公告本

發明專利說明書

（填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：92102876　※IPC分類：C23C 16/44, H01L 21/203

※ 申請日期：92-02-12

壹、發明名稱

（中文）電鍍裝置及電鍍方法

（英文）PLATING APPARATUS AND PLATING METHOD

貳、發明人（共 2 人）

發明人 1 （如發明人超過一人，請填**說明書發明人續頁**）

姓名：（中文）溝畑保廣

（英文）Yasuhiro MIZOHATA

住居所地址：（中文）日本國京都府京都市上京區堀川通寺之內上る４丁目天神北町１番地の１　大日本スクリーン製造株式会社内

（英文）c/o DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD. 1-1 Tenjinkitamachi, Teranouchi-agaru 4-chome, Horikawa-dori, Kamikyo-ku, Kyoto, Japan

國籍：（中文）　日本　（英文）　Japanese

參、申請人（共 1 人）

申請人 1 （如發明人超過一人，請填**說明書申請人續頁**）

姓名或名稱：（中文）大日本斯克琳製造股份有限公司

（英文）DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD. (大日本スクリーン製造株式会社)

住居所或營業所地址：（中文）日本國京都府京都市上京區堀川通寺之內上る４丁目天神北町１番地の１

（英文）1-1 Tenjinkitamachi, Teranouchi-agaru 4-chome, Horikawa-dori, Kamikyo-ku, Kyoto, Japan

國籍：（中文）　日本　（英文）　Japan

代表人：（中文）石田明

（英文）　Akira ISHIDA

☐ 續發明人或申請人續頁　（發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁）

說明書發明人續頁

發明人 2

姓名：（中文）屋根剛

（英文）Takeshi YANE

住居所地址：（中文） 同 1

（英文）ditto

國籍：（中文） 日本 （英文） Japanese

發明人 3

姓名：（中文）

（英文）

住居所地址：（中文）

（英文）

國籍：（中文） （英文）

發明人 4

姓名：（中文）

（英文）

住居所地址：（中文）

（英文）

國籍：（中文） （英文）

發明人 5

姓名：（中文）

（英文）

住居所地址：（中文）

（英文）

國籍：（中文） （英文）

發明人 6

姓名：（中文）

（英文）

住居所地址：（中文）

（英文）

國籍：（中文） （英文）

捌、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，其日期爲：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號　順序註記】

1.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

3.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☑ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號　順序註記】

1. 日本；2002/12/19；2002-368581＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

3.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

4.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

5.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

6.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

7.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

8.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

9.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

10.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號　順序註記】

1.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

3.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☐ 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】

1.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

3.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☐國外微生物　【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼　順序註記】

1.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

3.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☐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】

本發明係關於一種對於半導體晶圓等之基板施加銅電鍍之電鍍裝置及電鍍方法。

【先前技術】

在半導體裝置之製造作業，於半導體晶圓（以下，僅稱爲「晶圓」。）之某一邊表面上，施加電鍍處理。用以對於晶圓進行電鍍之電鍍裝置，係要求實施複雜之作業，並且，藉由電鍍所造成之膜之要求品質高。此外，在重複進行電鍍時，則電鍍液之組成發生變化，因此，必須定期地分析電鍍液，根據其結果而調整電鍍液之組成，成爲既定之組成。此種作業係繁雜而花費相當長之時間。

例如電鍍液係包含：用以促進電鍍之添加劑、用以抑制電鍍之添加劑、以及發揮使得添加劑停留在晶圓表面等之功能之氯等之微量成分；但是，由於電鍍而失去這些微量成分，因此，如果無法進行補充而適時地補充成爲適當之濃度的話，則無法良好地進行電鍍。

但是，習知之電鍍裝置係就藉由電鍍所造成之膜品質、操作之容易性和生產效率等而皆無法滿足。

特別是關於電鍍液中之微量成分，無法容易且適當地進行管理，無法良好地進行電鍍。

【發明內容】

本發明之目的，係提供一種能夠良好地進行電鍍之電鍍裝置。

本發明之其他目的，係提供一種操作容易之電鍍裝置。

本發明之另外其他目的，係提供一種生產效率高之電鍍裝置。

本發明之另外其他目的，係提供一種能夠良好地進行電鍍之電鍍方法。

本發明之另外其他目的，係提供一種容易進行電鍍之電鍍方法。

本發明之另外其他目的，係提供一種生產效率高之電鍍方法。

本發明之電鍍裝置，係用以對於成爲處理對象之基板而施加電鍍之電鍍裝置。該裝置係具有：用以載置能夠收納處理對象基板之匣盒之匣盒台座、電鍍處理單元、用以對於處理對象基板進行洗淨之洗淨單元、在載置於前述匣盒台座上之匣盒、前述電鍍處理單元和前述洗淨單元間而對於處理對象基板進行搬送之基板搬送機構、用以將後處理藥液供應至前述洗淨單元之後處理藥液供應部、具備用以就在前述電鍍處理單元所使用之電鍍液之促進劑、抑制劑和氯而進行定量分析之分析部之微量成分管理部、將包含前述電鍍處理單元、前述洗淨單元及前述基板搬送機構之基板處理部收納在內部之外殼、以及控制裝置整體之系統控制器。

電鍍處理單元，係具備：具有能夠接觸到處理對象基板之陰極電極而可以一起旋轉該陰極電極所接觸之該基板之陰極環、以及能夠收納含有促進電鍍之添加劑、抑制電鍍

之添加劑和氯而作爲微量成分之電鍍液並且在內部配置陽極電極之電鍍杯。

此外，微量成分管理部，係包含用以控制該微量成分管理部之微量成分管理控制器，前述分析部係具備：能夠收納分析對象之電鍍液之分析杯、用以在該分析杯內而供應分析用液狀試藥之複數個試藥供應噴嘴、用以進行滴定分析之參考電極和銀氯化銀電極、以及用以進行CVS分析或CPVS分析之旋轉電極、對極和參考電極。

如果藉由本發明的話，則可以藉由1台電鍍裝置而實施利用電鍍處理單元所造成之電鍍處理以及利用洗淨單元所造成之洗淨處理。可以在載置於匣盒台座上之匣盒，收納未處理之基板以及施加過電鍍處理和洗淨處理之基板。

收納在匣盒之未處理基板，係可以藉由系統控制器之控制，以便於例如利用基板搬送機構而按照順序地搬送電鍍處理單元和洗淨單元，在自動連續地施加電鍍處理和洗淨處理後，再一次地收納於匣盒。

該電鍍裝置，係可以還具備用以對於基板周邊部進行蝕刻（斜面蝕刻）之斜面蝕刻單元，在該狀態下，可以藉由系統控制器之控制而在處理對象之基板，例如按照順序地自動施加電鍍處理、斜面蝕刻處理和洗淨處理。在斜面蝕刻單元所使用之蝕刻液，係可以藉由後處理藥液供應部而進行收納及供應。

基板處理部係收納在外殼內，因此，能夠在隔絕外部環境之潔淨氣氛中，進行電鍍處理或洗淨處理等之基板處

理。外殼係可以構成爲透過過濾器而使得外部空氣除去異物來放入至內部。

在電鍍處理單元而重複地使用電鍍液時，則電鍍液中之微量成分濃度係變化成爲更加低於既定濃度（濃度範圍）。如果藉由本發明的話，則能夠藉由微量成分管理部，來進行成爲電鍍液中之微量成分之促進電鍍之添加劑（以下，稱爲「促進劑」。）、抑制電鍍之添加劑（以下，稱爲「抑制劑」。）以及氯之定量分析。

因此，能夠知道電鍍液中之促進劑、抑制劑和氯之濃度，根據這個，作業者係可以在基板處理部所使用之電鍍液，補充適量之促進劑、抑制劑和氯，使得該電鍍液中之促進劑濃度、抑制劑濃度和氯濃度，成爲既定濃度。因此，可以藉由該電鍍裝置，而使用既定微量成分濃度之電鍍液，容易且良好地對於基板，施加電鍍。

具備在微量成分管理部之分析部，係可以成爲在1個分析杯內，配置用以進行滴定分析之參考電極和銀氯化銀（Ag／AgCl）電極、以及用以進行CVS（Cyclic Voltammetric Stripping：循環伏安剝離）分析或CPVS（Cyclic Pulse Voltammetric Stripping：循環脈衝伏安剝離）分析之旋轉電極、對極和參考電極。因此，可以藉由1個分析杯而進行滴定分析和CVS分析或CPVS分析。

可以在分析杯，收納分析對象之電鍍液，使用旋轉電極、對極和參考電極，進行CVS分析或CPVS分析。使用在滴定分析之參考電極和使用在CVS分析或CPVS分析之

參考電極係可以相同。

具體地說，在CVS分析或CPVS分析，控制流動在對極和旋轉電極間之電流，以便於使得浸漬在電鍍液中之旋轉電極（作用電極）和參考電極間之電壓，一致於藉由微量成分管理控制器所指定之拂掠電壓（指令電壓）。指令電壓係進行拂掠，而以一定週期，進行變動。藉此而循環地產生對於作用電極之銅電鍍及該銅之剝離（剝離）。在作用電極之銅發生剝離時，則流動在作用電極之電流，係關係到電鍍液中之促進劑或抑制劑之濃度。因此，可以藉由監視流動在作用電極之電流，而求出促進劑或抑制劑之濃度。

旋轉電極係由白金（Pt）所構成，能夠進行安裝而露出於由絕緣體所構成之棒狀支持體之前端，可以和支持體一起旋轉於支持體軸之周圍。可以在進行CVS分析或CPVS分析時，由試藥供應噴嘴，來供應作爲試藥之促進劑或抑制劑。

可以藉由在分析杯，收納分析對象之電鍍液，由試藥供應噴嘴，滴下硝酸銀水溶液，同時，測定浸漬在電鍍液中之參考電極和銀氯化銀電極間之電位差，以便於進行氯之滴定分析。此時，可以藉由對於支持旋轉電極之支持體，進行旋轉，而攪拌分析對象之電鍍液。

前述裝置係最好還具備使得前述銀氯化銀電極上下運動而前述銀氯化銀電極在前述分析杯之內部和外部間進行移動之上下機構。

在藉由硝酸銀水溶液而進行氯之滴定分析時，則在分析

對象之電鍍液中，產生氯化銀之沉澱。因此，必須在進行氯之滴定分析後，除去氯化銀而對於分析杯內，進行潔淨。氯化銀係可以藉由例如使用硫代硫酸鈉水溶液等之溶解氯化銀之洗淨液之洗淨來除去。但是，溶解氯化銀之洗淨液係也溶解銀氯化銀電極。

如果藉由前述構造的話，則可以在滴定分析後而洗淨分析杯內之時，藉由上下機構而使得銀氯化銀電極，移動至分析杯之外部。可以藉此而在不溶解銀氯化銀電極之狀態下，除去分析杯內之氯化銀。

最好是在前述分析杯之底面，形成排液口（336h），在前述分析杯之底面，附加朝向前述排液口之下降傾斜。

可以由廢液口，脫離出分析結束後之電鍍液以及洗淨分析杯內後之洗淨液等。可以藉由在分析杯之底面，附加朝向廢液口之下降傾斜，而大致完全地脫離出分析杯內之電鍍液或洗淨液等。

最好是在前述複數個試藥供應噴嘴中，至少1個係具有開口直徑1mm以下之開口。

在滴定分析等之時，必須對於微少量之電鍍液，進行計量，滴下至分析杯，或者是滴下微少量之試藥至電鍍液。如果藉由本發明的話，則能夠藉由使用開口直徑1mm以下之噴嘴而滴下微量試藥至分析杯。

最好是前述分析部係還具備用以將電鍍液及分析所使用之試藥供應至前述電鍍杯之複數個注射泵，該注射泵係透過連接在前述微量成分管理控制器之串列槽而進行控

制。

如果藉由該構造的話，則能夠藉由注射泵而正確地將既定量之試藥供應至電鍍液。此外，可以藉由注射泵而控制複數個注射泵。

前述分析部係最好具備：收納分析所使用之試藥之試藥收納器、能夠成爲大致密閉狀態之緩衝杯、可以得到關於該緩衝杯內之液體之液面高度之資訊而連接在前述微量成分管理控制器之液面感測器、配置在前述試藥收納器內之底部附近和前述緩衝杯間之第 1 送液配管、配置在前述緩衝杯內之底部附近和前述分析杯間之第 2 送液配管、以及對於前述緩衝杯內進行排氣之排氣機構。此外，前述微量成分管理控制器，係最好對於根據前述液面感測器之輸出訊號而判斷在前述緩衝杯內、在更加高於前述第 2 送液配管開口位置之第 1 位準高度位置並無液體存在時，進行響應，控制前述排氣機構，以便對於前述緩衝杯內，進行排氣。

如果藉由該構造的話，則能夠由試藥收納器，供應試藥至緩衝杯，成爲在緩衝杯內收納一定量以上之試藥之狀態，適時由緩衝杯而供應必要量之試藥至分析杯。在藉由液面感測器而檢測到緩衝杯內之試藥液面成爲第 1 位準以下之狀態下，微量成分管理控制器，係控制排氣機構而在既定時間內，對於緩衝杯內，進行排氣。

在緩衝杯成爲大致密閉之狀態時，則藉由對於緩衝杯內，進行排氣，而使得緩衝杯內，成爲減壓狀態，試藥收

納器內之所收納之試藥被吸引至緩衝杯內。在試藥收納器內而收納充分量之試藥之狀態下，藉由在既定時間內，使得緩衝杯內，成爲減壓狀態，而由試藥收納器，供應既定量之試藥至緩衝杯，緩衝杯內之試藥液面係變得高於第1位準。

因此，即使在試藥收納器內，並無試藥存在，也能夠成爲在緩衝杯內一直收納一定量以上之試藥之狀態。可以藉此而正確地供應既定量之試藥至分析杯，以便於毫無浪費地使用收納在試藥收納器內之試藥，而且，並無空氣進入至第2送液配管。

第2送液配管係可以在緩衝杯內，由高度低於第1位準之高度位置開始進行配設。例如可以在第2送液配管，介裝注射泵，可以在該狀態下，藉由注射泵而將收納在緩衝杯內之試藥，移送至分析杯。

在分析部所使用之複數種類之試藥，係可以藉由相同構造而進行收納及供應。

最好是在前述微量成分管理控制器，連接警報聲音產生裝置及顯示器。此外，前述液面感測器係最好包含：檢測在前述第1位準高度之前述緩衝杯內之有無液體之下限感測器以及檢測位處在更加高於該第1位準之位置上之第2位準高度之前述緩衝杯內之有無液體之上限感測器。接著，前述微量成分管理控制器，係最好在藉由前述排氣機構而在既定時間來對於前述緩衝杯內進行排氣後，於藉由前述上限感測器而在前述緩衝杯內之前述第2位準並無檢

測到液體之狀態下，在前述警報聲音產生裝置，發出警報聲音，進行控制，以便在前述顯示器上，顯示前述試藥收納器成爲空之意思。

如果藉由該構造的話，則能夠藉由下限感測器而檢測緩衝杯內之試藥是否存在於第 1 位準，可以藉由上限感測器而檢測緩衝杯內之試藥是否存在於第 2 位準。因此，微量成分管理控制器係可以根據下限感測器和上限感測器之輸出訊號，而判定緩衝杯內之試藥是否成爲第 1 位準以下以及是否成爲第 2 位準以上。

在試藥收納器內之試藥液面成爲第 1 位準時，則在藉由利用排氣機構所造成之緩衝杯內之排氣而使得既定量之試藥供應至緩衝杯內時，能夠使得試藥之液面，成爲高於第 2 位準。

在試藥收納器內並無收納充分量之試藥之狀態下，即使是在既定時間內，使得緩衝杯內，成爲減壓狀態，也無法供應既定量之試藥至緩衝杯，試藥收納器係成爲空。因此，緩衝杯內之試藥液面係並無達到第 2 位準。在該狀態下，微量成分管理控制器係控制警報聲音產生裝置，產生警報聲音，控制顯示器，而將試藥收納器成爲空之事情，顯示在該顯示器，促使作業者，產生注意。在該狀態下，作業者係將成爲空之試藥收納器和收納充分量試藥之試藥收納器，進行交換。

可以藉此而再一次地由試藥收納器，供應既定量之試藥至緩衝杯，使得緩衝杯內之試藥液面不成爲第 1 位準以

下。因此，能夠正確地供應既定量之試藥至分析杯，以便於空氣不進入至第2送液配管。

前述分析部係最好具備：能夠成爲接近前述分析杯所配置之大致密閉狀態之採樣容器、配置在前述基板處理部和前述採樣容器間之採樣管、配置在前述採樣容器和前述分析杯間之電鍍液移送管、以及連通地連接在前述採樣容器而對於該採樣容器內進行排氣之排氣機構。

如果藉由該構造的話，則能夠藉由採樣容器成爲大致密閉狀態，利用排氣機構而對於採樣容器內，進行排氣，以便於使得採樣容器內，成爲減壓狀態。可以藉此而在基板處理部和採樣容器內之間，產生壓力差，透過採樣管而將基板處理部之電鍍液，移送至採樣容器。接著，可以由採樣容器，供應電鍍液至分析杯，進行分析。

在透過長配管而移送電鍍液之狀態下，由於空氣之混入等，因此，無法保證正確地移送既定量之電鍍液。在進行滴定分析、CVS分析或CPVS分析時，如果無法正確地得知分析對象之電鍍液量的話，則無法進行正確之分析。在前述構造，採樣容器係接近分析杯所配置，因此，能夠使得用以由採樣容器移送電鍍液至分析杯之電鍍液移送管變短，保證在分析部內並無混入空氣。因此，能夠正確地移送既定量之電鍍液至分析杯，可以進行正確之分析。

前述採樣管係最好在前述採樣容器內之上部，成爲開口狀，在該狀態下，前述微量成分管理部係最好還具備供氣至前述採樣容器內之供氣機構。

如果藉由該構造的話，則採樣管係在採樣容器內之上部，成爲開口狀，因此，可以在透過採樣管而移送電鍍液後，於採樣容器內，使得採樣管之端部（開口部）不埋沒在電鍍液中。可以在透過採樣管而由基板處理部至採樣容器來對於電鍍液進行採樣後，使得採樣容器成爲大致密閉狀態，可以藉由供氣機構而供氣至採樣容器內。可以藉此而使得採樣容器內，成爲加壓狀態，將存在於採樣管內之電鍍液，擠回至基板處理裝置。

在僅能夠由基板處理部側而移送電鍍液至採樣容器側之狀態下，殘留在採樣容器內之電鍍液係必須在接著進行電鍍液之分析前而移送至採樣容器內之後，進行廢棄，使得電鍍液變得浪費。如果藉由本發明的話，則採樣管內之電鍍液被擠回至基板處理部，可以使用在基板處理部，因此，電鍍液不變成浪費。

排氣機構和供氣機構係相同的，例如可以是氣泵。可以藉由開放氣泵之供氣口，使得排氣口連通至採樣容器，而對於採樣容器內，進行排氣。此外，可以藉由開放氣泵之排氣口，使得供氣口連通至採樣容器，而供氣至採樣容器內。

前述微量成分管理控制器係最好具備記憶裝置，在前述微量成分管理控制器，連接顯示器及操作者輸入資訊之輸入裝置，前述微量成分管理控制器係能夠將藉由前述分析部所分析之前述抑制電鍍之添加劑、促進電鍍之添加劑及氯之分析值，附加關於所分析之年月日及時刻而記憶在前

述記憶裝置，響應操作者透過前述輸入裝置之指示，進行控制，以便於將記憶在前述記憶裝置之前述抑制電鍍之添加劑、促進電鍍之添加劑及氯之分析值，以時間定序而顯示在前述顯示器。

如果藉由該構造的話，則能夠以時間定序而顯示促進劑、抑制劑及氯之分析值，因此，作業者係可以估計消耗這些微量成分之速度。接著，在這些微量成分成爲既定濃度以下之狀態下，可以準備該微量成分，以便於能夠馬上補充至電鍍液。

促進劑、抑制劑和氯之分析值以及測定年月日間之關係，係能夠以表格之形式而顯示在顯示器，也能夠以圖形之形式而進行顯示。此外，促進劑、抑制劑及氯之分析值係可以全部進行顯示，也可以藉由透過作業者之輸入裝置之指示，而顯示促進劑、抑制劑及氯之分析值中之任意 1 個或 2 個。

爲了取代對於顯示器之顯示，因此，也可以藉由印表機而進行印刷。

最好是在前述微量成分管理控制器，連接顯示器。接著，前述微量成分管理控制器係最好能夠將顯示滴下至前述分析杯之滴定分析用試藥量以及前述參考電極和前述銀氯化銀電極間之電位差之關係之圖形，表示在前述顯示器上。

如果藉由該構造的話，則能夠在視覺上，確認滴定分析之進行狀況。

最好是前述微量成分管理控制器和前述系統控制器係

透過前述串列線而進行連接，前述系統控制器係可以得到有關在前述基板處理部所使用之電鍍液總量之資訊，前述微量成分管理控制器係能夠透過前述串列線而由前述系統控制器來得到有關於前述電鍍液總量之資訊，此外，由有關於該電鍍液總量之資訊以及藉由前述分析部所得到之前述促進電鍍之添加劑、抑制電鍍之添加劑和氯之分析值，而求出應該補充至前述電鍍液之包含前述抑制電鍍之添加劑之補充液、包含前述促進電鍍之添加劑之補充液和包含氯之補充液之量，以便於使得前述基板處理部內之電鍍液，關於前述抑制電鍍之添加劑、促進電鍍之添加劑及氯而成爲既定濃度。

如果藉由該構造的話，則能夠自動地求出應該補充至電鍍液之促進劑、抑制劑和氯之量，以便於使得促進劑、抑制劑和氯，成爲既定濃度。因此，藉由此種電鍍裝置，而使得電鍍液之微量成分之管理，變得容易，容易藉由適當組成之電鍍液來進行電鍍。

前述微量成分管理部係最好還具備包含以下之補充部：可以成爲大致密閉狀態之調合容器、配設在該調合容器內之底部附近和前述基板處理部間之補充管、對於前述調合容器內進行加壓及減壓之加壓減壓機構、以及將藉由前述微量成分管理控制器所求得之補充量之包含前述促進電鍍之添加劑之補充液、補充抑制電鍍之添加劑之補充液和包含氯之補充液而供應至前述調合容器之補充液供應機構。

如果藉由該構造的話，則能夠藉由使得調合容器，成爲大致密閉之狀態，利用加壓減壓機構而對於調合容器內，進行加壓及減壓，以便於根據調合容器內和基板處理部間之壓力差，透過補充管，而將電鍍液，由基板處理部移送至調合容器內，將調合容器內之電鍍液，移送至基板處理部。可以藉由在移送至調合容器內之電鍍液而添加包含促進劑之補充液、包含抑制劑之補充液及包含氯之補充液後，使得調合容器內之電鍍液，回復到基板處理部，以便在基板處理部內之電鍍液，補充促進劑、抑制劑及氯。

由於這些操作係全部自動地進行，因此，該電鍍裝置係容易操作，能夠藉由該電鍍裝置而提高生產效率。

補充液係並非直接補充至基板處理部內之電鍍液，可以供應至調合容器內。可以在該狀態下，一旦在調合容器內，使得補充液溶解（分散）在電鍍液後，接著，傳送至基板處理部。可以藉此，以便於即使是在補充液不容易溶解在電鍍液之狀態下，也對於基板處理部內之電鍍液，在短時間內，溶解（分散）補充液。

補充液供應機構係可以成爲能夠獨立地控制包含促進劑之補充液、包含抑制劑之補充液及包含氯之補充液之補充量。補充液供應機構係可以包含例如收納補充液之補充液收納器以及用以由該補充液收納器而將補充液移送至調合容器之補充液移送管。在該狀態下，可以接近調合容器而配置補充液收納器，使得補充液移送管變短。在該狀態下，於接近所配置之補充液收納器和調合容器間，大致不

