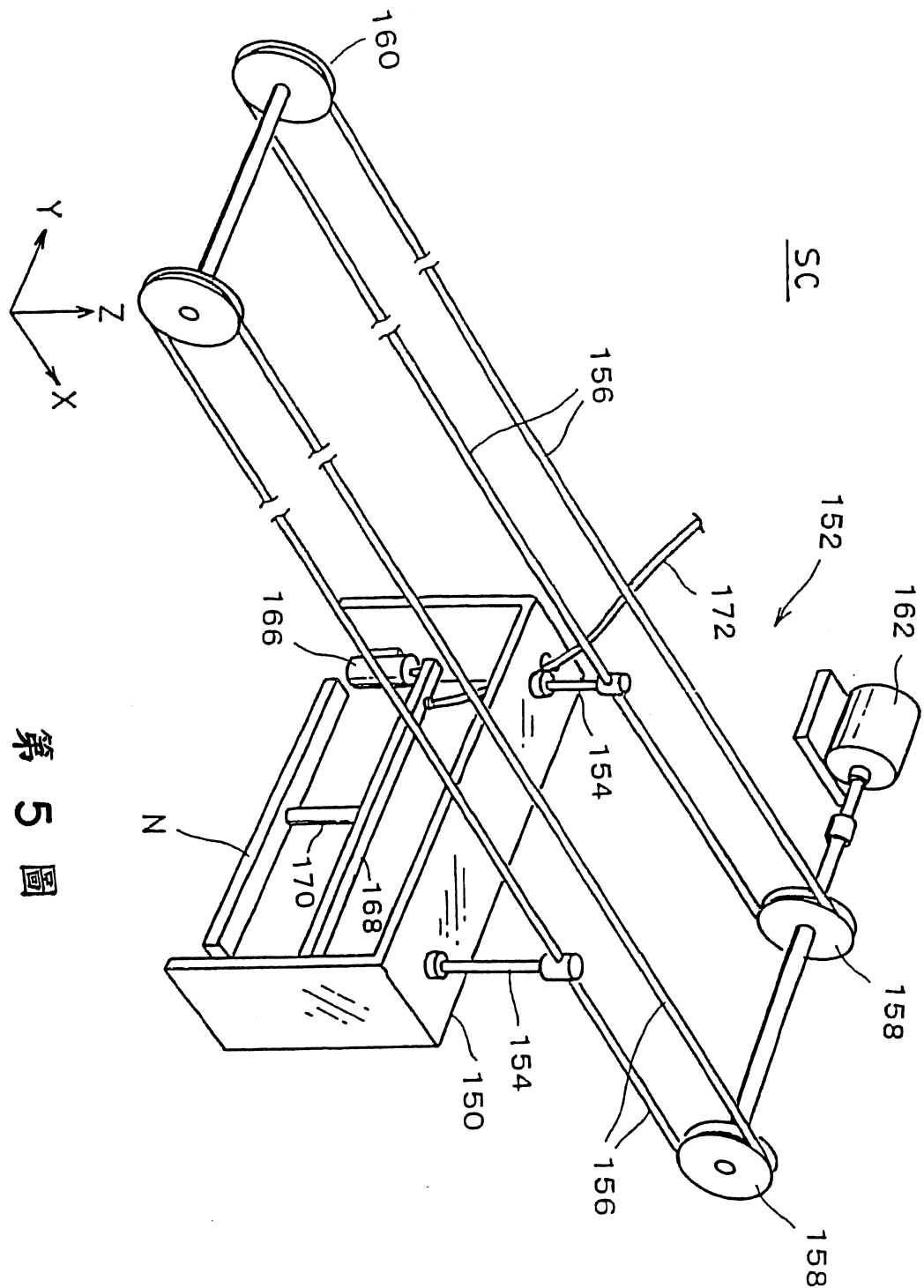


第 1 圖

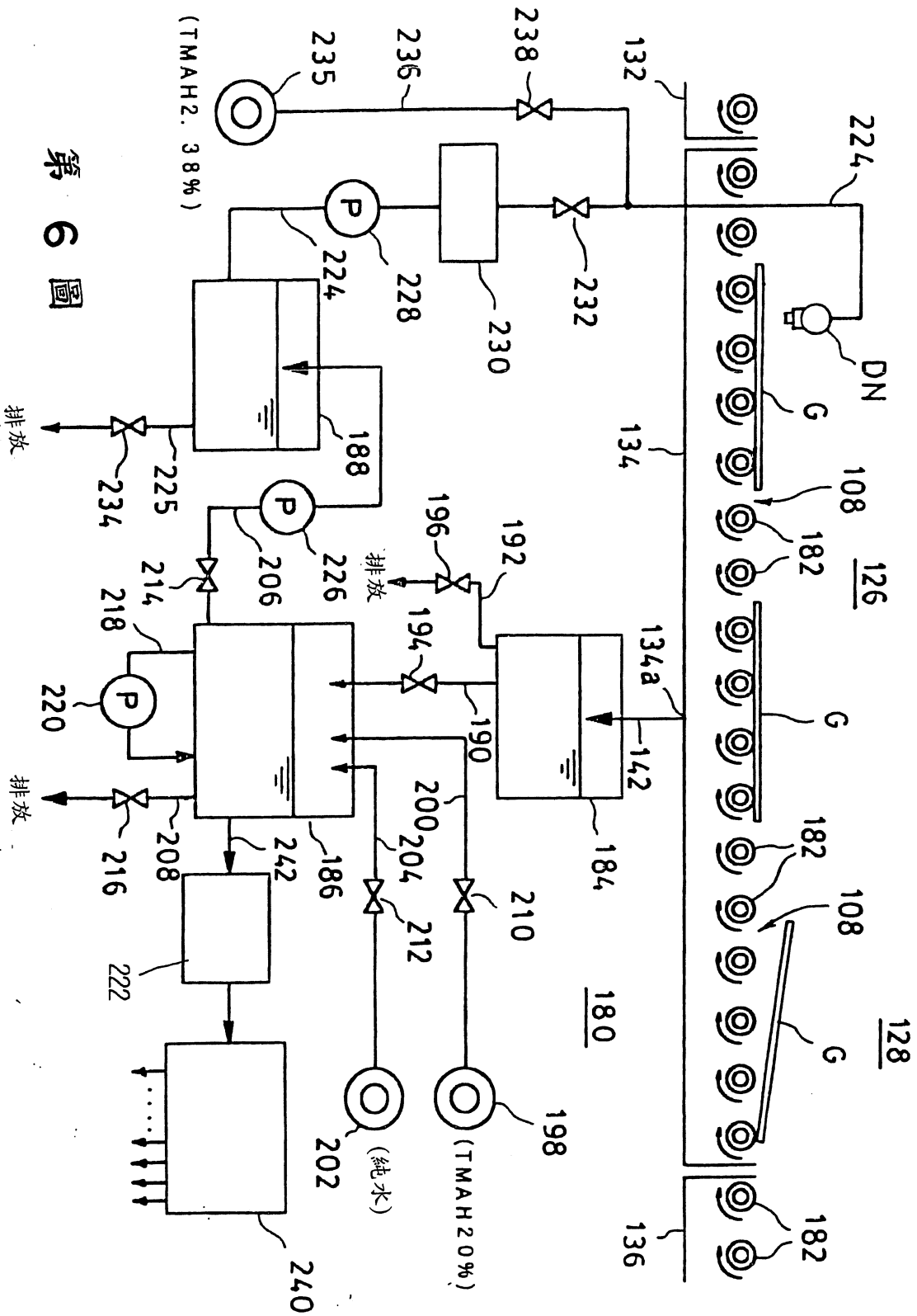
3/7



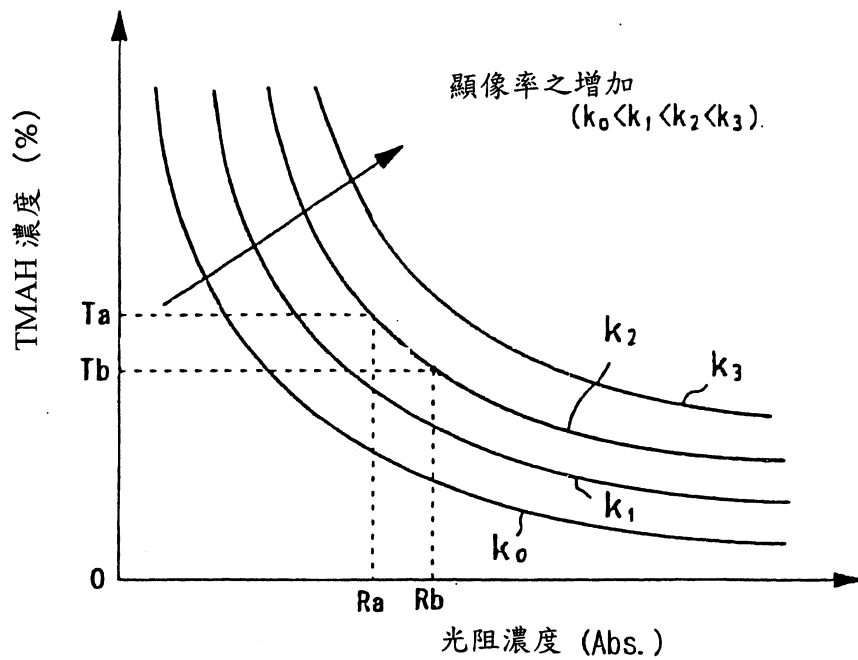
第 3 圖



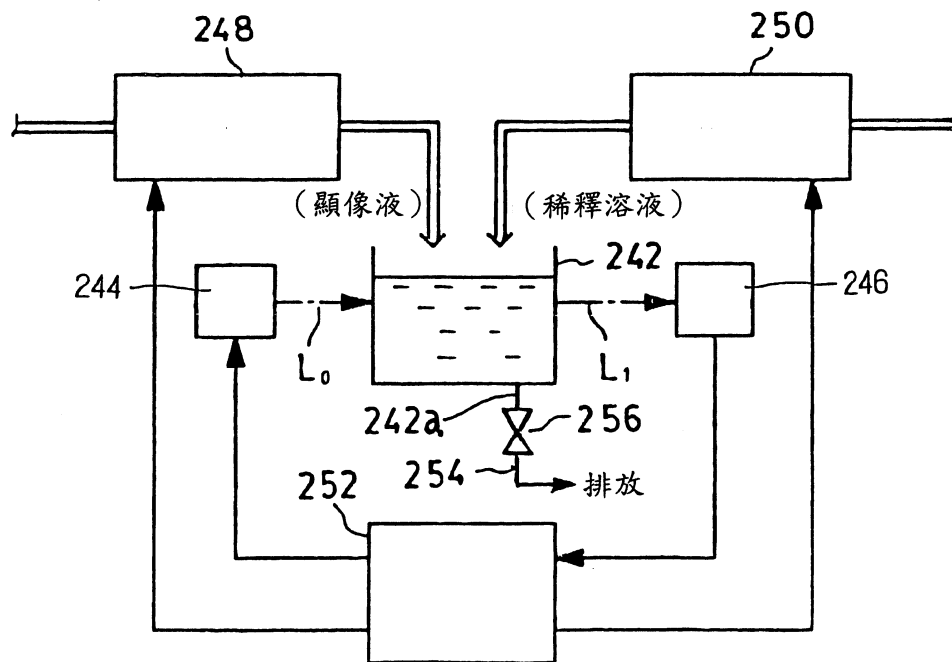
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (6) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

108...搬送路	222...濃度測量部
126...顯像處理部	224...顯像液供給管
128...顯像液掉落部	225...排放管
132、134...盤	230...過濾器
134a、136...排液口	235...TMAH 新液體供給源
142...排液管	236...TMAH 新液體供給管
180...顯像液循環再利用系統	240...控制部
182...搬送滾輪、輥輪	G...基板
184...回收槽	DN...噴嘴
188...供給槽	
190...轉送管	
192...排放管	
194、196、210、212、214、216、232、	
234、238...開關閥	
198...TMAH 原液供給源	
200...TMAH 原液供給管	
202...溶劑供給源	
204...溶劑供給管	
206...轉送管	
208...排放管	
218...循環用配管	
220、226、228...泵	