產生溫度差，因此，並不會由於補充液移送管和補充液移送管內部之補充液之熱膨脹／收縮而使得補充量之精度變差。

前述微量成分管理部係最好收納在形成排氣口之微量成分管理部外殼，可以在前述排氣口，連接用以對於前述微量成分管理部外殼之內部進行排氣之排氣管。在該狀態下，前述微量成分管理部係最好還包含安裝在前述排氣管上而測定排氣壓之排氣壓感測器。

如果藉由該構造的話，則能夠透過連接在排氣口之排氣管，而對於外殼內部之氣體，進行排氣。在CVS分析或CPVS分析時，旋轉電極係浸漬在收納於分析杯之分析對象之電鍍液中，例如以2500rpm之旋轉速度而進行旋轉。因此，電鍍液係藉由旋轉電極之支持體而進行高速攪拌，產生煙霧。可以透過排氣管而排出此種煙霧，以便於不滯留在微量成分管理部外殼內。

此外，可以藉由排氣壓感測器而確認是否以適當之排氣壓來對於微量成分管理部外殼內進行排氣。排氣壓感測器之輸出係可以構成爲輸入至微量成分管理控制器，在該狀態下，在由於某些理由而無法正常地進行排氣之狀態下，可以構成爲能夠藉由微量成分管理控制器之控制而鳴放警報聲音，可以促使作業者，產生注意。

排氣管係最好對於分析杯附近局部地進行排氣，除了此種排氣管以外，還可以具備用以對於微量成分管理部外殼內整體進行排氣之排氣管。

本發明之其他局面之電鍍裝置，係用以對於在處理面形成複數個微細之孔或溝槽並且按照順序地形成障壁層及晶種層以便於覆蓋該孔或溝槽之大致圓形之半導體晶圓之前述處理面來施加電鍍之電鍍裝置。該裝置係具備：用以載置能夠收納處理對象之半導體晶圓之匣盒之匣盒台座、電鍍處理單元、洗淨半導體晶圓之洗淨單元、半導體晶圓之後處理用之後處理藥液供應部、管理電鍍液之微量成分之微量成分管理部、將包含前述電鍍處理單元、前述洗淨單元及前述晶圓搬送機構之基板處理部收納在內部之外殼、以及控制前述電鍍裝置整體之系統控制器。

電鍍處理單元，係具備：具有能夠接觸到半導體晶圓之陰極電極而可以和該陰極電極所接觸之半導體晶圓一起旋轉之陰極環、以及能夠收納含有作爲支持電解質之硫酸、作爲包含目的金屬之金屬鹽之硫酸銅及促進電鍍之添加劑、抑制電鍍之添加劑和氯而作爲微量成分之電鍍液並且在內部配置陽極電極之電鍍杯。

洗淨單元，係具有：用以在形成排液口之內部而進行半導體晶圓之洗淨之杯、配置在前述杯內而保持半導體晶圓之晶圓保持機構、用以旋轉保持在該晶圓保持機構上之半導體晶圓之晶圓旋轉機構以及供應純水至保持在該晶圓保持機構上之半導體晶圓兩面之純水供應噴嘴，在前述杯，連接用以排放內部空氣之排氣機構。

後處理藥液供應部係具有：

晶圓搬送機構，具備：能夠使得半導體晶圓保持大致水

平之可伸縮臂件、使得該臂件上下運動之上下運動機構以及在大致水平面內而轉動保持在該臂件上之半導體晶圓之水平旋轉機構，來搬送半導體晶圓；

後處理藥液槽，收納在前述洗淨單元所使用之後處理藥液；以及，

外殼，用以將該後處理藥液槽，收納在內部。

微量成分管理部係具有分析在前述電鍍處理單元所使用之電鍍液定量分析之分析部以及收納該分析部之微量成分管理部外殼之微量成分管理部；具有控制該微量成分管理部整體之微量成分管理控制器。

外殼係具有：用以隔絕內部和外部環境之間隔壁以及支持前述晶圓處理部之臂件，在上部設置過濾器，形成：用以進行半導體晶圓或能夠收納半導體晶圓之匣盒之搬入及搬出之搬入／搬出口、用以插通純水配管之純水配管插通口、用以插通壓縮空氣配管之壓縮空氣配管插通口、用以對於形成在前述外殼下部之內部進行排氣之排氣用開口、以及用以連接來對於前述外殼內進行排氣之排氣管之排氣管連接口。

系統控制器係具備：複數個印刷電路基板、中央演算處理裝置、具有半導體記憶體和磁性體記憶體並且收納藉由高階電腦語言而記述至少一部分之電鍍裝置控制程式之記憶裝置、以及串列埠，連接包含英文字輸入用鍵及數字輸入用鍵之鍵盤以及顯示器。

前述微量成分管理部之微量成分管理控制器係具有：複

數個印刷電路基板、中央演算處理裝置、收納用以執行至少一部分藉由高階電腦語言所記述之電鍍液微量成分分析之微量成分分析程式之半導體記憶體以及串列埠，連接包含英文字輸入用鍵及數字輸入用鍵之鍵盤以及顯示器。

前述分析部係具有：收納分析對象之電鍍液之分析杯、收納分析所使用之試藥之複數個試藥收納器、用以計量收納在該試藥收納器中之試藥之複數個注射泵、用以將藉由該注射泵所計量之試藥供應至前述分析杯之複數個試藥供應噴嘴、能夠配置在前述分析杯內之參考電極及對極、能夠配置在前述分析杯內並且支持在由絕緣體所構成而可以旋轉於軸周圍之棒狀支持體前端之白金所構成之旋轉電極、以及控制流動在前述對極和前述旋轉電極間之電流而使得前述參考電極和前述旋轉電極間之電壓一致於藉由前述微量成分管理控制器所指定之拂掠電壓之恆電位裝置。

在前述微量成分管理部外殼，形成用以安裝對於內部進行排氣之排氣管之排氣口，在前述微量成分管理部外殼之內部，配置用以接受在前述微量成分管理部所使用之藥液之缸桶。

如果藉由本發明的話，則能夠藉由1台電鍍裝置而實施利用電鍍處理單元所造成之電鍍處理以及利用洗淨單元所造成之洗淨處理。

可以在載置於匣盒台座上之匣盒，收納未處理之晶圓以及施加過電鍍處理和洗淨處理之晶圓。可以在電鍍處理單元，藉由使得接觸到陰極電極之晶圓，接觸到收納於電鍍

杯中之電鍍液，在陰極電極和陽極電極間，進行通電，而在該晶圓上，進行銅電鍍。

可以在洗淨單元，例如藉由純水而除去附著在晶圓上之電鍍液，使得晶圓成爲潔淨。此時，可以藉由利用晶圓旋轉機構而旋轉保持在晶圓保持機構上之晶圓，同時，由純水供應噴嘴，朝向該晶圓，供應純水，而均勻地洗淨晶圓。

洗淨單元係可以還具備：對於保持在晶圓保持機構之晶圓而供應作爲後處理藥液之洗淨液之洗淨液供應噴嘴。在該狀態下，洗淨液係可以收納於後處理藥液供應部，由後處理藥液供應部，供應至洗淨液噴嘴。該電鍍裝置係可以還具備：用以對於晶圓周邊部進行蝕刻之斜面蝕刻單元；在該狀態下，處理藥液供應部係可以收納及供應在斜面蝕刻單元所使用之蝕刻液。

收納在匣盒之未處理晶圓，係可以藉由系統控制器之控制，例如藉由晶圓搬送機構而按照順序地搬送至電鍍處理單元及洗淨單元，自動連續地施加電鍍處理和洗淨處理後，再一次地收納於匣盒。

晶圓處理部係收納在外殼內，因此，可以在隔絕於外部環境之潔淨氣氛中，進行電鍍處理或洗淨處理等之處理。可以透過排氣管而對於外殼內，進行排氣，以便於使得外殼內，成爲負壓（減壓狀態），透過過濾器而使得外部空氣，除去異物，放入至外殼內部。此外，也可以藉由風扇，透過過濾器而使得外殼外部之空氣，擠入至外殼內部，以便於由排氣用開口，進行排出。可以藉此而在外殼內，產生

潔淨空氣之往下流動。

在洗淨單元所使用之純水，係可以藉由插通形成在外殼上之純水配管插通口所配設之純水配管而進行供應。在電鍍處理單元或洗淨單元等之所使用之驅動部之一部分，係可以藉由空氣驅動，用以驅動這些驅動部之壓縮空氣係可以藉由插通形成在外殼上之壓縮空氣配管插通口所配設之壓縮空氣配管而進行供應。

在電鍍液重複地使用在電鍍處理中之時，電鍍液中之微量成分濃度係變化成爲低於既定濃度（濃度範圍）。如果藉由本發明的話，則能夠藉由微量成分管理部，而進行成爲電鍍液中之微量成分之促進電鍍之促進劑、抑制劑和氯之定量分析。

因此，能夠得知電鍍液中之促進劑、抑制劑和氯之濃度；根據這個，作業者係可以在基板處理部所使用之電鍍液，補充適量之促進劑、抑制劑和氯，使得該電鍍液中之促進劑濃度、抑制劑濃度和氯濃度，成爲既定濃度。因此，可以藉由該電鍍裝置，而使用既定微量成分濃度之電鍍液，容易且良好地對於晶圓，施加電鍍。

可以藉由具備在微量成分管理部之分析部，而正如以下，進行CVS分析或CPVS分析。首先，在分析杯，收納既定量之分析對象之電鍍液，藉由恆電位裝置而控制流動在通電之對極和作用電極間之電流，以便於使得浸漬在電鍍液中之旋轉電極（作用電極）和對極間之電壓，一致於藉由微量成分管理控制器所指定之拂掠電壓（指令電壓）。

指令電壓係進行拂掠，而以一定週期，進行變動。藉此而循環地產生對於作用電極之銅電鍍及該銅之剝離（剝離）。在作用電極之銅發生剝離時，則流動在作用電極之電流，係關係到電鍍液中之促進劑或抑制劑之濃度。因此，可以藉由監視流動在作用電極之電流，而求出促進劑或抑制劑之濃度。

可以在進行CVS分析或CPVS分析時，由試藥供應噴嘴而供應適當之試藥至電鍍液。例如可以在進行促進劑之分析時，由試藥供應噴嘴，供應包含抑制劑之試藥至分析對象之電鍍液，充分地提高抑制劑之濃度，而使得抑制劑之影響，達到飽和。此外，在分析抑制劑時，可以將用以稀釋促進劑之基底液，由試藥供應噴嘴，供應至分析對象之電鍍液，以便於能夠忽視促進劑之影響。

分析部係還可以包含用以進行滴定分析之參考電極及銀氯化銀電極。在該狀態下，可以藉著由試藥供應噴嘴，滴下硝酸銀水溶液，同時，監視參考電極及銀氯化銀電極間之電位差，而進行電鍍液中之氯之滴定分析。

能夠透過連接在排氣口之排氣管，而對於微量成分管理部外殼內部之氣體，進行排氣。在微量成分管理部而進行CVS分析或CPVS分析時，旋轉電極係浸漬在收納於分析杯之分析對象之電鍍液中，例如以2500rpm之旋轉速度而進行旋轉。因此，電鍍液係藉由旋轉電極之支持體而進行高速攪拌，產生煙霧。可以透過排氣管而排出此種煙霧，以便於不滯留在微量成分管理部外殼內。最好是設置延設

至分析杯附近爲止之專用排氣管。

可以在分析所使用之試藥或分析對象之電鍍液等之藥液洩漏出之狀態下，藉由缸桶而進行承受，可以防止由於藥液所造成之裝置之污染呈擴大。最好是在缸桶內，設置用以檢測藥液露出之感測器。

本發明之電鍍方法係包含：

在晶圓處理部，使用包含促進電鍍之添加劑、抑制電鍍之添加劑和氯之電鍍液，而對於半導體晶圓，施加電鍍之作業；

將在該晶圓處理部所使用之電鍍液，移送至分析杯之電鍍液移送作業；

在該電鍍液移送作業後，對於前述分析杯內之電鍍液，按照任意之順序，以便於執行由藉著 CVS 分析或 CPVS 分析而進行前述促進電鍍之添加劑之定量分析之第 1 分析作業、藉著 CVS 分析或 CPVS 分析而進行前述抑制電鍍之添加劑之定量分析之第 2 分析作業和藉著滴定分析而進行氯之定量分析之第 3 分析作業中之所選出之 2 種以上之作業之分析作業；以及，

將僅根據藉由該分析作業所造成之分析結果而決定之量之包含該成分之補充液，補充至前述晶圓處理部所使用之電鍍液之補充作業。

前述電鍍液移送作業係最好包含：將在前述晶圓處理部所使用之電鍍液移送至接近前述分析杯所配置之採樣容器之作業以及將移送至該採樣容器之電鍍液移送至前述分析

杯之作業。

前述補充作業係可以包含：將在前述晶圓處理部所使用之電鍍液移送至調合容器之電鍍液移送作業、將前述補充液供應至前述調合容器之補充液預備補充作業、以及在前述電鍍液移送作業和前述補充液預備補充作業後而將前述調合容器內之電鍍液移送至前述晶圓處理部之作業。

前述第3分析作業係還可以包含：使用銀氯化銀電極而進行滴定分析之滴定分析作業、以及在該滴定分析作業後而由前述分析杯內開始退避前述銀氯化銀電極以便於洗淨前述分析杯之作業。

本發明之前面敘述或甚至其他目的、特徵及效果，係參照附件圖式，藉由以下敘述之實施形態之說明，而變得明瞭。

【實施方式】

圖1係顯示本發明之某一實施形態之電鍍裝置10構造之方塊圖。

該電鍍裝置10係具有：使用電鍍液而用以在半導體晶圓（以下，僅稱爲「晶圓」。）之表面施加電鍍處理或者是對於電鍍後之晶圓周邊部進行蝕刻（所謂斜面蝕刻）之晶圓處理部1、具備用以對於電鍍液供應銅離子之銅供應源而管理電鍍液之主成分濃度之主成分管理部2、用以管理電鍍液之微量成分之微量成分管理部3以及用以將電鍍後之後處理所使用之後處理藥液供應至晶圓處理部1之後處理藥液供應部4。該電鍍裝置10係設置及使用在無塵室內。

在晶圓處理部 1 所使用之電鍍液，係包含成爲支持電解質之硫酸、成爲目的金屬之銅離子、成爲氧化還原劑之鐵以及水，來作爲主成分，還包含：促進電鍍之添加劑（光澤劑）、抑制電鍍之添加劑（抑制因子）以及發揮使得添加劑積存在晶圓表面等之功能之氯等，來作爲微量成分。

在晶圓處理部 1 和主成分管理部 2 間，配設用以在這些之間而沿著雙方向移送電鍍液之 2 條電鍍液移送管 P12a、P12b。同樣地，在晶圓處理部 1 和微量成分管理部 3 間，配設用以在這些之間而沿著雙方向移送電鍍液之採樣管 322 及補充管 324。此外，在晶圓處理部 1 和後處理藥液供應部 4 間，配設用以由後處理藥液供應部 4 開始傳送後處理藥液至晶圓處理部 1 之後處理藥液配管 P14。

晶圓處理部 1 係具有用以控制電鍍裝置 10 整體之系統控制器。晶圓處理部 1、主成分管理部 2、微量成分管理部 3 和後處理藥液供應部 4 係分別藉由訊號線 L12、L13、L13 而進行連接，藉由具備在晶圓處理部 1 之系統控制器，以便於控制主成分管理部 2、微量成分管理部 3 和後處理藥液供應部 4 之動作。

微量成分管理部 3 係可以過採樣管 322，而將在晶圓處理部 1 所使用之電鍍液，移送（取樣）至微量成分管理部 3 內，能夠關於至少 1 種類之微量成分，進行 CVS（Cyclic Voltammetric Stripping：循環伏安剝離）分析。微量成分管理部 3 係具備微量成分管理控制器，可以藉由該微量成分管理控制器，根據 CVS 分析之結果，利用演算而求出應

該補充之微量成分量，以便於使得晶圓處理部 1 內之電鍍液之該微量成分，成爲既定之濃度範圍。此外，可以藉由微量成分管理控制器之控制，透過補充管 324，而將所求出之量之該微量成分，補充至晶圓處理部 1 內之電鍍液。

後處理藥液供應部 4 係包含：收納後處理藥液之藥液槽和將收納在該藥液槽之後處理藥液供應至晶圓處理部 1 之藥液供應機構。後處理藥液係例如在進行斜面蝕刻時之所使用之蝕刻液或洗淨液等。

圖 2 係晶圓處理部 1 之圖解之俯視圖。

晶圓處理部 1 係用以在晶圓 W 之表面藉由電鍍而形成銅薄膜然後蝕刻該晶圓 W 之周邊部而對於晶圓 W 表面整體進行洗淨處理之裝置。

沿著水平方向所沿著之直線狀第 1 搬送路 14，配置晶圓搬入／搬出部 19。在晶圓搬入／搬出部 19，沿著第 1 搬送路 14，配列可以載置能夠收納處理對象之晶圓 W 之匣盒 C 各每 1 個之複數個（在該實施形態爲 4 個）之匣盒台座 16。晶圓 W 係可以例如具有大致圓形之形狀，在處理面，具有許多之微細孔或溝槽，在其上面，形成障壁層和晶種層。

另一方面，沿著垂直於第 1 搬送路 14 之水平方向，設置直線狀第 2 搬送路 15。該第 2 搬送路 15 係在該實施形態，由第 1 搬送路 14 之大致中間位置開始延伸。在第 2 搬送路 15 之某一邊之側方，配置具有沿著第 2 搬送路 15 所配列之 4 個電鍍處理單元 20a～20d 之電鍍處理部 12。各個電鍍處理單元 20a～20d 係可以在晶圓 W 之表面，施加銅電

鍍。

此外，在第2搬送路15之其他邊之側方，配置具有沿著第2搬送路15所配列之2個斜面蝕刻單元21a、21b及2個洗淨單元（旋轉洗淨單元）22a、22b之後處理部13。斜面蝕刻單元21a、21b係可以對於晶圓W之周邊部，施加蝕刻處理，洗淨單元22a、22b係可以洗淨晶圓W之兩面。

第1搬送路14及第2搬送路15係形成T字形搬送路，在該T字形搬送路，配置1台搬送自動裝置TR。搬送自動裝置TR係具有沿著第2搬送路15所配設之搬送導軌17和沿著搬送導軌17而能夠進行移動之自動裝置本體18。搬送自動裝置TR之動作係藉由搬送控制器29而進行控制。

自動裝置本體18係能夠沿著第1搬送路14而搬送晶圓W，同時，也能夠沿著第2搬送路15而搬送晶圓W。因此，自動裝置本體18係可以在載置於匣盒台座16之匣盒C，進行存取，進行晶圓W之進出，同時，在電鍍處理單元20a～20d、斜面蝕刻單元21a、21b和洗淨單元22a、22b，進行存取，進行晶圓W之進出。

晶圓W之基本搬送通路及處理順序係正如以下。首先，未處理晶圓W係藉由自動裝置本體18而由匣盒C搬出，搬送至電鍍處理單元20a～20d之某一個前面爲止，搬入至該電鍍處理單元20a～20d，施加電鍍處理。接著，電鍍處理完之晶圓W係係藉由自動裝置本體18而由該電鍍處理單元20a～20d搬出，搬入至斜面蝕刻單元21a、21b之某

一個，施加斜面蝕刻處理。

接著，斜面蝕刻處理完之晶圓 W 係藉由自動裝置本體 18 而由該斜面蝕刻單元 21a、21b 搬出，沿著第 2 搬送路 15，進行搬送，搬入至洗淨單元 22a、22b 之某一個，施加洗淨處理。

此外，洗淨處理完之晶圓 W 係藉由自動裝置本體 18 而由該洗淨單元 22a、22b 搬出，朝向第 1 搬送路 14，而在第 2 搬送路 15，進行搬送。在到達第 1 搬送路 14 時，自動裝置本體 18 係藉由沿著該搬送路 14，進行移動，而移動至載置於匣盒台座 16 某一個之匣盒 C 前，將晶圓 W 搬入至該匣盒 C。

圖 3 係顯示晶圓處理部 1 之外殼 30 構造之圖解之立體圖。

外殼 30 係藉由複數個間隔壁（境界面）而使得外形大致形成爲長方體。在外殼 30 內，第 2 搬送路 15 和電鍍處理部 12 間以及第 2 搬送路 15 和後處理部 13 間，係分別設置間隔壁，除了在進行晶圓 W 之交接時以外，其餘藉由該間隔壁而遮蔽配置第 2 搬送路 15 之空間、電鍍處理部 12 內之空間和後處理部 13 內之空間之間。

在外殼 30 上部之間隔壁，安裝除去空氣中異物之過濾器 31。過濾器 31 係包含配置在第 1 搬送路 14 和第 2 搬送路 15 上方之第 1 過濾器 31a、以及配置在後處理部 13 上方之第 2 過濾器 31b。在第 1 過濾器 31a 之上方，安裝並未圖示之風扇，以便於將外殼 30 外部之空氣，擠入至外殼 30

內。

在外殼30，於位處在第2搬送路15下方之部分，形成沿著第2搬送路15長度方向而延伸之縫隙狀開口36。配置第2搬送路15之空間係藉由外殼30及其內部之間隔壁而進行分隔，因此，在透過第1過濾器31a而在外殼30內擠入空氣時，則配置第2搬送路15之空間係成爲陽極，內部之空氣係由開口36而排出至外殼30外部。藉此而在配置第2搬送路15之空間內部，產生由上方開始而朝向下方進行流動之空氣流動（往下流動）。

在配置第2搬送路15之空間內，並無使用藥液等，因此，並不會由於通過該空間而污染到空氣。所以，配置第2搬送路15之空間內之空氣，係由開口36開始而排出至外殼30之周邊。

在相反於外殼30之匣盒台座16側之相反側之側面，於包圍電鍍處理部12之間隔壁之下部以及包圍後處理部13之間隔壁之下部，分別形成排氣口34h、35h。在排氣口34h、35h，分別連接排氣管34、35之某一端，排氣管34、35之其他端係連接在工廠內之排氣設備配管。像這樣，可以在電鍍處理部12內和後處理部13內，將可能曝露在電鍍液或後處理藥液之空氣，強制地排放至無塵室外。

藉著由排氣口35h而強制地排放後處理部13內之空氣，以便於使得後處理部13內，成爲負壓，空氣係透過第2過濾器31b而被吸入至後處理部13內，在後處理部13之空間內，成爲往下流動而進行流動。

在形成排氣口 35h 之間隔壁，於排氣口 35h 之附近，形成純水配管插通口 32h 及壓縮空氣配管插通口 33h。透過純水配管插通口 32h 及壓縮空氣配管插通口 33h，而能夠分別插通至用以供應在晶圓處理部 1 內之所使用之純水及壓縮空氣之純水配管 32 和壓縮空氣配管 33。

此外，在外殼 30 之下部周邊部，設置組合鐵製骨材所構成之框 37，藉由框 37 而支持晶圓處理部 1 整體。在框 37，沿著構成框 37 之骨材長度方向，打開適當之間隔，而安裝複數個起重螺栓 38。藉由起重螺栓 38，而使得框 37 由配置晶圓處理部 1 之無塵室地板開始，打開一定之間隔，來進行支持。

圖 4 係顯示起重螺栓 38 及框 37 之圖解之剖面圖。

框 37 係具有打開於側方之剖面ㄇ字形之骨材，包含大致在水平成爲相互平行之 2 個板狀部。在成爲下方板狀部之被支持板 37a，形成內螺絲。起重螺栓 38 係包含：在周圍面形成外螺絲之螺栓部 38b、大致垂直地固定在螺栓部 38b 下端之大致圓板狀基底圓板 38a 以及外嵌在螺栓部 38b 之鎖緊螺母 38c。

起重螺栓 38 係嵌合在形成於被支持板 37a 之內螺絲，大致垂直地貫通被支持板 37a。鎖緊螺母 38c 係由被支持板 37a 之下方開始而朝向被支持板 37a 來進行鎖緊。關於螺栓部 38b 之長度方向，則可以藉由改變貫通被支持板 37a 之位置，而改變基底圓板 38a 和被支持板 37a 間之間隔、也就是由無塵室之地板開始之框 37 之高度。

在調整框 37 之高度時，緩和鎖緊螺母 38c（使得鎖緊螺母 38c 對於螺栓部 38b 進行旋轉而離開被支持板 37a），沿著適當之方向而旋轉基底圓板 38a。可以藉此而使得螺栓部 38b 也進行旋轉，關於螺栓部 38b 之長度方向，則能夠改變貫通被支持板 37a 之位置，而調整由無塵室之地板開始之框 37 之高度。可以在調整後，藉由朝向被支持板 37a 而對於鎖緊螺母 38c 進行鎖緊，以便於使得螺栓部 38b 不會對於被支持板 37a 進行動作。

安裝在框 37 之複數個起重螺栓 38 係皆具有圖 4 所示之構造。因此，關於設置在框 37 至少 3 個部位之起重螺栓 38，關於螺栓部 38b 之長度方向而言，則能夠藉由調整貫通被支持板 37a 之位置，而進行晶圓處理部 1 之水平調整。

圖 5（a）、5（b）及 5（c）係用以說明自動裝置本體 18 構造之圖；圖 5（a）係其圖解之俯視圖，圖 5（b）係其圖解之側視圖，圖 5（c）係其圖解之前視圖。

自動裝置本體 18 係具有：基台部 23、安裝在該基台部 23 之垂直多關節臂件 24、安裝在垂直多關節臂件 24 上之旋轉驅動機構 25 以及藉由該旋轉驅動機構 25 而在沿著垂直方向之旋轉軸線 V0 周圍來進行旋轉驅動之基板保持部 26（在圖 5（a），僅顯示基板保持部 26。）。

基板保持部 26 係具備：在上部具有平坦部之本體部 40 以及設置在該本體部 40 平坦部上之 1 對進退臂件 41、42。用以使得該 1 對進退臂件 41、42 進退於水平方向上之進退驅動機構（並未圖示）係內藏在本體部 40。

進退臂件41、42係分別具有第1臂件部41a、42a、第2臂件部41b、42b及基板保持把手（操作裝置）41c、42c。本體部40係在平面俯視，成爲大致圓形，在其周邊部附近，安裝第1臂件部41a、42a，而分別可自由旋轉於沿著垂直方向之旋轉軸線周圍。這些第1臂件部41a、42a係藉由本體部40內之進退驅動機構而旋轉驅動於旋轉軸線周圍。

進退臂件41、42係形成所謂定標自動裝置，連動於第1臂件部41a、42a之轉動，第2臂件部41b、42b係分別轉動於沿著垂直方向之旋轉軸線周圍。藉此而使得進退臂件41、42，伸縮第1臂件部41a、42a及第2臂件部41b、42b，進退基板保持把手41c、42c。

進退臂件41、42係在收縮狀態，將基板保持把手41c、42c，保持在上下重疊之位置上（圖5（a））。因此，某一邊之進退臂件41之基板保持把手41c，係形成爲彎曲形狀（圖5（b）），以便於能夠避免和其他邊之進退臂件42之基板保持把手42c間之干涉。

垂直多關節臂件24之第1臂件24a，係對於基台部23，進行安裝，以便於能夠進行沿著水平方向之旋轉軸線H1周圍之轉動。接著，在第1臂件24a之其他端，安裝第2臂件24b之某一端，以便於能夠進行水平之旋轉軸線H2周圍之轉動。此外，在第2臂件24b之其他端，安裝旋轉驅動機構25，以便於能夠在水平之旋轉軸線H3周圍，進行轉動。旋轉軸線H1、H2、H3係相互地平行。

在基台部23，設置用以旋轉第1臂件24a之馬達27，在第1臂件24a和第2臂件24b間之連結部，設置用以旋轉驅動第2臂件24b之馬達28。馬達28係同步於馬達27而進行旋轉，在第2臂件24b，內藏用以將來自馬達28之驅動力傳達至旋轉驅動機構25側之驅動力傳達機構(並未圖示)。藉此，以便於即使是在第1臂件24a和第2臂件24b轉動時，旋轉驅動機構25係也一直使得基板保持部26保持在相同姿勢(例如能夠使得晶圓W保持水平之姿勢)。

在旋轉驅動機構25，內藏馬達(並未圖示)，得到來自該馬達之驅動力，旋轉驅動機構25，係在沿著垂直方向之旋轉軸線V0周圍，旋轉驅動基板保持部26。

可以藉由此種構造，而使得搬送自動裝置TR，在圖5(c)之附加斜線所示之範圍內，沿著水平方向及垂直方向，來移動基板保持把手41c、42c。

在自動裝置本體18存取於載置在匣盒台座16(參照圖2)之匣盒C時，藉由搬送控制器29而使得自動裝置本體18，移動至搬送導軌17之第1搬送路14側之端部。在該狀態下，可以藉由垂直多關節臂件24之作用，而使得基板保持部26，面對著匣盒台座16之匣盒C。也就是說，可以在基台部23仍然位處在搬送導軌17上之狀態下，使得板保持部26沿著第1搬送路14，進行移動。

接著，如果藉由旋轉驅動機構25之作用而使得進退臂件41、42面對著該匣盒C並且藉由並未圖示之進退驅動機構而使得進退臂件41、42存取於該匣盒C的話，則能夠進

行晶圓 W 對於匣盒 C 之搬入／搬出。在匣盒 C 和進退臂件 41、42 間之晶圓 W 之交接時，藉由垂直多關節臂件 24 之作用，而使得基板保持部 26 僅升降若干量。

在自動裝置本體 18 存取於電鍍處理單元 20a～20d、斜面蝕刻單元 21a、21b 及洗淨單元 22a、22b（皆參照圖 2）之某一個時，自動裝置本體 18 係藉由並未圖示之移動機構而移動搬送導軌 17 上至適合之單元前面爲止。在該狀態下，藉由垂直多關節臂件 24 之作用，而使得基板保持部 26 升降至對應於該單元之基板搬入／搬出口之高度，並且，藉由利用旋轉驅動機構 25 所造成之基板保持部 26 之旋轉而使得進退臂件 41、42 面對著該單元。

接著，在該狀態下，藉由進退驅動機構，藉由進退臂件 41、42 存取於該單元，而進行晶圓 W 之搬入／搬出。在該單元和進退臂件 41、42 間之晶圓 W 之交接時，藉由垂直多關節臂件 24 之作用，而使得基板保持部 26 僅升降若干量。

可以藉由以上構造，而在 1 台自動裝置本體 TR，對於匣盒 C、電鍍處理單元 20a～20d、斜面蝕刻單元 21a、21b 及洗淨單元 22a、22b，進行晶圓 W 之存取。

在電鍍處理單元 20a～20d 而施加電鍍處理後，在斜面蝕刻單元 21a、21b 而施加斜面蝕刻處理爲止之晶圓 W（以下，稱爲「全面電鍍晶圓」。）係也在晶圓 W 周邊部，形成藉由電鍍所造成之銅膜。因此，保持全面電鍍晶圓之基板保持把手 41c、42c 係被銅所污染。因此，基板保持把手

41c及基板保持把手42c之某一邊係最好專門使用在用以保持全面電鍍晶圓。可以藉此，透過基板保持把手41c或基板保持把手42c，而使得銅污染不會擴散。

圖6(a)係載置匣盒C之匣盒台座16之圖解之俯視圖，圖6(b)係其圖解之側視圖。

匣盒台座16係具有用以載置匣盒C之平板狀匣盒基底50。匣盒基底50係在平面俯視，具有大致正方形之形狀。匣盒C係在平面俯視，具有小於匣盒基底50之大致正方形之形狀，在其一邊側，形成晶圓出入用開口Ce。

在匣盒基底50之某一邊表面，在平面俯視而大致對應於匣盒C之4個角部之位置上，分別設置匣盒導件51，藉由在匣盒導件51，進行配置而連接匣盒C之角部，以便於能夠將匣盒C安裝在匣盒基底50上之既定位置。在匣盒C安裝於匣盒基底50上之既定位置時，晶圓出入用開口Ce係朝向第1搬送路14側（參照圖2）。

此外，在匣盒基底50之前述某一邊表面，於1對之對邊（不包含晶圓出入用開口Ce側之邊之對邊）之中點附近，分別安裝發光元件52a及受光元件52b。發光元件52a及受光元件52b係成爲透過型光感測器52。在匣盒C並無存在於匣盒基底50上之時，由發光元件52a所發出之光係藉由受光元件52b而進行受光，在匣盒C位處於匣盒基底50上之時，由發光元件52a所發出之光係被匣盒C所遮蔽而無法到達至受光元件52b。藉此而能夠判定有無匣盒基底50上之匣盒C。

圖 7 係顯示電鍍處理部 12 構造之圖解之前視圖。

該電鍍處理部 12 係包含：用以對於晶圓 W 施加電鍍處理之複數個（在該實施形態爲 4 個）電鍍處理單元 20a～20d 以及能夠收納電鍍液之電鍍液收納槽 55。電鍍處理單元 20a～20d 係分別具有：收納電鍍液之電鍍杯 56a～56d 以及能夠分別配置在電鍍杯 56a～56d 上方之晶圓保持旋轉機構（處理頂部）74a～74d。

電鍍液收納槽 55 係可以收納遠大於電鍍杯 56a～56d 之大量（例如電鍍杯 56a～56d 之收納總量之 20 倍）電鍍液。可以藉由在電鍍液收納槽 55 積存大量電鍍液，而使得在電鍍處理部 12 所使用之電鍍液總量變多。可以藉此而使得隨著電鍍處理所造成之電鍍液組成之變化變少。

在電鍍液收納槽 55 之底面，連通及連接用以傳送電鍍液至主成分管理部 2 之電鍍液移送管 P12a。由電鍍液收納槽 55 之上方開始，用以將由主成分管理部 2 所傳送之電鍍液導入至電鍍液收納槽 55 內之電鍍液移送管 P12b、用以傳送電鍍液至微量成分管理部 3 之採樣管 322、以及用以在微量成分管理部 3 和電鍍液收納槽 55 間而沿著雙方向移送電鍍液之補充管 324，係導引至電鍍液收納槽 55 內。電鍍液移送管 P12b、採樣管 322 以及補充管 324 係延設至埋沒在電鍍液收納槽 55 內之電鍍液中之深度爲止。

電鍍杯 56a～56d 係配置在高於電鍍液收納槽 55 之位置。由電鍍液收納槽 55 之底面開始，延伸送液配管 57，送液配管 57 係分岔於 4 個送液分岔配管 58a～58d。送液

分岔配管 58a～58d 係延伸至上方，分別連通及連接至電鍍杯 56a～56d 之底面中央部。

在送液分岔配管 58a～58d，由下方開始而朝向上方，按照順序地分別介裝泵 P1～P4、過濾器 59a～59d 以及流量計 60a～60d。可以藉由泵 P1～P4 而由電鍍液收納槽 55 開始分別傳送電鍍液至電鍍杯 56a～56d。泵 P1～P4 之動作係藉由系統控制器 155 而進行控制。過濾器 59a～59d 係可以除去電鍍液中之微粒（異物）。由流量計 60a～60d 開始，輸出顯示電鍍液流量之訊號，該訊號係輸入至系統控制器 155。

電鍍杯 56a～56d 係包含：分別配置在內方之圓筒狀電鍍槽 61a～61d（液體積存部）以及配置在電鍍槽 61a～61d 周圍之回收槽 62a～62d。送液分岔配管 58a～28d 係分別連通連接至電鍍槽 61a～61d，由回收槽 62a～62d 之下部開始，分別延長回流分岔配管 63a～63d。回流分岔配管 63a～63d 係連通連接至回流配管 64，回流配管 64 係延設在電鍍液收納槽 55 內。

藉由以上構造，例如藉由啓動泵 P1，而使得電鍍液，由電鍍液收納槽 55 開始，透過送液配管 57 及送液分岔配管 58a，而送液至電鍍槽 61a。電鍍液係由電鍍槽 61a 之上端開始溢出，藉由重力之作用，而由回收槽 62a 開始，經過回流分岔配管 63a 及回流配管 64，回復至電鍍液收納槽 55。也就是說，電鍍液係在電鍍液收納槽 55 和電鍍杯 56a 間，進行循環。

同樣地，可以藉由啓動泵 P2、P3 或 P4，而使得電鍍液，在電鍍液收納槽 55 和電鍍杯 56b、56c 或 56d 間，進行循環。在藉由電鍍處理單元 20a～20d 之某一個而進行電鍍處理時，於該電鍍處理單元 20a～20d 之電鍍杯 56a～56d 和電鍍液收納槽 55 間，循環著電鍍液。像這樣，電鍍液收納槽 55 係共通地使用在 4 個電鍍處理單元 20a～20d。

在送液分岔配管 58a，於泵 P1 和過濾器 59a 間，連通連接旁通配管 65 之某一端。旁通配管 65 之其他端係導入至電鍍液收納槽 55 內。在旁通配管 65，介裝測定電鍍液對於特定波長光之吸光度之吸光度計 66A、66B。吸光度計 66A 係用以求出電鍍液中之銅濃度，吸光度計 66B 係用以求出電鍍液中之鐵濃度。

在啓動泵 P1 而使得電鍍液於電鍍液收納槽 55 和電鍍杯 56a 間進行循環時，由於藉由過濾器 59a 所造成之壓力損失，因此，流動在送液分岔配管 58a 之電鍍液之一部分係流動至旁通配管 65。也就是說，即使是在旁通配管 65 並無介裝專用泵，也能夠在旁通配管 65，流動電鍍液。

吸光度計 66A、66B 係分別包含：藉由透明材質所形成之吸收池 67A、67B、以及夾住吸收池 67A、67B 而進行對向配置之發光部 68A、68B 和受光部 69A、69B。發光部 68A、68B 係可以分別發出對應於銅及鐵之吸收光譜之特定波長（例如在銅之狀態爲 780nm）之光，受光部 69A、69B 係可以測定透過來自發光部 68A、68B 所發出之吸收池 67A、67B 內之電鍍液之光強度。由該光強度而求出電鍍液之吸光

度。由吸光度計66A、66B，輸出顯示吸光度之訊號，這些訊號係輸入至系統控制器155。

在電鍍液收納槽55之側面，安裝溫度感測器70及電磁導電率計71。溫度感測器70及電磁導電率計71，係在電鍍液收納槽55內，安裝在更加低於收納電鍍液時之電鍍液之液面高度之位置上。溫度感測器70及電磁導電率計71之檢測部係突出於電鍍液收納槽55內，而分別能夠測定電鍍液之液溫及導電率。溫度感測器70及電磁導電率計71之輸出訊號係輸入至系統控制器155。

關於電鍍液，如果得知對於特定波長光之吸光度的話，則得知銅濃度及鐵濃度。以下，說明由電鍍液之吸光度而求出銅濃度之方法。

爲了求出電鍍液之銅濃度，因此，預先調查銅濃度和吸光度間之關係。首先，分別調整及準備不同銅濃度之複數個採樣電鍍液。在調整採樣電鍍液時，添加銅而成爲硫酸銅。就各個採樣電鍍液之銅以外之成分而言，相同於實際電鍍時之所使用之既定組成之電鍍液。藉由吸光度計66A而測定此種採樣電鍍液之吸光度。藉此而正如圖8所示，得到採樣電鍍液之銅濃度和所測定之吸光度間之關係（銅檢量線）。

在銅濃度求出未知電鍍液之銅濃度時，藉由吸光度計66A而測定吸光度。由所測定之吸光度和銅檢量線而求出銅濃度。

可以藉由同樣方法，而由採樣電鍍液之鐵濃度和所測定

之吸光度間之關係（鐵檢量線）以及利用吸光度計 66B 所測定之吸光度，來求出鐵濃度。

系統控制器 155 係具有記憶銅檢量線和鐵檢量線之資料之記憶裝置。系統控制器 155 係能夠由吸光度計 66A 之輸出訊號和銅檢量線之資料而求出銅濃度，能夠由吸光度計 66B 之輸出訊號和鐵檢量線之資料而求出鐵濃度。

在電鍍液收納槽 55 之上部，安裝超音波式水平計 72。超音波式水平計 72 係能夠檢測電鍍液收納槽 55 內之電鍍液之液面高度。超音波式水平計 72 之輸出訊號係輸入至系統控制器 155。爲了取代超音波式水平計 72，因此，也可以安裝靜電電容式水平計

電鍍液收納槽 55、送液配管 57、送液分岔配管 58a～58d、回流分岔配管 63a～63d 和回流配管 64 等，係配置在藉由晶圓處理部 1 之外殼 30 或間隔壁而大致氣密地包圍之配管室 73 內。在配管室 73，形成排氣口 32，在排氣口 32，連接排氣管 34。排氣管 34 之其他端係連接在工廠之排氣設備配管，能夠將可能在電鍍處理部 12 內而曝露於電鍍液等之空氣，強制地排放至無塵室外。在排氣中，配管室 73 內係成爲負壓。

圖 9 係顯示電鍍處理單元 20a～20d 之共通構造之圖解之剖面圖。晶圓保持旋轉機構 74a～74d 係支持在反轉基底 181。在反轉基底 181 之某一端，結合反轉驅動部 43。

反轉驅動部 43 係具有：延長於垂直方向上之柱狀上下基底 182、安裝於上下基底 182 並且具有垂直於上下基底 182

之旋轉軸之旋轉執行器183、安裝於旋轉執行器183之旋轉軸上之附齒滑輪184、平行於旋轉執行器183之軸而安裝在可自由旋轉地支持於上下基底182上之軸之附齒滑輪185、以及用以傳達旋轉執行器183之旋轉力而張設在附齒滑輪184和附齒滑輪185間之計時帶186。

旋轉執行器183係例如可以藉由空氣驅動。反轉基底181係在附齒滑輪185軸之附近，大致垂直地安裝在附齒滑輪185。可以藉由旋轉執行器183之旋轉驅動力，而使得反轉基底181和支持在反轉基底181上之晶圓保持旋轉機構74a～74d，正如在圖9之箭號a所示，旋轉（反轉）於水平軸周圍。可以藉此而使得保持在晶圓保持旋轉機構74a～74d上之晶圓W，朝向上方，或者是朝向下方之電鍍杯56a～56d側。

在上下基底182，結合升降機構44。升降機構44係具備：具有沿著垂直方向之旋轉軸之第1馬達44a、安裝在第1馬達44a之旋轉軸而一致於軸之滾珠螺桿44b、以及延長於垂直方向之柱狀導件44c。第1馬達44a係例如能夠成爲伺服馬達。在上下基底182之下端附近，設置具有螺合在滾珠螺桿44b之內螺絲之支持構件182a。導件44c係限制上下基底182不旋轉於滾珠螺桿44b之軸周圍，而在上下方向，導引上下基底182。

可以藉由此種構造，而旋轉第1馬達，使得上下基底182，移動於上下方向。因此，能夠使得結合在上下基底182之反轉基底181和支持在反轉基底181上之晶圓保持

旋轉機構 74a～74d，升降於垂直方向（在圖 9，以箭號 b 來表示。）上。

晶圓保持旋轉機構 74a～74d 係具有：旋轉管 77 以及垂直地安裝在旋轉管 77 之某一邊端上之圓板狀旋轉基底 78。

圖 10 係擴大旋轉管 77 附近所顯示之圖解之剖面圖。參照圖 9 及圖 10，旋轉管 77 係透過軸承 181b 而在其軸周圍，可自由旋轉地支持在反轉基底 181 上。

在相反於旋轉基底 78 之旋轉管 77 側之相反側之面，於中心部和周邊部之間，立設複數個晶圓交接插銷 84。在相反於旋轉基底 78 之旋轉管 77 側之相反側之面周邊部，立設複數個（例如 4 條）支柱 79，在支柱 79 之前端，安裝環狀陰極環 80。支柱 79 之長度係更加長於晶圓交接插銷 84 之長度。

陰極環 80 係具有突出於陰極環 80 中心側之抵接部 80a。該抵接部 80a 之內徑係稍微小於晶圓 W 之直徑。此外，陰極環 80 係具有突出在相反於安裝支柱 79 側之相反側之突出部 80p。

同軸於旋轉管 77 而配備感受器 81。感受器 81 係包含：插通於旋轉管 77 內之支軸 81b 以及垂直地安裝於支軸 81b 之某一端（陰極環 80 側）之圓板狀晶圓背面擠壓板 81a。支軸 81b 係藉由滾珠花鍵 190 而在容許支軸 81b 之旋轉管 77 之軸方向移動之狀態下，支持旋轉管 77 而一致於軸。

晶圓背面擠壓板 81a 係進行配置而被複數個支柱 79 所包圍。晶圓背面擠壓板 81a 之直徑係稍微小於晶圓 W 之直

徑。相反於支軸 81b 之晶圓背面擠壓板 81a 側之相反側之端部，係由旋轉管 77 開始突出。

在感受器 81，結合感受器移動機構 46。感受器移動機構 46 係包含：安裝在反轉基底 181 上之汽缸 46a 以及結合汽缸 46a 之活塞和支軸 81b 之傳達構件 46b。傳達構件 46b 係在相反於支軸 81b 之晶圓背面擠壓板 81a 側之相反側之端部附近，固定於由旋轉管 77 開始突出之部分上。可以藉由驅動汽缸 46a，而使得感受器 81，沿著旋轉管 77 之中心軸，進行移動。

在晶圓背面擠壓板 81a，在對應於晶圓交接插銷 84 之位置，形成孔，能夠隨著感受器 81 對於旋轉管 77 之移動，而使得晶圓交接插銷 84，貫通晶圓背面擠壓板 81a 之孔。可以藉由以上之構造，藉由陰極環 80 之抵接部 80a 和晶圓背面擠壓板 81a，而夾住晶圓 W。

在旋轉管 77，結合用以在其軸周圍而對於旋轉管 77 進行旋轉之旋轉驅動機構 45。旋轉驅動機構 45 係具備：配設在反轉基底 181 而具有平行於旋轉管 77 軸之旋轉軸之第 2 馬達 45a、安裝於第 2 馬達 45a 之旋轉軸上之附齒滑輪 45b、設置在旋轉管 77 外圍之附齒滑輪 45c、以及用以傳達第 2 馬達 45a 之旋轉力而張設在附齒滑輪 45b 和附齒滑輪 45c 間之計時帶 45d。附齒滑輪 45b、45c 和計時帶 45d 係收納在設置於反轉基底 181 上之蓋子 181c（在圖 9 省略圖示）內。

可以藉由第 2 馬達 45a 之旋轉驅動力，而在軸周圍（在

圖 9，以箭號 c 來表示。），對於旋轉管 77，進行旋轉。第 2 馬達 45a 係例如可以成爲伺服馬達。旋轉管 77 之旋轉係透過滾珠花鍵 190 而傳達至感受器 81，旋轉管 77 和感受器 81 係呈一體地進行旋轉。因此，可以旋轉藉由陰極環 80 之抵接部 80a 和晶圓背面擠壓板 81a 所夾住之晶圓 W。

在電鍍時，於這樣所夾住之晶圓 W 朝向下方之狀態下，藉由升降機構 44 而下降晶圓保持旋轉機構 74a～74d，晶圓 W 之下面係接觸到充滿於電鍍槽 61a～61d 之電鍍液。