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種顯像方法，包括下列步驟：

回收使用於對被處理基板上之光阻劑膜所進行之
顯像處理的鹼性顯像液；

5 測量所回收之前述顯像液之光阻劑濃度；

參照查找表算出一鹼濃度值，該鹼濃度值係對應於
前述光阻劑濃度測定值並可維持一定的顯像率，且前述
查找表係預先設定成，隨著前述顯像液的循環數的增
加，前述業經回收之前述顯像液之光阻劑濃度會上昇，
10 而前述成分調整後之顯像液的鹼性濃度會下降；

調整前述顯像液的成分以達成所算出之前述鹼濃
度值；及

將成分經過調整之前述顯像液再利用於前述顯像
處理。

15 2. 如申請專利範圍第 1 項之顯像方法，其中於前述光阻劑 濃度測量步驟中，係藉由吸光光度法來測量前述光阻劑 濃度。

3. 如申請專利範圍第 2 項之顯像方法，其中前述光阻劑濃 度測定步驟包括下列步驟：

20 以預定混合比用預定溶劑來稀釋前述顯像液而得 到稀釋顯像液；

藉由吸光光度法來測量前述稀釋顯像液之光阻劑
濃度；及

將從前述稀釋顯像液所求得之光阻劑濃度測量值

換算成稀釋前之前述顯像液之光阻劑濃度測量值。

4. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之顯像方法，其中前述顯像成分調整步驟包括下列步驟：

測量前述顯像液之鹼濃度；及

- 5 將顯像液原液及/或溶劑加入前述顯像液至前述鹼濃度的測量值與前述所算出之鹼濃度值一致。

5. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之顯像方法，其中前述顯像液為 TMAH 水溶液，而前述鹼濃度為 TMAH 濃度。

- 10 6. 如申請專利範圍第 4 項之顯像方法，其中於前述鹼濃度測量步驟中，係藉由導電率測量法來測量前述鹼濃度。

7.

如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之顯像方法，其中具有一當前述顯像液之光阻劑濃度測量值到達預定之容許上限值時，會中止前述顯像液成分的調整且廢棄前述顯像液之步驟。

15

8. 一種顯像裝置，包含：

處理部，係進行用鹼性顯像液來溶解被處理基板上之光阻劑膜之不需要的部分之顯像處理；

20

回收部，係回收使用於前述處理部之顯像處理的顯像液；

光阻劑濃度測量部，係測量所回收之前述顯像液之光阻劑濃度；

鹼濃度算出部，係參照查找表算出一鹼濃度值，該

鹼濃度值係對應於前述光阻劑濃度測定值並可維持一定的顯像率，且前述查找表係預先設定成，隨著前述顯像液的循環數的增加，前述業經回收之前述顯像液之光阻劑濃度會上昇，而前述成分調整後之顯像液的鹼性濃度會下降；

顯像液調合部，係調整前述顯像液的成分以達成所算出之前述鹼濃度值；及

顯像液供給部，係將已藉前述顯像液調合部進行成分調整之前述顯像液供給至前述處理部以再次利用。

- 10 9. 如申請專利範圍第 8 項之顯像裝置，其中前述顯像液調合部包含：

顯像液容器，係用以收容前述顯像液；

原液供給部，係用以將前述顯像液之原液供給至前述顯像液容器；

- 15 顯像液排出部，係用以從前述顯像液容器排出顯像液；

鹼濃度測量部，係用以測量前述顯像液容器內之前述顯像液的鹼濃度；及

- 20 控制部，係控制從前述顯像液容器排出之前述顯像液的量、由前述原液供給部供給至前述顯像液容器之前述原液的量及/或由前述溶劑供給部供給至前述顯像液容器之前述溶劑的量，使由前述鹼濃度測量部所測得之鹼濃度測量值與藉前述鹼濃度算出部所算出之鹼濃度值一致。