圖 11 係顯示電鍍時之晶圓 W 附近之圖解之剖面圖。參照圖 9 至圖 11，在支軸 81b 和晶圓背面擠壓板 81a 之內部，形成連續之流體流路 81c。在支軸 81b 內，形成沿著支軸 81b 中心軸而進行延伸之 1 條流體流路 81c。在進入至晶圓背面擠壓板 81a 內之時，流體流路 81c 係分岔爲複數條，由晶圓背面擠壓板 81a 之中心部開始，朝向周邊部而進行延伸，在晶圓背面擠壓板 81a 之周邊部，成爲開口狀。

在並無設置支軸 81b 之晶圓背面擠壓板 81a 之側之端部，安裝旋轉接頭 191。在旋轉接頭 191，連接供應配管 203 及洩漏配管 204 之某一端。供應配管 203 之其他端，係分岔成爲陰極洗淨液配管 201 和氮氣配管 202。

在陰極洗淨液配管 201，連接陰極洗淨液供應源，在氮氣配管 202，連接氮氣供應源。在陰極洗淨液配管 201，介裝閥 201V，可以藉由打開閥 201V，而將陰極洗淨液（例如純水）導入至旋轉接頭 191。在氮氣配管 202，介裝閥 202V，可以藉由打開閥 202V，而將氮氣導入至旋轉接頭

191。

即使是可以藉由旋轉接頭191而旋轉感受器81，也可以由位處在非旋轉系之陰極洗淨液供應源或氮氣供應源，而將陰極洗淨液或氮氣等之處理流體，導入至流體流路81c。

由供應配管203所導入之陰極洗淨液之一部分，係構成爲透過洩漏配管204而進行排出。在旋轉接頭191內之滑動部所產生之微粒，係和陰極洗淨液一起流出至洩漏配管204，而不流入至流體流路81c。

圖12係旋轉接頭191之圖解之剖面圖。旋轉接頭191係具有：連接在供應配管203和洩漏配管204之定子243以及連接在感受器81之支軸81b之轉子244。

定子243係包含：機體247、由機體247開始突出之內筒部245、以及配置在由機體247開始突出之內筒部245周圍而同軸於內筒部245之外筒部246。機體247、內筒部245和外筒部246係形成爲一體。在機體247，在垂直於內筒部245和外筒部246所延伸方向之方向上，設置用以連接供應配管203之接頭248以及用以連接洩漏配管204之接頭249。由接頭248及接頭249開始，在機體247之內方，分別延伸處理流體供應孔256及洩漏埠257。

轉子244係具有：用以連接支軸81b之接頭251以及同軸於連接在接頭251之支軸81b而進行延伸之圓筒部250。沿著轉子244之中心軸，而形成貫通孔262。接頭251係包含：形成外螺絲之連接用配管258及凸緣260。在支軸81b之端部內面，形成內螺絲，以便於能夠鎖入在連接

用配管258之外螺絲。所鎖入之支軸81b之端部係藉由凸緣260而限制位置。在支軸81b和凸緣260間，介裝氟樹脂製襯墊261。

圓筒部250係在機體247之內筒部245和外筒部246間之環狀空間，呈同軸地嵌入內筒部245和外筒部246。處理流體供應孔256、內筒部245之內部空間245a和轉子244之貫通孔262係成爲連通，形成將由供應配管203所供應之處理流體導引至形成於支軸81b上之流體流路81c之主流路270。

在內筒部245和圓筒部250間，形成第1間隙252，在外筒部246和圓筒部250間，形成第2間隙253。第1間隙252之幅寬（內筒部245和圓筒部250間之間隔）係例如0.1mm，但是，在圓筒部250之前端附近，變得更加寬於此。第2間隙253之幅寬（外筒部246和圓筒部250間之間隔）係數mm。主流路270和第1間隙252係藉由內筒部245前端附近之第1連通部254而進行連通，第1間隙252和第2間隙253係藉由圓筒部250前端附近之第2連通部255而進行連通。此外，在第2連通部255之一部分，連通洩漏埠257。第1間隙252、第2間隙253之一部分和洩漏埠257係形成洩漏流路271，主流路270和洩漏配管204係透過洩漏流路271而進行連通。

在第2間隙253，由接近第2連通部255之部位開始，按照順序地配置第1間隔件263、密閉環264、第2間隔件265、C字環266、2個軸承267和第3間隔件268。除了C

字環 266 以外，皆具有密閉環狀之形狀，包圍圓筒部 250。密閉環 264 係被第 1 間隔件 263 和第 2 間隔件 265 所夾住，對於外筒部 246 而固定軸方向之位置。

第 1 間隔件 263 和第 2 間隔件 265 係接觸到外筒部 246，但是，並無接觸到圓筒部 250。軸承 267 係對於圓筒部 250 而固定軸方向之位置，可自由旋轉地支持圓筒部 250 和外筒部 246。C 字環 266 係嵌合在設置於圓筒部 250 之既定位置上之淺溝槽。

密閉環 264 係包含：朝向第 2 連通部 255 而打開之剖面コ字形之幅樹脂製壓接構件（前緣部）264a、配置在壓接構件 264a 內之線圈彈簧（捲繞彈簧）264b、以及覆蓋壓接構件 264a 之開放方向一部分之壓緊構件 264c。壓接構件 264a 係藉由線圈彈簧 264b 之彈力，而以線圈彈簧 264b，作爲中心，朝向外方，進行增能，接觸到外筒部 246 和圓筒部 250。線圈彈簧 264b 係藉由具有對於所使用之陰極洗淨液之耐性之材料而構成。壓緊構件 264c 係進行擠壓，而使得線圈彈簧 264b 不脫離壓接構件 264a。

在外筒部 246 前端附近之外面，形成外螺絲。在外筒部 246 之外側，鎖緊具有對應於該外螺絲之內螺絲之固定用環 269。固定用環 269 係在轉子 244 側之端部，具有朝向內方而進行突出之護簷 269a。護簷 269a 係在第 3 間隔件 268 和凸緣 260 間，進行延伸。

在嵌合定子 243 和轉子 244 而組裝旋轉接頭 191 時，可以藉由將固定用環 269 鎖入至外筒部 246，而導引 C 字環

266、第 3 間隔件 268 和軸承 267 至軸方向之既定位置爲止。

相反於洩漏配管 204 之旋轉接頭 191 側之相反側之端部，通常係成爲大氣壓，在流動於主流路 270 之處理流體，施加通常壓力，因此，流動於主流路 270 之處理流體之一部分，係流動至壓力更低之洩漏流路 271。流動在洩漏流路 271 之處理流體（特別是陰極洗淨液）之一部分，係由第 2 連通路 255 到達至第 2 間隙 253，但是，在密閉環 264，阻止流動，不會洩漏至軸承 267 方面。

在支軸 81b 旋轉時，也旋轉轉子 244。轉子 244 係和定子 243，透過密閉環 264 和軸承 267 而進行支持，因此，能夠對於定子 243 自由地進行旋轉。藉由轉子 244 之旋轉而使得壓接構件 264a 摩擦到外筒部 246 和圓筒部 250 之某一者或兩者。藉由氟樹脂所形成之壓接構件 264a 係具有良好之耐磨耗性，但是，些微地產升微粒（發塵）。

在洩漏流路 271，處理流體係由第 1 間隙 252 開始而朝向洩漏埠 257，進行流動，因此，在密閉環 264 之部分所產生之微粒係和處理流體（特別是陰極洗淨液）一起經過洩漏流路 271 而排出至洩漏配管 204。因此，在流動於主流路 270 之處理流體，混入微粒，包含微粒之處理流體係並無供應至晶圓 W。

可以在相反於洩漏配管 204 之旋轉接頭 191 側之相反側之端部，安裝噴射器。可以在該狀態下，在由主流路 270 而流入至洩漏流路 271 之處理流體之流量變少時，藉由噴射器而使得洩漏埠 257 側，變成負壓，強制地使得流量變

大。可以藉此，以便於即使是在主流路 270 側接近大氣壓之狀態下，也使得流動在洩漏流路 271 之處理流體之流量變大。像這樣，可以藉由調整洩漏埠 257 側之壓力，而調整流動在洩漏流路 271 之處理流體之流量。

此外，即使是藉由設定第 1 間隙 252 之幅寬變窄爲 50 μm，也不容易使得微粒移動至主流路 270 方面。

由於第 1 間隙 252 之幅寬變窄，因此，存在於該部分之處理流體，係產生大的壓力損失。所以，流動在主流路 270 之處理流體之流量變大，結果，即使是在對於主流路 270 之處理流體而施加大壓力之狀態下，也無法在密閉環 264 施加大壓力（負荷）。因此，密閉環 264 之耐用期間變長。在處理流體爲陰極洗淨液之狀態下，存在於第 2 間隙 253 之陰極洗淨液係也發揮密閉環 264 之潤滑及冷卻之功能。也藉此而使得密閉環 264 之耐用期間變長。

流動在洩漏流路 271 之處理流體係能夠以低流量而使得微粒流出至外部。可以藉由使得第 1 間隙 252 之幅寬變窄，而使得流動至第 1 間隙 252 之處理流體之流量變小，減低處理液等之處理流體之消耗量。

內筒部 245 和外筒部 246 係呈一體地形成在機體 247，因此，內筒部 245 和外筒部 246 間之間隔係正確地保持在既定值。圓筒部 250 係對於外筒部 246，藉由密閉環 264 和 2 個軸承 26 而支持在 3 個部位，因此，圓筒部 250 和外筒部 246 間之間隔、也就是第 2 間隙 253 之幅寬，係也正確地保持在既定值。因此，圓筒部 250 和內筒部 245 間之

間隔、也就是第1間隙252之幅寬，係也正確地保持在既定值，圓筒部250和內筒部245係並無接觸到。

圖13（a）及13（b）係陰極環80之圖解之側視圖（由旋轉基底78側而觀察之圖）。圖13（a）係顯示陰極環80整體之圖，圖13（b）係顯示擴大陰極環80內圍側之一部分之圖。

參照圖11、圖13（a）及圖13（b），陰極環80係包含：由接近旋轉基底78側之部位開始而朝向遠離旋轉基底78側之部位按照順序地配置之上環80u、導通板80c和基底環80b。上環80u、導通板80c和基底環80b係皆爲環圈狀。基底環80b係由非彈性構件所構成。導通板80c係藉由上環80u和基底環80b所包圍（覆蓋）。上環80u和基底環80b係在導通板80c之外圍側和相反於導通板80c之旋轉基底78之相反側之面之內圍側，進行對向（接近）。

導通板80c係具有導電性。此外，導通板80c係具有大於上環80u或基底環80b之強度，藉由導通板80c而確保陰極環80整體之強度。

抵接部80a係設置在基底環80b。換句話說，基底環80b之內徑係稍微小於上環80u之內徑。抵接部80a係具有面對著晶圓背面擠壓板81a周邊部而接觸到晶圓W之密封面80s。

藉由上環80u和基底環80b間之間隙、以及在半徑方向貫通基底環80b之孔，而形成複數個流體流路80f。在電鍍時之晶圓背面擠壓板81a和陰極環80之配置，流體流路

80f係位處在低於流體流路81c之位置上。在上環80u內圍側之端部，設置許多切口80k（參照圖13（b）），以便在電鍍時，能夠將由開口於晶圓背面擠壓板81a周邊部之流體流路81c所流出之陰極洗淨液，導引至流體流路80f。

在流體流路80f（上環80u和基底環80b間之間隙）內，配置陰極電極83。因此，能夠在電鍍時，藉由陰極洗淨液而洗淨陰極電極83。陰極電極83係在大致相同於密封面80s之面內，配置在對於陰極環80中心而比起抵接部80a還更加外側之外方側。

圖14（a）及14（b）係顯示陰極電極83形狀之圖解之俯視圖，圖14（c）係其剖面圖。圖14（a）係顯示陰極電極83整體之圖，圖14（b）係顯示擴大其一部分之圖。

陰極電極83係由厚度0.1mm左右之不銹鋼系彈簧鋼所構成，在表面施加白金電鍍。可以藉此而防止在陰極電極83之表面形成氧化被覆膜，同時，即使是在陰極電極83施加逆向電場之狀態下，也不會溶解。在藉由白金電鍍所造成之薄膜過薄時，則會由於磨耗而使得壽命變短。另一方面，陰極電極83係由於接觸到晶圓W而進行彈簧動作，但是，在藉由白金電鍍所造成之薄膜過厚時，則在彈簧動作時，該薄膜係產生些微裂縫。考慮這些而使得藉由白金電鍍所造成之膜厚度，成爲0.01μm～2μm左右。

陰極電極83係具有：具有稍微大於上環80u內徑之內徑之環狀部83r以及配列在陰極環80之周圍方向而由環狀部83r朝向陰極環80中心側進行延伸之許多鋸齒狀接觸部

83c。接觸部 83c 係以 5 度至 60 度之角度 θ，進行彎曲，而將前端拉起至晶圓背面擠壓板 81a 側。

在陰極電極 83 安裝於陰極環 80 之狀態下，接觸部 83c 之前端係由上環 80u 和基底環 80b 之間開始，突出於上環 80u 之內圍側（參照圖 11 及圖 13（b））。接觸部 83c 之彎曲係藉由上環 80u 而進行限制（參照圖 11）。

參照圖 11，在晶圓 W 藉由抵接部 80a 和晶圓背面擠壓板 81a 所夾住之狀態下，陰極電極 83 係在相反於晶圓 W 之晶圓背面擠壓板 81a 側之相反側之面，呈彈性地接觸到周邊部附近。也就是說，接觸部 83c 係可以具有一定位準之接點壓力而接觸到晶圓 W。

在基底環 80b 和上環 80u 間，在鄰接於相反導通板 80c 之旋轉基底 78 之相反側之面之位置上，配置具有導電性且形成爲環圈狀之電極壓件 80d。在基底環 80b，形成溝槽，在該溝槽內部，收納線圈彈簧 80e。陰極電極 83 係固定在電極壓件 80d 而進行電連接，電極壓件 80d 和導通板 80c 係藉由線圈彈簧 80e 而呈彈性地進行接觸，進行電連接。即使是在藉此而擠壓在晶圓背面擠壓板 81a 來彎曲基底環 80b 或者是在基底環 80b 和上環 80u 間產生若干位移之狀態下，也維持電極壓件 80d 和導通板 80c 間之電連接。

支柱 79 係具有導電性，貫通上環 80u 而電連接在導通板 80c。支柱 79 係並無以等間隔而設置在陰極環 80 之周圍方向上，在對於陰極環 80 之中心而離開大致 180°之位置上，設置每 2 條（參照圖 13（a））。藉此而容易通過支

柱 79 間，在晶圓背面擠壓板 81a 和陰極環 80 間，容易插入晶圓 W。

在支柱 79 和上環 80u 間（支柱 79 之周圍）、在導通板 80c 外圍部之上環 80u 和基底環 80b 間、上環 80u 和電極壓件 80d 間（電極壓件 80d 之內圍側）以及基底環 80b 和電極壓件 80d 間（電極壓件 80d 之外圍側），介裝 O 型環 80r。可以藉此而在陰極環 80 內部，不污染到電鍍液，在由旋轉基底 78 而卸下陰極環 80 來進行洗淨時，也能夠在不分解陰極環 80 之狀態下，直接地浸漬在洗淨液中，來進行洗淨。

在相反於支柱 79 之導通板 80c 側之相反側之端部，安裝具有導電性之連結構件 79j。在 1 個連結構件 79j，結合接近之 2 個支柱 79（參照圖 13（a））。在連結構件 79j，形成定位孔 79h。

在旋轉基底 78 和旋轉管 77 之內部，配設導線 198。在旋轉基底 78 之陰極環 80 側之面之周邊部，透過絕緣板 78i 而安裝具有導電性之連結構件 78j。導線 198 係透過貫通絕緣板 78i 之導通螺柱 78s，而電連接在連結構件 78j。在連結構件 78j，設置定位插銷 78p。

連結構件 78j 和連結構件 79j，係以在定位孔 79h 插入定位插銷 78p 之狀態而進行結合。藉此而使得陰極環 80 對於旋轉基底 78，固定在適當之位置上，即使陰極環 80 進行高速旋轉，也不會發生位置偏離。在解除連結構件 78j、79j 之結合而由旋轉基底 78 卸下陰極環 80 之狀態下，支

柱 79 係發揮作爲陰極環 80 之把手之功能。

藉由以上構造而電連接陰極環 80 和導線 198。

參照圖 9 及圖 10，在電鍍電源 82 和導線 198 間，介裝電連接機構 192，可以在和陰極環 80 一起旋轉之導線 198 以及位處在非旋轉系之電鍍電源 82 間，進行通電。

電連接機構 192 係包含：在旋轉管 77 之外圍而安裝在相反於旋轉管 77 之旋轉基底 78 側之相反側之端部附近並且具有導電性之滑輪 193、可自由旋轉地安裝在平行於旋轉管 77 之反轉基底 181 並且具有導電性之旋轉軸 194、嵌入在旋轉軸 194 並且具有導電性之滑輪 195、張設在滑輪 193 和滑輪 195 間並且具有導電性之帶件 196、以及安裝在旋轉軸 194 前端之滑環 197。

相反於旋轉軸 194 之滑環 197 側之相反側之端部，係藉由安裝在反轉基底 181 上之軸承盒 200 而可自由旋轉地進行支持。旋轉軸 194 之軸承盒 200 側之端部係藉由軸承盒 200 而絕緣於周圍。

滑輪 193、195 係例如可以在和帶件 196 間之接觸面而施加金電鍍，帶件 196 係例如可以成爲在表面施加金電鍍之鋼帶。在這些狀態下，可以使得滑輪 193 和滑輪 195 間之電阻變小。藉由帶件 196 而呈機械式地連接滑輪 193 和滑輪 195，在藉由旋轉驅動機構 45 而對於旋轉管 77 進行旋轉時，則該旋轉驅動力係透過滑輪 193、帶件 196 和滑輪 195 而傳送至旋轉軸 194，使得旋轉軸 194 進行旋轉。即使是在旋轉管 77 和旋轉軸 194 進行旋轉時，也透過帶件

196 而維持滑輪 193、195 間之電連接。

滑環 197 係可以電連接非旋轉系和旋轉系，具有非旋轉系側之端子 197a 和旋轉系側之端子 197b。滑環 197 係無滑動型式、也就是不產生固體間之滑動，非旋轉系側之端子 197a 和旋轉系側之端子 197b 間係例如藉由水銀而進行電連接。因此，在端子 197a、197b 間之雜訊產生係變少，導通係變得穩定，滑環 197 係成爲長壽命。

導線 198（參照圖 11）係電連接在滑輪 193。滑輪 193 和旋轉管 77 係成爲電絕緣。此外，滑輪 195 和旋轉軸 194 係進行電連接，旋轉軸 194 和滑環 197 之旋轉系側之端子 197b 係進行電連接。滑環 197 之非旋轉系側之端子 197a 係藉由導線 199A 而電連接在電鍍電源 82。

藉由以上構造，而在陰極電極 83 和電鍍電源 82 間，形成透過電極壓件 80d、線圈彈簧 80e、導通板 80c、支柱 79、連結構件 79j、78j、導通螺柱 78s、導線 198、滑輪 193、帶件 196、滑輪 195、旋轉軸 194、滑環 197 和導線 199A 之導通通路。因此，能夠通電至夾住於陰極環 80 和晶圓背面擠壓板 81a 之晶圓 W 之處理面。

此外，即使是在藉由旋轉驅動機構 45 而旋轉晶圓 W 時，也藉由電連接機構 192 而在陰極電極 83 和電鍍電源 82 間，維持電連接。在此，於藉由相當大之張力而使得帶件 196 張設於滑輪 193、195 時，則可以藉由無滑動而使得帶件 196 和滑輪 193、195 接觸。此外，由於滑環 197 也成爲無滑動型式，因此，能夠在電鍍電源 82 和陰極電極 83 間，

不存在滑動部。因此，能夠在電鍍電源 82 和陰極電極 83 間，達成起因於所謂電刷雜訊等、滑動所造成之雜訊產生少之良好之電導通。

此外，旋轉接頭 191 和滑環 197 係分別安裝在支軸 81b 及旋轉軸 194 之端部，因此，容易進行交換。也就是說，在支軸 81b 或旋轉管 77 而安裝旋轉接頭 191 和滑環 197 兩者之狀態下，在交換旋轉接頭 191 和滑環 197 之某一邊時，並無干涉到其他邊。

此外，旋轉接頭 191 和滑環 197 係可以藉由分別安裝在支軸 81b 及旋轉軸 194 之端部而使得支軸 81b(旋轉管 77) 及旋轉軸 194 變短。因此，關於延伸支軸 81b 之方向而言，能夠使得晶圓保持旋轉機構 74a～74d 之長度變短，能夠使得晶圓保持旋轉機構 74a～74d 之反轉時之旋轉半徑變小。

即使是成爲廢除帶件 196 而直接地接上滑輪 193 和滑輪 196 之構造，也可以達到相同之效果。此外，即使是爲了取代滑輪 193、196 而設置導電性齒輪，使得這些齒輪相互地咬合，也得到同樣之效果。

構成由陰極電極 83 開始而到達至電鍍電源 82 之導通通路之構件，係絕緣於其他金屬製零件、金屬製小螺釘和金屬製軸承等，確實地絕緣於電弧。可以藉此而避免在不希望之部分流動有電流或者是雜訊進入至流動在陰極電極 83 和電鍍電源 82 間之電流。

電鍍電源 82、反轉驅動部 43 (旋轉執行器 183)、升降機構 44(第 1 馬達 44a)、旋轉驅動機構 45(第 2 馬達 45a)

和感受器移動機構 46(汽缸 46a)之動作以及閥 201V、202V 之開關，係藉由系統控制器 155 而進行控制。

接著，說明電鍍杯 56a～56d 之構造。參照圖 9 及圖 11，電鍍槽 61a～61d 係具備擁有大致相等於晶圓 W 外徑之內徑之筒狀側壁。在電鍍槽 61a～61d 之底面中央部，形成電鍍液供應口 54，透過該電鍍液供應口 54，而連通及連接送液分岔配管 58a～58d，以便於稍微突出於電鍍槽 61a～61d 內。在送液分岔配管 58a～58d 之電鍍槽 61a～61d 內之端部，安裝以半球狀而形成許多孔之蓮蓬頭 75。藉由蓮蓬頭 75，而沿著各種方向（角度）導入及分散電鍍液至電鍍槽 61a～61d 內。

在電鍍槽 61a～61d 內，於電鍍槽 61a～61d 之上端附近，配置進行層積而構成 3 次元過濾器之複數片（3 片至 300 片左右）氟樹脂製網目構件 49。網目構件 49 之開孔係例如可以成爲 0.5mm 至 5mm 左右。

網目構件 49 之平面形狀係具有大致相等於電鍍槽 61a～61d 內徑之外徑之圓形。層積之複數片網目構件 49 係在平面俯視，涵蓋電鍍槽 61a～61d 內之大致全區域而存在。由電鍍槽 61a～61d 之下方開始而進行上升之電鍍液，係藉由網目構件 49 而進行整流。

在電鍍槽 61a～61d 內，在關於電鍍槽 61a～61d 之深度方向而由下面開始大約四分之一處(蓮蓬頭 75 和網目構件 49 間)，配置網目狀陽極電極 76。陽極電極 76 係在由鈦所構成之網目表面，被覆氧化銥，對於電鍍液，成爲非溶性。

藉由陽極電極 76 成爲網目狀，以便於使得電鍍液之流動，大致不會由於陽極電極 76 而受到妨礙。

陽極電極 76 之平面形狀係具有大致相等於電鍍槽 61a～61d 內徑之外徑之圓形，陽極電極 76 係在平面俯視，涵蓋電鍍槽 61a～61d 內之大致全區域而存在。陽極電極 76 係藉由導線 199B 而連接在電鍍電源 82。

構成由陽極電極 76 開始而到達至電鍍電源 82 之導通通路之構件，係也絕緣於其他金屬製零件等，確實地絕緣於電弧。可以藉此而避免在不希望之部分流動有電流或者是雜訊進入至流動在陽極電極 76 和電鍍電源 82 間之電流。

圖 15 係顯示電鍍槽 61a～61d 中之電等效電路之圖解圖。參照圖 15，就網目構件 49 造成電鍍均一性之影響而進行說明。

使得電鍍液之陽極電極 76 和網目構件 49 間之電阻成爲 R_L，配置網目構件 49 之部分之垂直方向上之電阻成爲 R_P，形成於晶圓 W 處理面上之晶種層之中心部和周邊部間之電阻成爲 R_S。在此，於陰極電極 83 和陽極電極 76 間，施加電壓 V。

在使得由陽極電極 76 之中心部開始至晶圓 W 之中心部而沿著垂直方向流動之電流大小成爲 i_C 並且由陽極電極 76 之周邊部開始至晶圓 W 之周邊部而沿著垂直方向流動之電流大小成爲 i_E 時，則成爲 $V = i_E(R_L + R_P) = i_C(R_L + R_P + R_S)$。也就是說，使得由陽極電極 76 之周邊部開始至晶圓 W 之周邊部而沿著垂直方向流動之電流大小，小於

i_E，並且，使得由陽極電極 76 之中心部開始至晶圓 W 之中心部而沿著垂直方向流動之電流大小成爲，小於 i_C。

由於網目構件 49 係由絕緣體所構成，因此，可以在配置網目構件 49 之部分，使得電流僅流動在充滿網目構件 49 空隙之電鍍液中。因此，配置網目構件 49 之部分之電阻，係成爲大於並無配置網目構件 49 之狀態（例如 2 倍左右）。藉此而使得晶種層之中心部和周邊部間之電阻成爲 r_S，變得小於包含配置網目構件 49 之部分之電鍍液中之電阻值 $R_L + R_P$（$r_S \ll R_L + R_P$）。

因此，使得由陽極電極 76 之中心部開始至晶圓 W 之中心部而沿著垂直方向流動之電流大小 i_C 和由陽極電極 76 之周邊部開始至晶圓 W 之周邊部而沿著垂直方向流動之電流大小 i_E 間之差異變小。藉由電鍍所造成之膜成長速度係比例於跨過電鍍液和晶圓 W 間之界面所流動之電流大小，因此，在晶圓 W 之中心部和周邊部，使得藉由電鍍所造成之膜厚度之差異變小。也就是說，藉由在電鍍液中，配置網目構件 49，而提高利用電鍍所造成之薄膜之膜厚之均一性。膜厚之均一性係隨著藉由網目構件 49 所造成之導電通路之電阻值之增大，而呈反比例地提高。

參照圖 9，在電鍍液回收槽 62a～62d 之底部，形成電鍍液排出口 53，回流分岔配管 63a～63d 係透過該電鍍液排出口 53 而連通及連接至電鍍液回收槽 62a～62d。

電鍍槽 61a～61d 之上端附近係切除外圍側而使得壁厚變薄，此外，在電鍍時，陰極環 80（基底環 80b）面對著

電鍍槽 61a～61d 上端之部分，係具有互補於電鍍槽 61a～61d 上端附近形狀之互補形狀。可以藉此而在電鍍時，使得電鍍槽 61a～61d 和陰極環 80 不發生干涉。電鍍槽 61a～61d 上端和晶圓 W 間之距離，係可以任意地調整在由大致 0mm 至一定範圍內（參照圖 11）。在電鍍時，成爲陰極環 80 之突出部 80p 插入至回收槽 62a～62d 上部之狀態。

在晶圓 W 接觸到電鍍液之狀態下，考慮電鍍液之流動，而調整晶圓 W 和網目構件 49 間之間隔，成爲 0.5mm 至 20mm。具體地說，可以藉由使得晶圓 W 和網目構件 49 間之間隔，正如前面敘述而變窄，以便在旋轉晶圓 W 時，狹窄地限制電鍍液拖拉至晶圓 W 所動作之區域，對於電鍍而抑制不理想之漩渦產生，使得利用電鍍所造成之薄膜之膜厚變得均勻。

在電鍍液回收槽 62a～62d 之周圍，配置用以回收在洗淨陰極電極 83 後之陰極洗淨液之陰極洗淨液回收槽 210。也就是說，電鍍杯 65a～56d 係具有由內方朝向外方而配置電鍍槽 61a～61d、電鍍液回收槽 62a～62d 及陰極洗淨液回收槽 210 所構成之 3 重構造。

在陰極洗淨液回收槽 210 底部之一部分，透過液體積存容器 211 而連接溢流配管 213 及洩漏配管 214。溢流配管 213 係連接在液體積存容器 211 之側壁上端附近，洩漏配管 214 係連接在液體積存容器 211 之底部。在液體積存容器 211 之內部，插入導電率計 212，能夠藉此而測定儲存在液體積存容器 211 內之液體導電率。導電率計 212 之輸

出訊號係輸入至系統控制器 155。

在電鍍時，關閉洩漏配管 214 之流路，流入至陰極洗淨液回收槽 210 之液體（陰極洗淨液等）係充滿液體積存容器 211 而由溢流配管 213 所排出。在不使用電鍍處理單元 20a～20d 等之時，打開溢流配管 213 之流路，脫離出液體積存容器 211 內之液體（能夠排放）。

在陰極洗淨液回收槽 210 之底部，連接排氣管 215，以便於能夠排出陰極洗淨液回收槽 210 內之空氣。在排氣管 215 之上部，設置蓋子而不會堵塞排氣管 215 之開口，使得陰極洗淨液不進入至排氣管 215 內。

在藉由電鍍處理部 12 而進行電鍍時，首先藉由系統控制器 155 來控制反轉驅動部 43，晶圓保持旋轉機構 74a～74d 之其中某一個（以下，成爲晶圓保持旋轉機構 74a。）之晶圓背面擠壓板 81a 係朝向上方。此外，藉由系統控制器 155 而控制感受器移動機構 46，晶圓背面擠壓板 81a 係移動至旋轉管 77 側，晶圓交接插銷 84 係貫通晶圓背面擠壓板 81a，成爲由該晶圓背面擠壓板 81a 呈突出之狀態。該狀態係顯示在圖 16。

旋轉基底 78、關於其周圍方向之支柱 79 之間隔寬之部分（參照圖 13（a）及圖 13b），係調整旋轉角度位置而面對著第 2 搬送路 15，藉由第 2 馬達 45a 之保持扭矩而維持其旋轉角度位置。

另一方面，藉由搬送自動裝置 TR 之進退臂件 41 或進退臂件 42（參照圖 5（a）、5（b）及 5（c）），而由匣盒 C 取

出未處理之晶圓 W。該晶圓 W 係藉由搬送自動裝置 TR 而通過支柱 79 間，進行搬入（參照圖 13（a）及圖 13b），將晶圓 W 載置於晶圓交接插銷 84 上，以便於使得晶圓 W 之中心搭載於旋轉管 77 之中心軸上。在該狀態下，晶圓 W 之處理面（施加電鍍之面）係朝向上方。

接著，藉由系統控制器 155 而控制感受器移動機構 46，移動晶圓背面擠壓板 81a 而離開旋轉管 77。藉此而使得晶圓背面擠壓板 81a 擠壓在晶圓 W 之下面（背面）周邊部，晶圓 W 之上面周邊部係擠壓在陰極環 80 之抵接部 80a。也就是說，在晶圓背面擠壓板 81a 和陰極環 80 之抵接部 80a 間，夾住晶圓 W。藉此而使得晶圓 W 之上面周邊部，利用抵接部 80a 之密封面 80s 來進行密封，陰極電極 83 係在晶圓 W 之周邊部附近之上面（處理面），增能及接觸於晶圓 W 側。

此外，藉由系統控制器 155 而控制反轉驅動部 43，反轉晶圓保持旋轉機構 74a，來使得晶圓 W 朝向下方。接著，藉由系統控制器 155 之控制而啓動泵 P1，以 10 公升／分鐘而傳送電鍍液至電鍍槽 61a（參照圖 7）。藉此而使得電鍍液由電鍍槽 61a 之邊緣開始稍微地隆起，溢流至回收槽 62a。

接著，藉由系統控制器 155 而控制升降機構 44，下降晶圓保持旋轉機構 74a。晶圓保持旋轉機構 74a 之下降速度，係在晶圓 W 之下面和電鍍液之液面間之間隔成爲數 mm 以下後而變小，晶圓 W 之下面係緩慢地接觸到充滿於電鍍槽

61a之電鍍液之表面。但是，由晶圓W之液體接觸開始至完全的液體接觸結束爲止之時間，係成爲形成於晶圓W下面之晶種大致不溶解於電鍍液之時間。

藉由面對著陰極環80之電鍍槽61a之側之形狀和電鍍槽61a之上端形狀成爲互補，而使得陰極環80呈嵌合地配置在電鍍槽61a上端之周圍。此外，在晶圓W之下面和電鍍液之液面間之間隔成爲數mm之時間點，藉由系統控制器155而控制電鍍電源82，在陽極電極76和陰極電極83間，施加第1電壓。

在晶圓W之下面完全地接觸到電鍍液表面之狀態下，電鍍槽61a之上端和晶圓W之處理面間之間隔係0.5mm至1mm左右。在晶圓W之下面中，密封在抵接部80a之密封面80s上之部分之內方區域係涵蓋整個面而接觸到電鍍液。電鍍液係在和晶圓W間之界面附近，由晶圓W之中心部開始而朝向周邊部，進行流動，由電鍍槽61a上端和晶圓W間之間隙開始，流動至電鍍液收槽62a。

接著，藉由系統控制器155而控制旋轉驅動機構45，晶圓W係以低旋轉速度（例如10rpm至100rpm）而進行旋轉，控制電鍍電源82，在陽極電極76和陰極電極83間，施加成爲電鍍時電壓之第2電壓，在數分鐘，按照既定之電流圖案而進行通電。藉此而在連接於陰極電極83之晶圓W下面和電鍍液間之界面，施加電子至電鍍液中之銅離子，而在晶圓W下面，被覆銅原子。也就是說，在晶圓W下面，施加銅電鍍。

晶圓 W 之外形係大致相等於電鍍槽 61a 之內徑，藉由陽極電極 76 在平面俯視而存在於涵蓋電鍍槽 61a 內之大致整個區域，以便在陽極電極 76 和形成於晶圓 W 下面之晶種層之間，形成大致均勻之電場。藉此而使得利用電鍍所造成之銅膜之膜厚，變得均勻。

在電鍍液中，作爲氧化還原劑之鐵離子，係存在成爲 2 價及 3 價之鐵離子。3 價鐵離子係由收納在主成分管理部 2（參照圖 1）之銅供應源（銅管），奪取電子，溶出銅離子，本身成爲 2 價鐵離子。另一方面，2 價鐵離子係施加電子至陽極電極 76 而成爲 3 價鐵離子。

正如該實施形態，可以藉由使得陽極電極 76 成爲網目狀，而使得陽極電極 76 之表面積充分地變大（例如被電鍍面積之 2 倍至 10 倍），此外，還可以藉由蓮蓬頭 75 而在陽極電極 76 整體，接觸到充分快速流動之電鍍液。可以藉此而供應充分量之 2 價鐵離子至陽極電極 76，能夠促進使得 2 價鐵離子施加電子至陽極電極 76 而成爲 3 價鐵離子之反應。

像這樣，鐵離子係循環地重複進行著氧化還原，使得電鍍液和陽極電極 76 間之電子移動量以及陰極電極 83 和電鍍液間之電子移動量，大致達到收支平衡。

因此，不會產生在不使用氧化還原劑之狀態所發生之活性氧之氣泡。可以藉此而使得由於電鍍液之添加劑之氧化所造成之分解呈延遲，並且，還能夠避免氧氣泡附著在晶圓 W 下面而埋入至形成於晶圓 W 表面（下面）之微細孔

或溝槽以致於無法進行電鍍之事態發生。

在電鍍液和晶圓 W 間之界面附近，被旋轉之晶圓 W 所拖拉而對於電鍍液施加離心力，但是，藉由陰極環 80 之突出部 80p 而將電鍍液確實地導引至回收槽 62a 內。

同時於電鍍電源 82 之通電，藉由系統控制器 155 而進行控制，以便於打開閥 201V。藉此而在流體流路 81c，導入陰極洗淨液。陰極洗淨液係由晶圓背面擠壓板 81a 周邊部之開口流出，經過流體流路 80f 而導引至陰極洗淨液回收槽 210（參照圖 1）。藉此而利用陰極洗淨液來洗淨陰極電極 83。

對於晶圓 W 及抵接部 80a，電鍍液和陰極電極 83 係位處在相反側。因此，在藉由抵接部 80a 之密封面 80s 而充分地密封晶圓 W 周邊部之狀態下，並無電鍍液流動至陰極電極 83。另一方面，在晶圓 W 和抵接部 80a 間之密封並不充分之狀態下，則電鍍液流動在晶圓 W 和抵接部 80a 間之間隙，到達至陰極電極 83。在通電中之陰極電極 83 仍然接觸到電鍍液時，陰極電極 83 係受到損傷（被電鍍）。此外，在電鍍液由晶圓 W 和抵接部 80a 間而漏出之狀來進行電鍍時，則藉由電鍍所造成之薄膜均一性變差。

但是，到達至陰極電極 83 之電鍍液係藉由陰極洗淨液而進行流洗，保護陰極電極 83。接著，包含電鍍液之陰極洗淨液係由陰極洗淨液回收槽 210 開始而流入至液體積存容器 211。陰極洗淨液之導電率和混入洗淨液之陰極洗淨液之導電率係不相同。例如在陰極洗淨液爲純水之狀態

下，陰極洗淨液之導電率係僅由於混入微量之電鍍液而大幅度地上升。

因此，關於藉由導電率計212所測定之導電率而言，可以藉由設計適當之判定水準，根據導電率計212之輸出訊號，而使得系統控制器155判定電鍍液由晶圓W和抵接部80a間來漏出。在該狀態下，藉由系統控制器155之控制，而使得電鍍處理單元20a之運轉，自動暫時地停止，以便於通知作業者（操作員）該意思。可以藉此而避免在晶圓W繼續進行不均勻之電鍍、也就是繼續產生不良品。

在既定時間而對於晶圓W繼續進行電鍍後，藉由系統控制器155，而控制電鍍電源82，停止在陽極電極76和陰極電極83間之通電，控制升降機構44，成爲晶圓W之下面由充滿於電鍍槽61a之電鍍液之液面離開數mm之狀態。

此外，藉由系統控制器155，而控制旋轉驅動機構，使得晶圓W以稍微高速（例如200rpm至1000rpm）來進行數十秒鐘之旋轉。藉此而將晶圓W下面之電鍍液甩開至側方。此時，晶圓W之電鍍面係並無完全乾燥，成爲存在有液體膜之狀態。可以藉此而在晶圓W之搬送中，不腐蝕到電鍍面。

此外，藉由系統控制器155之控制，而關閉閥210V，同時，打開閥202V。藉此而使得殘留在流體流路81c內之陰極洗淨液，利用氮氣來清洗，使得流體流路80f內之陰極洗淨液，藉由離心力而脫離至側方。殘留在洩漏配管204內之陰極洗淨液，係可以藉由並未圖示之噴射器而進行吸

引及排出。

接著，藉由系統控制器 155，而控制旋轉驅動機構 45，停止晶圓 W 之旋轉，控制升降機構 44 而上升晶圓保持旋轉機構 74a 至既定位置爲止，控制反轉驅動部 43 而反轉晶圓保持旋轉機構 74a，使得晶圓 W 側朝向上方。旋轉基底 78、關於其周圍方向之支柱 79 之間隔寬之部分，係調整旋轉角度位置而面對著第 2 搬送路 15，藉由第 2 馬達 45a 之保持扭矩而維持其旋轉角度位置。

然後，藉由系統控制器 155，而控制感受器移動機構 46，使得晶圓背面擠壓板 81a 移動至旋轉管 77 側，解除晶圓 W 之夾住。此時，藉由陰極電極 83 之彈力，而使得晶圓 W 順利地離開密封面 80s，晶圓 W 係正如圖 16 所示，成爲支持於晶圓交接插銷 84 之狀態。此外，藉由成爲在流體流路 80f 中而並無存在陰極洗淨液之狀態，以便於使得陰極洗淨液不掉落至晶圓 W 上面（電鍍面）。

在晶圓 W 離開抵接部 80a 時，則殘留在晶圓 W 之電鍍面上之電鍍液係拉入至密封面 80s 和晶圓 W 間，使得陰極電極 83 之接觸部 83c 被電鍍液所污染。附著在接觸部 83c 之電鍍液，係在進行以下之晶圓 W 電鍍處理時，被陰極洗淨液所流洗，因此，能夠以潔淨狀態而對於接觸部 83c，進行電鍍。

接著，藉由搬送自動裝置 TR 之進退臂件 42 或進退臂件 41 所處理完畢之晶圓 W，係由支柱 79 間而搬出，結束 1 片晶圓 W 之電鍍處理。

電鍍處理係可以同時啓動4個泵P1～P4而在電鍍杯56a～56d同時進行，也可以僅啓動泵P1～P4之一部分而在所對應之電鍍杯56a～56d之其中某一個來進行。

圖17係電鍍處理單元20a之圖解之側視圖。參照圖17，就電鍍處理單元20a之維修保養時之操作而進行說明。電鍍處理單元20b～20d係也具有相同之構造，可以同樣地進行維修保養。

對於電鍍處理單元20a，在相反於第2搬送路15之相反側，安裝成爲外殼30間隔壁一部分之外裝蓋220。外裝蓋220係可自由裝卸於外殼30，可以在進行電鍍處理單元20a之維修保養時，卸下外裝蓋220。

配置升降機構44之導件44c之第1馬達44a之側之端部，係成爲沿著導件44c之長度方向而進行延伸之轉動構件221。轉動構件221係以鉸鏈結合在晶圓處理部1之框222a，以便於能夠以大致平行於第2搬送路15而轉動在大致水平之轉動軸223之周圍。轉動軸223係在低於電鍍杯56a之位置，由電鍍杯56a開始而位處於外裝蓋220側。

導件44c係可以藉由固定螺絲224而固定在位處於更加高於框222a位置上之晶圓處理部1之框222b。在藉由固定螺絲224而將導件44c固定於框222b之狀態下，上下基底182係成爲沿著垂直方向之方向，晶圓保持旋轉機構74a係配置在電鍍杯56a之上方。在該狀態下，進行電鍍處理。

此外，導件44c係在框222b，限制轉動，以便不會由垂直方向傾倒至電鍍杯56a側。也就是說，導件44c係可以

由沿著垂直方向之狀態，而僅在相反於電鍍杯 56a 之相反側，進行轉動。

轉動構件 221 係透過氣體阻尼器 225 而結合在位處於更加低於框 222a 位置上之晶圓處理部 1 之框 222c。氣體阻尼器 225 係具有圓筒及活塞，可以藉由密封至圓筒中之氣體壓力，而抵抗用以將活塞擠入至圓筒內之力量。在框 222c，可自由轉動地安裝氣體阻尼器 225 之圓筒側之端部，在轉動構件 221，可自由轉動地安裝氣體阻尼器 225 之活塞側之端部。

由導件 44c 開始而大致垂直於導件 44c 之長度方向，來延伸抵接部 226。在導件 44c 由沿著垂直方向之方向開始而以大致 90 度轉動於轉動軸 223 周圍時，則抵接部 226 之前端係接觸到晶圓處理部 1 框上之阻件 227，無法進行這個以上之轉動。在該狀態下，導件 44c 係大致成爲水平。在阻件 227，於接觸到抵接部 226 之部分，安裝橡膠，以便於能夠緩和接觸到抵接部 226 時之撞擊。

在進行電鍍處理單元 20a 之維修保養時，則在停止電鍍處理動作之狀態下，首先，卸下外裝蓋 220。可以藉此，而使得作業者，由安裝外裝蓋 220 之部位開始進行作業。接著，除去固定螺絲 224，使得晶圓保持旋轉機構 74a 緩慢地傾倒在前面側，以便於使得轉動構件 221 轉動在轉動軸 223 之周圍。

此時，氣體阻尼器 225 係使得活塞擠入至圓筒內。因此，能夠藉由氣體阻尼器之彈力，而使得作業者以較少之力

量，來傾倒晶圓保持旋轉機構 74a。此外，即使是由於氣體阻尼器 225 之彈力而使得作業者發生錯誤操作，在傾倒晶圓保持旋轉機構 74a 之途中而手離開，也不會急遽地傾倒晶圓保持旋轉機構 74a。

在導件 44c 成爲大致水平之狀態下，抵接部 26 係接觸到阻件 227，或者是無法超過這個以上而動作晶圓保持旋轉機構 74a。在該狀態下，晶圓保持旋轉機構 74a 係成爲突出於晶圓處理部 1 側方之狀態，而開放電鍍杯 56a。該狀態係在圖 17 而以 2 點鏈線來顯示。可以藉此而使得作業者容易進行對於維修保養之目的部位之存取，容易進行維修保養。

電鍍處理係必須在陰極環 80 之中心軸和電鍍槽 61a～61d 之中心軸呈一致之狀態來進行。由於電鍍時之電鍍槽 61a～61d 上端和陰極環 80 下部間之間隙係僅些微，在保持於晶圓保持旋轉機構 74a～74d 之晶圓 W 之中心偏離於電鍍槽 61a～61d 之中心軸時，電鍍槽 61a～61d 和陰極環 80 並不發生干涉之緣故（參照圖 11）。爲了使得陰極環 80 之中心軸和電鍍槽 61a～61d 之中心軸呈一致，因此，調整電鍍杯 56a～56d 之位置。

此外，如果電鍍槽 61a～61d 之上端不成爲水平的話，則在電鍍液由電鍍槽 61a～61d 之邊緣呈隆起之狀態下，無法在電鍍液接觸到晶圓 W。因此，在電鍍槽 61a～61d 之上端不成爲水平之狀態下，必須調整成爲水平。

圖 18 係電鍍杯 56a 之圖解之側視圖。參照圖 18，就配

合電鍍杯 56a 之位置或進行調整而使得電鍍槽 61a 之上端成爲水平之方法，進行說明。電鍍杯 56b～56d 係也具有相同之構造，能藉由相同方法而進行調整。

在電鍍杯 56a 之下部（底部），呈一體地安裝平板狀第 1 基底板 230。第 1 基底板 230 係在平面俯視，稍微大於電鍍杯 56a 之底面。在第 1 基底板 230 之下部（相反於電鍍杯 56a 側之相反側），安裝平板狀第 2 基底板 231。第 2 基底板 231 係安裝在晶圓處理部 1 之框 236。第 2 基底板 231 係在平面俯視，稍微大於第 1 基底板 230。

在第 1 基底板 230 和第 2 基底板 231，設置在厚度方向貫通這些之孔，送液分岔配管 58a 及回流分岔配管 63a 係插通這些孔。送液分岔配管 58a 及回流分岔配管 63a 係藉由氟樹脂製接頭 239 而連接在電鍍杯 56a。

在第 1 基底板 230 周邊部之至少 3 個部位，形成在厚度方向貫通第 1 基底板 230 之固定孔 233。在第 2 基底板 231，在大致對應於固定孔 233 之位置上，形成內螺絲 234。在固定孔 233，插通形成外螺絲之固定螺絲 235，固定螺絲 235 係鎖緊在形成於第 2 基底板 231 之內螺絲 234。藉此而使得第 1 基底板 230 固定在第 2 基底板 231。

固定孔 233 之內徑係大於固定螺絲 235 之外徑。例如固定孔 233 之內徑係 10mm，固定螺絲 235 之外徑係 6mm。在該狀態下，第 1 基底板 230 係可以在第 1 基底板 230 面內方向之任意方向，移動 4mm。在以上之狀態下，於固定螺絲 235 之螺絲頭和第 1 基底板 230 間，例如介裝外徑

18mm之墊片237，以便於使得固定螺絲235之螺絲頭不掉落至固定孔233中。

可以藉由緩和固定螺絲235，而使得第1基底板230，沿著第1基底板230面內方向之任意方向，進行動作，調整電鍍槽61a水平方向之位置。

第2基底板231係藉由在其周邊部互相維持間隔所設置之至少3對之擠壓螺絲238A及拉引螺絲238B，而固定在框236。可以調整各對之擠壓螺絲238A及拉引螺絲238B，而調整由設置該擠壓螺絲238A及拉引螺絲238B之位置上之第2基底板231之框236開始之高度。可以藉此而調整第2基底板231之傾斜。

通常，在調整成爲水平之第2基底板231而安裝第1基底板230時，則調整電鍍槽61a之上端成爲水平。因此，爲了調整電鍍槽61a之上端成爲水平，因此，首先可以在卸下電鍍槽61a之狀態下，例如將水準器搭載於第2基底板231上，調整第2基底板231成爲水平。然後，在第2基底板231安裝第1基底板230時，則電鍍槽61a之上端係成爲水平。

此時，固定螺絲235係成爲緩慢地進行鎖緊之狀態。接著，下降晶圓保持旋轉機構74a，對於第2基底板231而移動第1基底板230，調整電鍍槽61a之水平方向位置，以便於使得陰極環80嵌入在電鍍槽61a上端之周圍。

通常，在晶圓保持旋轉機構74a和電鍍杯56a呈對向之狀態下，陰極環80之中心軸和電鍍槽61a之中心軸係調整

成爲大致平行。因此，可以藉由利用以上方法而配合電鍍槽 61a 之位置，以便於使得電鍍槽 61a 之中心軸和陰極環 80 之中心軸呈一致。在電鍍槽 61a 位處於適當位置時，則牢固地鎖緊固定螺絲 235 而固定電鍍槽 61a 之位置。

圖 19 係顯示斜面蝕刻單元 21a、21b 之共通構造之圖解之剖面圖。

在大致圓筒狀之杯 85 內，具有使得晶圓 W 保持大致水平而進行旋轉之旋轉夾頭 86。旋轉夾頭 86 係並無接觸到晶圓 W 之周邊部，可以藉由僅吸附晶圓 W 之底面中央部而保持晶圓 W。旋轉夾頭 86 係具有沿著垂直方向所配置之旋轉軸 87，以便於傳達來自旋轉驅動機構 88 之旋轉驅動力至旋轉軸 87。此外，能夠在旋轉夾頭 86，結合升降該旋轉夾頭 86 之升降機構 89，成爲將旋轉夾頭 86 之上部收納於杯 85 內之狀態和更加高於杯 85 之上端之狀態。

杯 85 係包含呈同軸所配置之 3 個杯 85a～85c。各個杯 85a～85c 之上端係最外側之杯 85a 最高，中間之杯 85b 最低。在最內側之杯 85c 之上端，結合平板狀且在平面俯視成爲環狀之處理液導引板 85d。處理液導引板 85d 之外側端部係進行彎曲而插入至杯 85a 和杯 85b 間。

以杯 85a 和杯 85b 作爲側壁，形成在上方具有打開之開口部之處理液回收槽 97，以杯 85b 和杯 85c 作爲側壁，形成排氣槽 98。在處理液回收槽 97 底部之一部分，形成排液口 97a，在排氣槽 98 底部之一部分，形成排氣口 98a。

在杯 85 之上方，配置漂洗噴嘴 90。在漂洗噴嘴 90，連

接及連通漂洗液配管 91，在漂洗液配管 91，連接漂洗液供應源 92。在漂洗液配管 91，介裝閥 91V，以便於藉由打開閥 91V 而噴出來自漂洗噴嘴 90 之漂洗液，供應漂洗液至保持在旋轉夾頭 86 上之晶圓 W 之上面。

由下方而貫通處理液導引板 85d，配置漂洗噴嘴 99。在漂洗噴嘴 99，連通及連接漂洗液配管 100，在漂洗液配管 100，連接漂洗液供應源 92。在漂洗液配管 100，介裝閥 100V，以便於藉由打開閥 100V 而噴出來自漂洗噴嘴 99 之漂洗液，供應漂洗液至保持在旋轉夾頭 86 上之晶圓 W 之下面。

漂洗液係例如可以是純水。在該狀態下，漂洗液（純水）係可以透過插通在形成於外殼 30 上之純水供應配管插通口 32h 之純水配管 32(參照圖 3)而導入至漂洗液配管 91、100。

此外，在杯 85 之上方，沿著大致垂直之方向而設置蝕刻處理管 93。在蝕刻處理管 93 下端附近之杯 85 中心側，形成沿著保持於旋轉夾頭 86 上之晶圓 W 表面之水平方向而進行延伸之溝槽 94，以便於能夠將該晶圓 W 之周邊部插入至溝槽 94 內。溝槽 94 之內部空間和蝕刻處理管 93 之內部空間係成爲連通。

在蝕刻處理管 93，結合移動機構 95。可以藉由該移動機構 95 而使得蝕刻處理管 93，沿著上下方向及杯 85 之徑方向，進行移動。可以藉此而使得蝕刻處理管 93，在晶圓 W 之周邊部插入至溝槽 94 之處理位置以及由處理位置而進

行退避來離開晶圓 W 之退避位置間，進行移動。此外，也能夠使得蝕刻處理管 93，迴避杯 85 而退避至杯 85 之側方。

蝕刻處理管 93 係透過後處理藥液配管 P14，而配置在後處理藥液供應部 4（參照圖 1），連接在收納蝕刻液之蝕刻液供應源 96。在蝕刻處理管 93 和蝕刻液供應源 96 間之後處理藥液配管 P14，介裝閥 93V，以便於可以藉由打開介裝閥 93V 而傳送蝕刻液至溝槽 94 之內部空間。此外，也可以藉由閥 93V 而進行蝕刻液之流量調整。蝕刻液係可以是例如硫酸、過氧化氫水及水之混合溶液。

旋轉驅動機構 88、升降機構 89 及移動機構 95 之動作以及閥 91V、100V、93V 之開關，係藉由系統控制器 155 而進行控制。

在藉由斜面蝕刻單元 21a、21b 而蝕刻晶圓 W 之周邊部時，首先，藉由系統控制器 155 而控制移動機構 95，使得蝕刻管理部 93 退避至退避位置。

接著，藉由系統控制器 155 而控制升降機構 89，上升旋轉夾頭 86，使得旋轉夾頭 86 之上部，更加高於杯 85 之上端。接著，藉由搬送自動裝置 TR 之進退臂件 41 或進退臂件 42（參照圖 5（a）、5（b）及 5（c））而搬入在電鍍處理部 12 施加電鍍處理之晶圓 W，將晶圓 W 吸附及保持在旋轉夾頭 86，以便於將晶圓 W 之中心搭載於旋轉軸 87 之中心軸上。晶圓 W，係朝向上方而保持施加電鍍處理之面。

然後，藉由系統控制器 155 而控制升降機構 89，下降旋轉夾頭 86。藉此而使得保持在旋轉夾頭 86 之晶圓 W，成

爲側方包圍於杯 85a 之狀態。接著，藉由系統控制器 155 而控制旋轉驅動機構 88，旋轉保持在旋轉夾頭 86 上之晶圓 W。晶圓 W 之旋轉速度係例如成爲 500rpm 左右。

在該狀態下，藉由系統控制器 155 之控制而打開閥 91V、100V。藉此而由漂洗噴嘴 90、99，供應漂洗液至晶圓 W 之上面及下面。漂洗液係藉由離心力而擴散至晶圓 W 之周邊部，流動在除去接合著晶圓 W 上側表面之大致整個面及下側表面之旋轉夾頭 86 之部分之區域。像這樣而洗淨晶圓 W。

漂洗液係藉由晶圓 W 之離心力而甩開至側方，傳送至杯 85a 之內側面或處理液導引板 85d 之上面，流落至處理液回收槽 97 內。漂洗液係還由排液口 97a 而導引至圖外之回收槽。此外，藉由圖外之排氣裝置而由排氣口 98a，排放杯 85 內之氣體。藉此而使得漂洗液之煙霧等，也不會飛散至杯 85 外。

在一定時間而施加此種漂洗處理後，藉由系統控制器 155 之控制而關閉閥 91V、100V。晶圓 W 之旋轉係繼續地進行，藉此而甩開殘留在晶圓 W 之漂洗液之大部分。

接著，藉由系統控制器 155 而控制移動機構 95，使得蝕刻處理管 93 移動至處理位置。藉此而正如圖 19 所示，成爲晶圓 W 之周邊部插入至溝槽 94 之狀態。此時之晶圓 W 之旋轉速度係可以成爲例如 500rpm 左右。接著，藉由系統控制器 155 之控制而打開閥 93V。蝕刻液之流量係可以成爲例如 20ml／分鐘。藉此而由蝕刻液供應源 96 供應蝕刻

液至溝槽94內。蝕刻液係由溝槽94溢出而進行流動，溝槽94內係成爲大致由蝕刻液所充滿之狀態。

晶圓W之周邊部係插入至溝槽94內，因此，晶圓W表面之銅薄膜中之周邊部係溶解在蝕刻液中。晶圓W係進行旋轉，因此，產生晶圓W之周邊部和由於蝕刻管理管93所造成之處理位置間之相對位移，結果，晶圓W之周邊部係涵蓋整個周圍而進行蝕刻。蝕刻幅寬係由晶圓W插入至溝槽94之插入深度來決定，因此，能夠正確地以所要求之蝕刻幅寬而進行蝕刻。

藉由晶圓W之離心力而甩開至側方之蝕刻液係相同於漂洗液，一旦在回收於回收槽97後，透過排液口97a而引導至圖外之回收槽。此外，在這當中，繼續進行來自排氣口98a之排氣，以便於使得蝕刻液之煙霧不飛散至杯85外。

像這樣，在一定時間（例如數十秒鐘）流動蝕刻液而繼續進行晶圓W周邊部之銅薄膜之蝕刻後，系統控制器155係進行控制而關閉閥93V，停止對於溝槽94內之蝕刻液之供應。藉此而成爲在溝槽94內不存在蝕刻液之狀態，結束晶圓W周邊部之蝕刻處理。

然後，再一次地藉由系統控制器155之控制而打開閥91V、100V，供應漂洗液至晶圓W表面。藉此而利用漂洗液，來除去殘留在晶圓W周邊部之蝕刻液。在這當中，藉由系統控制器155而控制移動機構95，使得蝕刻處理管93移動至退避位置。

在一定時間（例如1分鐘左右）繼續進行漂洗液之供應後，藉由系統控制器155之控制而關閉閥91V、100V，停止漂洗液之供應。接著，藉由系統控制器155而控制旋轉驅動機構88，在一定時間內，高速地對於旋轉夾頭86，進行旋轉（例如1000rpm左右、數十秒鐘），在進行晶圓W之甩開乾燥後，停止旋轉夾頭86之旋轉。

接著，藉由系統控制器155而控制升降機構89，爲了使得保持在旋轉夾頭86上之晶圓W，成爲更加高於杯85之上端，因此，旋轉夾頭86係移動至上方，解除晶圓W之吸附保持。

接著，藉由搬送自動裝置TR之進退臂件42或進退臂件41而搬出處理結束之晶圓W，結束1片晶圓W周邊部之蝕刻處理。處理結束之晶圓W係在周邊部並無存在銅薄膜，因此，即使是在以後之作業，藉由基板保持把手41、42c（參照圖5（a））而把持周邊部，也不會在基板保持把手41、42c附著銅。

在該實施形態，構成爲固定住杯85並且藉由升降機構89而升降旋轉夾頭86，但是，可以沿著上下方向而相對地移動旋轉夾頭86和杯85，例如可以構成在上下方向固定旋轉夾頭86而升降杯85。即使是在該狀態下，也能夠使得旋轉夾頭86之上端，更加高於杯85之上端，可以進行藉由進退臂件41或進退臂件42所造成之晶圓W之搬入／搬出。

圖20係顯示洗淨單元22a、22b之共通構造之圖解之剖

面圖。

在大致圓筒狀之杯 101 內，具備大致呈水平地保持晶圓 W 而進行旋轉之旋轉夾頭 102。旋轉夾頭 102 係具有沿著垂直方向所配置之旋轉軸 102a 及垂直於其上端之圓板狀旋轉基底 102b，在旋轉基底 102b 之上面周邊部附近，沿著周圍方向，維持間隔而立設複數個夾頭插銷 102e。夾頭插銷 102e 係支持晶圓 W 之下面周邊部並且抵接在晶圓 W 之端面（周圍面），以便於能夠協動於其他之夾頭插銷 102e 而夾住晶圓 W。

以便在旋轉夾頭 102 之旋轉軸 102a，傳達來自旋轉驅動機構 103 之旋轉驅動力。此外，在旋轉夾頭 102，結合升降該旋轉夾頭 102 之升降機構 104，以便於能夠成爲將旋轉夾頭 102 之上部收納在杯 101 內之狀態和更加高於杯 101 上端之狀態。

杯 101 係包含呈同軸地配置之 3 個杯 101a～101c。各個杯 101a～101c 之上端係最外側之杯 101a 爲最高而中間之杯 101b 爲最低。在最內側之杯 101c 之上端，結合平板狀且在平面俯視成爲環狀之處理液導引板 101d。處理液導引板 101d 之外側端部係進行彎曲而插入至杯 101a 和杯 101b 間。

以杯 101a 和杯 101b 作爲側壁，形成具有打開於上方之開口部之處理液回收槽 105，以杯 101b 和杯 101c 作爲側壁，形成排氣槽 106。在處理液回收槽 105 底部之一部分，形成排液口 105a，在排氣槽 106 底部之一部分，形成排氣

口 106a。

在杯 101 之上方，配置噴嘴 107。噴嘴 107 係透過閥 107V 而連通連接至漂洗液供應源，以便於能夠藉由打開閥 107V 而由噴嘴 107，朝向保持在旋轉夾頭 102 上之晶圓 W，噴出漂洗液。

在旋轉軸 102a 之內部，形成沿著軸方向而貫通旋轉軸 102a 之處理液供應路 102c，旋轉軸 102 之上端係成爲開口狀而成爲處理液噴出口 102d。可以在處理液供應路 102c，透過後處理藥液配管 P14，而由配置在後處理藥液供應部 4（參照圖 1）之洗淨液供應源，導入洗淨液，此外，也能夠由漂洗液供應源，導入漂洗液。

洗淨液係可以例如成爲硫酸、過氧化氫水和水之混合溶液。漂洗液係可以例如成爲純水。在該狀態下，漂洗液（純水）係可以透過插通在形成於外殼 30 上之純水供應配管插通口 32h 之純水配管 32（參照圖 3），導入至處理液供應路 102c 或噴嘴 107。

在處理液供應路 102c 和洗淨液供應源間，介裝閥 108V，在處理液供應路 102c 和漂洗液供應源間，介裝閥 109V。可以藉由關閉閥 109V，打開閥 108V，而由處理液噴出口 102d，噴出洗淨液，可以藉由關閉閥 108V，打開閥 109V，而由處理液噴出口 102d，噴出漂洗液。像這樣，可以供應洗淨液或漂洗液至保持在旋轉夾頭 102 之晶圓 W 之下面中心部。

旋轉驅動機構 103 及升降機構 104 之動作、以及閥

107V、108V、109V之開關，係藉由系統控制器155而進行控制。

在藉由洗淨單元22a、22b而洗淨晶圓W時，首先，藉由系統控制器155而控制升降機構104，上升旋轉夾頭102，使得旋轉夾頭102之上部，更加高於杯101之上端。接著，藉由搬送自動裝置TR之進退臂件41或進退臂件42（參照圖5（a）、5（b）及5（c）），而搬入在斜面蝕刻單元21a或21b施加斜面蝕刻之晶圓W，晶圓W係藉由夾頭插銷102e而呈機械式地進行保持，以便於使得晶圓W之中心搭載於旋轉軸102a之中心軸上。

然後，藉由系統控制器155而控制升降機構104，下降旋轉夾頭102。藉此而使得保持在旋轉夾頭102之晶圓W，成爲側方包圍在杯101a之狀態。接著，藉由系統控制器155而控制旋轉驅動機構103，旋轉保持在旋轉夾頭102之晶圓W。晶圓W之旋轉速度係例如成爲500rpm左右。此外，藉由圖外之排氣裝置而由排氣口106a，排放杯101內之氣體。

在該狀態下，藉由系統控制器155之控制而打開閥107V、108V。藉此而朝向晶圓W，由噴嘴107噴出漂洗液，由處理液噴出口102d噴出洗淨液。供應至晶圓W表面之漂洗液及洗淨液係分別藉由離心力而進行流動，以便於擴散至晶圓W之周邊部。像這樣而洗淨晶圓W下面之整個面。

漂洗液及洗淨液係藉由晶圓W之離心力而甩開至側

方，傳達至杯 101a 之內側面或處理液導引板 101d 之上面，掉落至處理液回收槽 105 內。這些液體係由排液口 105a 而導引至圖外之回收槽。此外，由於排放杯 101 內之氣體，因此，洗淨液之煙霧等係也由排氣口 106a 排放，並無飛散至杯 101 外。

在一定時間施加此種處理後，藉由系統控制器 155 之控制而關閉閥 108V，打開閥 109V。藉此而由處理液噴出口 102d，朝向晶圓 W 之下面，噴出漂洗液。繼續進行由噴嘴 107 噴出漂洗液至晶圓 W 之上面。藉此而流洗晶圓下面之洗淨液。在一定時間（例如 1 分鐘左右）繼續進行此種處理後，藉由系統控制器 155 之控制而關閉閥 107V、109V，停止供應漂洗液至晶圓 W。

接著，藉由系統控制器 155 而控制旋轉驅動機構 103，使得保持在旋轉夾頭 102 之晶圓 W，例如以 2000rpm 左右而進行高速旋轉。藉此而甩開殘留在晶圓 W 之漂洗液之大部分，乾燥晶圓 W。在一定時間（例如數十秒鐘）繼續進行晶圓 W 之高速旋轉後，藉由系統控制器 155 而控制旋轉驅動機構 103，停止晶圓 W 之旋轉。

接著，藉由系統控制器 155 而控制升降機構 104，使得旋轉夾頭 102 移動至上方，以便於使得保持在旋轉夾頭 102 之晶圓 W 更加高於杯 101 之上端，解除由於夾頭插銷 102e 所造成之晶圓 W 之保持。

接著，藉由搬送自動裝置 TR 之進退臂件 42 或進退臂件 41 而搬出已經處理完畢之晶圓 W，結束 1 片晶圓 W 之洗淨

處理。

在該實施形態，構成藉由升降機構104而升降固定杯101之旋轉夾頭102，但是，可以沿著上下方向而相對地移動旋轉夾頭102和杯101，也可以例如構成升降沿著上下方向而固定旋轉夾頭102之杯101。即使是在該狀態下，也可以使得旋轉基底102b更加高於杯101之上端，能夠進行藉由進退臂件41或進退臂件42所造成之晶圓W之搬入／搬出。

圖21係顯示晶圓處理部1之控制系統構造之方塊圖。

能夠藉由系統控制器155而控制晶圓處理部1、主成分管理部2、微量成分管理部3及後處理藥液供應部4，統合地管理電鍍裝置10整體。系統控制器155係可以監視各部之狀態，對於各部，下達適當之控制指令，設定各部之資料，放入各部之資料。

系統控制器155之硬體係具備：具有10MIPS（Million Instructions Per Second：每秒鐘百萬指令）以上之處理能力之中央演算處理裝置（CPU：Central Processing Unit（中央處理單元））155C、包含具有10MByte（百萬位元組）以上之記憶容量之半導體記憶體及具有1MByte（百萬位元組）以上之記憶容量之磁性體記憶體的記憶裝置155M、RS－232C規格之串列埠280、RS－485規格之串列埠281、以及複數個印刷電路基板155P。磁性體記憶體係可以成爲例如具備在硬碟驅動器（HDD）之硬碟（HD）或裝卸在軟碟驅動器（FDD）之軟碟（FD）。

使用在系統控制器155之軟體係包含：作業系統以及至少一部分藉由高階電腦語言所記述之應用程式；這些程式係收納在記憶裝置155M。應用程式係包含例如用以執行電鍍處理、斜面蝕刻處理、洗淨處理等者（製法）。

在系統控制器155，連接顯示器156、鍵盤157和指示元件（例如滑鼠）156p，以便於能夠在和作業者間，進行資訊之輸入輸出。此外，在系統控制器155，連接警報聲音產生裝置158。在既定之狀態下，例如在根據導電率計212（參照圖9）之輸出訊號而判斷產生電鍍液洩漏蝕或者是供應銅離子至電鍍液之銅供應源（銅管）之殘留量成爲既定量以下時，發出警報聲音，同時，將關於警報之資訊顯示在顯示器156。

系統控制器155，係透過RS－232C規格之串列埠280而藉由電纜線來連接搬送控制器29（參照圖2）、主成分管理部2和微量成分管理部3。此外，系統控制器155係透過藉由脈衝行所造成之輸入輸出用電纜線而連接在馬達控制器159，透過類比訊號用電纜線而連接在泵控制器160、流量計60a～60d和吸光度計66A、66B。

藉此而使得系統控制器155，透過馬達控制器159而能夠例如控制具備在旋轉驅動機構45、88、103（參照圖9、19、20）等之馬達，透過泵控制器160而能夠例如控制電鍍處理部12之泵P1～P4（參照圖7）之動作。顯示來自流量計60a～60d（參照圖7）之流量之訊號係成爲類比訊號而輸入至系統控制器155。此外，系統控制器155係藉由

類比訊號而控制吸光度計 66A、66B 之動作（例如發光部 68A、68B 之發光），以便於接受由受光部 69A、69B 所輸出之類比訊號。

系統控制器 155 係還透過 RS－485 規格之串列埠 281，而以電纜線，來連接在主成分管理部 2、後處理藥液供應部 4 和串列／並行轉換器 161a、161b。串列／並行轉換器 161a、161b 係在圖 21，僅顯示 2 個，但是，也可以連接更多個。

在各個串列／並行轉換器 161a、161b，透過平行電纜線而連接電磁閥 162a、162b 或感測器 163a、163b（例如溫度感測器 70、電磁導電率計 71、超音波式水平計 72（參照圖 7））等。電磁閥 162a、162b 係可以控制例如由氣閥所構成之閥（例如閥 91V、100V（參照圖 19）、107V（參照圖 20））。

圖 22 係顯示主成分管理部 2 構造之圖解圖。

主成分管理部 2 係包含：用以供應銅離子至電鍍液中之至少 1 個（在該實施形態爲 2 個）銅溶解槽 110a、110b、用以供應取代液至這些銅溶解槽中之並無使用之銅溶解槽 110a、110b 之緩衝槽 111、以及供應成爲取代液根本之取代原液至緩衝槽 111 之取代原液供應部 112。

可以藉由在銅溶解槽 110a、110b 內，收納成爲銅供應源之銅管 146，在和晶圓處理部 1 之電鍍液收納槽 55 間，循環電鍍液，而補充由於電鍍所失去之銅離子至電鍍液中。此外，可以藉由使得在和電鍍液收納槽 55 間而並無循環電

鍍液之銅溶解槽 110a(110b)內，成爲充滿取代液之狀態，而良好地保持銅管 146 之表面狀態。可以藉此，以便在電鍍液收納槽 55 和銅溶解槽 110a(110b)間而開始進行電鍍液之循環時，由銅管 146 而良好地溶出銅離子。

銅溶解槽 110a、110b 係具備有底圓筒狀之外形及密閉構造，配置其軸大致沿著垂直方向。銅溶解槽 110a、110b 係分別搭載於重量計 154a、154b，以便於能夠計量包含銅溶解槽 110a、110b 及其內容物之全重量。

銅溶解槽 110a、110b 係皆具備：構成銅溶解槽 110a、110b 之側壁之外管 116a、116b 以及配置在外管 116a、116b 內之內管 117a、117b，內管 117a、117b 之內部空間係在外管 116a、116b 和內管 117a、117b 間之空間(以下，稱爲「環狀空間 145」。)以及銅溶解槽 110a、110b 之下部，進行連通。銅管 146 係收納在環狀空間 145 內。

緩衝槽 111 係具備：具有連接配管之配管口之蓋子 120；成爲大致密閉之狀態。緩衝槽 111 之上部和下部係藉由沿著垂直方向而配置於緩衝槽 111 外部之旁通管 125，來進行連通連接。在旁通管 125 側方之既定高度位置，安裝確認在該高度位置之旁通管 125 內部之有無液體之定量確認感測器 126。

在緩衝槽 111 和旁通管 125 間，液體(例如取代液)係能夠自由地來往，藉此而使得緩衝槽 111 內之液面和旁通管 125 內之液面，成爲大致相同之高度位置。因此，可以藉由定量確認感測器 126 而得知在既定高度位置之緩衝槽

111內之有無液體。

在緩衝槽111之底部，透過配管口而連通連接循環配管118之某一端。循環配管118之其他端係在分岔點B1，分岔成爲循環分岔配管121、122。循環分岔配管121係還分岔成爲循環分岔配管121a、121b，循環分岔配管122係還分岔成爲循環分岔配管122a、122b。

循環分岔配管121a、121b係分別由銅溶解槽110a、110b之上方開始而連接在內管117a、117b。循環分岔配管122a、122b係分別連通連接至配置於銅溶解槽110a、110b內之排液管149a、149b。在循環分岔配管121a、121b，分別介裝閥AV3－2、AV4－2。在循環分岔配管122a、122b，分別介裝閥AV3－3、AV4－3。

在環狀空間145，連通連接循環分岔配管119a、119b。在循環分岔配管119a、119b，分別介裝閥AV3－1、AV4－1。循環分岔配管119a、119b係連接在循環配管119之某一端側，循環配管119之其他端側係在分岔點B2，分岔於循環分岔配管119d、119e。

閥AV3－1、AV3－2、AV3－3、AV4－1、AV4－2、AV4－3係限制在銅溶解槽內之流路切換部153。

循環分岔配管119d係插通於形成在蓋子120之配管口（貫通蓋子120），延設於緩衝槽111內。在循環分岔配管119d，介裝閥AV2－2。

在循環配管118之途中，於分岔點B3，連通連接流路切換用配管115之某一端。在流路切換用配管115之其他端，

介裝閥 AV1－4。能夠藉由打開閥 AV1－4 而由流路切換用配管 115 之其他端，進行排液。此外，在流路切換用配管 115，分別透過閥 AV1－3、AV1－2 而連通連接至電鍍液移送管 P12a、P12b。

在循環配管 118，於緩衝槽 111 和分岔點 B3 間，介裝閥 AV1－1，在分岔點 B3 和分岔點 B1 間，由分岔點 B3 開始而朝向分岔點 B1，按照順序地介裝閥 AV1－5、泵 P5 和流量計 123。此外，在接近循環配管 118 之緩衝槽 111 之部分（緩衝槽 111 和分岔點 B3 間）之側方，安裝空確認感測器 127。空確認感測器 127 係能夠檢測在其高度位置之循環配管 118 內之有無液體。以便於能夠藉此而得知緩衝槽 111 內是否成爲空的。

閥 AV1－1、AV1－2、AV1－3、AV1－4、AV1－5 係限制在入口側主流路切換部 113。

循環分岔配管 119e 係在分岔點 B4，連通連接至電鍍液移送管 P12b 之途中。在循環分岔配管 119e，介裝閥 AV2－1。閥 AV2－1、AV2－2 係限制在出口側主流路切換部 114。

取代原液供應部 112 係具備：收納取代原液之取代原液槽 128 以及計量既定量之取代原液之計量杯 129。取代原液係可以例如成爲濃硫酸。計量杯 129 係具有蓋子 129a，成爲大致密閉。此外，計量杯 129 之底部係具有逆圓錐形之形狀，在計量杯 129 之底面中央部，形成排液口。計量杯 129 之底面係朝向該排液口而附加下降傾斜。在取代原

液槽 128 內底部和計量杯 129 上部之間，配設取代原液移送管 130。在取代原液移送管 130，介裝閥 AV6－3。

取代原液供應部 112 和緩衝槽 111 係在取代原液供應配管 124 而進行連接。取代原液供應配管 124 係貫通蓋子 129a 而延設至計量杯 129 之上部爲止。在計量杯 129 底部之中央部（排液口），連通連接取代原液移送管 131 之某一端。取代原液移送管 131 之其他端係在分岔點 B5，連通連接至取代原液供應配管 124。在取代原液供應配管 124，於分岔點 B5 和計量杯 129 間，介裝閥 AV6－1。在取代原液移送管 131，介裝閥 AV6－2。

此外，在計量杯 129，貫通蓋子 129a 而連通連接洩漏管 132。在計量杯 129 之外部，於洩漏管 132，介裝閥 AV6－4。可以藉由打開閥 AV6－4 而使得計量杯內，成爲大氣壓。

在計量杯 129 側方之既定高度位置，安裝檢測在其高度位置之計量杯 129 內部之有無液體之定量確認感測器 133。此外，在接近取代原液移送管 131 之計量杯 129 之部分之側方，安裝空確認感測器 134。空確認感測器 134 係可以檢測其高度位置之取代原液移送管 131 內之有無液體。可以藉此而以便於能夠得知計量杯 129 內是否成爲空的。

在緩衝槽 111，貫通蓋子 120 而連通連接純水供應配管 135，以便於能夠由圖外之純水供應源，供應純水至緩衝槽 111。在純水供應配管 135，介裝閥 AV7－1。

在緩衝槽 111，還貫通蓋子 120，導入供排氣管 136。在

供排氣管136之緩衝槽111外之端部，連接氣泵137。在供排氣管136，介裝三方閥AV8－3。可以藉由三方閥AV8－3，而使得緩衝槽111和氣泵137進行流通，或者是使得緩衝槽111和大氣進行流通。

氣泵137係具備排氣管138及供氣管139，供排氣管136係連通連接至排氣管138及供氣管139。在排氣管138，介裝三方閥AV8－1，在供氣管139，介裝三方閥AV8－2。三方閥AV8－1、AV8－2、AV8－3係可以成爲氣泵，彙集在加壓／減壓部164。

可以藉由使得大氣和氣泵137流通在三方閥AV8－1，使得氣泵137和供排氣管136流通在三方閥AV8－2，啓動氣泵137，而供應（供氣）空氣至緩衝槽111內。此外，可以藉由使得供排氣管136和氣泵137流通在三方閥AV8－1，使得氣泵137和大氣流通在三方閥AV8－2，啓動氣泵137，而排出（排氣）緩衝槽111內之氣體。

入口側主流路切換部113、出口側主流路切換部114、銅溶解槽內流路切換部153、取代原液供應部112及加壓／減壓部164之各個閥、以及閥AV7－1之開關或泵P5、氣泵137之動作，係透過串列／並行轉換器165，藉由晶圓處理部1之系統控制器155而進行控制。定量確認感測器126、133、空確認感測器127、134、流量計123以及重量計154a、154b之輸出訊號，係透過串列／並行轉換器165而輸入至晶圓處理部1之系統控制器155。

以下，參照圖22，就在電鍍處理部12進行電鍍處理時

之主成分管理部 2 之動作而進行說明。

在電鍍處理前，藉由系統控制器 155 而決定使用任何一個之銅溶解槽 110a、110b。銅溶解槽 110a、110b 係使用內部銅管 146 之重量最小者，其他者係成爲預備（保留）而並無使用。

在系統控制器 155 之記憶裝置 155M，預先輸入各個銅溶解槽 110a、110b 之實質重量以及在這些內部充滿電鍍液等之時之重量之資料，系統控制器 155 係根據各個重量計 154a、154b 之輸出訊號，而計算各個銅溶解槽 110a、110b 內之銅管 146 之重量。

結果，判斷例如銅溶解槽 110a 內之銅管 146、其重量最小並且其重量成爲用以在一定時間供應銅離子至電鍍液之充分重量。在該狀態下，系統控制器 155 係進行控制，以便在電鍍處理部 12 和銅溶解槽 110a 間，形成循環電鍍液之流路。具體地說，打開閥 AV1－3、AV1－5、AV3－2、AV3－1、AV2－1，關閉其他閥。

在該狀態下，藉由系統控制器 155 之控制而啓動泵 P5。藉此而使得電鍍液，由電鍍液處理部 12 傳送至銅溶解槽 110a 內，在銅溶解槽 110a 內，通過銅管 146 之內表面及外表面附近，再一次地回復至電鍍液處理部 12。在銅溶解槽 110a 內，電鍍液中之 3 價鐵離子係由銅管 146 奪取電子，還原成爲 2 價鐵離子。由被奪取電子之銅管 146，使得銅離子溶出於電鍍液中。

像這樣，在電鍍處理中，於晶圓 W 之下面，失去銅離子，

另一方面，由銅管 146，補充銅離子。此外，在陽極電極 76 附近，使得 2 價鐵離子，氧化成爲 3 價鐵離子，另一方面，在銅管 146 之附近，將 3 價鐵離子還原成爲 2 價鐵離子。

在電鍍液中之銅離子以及 2 價和 3 價鐵離子之濃度偏離既定濃度時，則形成在晶圓 W 表面之微細孔或溝槽之埋入性變差，無法進行良好之電鍍。因此，必須將電鍍液中之銅離子以及 2 價和 3 價鐵離子之濃度保持在既定值（既定之濃度範圍內）。也就是說，必須使得在晶圓 W 之下面所失去之銅離子量和由銅管 146 所溶出之銅離子量成爲大致相同，使得在陽極電極 76 附近所產生之 2 價鐵離子量和在銅管 146 附近所產生之 3 價鐵離子量成爲大致相同。

由於電鍍所造成之電鍍液中之銅離子之消耗速度，係藉由各個電鍍處理單元 20a～20d 之稼動狀態而決定。此外，在銅溶解槽 110a 內，銅管 146 對於電鍍液中之溶出速度係藉由接合在電鍍液之銅管 146 之表面積、流動在銅管 146 附近之電鍍液之流速、以及電鍍液中之 3 價鐵離子濃度而決定。

在銅管 146 之表面中，外圍面及內圍面係佔有大部分。在銅管 146 進行溶解時，使得壁厚變薄，長度變短，但是，長度之變化率係小至可以忽視。因此，即使是進行銅管 146 之溶解，也一直到銅管 146 完全地溶解前爲止，外圍面及內圍面之面積（銅管 146 之表面積）係大致成爲一定。可以藉由重量計 154a 之輸出訊號而求出是否爲銅管 146 完全

地溶解之前。此外，流動在銅管 146 附近之電鍍液之流速，係可以藉由流入至銅溶解槽 110a 之電鍍液之流量來取代。

因此，系統控制器 155 係根據電鍍處理單元 20a～20d 之稼動狀態和顯示鐵離子濃度之吸光度計 66B 之輸出訊號，而決定泵 P5 之送液量。泵 P5 之送液量係藉由流量計 123 之輸出訊號回授至系統控制器 155，而調整成爲既定流量。可以藉由此種控制，而收支銅離子對於電鍍液之消耗量和供應量，使得電鍍液中之銅離子濃度，大致保持在一定。

在銅溶解槽 110a 內之銅管 146 之溶解極端地進行時，則銅管 146 之表面積急速地變小，不容易以一定之比例而對於電鍍液，供應銅離子。因此，爲了避免此種事態發生，所以，在銅溶解槽 110a 內之銅管 146 之重量成爲既定重量（例如所要求重量之 20% 至 30%）時，停止電鍍液對於銅溶解槽 110a 之通液，開始對於銅溶解槽 110b 進行電鍍液之通液。

具體地說，在藉由以下順序，而使得系統控制器 155 根據重量計 154a 之訊號來判定銅溶解槽 110a 內之銅管 146 之重量成爲前述既定重量以下時，則進行控制，以便於打開閥 AV4－1、AV4－2，關閉 AV3－1、AV3－2。藉此而使得電鍍液循環在電鍍處理部 12 和銅溶解槽 110b 間。在銅溶解槽 110b 收納充分重量之銅管 146 時，可以穩定地供應銅離子至電鍍液中。

像這樣，可以藉由將 2 個銅溶解槽 110a、110b 連接在主

成分管理部2，進行使用，而在一直無過與不及之狀態下，供應銅離子至電鍍液中。可以藉此而埋入在形成於晶圓W表面上之微細孔或溝槽，良好地進行銅電鍍。

接著，就在電鍍處理部12之電鍍處理結束時之主成分管理部2之動作而進行說明。在電鍍處理單元20a～20d並無進行電鍍處理時，於電鍍液收納槽55和銅溶解槽110a或110b間而循環電鍍液時，則電鍍液中之銅離子濃度係上升而超過適當之濃度範圍。這個係由於不論是並無消耗電鍍液中之銅離子而由銅管146供應銅離子至電鍍液中之緣故。

此外，在停止電鍍液之循環時，則銅溶解槽110a、110b內之銅管146之表面係不可逆地發生變質，再一次地循環電鍍液而在電鍍處理單元20a～20d進行電鍍處理時，則無法埋入在形成於晶圓W表面上之微細孔或溝槽而良好地進行電鍍。

因此，在電鍍處理部12之電鍍處理結束時，將銅溶解槽110a、110b內之電鍍液，取代成爲取代液，以便於防止電鍍液之銅離子濃度之上升和銅管146表面之變質。以下，使得取代之對象，成爲銅溶解槽110a。

前述銅管146表面之變質係有發生在數小時以內之狀態產生。另一方面，即使是在電鍍處理部12之而一旦結束電鍍處理之狀態下，也會有由於生產計畫之變更等而馬上再進行電鍍處理之狀態發生。在該狀態下，於銅溶解槽110a內之電鍍液取代成爲取代液時，則必須再一次地將銅溶解

槽 110a 內，取代成爲電鍍液。用以將銅溶解槽 110a 內取代成爲電鍍液之操作係需要例如 5 分鐘至 10 分鐘左右之時間，結果，導致生產效率降低。因此，銅溶解槽 110a 內之電鍍液，係在電鍍處理部 12 之電鍍處理結束後，接著，例如在經過 2～3 小時之待機時間後，取代成爲取代液。

在電鍍處理部 12 之電鍍處理結束後，馬上再進行電鍍處理之可能性低之狀態等，係可以在電鍍處理結束後，馬上將銅溶解槽 110a 內之電鍍液，取代成爲取代液。

首先，藉由系統控制器 155 之控制而停止泵 P5，關閉主成分管理部 2 之全部閥。接著，藉由系統控制器 155 而控制加壓／減壓部 164，供氣至緩衝槽 111 內。藉此而對於緩衝槽 111 內，進行加壓。接著，藉由系統控制器 155 之控制而打開閥 AV2－2、AV3－1、AV3－2、AV1－5、AV1－2。藉此而將緩衝槽 111 內之加壓之空氣，導入至環狀空間 145 內，擠出銅溶解槽 110a 內之電鍍液，傳送至電鍍處理部 12 之電鍍液收納槽 55 內。

系統控制器 155 係根據重量計 154a 之輸出訊號，算出銅溶解槽 110a 內之電鍍液之重量，一直到判斷在銅溶解槽 110a 內大致並無電鍍液存在爲止，進行控制，以便於維持前述狀態。在判斷在銅溶解槽 110a 內大致並無電鍍液存在時，則系統控制器 155 係進行控制，以便在一定時間內，打開閥 AV3－3。藉此而使得殘留在銅溶解槽 110a 底部之電鍍液之大致全量，透過排液管 149a 而被擠出。

接著，藉由系統控制器 155 之控制而打開閥 AV7－1，導

入純水至緩衝槽 111 內。在緩衝槽 111 內之液面上升，藉由定量確認感測器 126 之輸出訊號而判斷緩衝槽 111 內之純水液面到達至既定之高度位置時，則藉由系統控制器 155 之控制而關閉閥 AV7－1。藉此而成爲在緩衝槽 111 內收納既定量之純水之狀態。

接著，藉由系統控制器 155 之控制而關閉除去三方閥 AV8－1、AV8－2、AV8－3 以外之主成分管理部 2 之全部閥，而使得加壓／減壓部 164 對於緩衝槽 111 內，進行排氣。藉此而使得緩衝槽 111 內，成爲減壓狀態。接著，藉由系統控制器 155 之控制而打開閥 AV6－1、AV6－3。藉此而使得計量杯 129 內，也成爲減壓狀態，取代原液槽 128 內之取代原液係透過取代原液移送管 130 而上吸至計量杯 129 內。

在這期間，藉由系統控制器 155 而監視定量確認感測器 133 之輸出訊號，判斷計量杯 129 內之取代原液之液面是否成爲既定之高度以上。在判斷取代原液之液面成爲既定之高度以上時，則藉由系統控制器 155 之控制而關閉閥 AV6－3、AV6－1。藉由以上之操作而將既定量之取代原液，採取在計量杯 129 內。

接著，藉由系統控制器 155 之控制而打開閥 AV6－2、AV6－4。藉此而使得計量杯 129 內，成爲大氣壓，因此，計量杯 129 內之取代原液，係透過取代原液移送管 131 及取代原液供應配管 124 而移送至壓力更低之緩衝槽 111 內，和緩衝槽 111 內之純水進行混合。

藉由使得計量杯129之底部朝向取代原液移送管131(排液口)附加下降傾斜，而使得計量杯129內之取代原液，大致完全地由計量杯129脫離。在藉由系統控制器155而在空確認感測器134，根據輸出訊號，來判斷計量杯129內成爲空的時，則進行控制而關閉閥AV6－2、AV6－4。

藉由以上操作而在緩衝槽111內，得到既定組成及濃度之取代液（例如10%硫酸水溶液）。

接著，藉由系統控制器155而控制閥AV8－3，以便於使得緩衝槽111和大氣進行流通。藉此而使得緩衝槽111內，成爲大氣壓。然後，藉由系統控制器155之控制而打開閥AV1－1、AV1－5、AV3－2、AV3－1、AV2－2，啓動泵P5。此時，泵P5係僅在既定時間內，進行動作，或者是一直到根據重量計154a之輸出訊號而判斷在銅溶解槽110a內充滿取代液爲止，進行動作。

然後，藉由系統控制器155之控制而停止泵P5，關閉主成分管理部2內之全部閥。接著，藉由系統控制器155之控制而打開閥AV1－1、AV1－4，排出殘留在緩衝槽111內之取代液。藉由以上操作而將銅溶解槽110a內之電鍍液，取代成爲取代液。

藉此而使得電鍍液中之銅離子濃度不會上升。此外，銅管146之表面係也並無發生變質，因此，在電鍍處理部12和銅溶解槽110a（110b）間而再度循環電鍍液並且在電鍍處理單元20a～20d進行電鍍時，能夠埋入在形成於晶圓W表面之微細孔或溝槽中而良好地進行電鍍。由於硫酸係電

鍍液之支持電解質，因此，在取代液爲硫酸水溶液之狀態下，即使有若干之取代液混入至電鍍液中，也不會造成不良影響。

可以在對於前述取代液之取代操作，於脫取銅溶解槽110a內之電鍍液後，在導入取代液前，對於銅溶解槽110a，導入及排出純水。藉此而利用純水來洗淨銅溶解槽110a內，因此，能夠使得混入至取代液之電鍍液量變少。爲了導入純水至銅溶解槽110a內，因此，可以由純水供應源，僅導入純水至緩衝槽111內（在導入純水後、不導入取代原液），進行相同於導入取代液至銅溶解槽110a內時之同樣操作。

在將以取代液而充滿內部之銅溶解槽110a、110b內再度取代成爲電鍍液時，按照以下之順序。首先，在以取代液而取代銅溶解槽110a、110b內之電鍍液時，按照相同於脫離電鍍液時之同樣順序，而由銅溶解槽110a、110b，脫離出取代液。但是，在進行該操作時，藉由系統控制器155之控制而關閉閥AV1－2，打開閥AV1－4，排出所脫離出之取代液。

然後，在藉由系統控制器155之控制而關閉主成分管理部2內之全部閥後，例如打開閥AV1－2、AV1－5、AV3－2、AV3－1、AV2－1。藉此而導入電鍍液至銅溶解槽110a。

圖23係顯示後處理藥液供應部4構造之圖解之立體圖。

後處理藥液供應部4係具備：收納在斜面蝕刻單元21a、

21b 或洗淨單元 22a、22b 所使用之蝕刻液或者洗淨液等之後處理藥液之後處理藥液槽 290、以及用以在內部收納後處理藥液槽 290 之槽外殼 291。在後處理藥液槽 290，安裝並未圖示之液面感測器，以便於使得液面感測器之輸出，輸入至系統控制器 155。可以藉此而使得系統控制器 155，檢測後處理藥液槽 290 內之後處理藥液之液面是否成爲一定位準以下。

在該實施形態，在斜面蝕刻單元 21a、21b 所使用之蝕刻液和在洗淨單元 22a、22b 所使用之蝕刻液係相同的，僅顯示 1 個後處理藥液槽 290，但是，在使用複數種之後處理藥液之狀態下，可以使用複數個之後處理藥液槽 290。

槽外殼 291 係在上部設置蓋子 293，在正面設置窗口 294。可以打開蓋子 293 或窗口 294，進行後處理藥液槽 290 之進出等之作業。在打開蓋子 293 及窗口 294 之狀態下，槽外殼 291 係成爲大致密閉之狀態。

在槽外殼 291 內之底部，配置缸桶 292，後處理藥液槽 290 係放置在缸桶 292 內。缸桶 292 之調整器係變得大於後處理藥液槽 290 之調整器（在有複數個之後處理藥液槽 290 之狀態下、全部之後處理藥液槽 290 之合計調整器），即使是漏出後處理藥液槽 290 內之全部之後處理藥液，也承受在缸桶 292。

在缸桶 292 之底部，安裝檢測後處理藥液漏出之並未圖示之漏液檢測感測器。漏液檢測感測器之輸出係輸入至系統控制器 155，系統控制器 155 係能夠檢測在缸桶 292 內

漏出後處理藥液。

在槽外殼291之背面，形成排氣連接口295及後處理藥液配管插通口296。在排氣連接口295，連接排氣管297，以便於能夠對於槽外殼291內之空氣，進行排氣。槽外殼291係可以在大致密閉之狀態下，透過排氣管297，進行排氣，而使得槽外殼291內，保持在負壓。

排氣管297係連接在圖外之排氣設備。在排氣管297，安裝並未圖示之排氣壓感測器。排氣壓感測器之輸出係輸入至系統控制器155，系統控制器155係能夠檢測排氣壓之異常。

在後處理藥液配管插通口296，插通短管狀保護管298，在保護管298，插通後處理藥液配管P14。也就是說，在後處理藥液配管插通口296，插通二重配管。

後處理藥液配管P14係配設在後處理藥液槽290內之底部和斜面蝕刻單元21a、21b及洗淨單元22a、22b間。介裝在後處理藥液配管P14之閥93V（參照圖19）及閥108V（參照圖20）係設置在後處理藥液供應部4（在圖23省略圖示）。可以藉由打開閥93V、108V，啓動並未圖示之泵，而供應後處理藥液槽290內之後處理藥液（蝕刻液、洗淨液）至斜面蝕刻單元21a、21b或洗淨單元22a、22b。

圖24係顯示主成分管理部2、微量成分管理部3及後處理藥液供應部4之控制系統之構造之方塊圖。

主成分管理部2係具備串列／並行轉換器165及操作面板166。具備在晶圓處理部1之系統控制器155，係透過

RS－485規格之串列埠，以電纜線連接串列／並行轉換器165，透過RS－232C規格之串列埠，以電纜線連接操作面板166。

在串列／並行轉換器165，並聯連接電磁閥167或感測器168(例如定量確認感測器126、133、空確認感測器127、134、重量計154a、154b（參照圖22））等。電磁閥167係可以控制例如由氣閥所構成之閥(例如閥AV1－1等(參照圖22))。此外，可以藉由操作面板166而使得作業者，對於有關主成分管理部2之資訊，進行輸入輸出。

微量成分管理部3係具備微量成分管理控制器169，以便於也能夠進行不依賴具備在晶圓處理部1之系統控制器155之控制。微量成分管理控制器169和系統控制器155係透過RS－232C規格之串列埠，而以電纜線，進行連接。

在微量成分管理控制器169，連接顯示器170、鍵盤171、警報聲音產生裝置400、恆電位裝置（電源）172、串列泵173和串列／並行轉換器174等。藉由顯示器170和鍵盤171，而能夠在微量成分管理控制器169和作業者間，進行資訊之輸入輸出。

在測定電鍍液中之微量成分之濃度時，可以藉由串列泵173而滴下指示藥等至所採樣之電鍍液中。此外，可以藉由串列泵173而計量包含應該補充量之微量成分之補充液。

在串列／並行轉換器174，透過平行電纜線而連接電磁閥175或感測器176(例如液面感測器)。電磁閥175係可

以控制例如由氣閥所構成之閥。串列／並行轉換器 174 係對於來自微量成分管理控制器 169 之串列訊號，進行並行轉換，輸出至電磁閥 175 等，對於來自之並行訊號，進行串列轉換，輸出至微量成分管理控制器 169。

後處理藥液供應部 4 係具備串列／並行轉換器 177。具備在晶圓處理部 1 之系統控制器 155，係透過 RS－485 規格之串列埠，而電纜線連接串列／並行轉換器 177。在串列／並行轉換器 177，透過平行電纜線而連接電磁閥 178 及感測器 179 等。電磁閥 178 係可以控制例如由氣閥所構成之閥（例如閥 93V（參照圖 19）、108V（參照圖 20））。感測器 179 係包含液面感測器、排氣壓感測器、漏液檢測感測器等。

圖 25 係顯示微量成分管理部 3 之概略構造和電鍍處理部間之連接狀態之圖解圖。

微量成分管理部 3 係正如圖 25 所示，可以連接在分別具備於複數個晶圓處理部之電鍍處理部 12、12S，能夠對於在各個電鍍處理部 12、12S 所使用之電鍍液之微量成分，進行定量分析，調整電鍍液之組成，以便關於其微量成分，成爲既定之濃度範圍。當然，也可以使用微量成分管理部 3，連接在 1 個電鍍處理部 12（12S）。

微量成分管理部 3 係具備：關於成爲電鍍液之微量成分之促進電鍍之添加劑（以下，稱爲「促進劑」。）、抑制電鍍之添加劑（以下，成爲「抑制劑」。）和氯而進行定量分析之分析部 320、根據藉由分析部 320 所造成之分析結果

而補充促進劑、抑制劑和氯以便於使得電鍍處理部 12、12S 內之電鍍液關於促進劑、抑制劑和氯而成爲既定濃度之補充部 321、以及控制分析部 320 和補充部 321 動作之微量成分管理控制器 169。

連接在電鍍液管理部 3 之電鍍處理部 12S 係可以具有相同於電鍍處理部 12 之同樣構造，具有：收納大量電鍍液之電鍍液收納槽 55S、用以對於晶圓 W 施加電鍍處理之電鍍杯 56S、用以由電鍍液收納槽 55S 傳送電鍍液至電鍍杯 56S 之送液配管 57S、以及用以由電鍍杯 56S 回流電鍍液至電鍍液收納槽 55S 之回流配管 64S。

在電鍍液收納槽 55、55S 和分析部 320 間，分別配設採樣管 322、323。採樣管 322、323 係延設至電鍍液收納槽 55、55S 之底部附近爲止，以便在電鍍液收納槽 55、55S 內之電鍍液，埋沒採樣管 322、323 之端部。藉由微量成分管理控制器 169 而選擇採樣管 322 和採樣管 323 之其中某一個，以便於能夠在分析部 320，採樣收納在電鍍液收納槽 55 或電鍍液收納槽 55S 之電鍍液。

在電鍍液收納槽 55、55S 和補充部 321 間，分別配設補充管 324、325。補充管 324、325 係延設至電鍍液收納槽 55、55S 之底部附近爲止，以便在電鍍液收納槽 55、55S 內之電鍍液，埋沒補充管 324、325 之端部。

電鍍液之微量成分之濃度，係變化成爲更加低於電鍍處理部 12、12S 所使用時之既定濃度（濃度範圍）。藉由微量成分管理控制器 169 而選擇補充管 324 和補充管 325 中

之其中某一個，以便於能夠補充促進劑、抑制劑和氯至收納在電鍍液收納槽55或電鍍液收納槽55S中之電鍍液。可以藉此而調整電鍍液之微量成分濃度，成爲既定濃度。

正如以上敘述，可以在2個電鍍處理部12、12S，共有1台電鍍液管理部3。

圖26係顯示微量成分管理部3之詳細構造之方塊圖。

微量成分管理部3係除了分析部320、補充部321和微量成分管理控制器169以外，還具有：管理在微量成分管理部3所使用之純水、壓縮空氣或微量成分管理部3內之排氣之應用部301、供應分析用試藥至分析部320或者是供應包含電鍍液之微量成分之補充液至補充部321之試藥供應部313、藉由加壓或減壓而在分析部320、補充部321、試藥供應部313和電鍍液收納槽55、55S間移送液體之加壓／減壓部302。

分析部320係具有：用以由電鍍液收納槽55、55S而對於電鍍液進行採樣之採樣部319、以及用以收納分析對象之電鍍液而進行滴定分析或CVS分析或者CPVS分析之分析杯336。由電鍍液收納槽55、55S所採樣之電鍍液，係在放入至採樣部319後，計量成爲既定量而供應至分析杯336。

補充部321係可以由電鍍液收納槽55、55S放入電鍍液，對於該電鍍液，添加由試藥供應部313所供應之補充液，並且，還使得添加補充液之電鍍液，回流至電鍍液收納槽55、55S。可以藉此而使得電鍍液收納槽55、55S之

電鍍液，成爲關於微量成分之適當濃度。

透過應用部 301 而供應純水至採樣部 319、分析杯 336 和補充部 321。分析杯 336 周圍之空氣，係在應用部 301 之管理下而排出至微量成分管理部 3 外。

加壓／減壓部 302 係可以藉由供氣至密閉容器內而對於密閉容器內，進行加壓，可以藉由對於密閉容器內，進行排氣，而進行減壓。此外，可以藉由加壓／減壓部 302 之排氣動作或供氣動作，而由收納液體之容器，脫離出該液體。在採樣部 319、分析杯 336、補充部 321 和試藥供應部 313 所產生之不必要之電鍍液或試藥（補充液）等，係在吸引至加壓／減壓部 302 後，進行廢棄。

微量成分管理控制器 169、採樣部 319、分析杯 336、試藥供應部 313、補充部 321、應用部 301 和加壓／減壓部 302 係藉由訊號線而進行連接。可以藉此而使得微量成分管理控制器 169，控制各部分，由各部分得到資訊。

圖 27 係顯示採樣部 319 構造之圖解圖。採樣部 319 係具備：收納透過採樣管 322、323 而進行送液之電鍍液之採樣容器 305、以及收納在分析時之校正之所使用之標準電鍍液之標準電鍍液收納器 303。標準電鍍液係促進劑濃度、抑制劑濃度和氯濃度爲已知之電鍍液。

採樣容器 305 係樹脂製，其調整器爲 500ml 左右。在採樣容器 305 之側面，安裝至少 1 個（在該實施形態爲 2 個）之液面感測器 307A、307B。液面感測器 307A、307B 係可以檢測其高度位置之採樣容器 305 內之有無電鍍液。液面

感測器 307A 係安裝在更加高於液面感測器 307B 之位置上。液面感測器 307A、307B 之輸出係輸入至微量成分管理控制器 169。

採樣容器 305 係具有上蓋 305a，可以成爲大致密閉之狀態。在採樣容器 305 和加壓／減壓部 302 間，配設供排氣管 329。供排氣管 329 係透過形成在上蓋 305a 之配管插入口，進行配設（貫通上蓋 305a），而在採樣容器 305 內之上部（上蓋 305a 之附近），成爲開口狀。可以使得採樣容器 305，成爲大致密閉之狀態，藉由加壓／減壓部 302 而對於採樣容器 305 內，進行加壓或減壓。

在供排氣管 329，介裝閥 329V，在供排氣管 329，於閥 329V 和加壓／減壓部 302 間，連通及連接洩漏管 328 之某一端。洩漏管 328 之其他端係開放於大氣中。在洩漏管 328，介裝閥 328V。可以藉由同時打開閥 329V 和閥 328V，而使得採樣容器 305 內，成爲大氣壓。

採樣容器 305 之下部係成爲半球狀，在採樣容器 305 之最低部分（底部之中央部），形成排液口。在該排液口，安裝排出管 334 之某一端。也就是說，採樣容器 305 之底部係朝向排液口（和排出管 334 間之連接部）而附加下降傾斜。

排出管 334 之其他端係連接在加壓／減壓部 302。在排出管 334，介裝閥 334V。在打開閥 334V 之狀態下，可以藉由加壓／減壓部 302 而將採樣容器 305 內之液體，吸引至加壓／減壓部 302 內。藉由採樣容器 305 之底部係朝向

排液口而附加下降傾斜，以便於大致完全地脫離出採樣容器 305 內之液體。

採樣管 322、323 係貫通上蓋 305a 而進行配設，在採樣容器 305 內之上蓋 305a 附近，成爲開口狀。在採樣管 322、323，分別介裝閥 322V、323V，可以藉由開關閥 322V、323V 而開關採樣管 322、323 之流路。

在標準電鍍液收納器 303 之內底部和採樣容器 305 之內上部之間，配設標準電鍍液移送管 304。標準電鍍液移送管 304 係貫通上蓋 305a 而進行配設，在採樣容器 305 內之上蓋 305a 附近，成爲開口狀。在標準電鍍液移送管 304，介裝閥 304 V。

可以藉由以上構造而使得採樣容器 305 內，成爲大致密閉之狀態，可以藉由加壓／減壓部 302 而對於採樣容器 305 之內部進行減壓，可以藉由打開閥 322V、閥 323V 或閥 304V 而將電鍍液收納槽 55 內之電鍍液、電鍍液收納槽 55S 內之電鍍液或標準電鍍液收納器 303 內之電鍍液，移送至採樣容器 305 內。

在採樣容器 305 和分析杯 336 間，配設電鍍液移送管 330A、330B。電鍍液移送管 330A、330B 係貫通上蓋 305a 而進行配設，在採樣容器 305 內之底部附近，成爲開口狀。在電鍍液移送管 330A，介裝大容量注射泵 340A，在電鍍液移送管 330B，介裝小容量注射泵 340B。

可以藉由大容量注射泵 340A 和小容量注射泵 340B，透過電鍍液移送管 330A、330B，而計量移送至採樣容器 305

內之電鍍液或標準電鍍液，供應至分析杯。在1次之吸引／噴出動作，大容量注射泵340A係可以移送例如50ml之電鍍液，小容量注射泵340B係可以移送例如500μl之電鍍液。可以配合在分析杯336之電鍍液或標準電鍍液之使用量，而分別使用大容量注射泵340A和小容量注射泵340B。

在採樣容器305，還連通連接純水配管327而貫通上蓋305a。純水配管327係在採樣容器305內之上蓋305a附近，成爲開口狀。在純水配管327，介裝閥327V，藉由打開閥327V，以便於能夠由純水供應源，供應純水至採樣容器305內。

在採樣容器305內，供排氣管329、採樣管322、323、標準電鍍液移送管304和純水配管327之開口位置，係更加高於安裝液面感測器307A之高度位置。此外，在採樣容器305內，電鍍液移送管330A、330B之開口位置，係更加低於安裝液面感測器307B之高度位置。

閥322V、323V、328V、329V、334V、304V、327V之開關以及大容量注射泵340A和小容量注射泵340B之動作，係藉由微量成分管理控制器169而進行控制。閥322V、323V、328V、329V、334V、304V、327V係可以成爲氣閥。

圖28係顯示分析杯336構造之圖解圖。

開放分析杯336之上部。在電鍍液移送管330A、330B，分別連接配置在分析杯336上部之噴嘴330AN、330BN。可以將透過噴嘴330AN、330BN而由採樣容器305所移送

之電鍍液或標準電鍍液，供應至分析杯336內。

也就是說，分析所使用之電鍍液，係一旦由電鍍液收納槽55或電鍍液收納槽55S而採樣在採樣容器305內，則由採樣容器305送液至分析杯336。採樣容器305和分析杯336係設置在微量成分管理部3之共通之外殼內，相互接近地進行配置。

向來，透過配設在晶圓處理部之電鍍液收納槽等和分析杯間之採樣管，直接將電鍍液採樣在分析杯而進行分析。可以藉由採樣容器305和分析杯336接近，而使得電鍍液移送管330A、330B之長度，顯著地更加短於習知之電鍍裝置之採樣管之長度。

因此，比起習知之電鍍裝置，能夠更加提高電鍍液之送液量之精度。在接近所配置之採樣容器305和分析杯336間，大致不產生空氣之混入，因此，也不會使得送液量之精度變差。所以，能夠對於量取正確量之電鍍液而進行CVS分析、CPVS分析和滴定分析，因此，能夠關於促進劑、抑制劑和氯之濃度，正確地進行定量分析。

由試藥供應部313開始至分析杯336，延設促進劑移送管351、抑制劑移送管352、基底液移送管353、硝酸銀水溶液移送管354和硫代硫酸鈉溶液移送管355。在促進劑移送管351、抑制劑移送管352、基底液移送管353、硝酸銀水溶液移送管354和硫代硫酸鈉溶液移送管355，分別連接配置在分析杯336上部之噴嘴351N、352N、353N、354N、355N。可以透過噴嘴351N、352N、353N、354N、

355N 而分別供應促進劑、抑制劑、基底液、硝酸銀水溶液和硫代硫酸鈉至分析杯 336 內。

基底液係使用來稀釋分析對象之電鍍液。硝酸銀水溶液係使用作爲在進行氯滴定分析時之試藥。硫代硫酸鈉水溶液係使用來除去由於氯滴定分析所產生之氯化銀（AgCl）而洗淨分析杯 336 內。

此外，由純水供應源開始，而在分析杯 336，延設純水配管 356。在純水配管 356，介裝閥 356V。在純水配管 356，連接配置在分析杯 336 上部之噴嘴 356N，可以藉由打開閥 356V，透過噴嘴 356N，而供應純水至分析杯 336 內。

噴嘴 330AN、330BN、351N、352N、353N、354N、355N、356N 係皆配置在並無接觸到收納於分析杯 336 之液體之高度位置上。噴嘴 330AN、330BN、351N、352N、353N、354N、355N、356N 係皆拉長氟樹脂製管之前端而微細地進行加工之毛細管，開口直徑係皆爲 1mm 以下。可以藉此而將微小量之電鍍液、標準電鍍液、促進劑、抑制劑、基底液、硝酸銀水溶液、硫代硫酸鈉和純水，滴下至分析杯 336 內。

分析杯 336 之下部係具有朝向下方而變細之漏斗狀之形狀。在分析杯 336 之最低部分，形成排液口 336h。也就是說，分析杯 336 之底部係朝向排液口 336h 而附加下降傾斜。在該排液口 336h，連通及連接排出管 344 之某一端。排出管 344 之其他端係連接在加壓／減壓部 302。

在排出管 344，介裝閥 344V，可以在打開閥 344V 之狀

態下，藉由加壓／減壓部302而將分析杯336內之液體，吸引至加壓／減壓部302內。可以藉由分析杯336之底部朝向排液口336h（排出管344）而附加下降傾斜，以便於大致完全地脫離出分析杯336內之液體。

在分析杯336之側面，安裝至少1個（在該實施形態爲3個）之液面感測器331A、331B、331C。液面感測器331A、331B、331C係能夠檢測其高度位置之分析杯336內之有無液體。在液面感測器331A、331B、331C中，液面感測器331A係安裝在最高位置，液面感測器331C係安裝在最低位置。液面感測器331A、331B、331C之輸出訊號係輸入至微量成分管理控制器169。

在分析杯336內，插入旋轉電極308、對極309、參考電極310和銀氯化銀電極311。對極309、參考電極310和銀氯化銀電極311係皆沿著大致垂直方向而進行配置。

旋轉電極308係由白金（Pt）所構成，設置在由絕緣材料所構成之圓柱狀棒體308a之某一邊端。旋轉電極308係具有直徑小於棒體308a直徑之圓板狀，呈和棒體308a同軸地安裝在棒體308a之端面和某一面。棒體308a、其安裝旋轉電極308之側，係朝向下方而沿著垂直方向來進行配置。棒體308a係藉由並未圖示之保持構件而可自由旋轉地保持在棒體308a之中心軸周圍。

在棒體308a之內部，沿著棒體308a之中心軸而插通導電構件308b。導電構件308b之某一端係電連接在旋轉電極308。導電構件308b之其他端係由棒體308a開始突出，

在該突出部，安裝滑環 312。滑環 312 之旋轉系側之端子係電連接在導電構件 308b，滑環 312 之非旋轉系側之端子係透過導線而電連接在恆電位裝置 172。

在安裝棒體 308a 之滑環 312 之側之端部附近，嵌入滑輪 315。在滑輪 315 之側方，配置嵌入於馬達 316 之旋轉軸之滑輪 317，在滑輪 315 和滑輪 317 間，張設帶件 318。可以藉由驅動馬達 316 而使得旋轉電極 308，旋轉在棒體 308a 之中心軸周圍。旋轉電極 308 之最高旋轉速度係可以成爲例如 3000rpm。

對極 309 係由銅所構成，具有棒形之形狀。對極 309 係透過導線而電連接在恆電位裝置 172。

參考電極 310 係具有：外部玻璃管 310a、配置在外部玻璃管 310a 內之內部玻璃管 310b 以及配置在內部玻璃管 310b 內之銀氯化銀電極 310c。內部玻璃管 310b 內係充滿氯化鉀和硫酸之混合水溶液，在外部玻璃管 310a 和內部玻璃管 310b 間，充滿體積比 10% 之硫酸水溶液。內部玻璃管 310b 之內部和外部玻璃管 310a 之外部係成爲稍微流通。銀氯化銀電極 310c 係透過導線而電連接在恆電位裝置 172 和微量成分管理控制器 169。

銀氯化銀電極 311 係具有氯化銀之露出表面，以便於能夠使得該氯化銀之露出表面，接觸到收納於分析杯 336 之分析對象之電鍍液。銀氯化銀電極 311 係透過導線而電連接在微量成分管理控制器 169。

此外，在銀氯化銀電極 311 之上端，結合上下機構 326，

可以使得銀氯化銀電極 311 沿著上下方向而進行移動。上下機構 326 係以汽缸 326a 作爲驅動源，汽缸 326a 之活塞和銀氯化銀電極 311 係藉由結合構件 326b 而進行結合。可以藉由上下機構 326 而上升銀氯化銀電極 311，使得銀氯化銀電極 311 不接觸到收納在分析杯 336 之液體。

微量成分管理控制器 169 係可以計測以參考電極 310 之銀氯化銀電極 310c 之電位作爲基準之銀氯化銀電極 311 之電位。

在恆電位裝置 172，施加藉由微量成分管理控制器 169 所設定之拂掠電壓。恆電位裝置 172，係調整流動在對極 309 和旋轉電極 308 間之電流大小，以便於使得參考電極 310 和作爲作用電極之旋轉電極 308 間之電壓，相等於該拂掠電壓，而施加顯示此時電流值之電壓至微量成分管理控制器 169。

分析杯 336 係收納在由間隔壁所構成之分析杯室 332，分析杯室 332 內係可以透過專用之排氣管 333 而進行排氣。在分析時，收納在分析杯 336 內之電鍍液係藉由安裝旋轉電極 308 之棒體 308a 而進行高速攪拌，產生電鍍液之煙霧。此種煙霧係透過排氣管 333 而排出至微量成分管理部 3 外。

閥 356V、344V 之開關或馬達 316 和汽缸 326a 之動作係藉由微量成分管理控制器 169 而進行控制。

圖 29 係顯示補充部 321 構造之圖解圖。

補充部 321 係具有：收納電鍍液之調合容器（混合杯）

335、以及收納用以補充氯（氯離子）至電鍍液之氯補充液之氯補充液收納器337。收納在氯補充液收納器337之氯補充液，係透過緩衝杯343而供應至調合容器335內。此外，在調合容器335，能夠由試藥供應部313開始，供應用以補充促進劑之促進劑補充液至電鍍液或者是供應用以補充抑制劑之抑制劑補充液至電鍍液。

補充部321係可以由電鍍液收納槽55、55S，移送適當量之電鍍液至調合容器335，在調合容器335內之電鍍液，添加適當量之氯補充液、促進劑補充液和抑制劑補充液，然後，使得電鍍液回流至電鍍液收納槽55、55S。

調合容器335係樹脂製，其調整器爲500ml左右。在調合容器335之側面，安裝至少1個（在該實施形態爲2個）之液面感測器338A、338B。液面感測器338A、338B係可以檢測其高度位置之調合容器335內之有無電鍍液。液面感測器338A係安裝在更加高於液面感測器338B之位置上。液面感測器338A、338B之輸出係輸入至微量成分管理控制器169。

調合容器335係可以具有上蓋335a而成爲大致密閉之狀態。在調合容器335和加壓／減壓部302間，配設供排氣管339。供排氣管339係透過形成在上蓋335a之配管插入口，進行配設（貫通上蓋335a），在調合容器335內之上部（上蓋335a附近），成爲開口狀。

在供排氣管339，介裝2個閥、也就是調合容器335側之閥339V1和加壓／減壓部302側之閥339V2。可以打開

閥 339V1、339V2，使得調合容器 335 成爲大致密閉之狀態，藉由加壓／減壓部 302 而對於調合容器 335 內，進行加壓或減壓。

在供排氣管 339，於閥 339V1 和閥 339V2 間之分岔點 C1，連通及連接洩漏管 341 之某一端。洩漏管 341 之其他端係開放於大氣中。在洩漏管 341，介裝閥 341V。可以藉由同時打開閥 339V1 和閥閥 341V 而使得調合容器 335 內，成爲大氣壓。

調合容器 335 之下部係成爲半球狀，在調合容器 335 之最低部分（底部中央部），形成排液口。在該排液口，安裝排出管 342 之某一端。也就是說，調合容器 335 之底部係朝向排液口（和排出管 342 間之連接部）而附加下降傾斜。

排出管 342 之其他端係連接在加壓／減壓部 302。在排出管 342，介裝閥 342V。可以在打開閥 342V 之狀態下，藉由加壓／減壓部 302 而將調合容器 335 內之液體，吸引至加壓／減壓部 302 內。藉由調合容器 335 之底部係朝向排液口（排出管 342）而附加下降傾斜，以便於大致完全地脫離出調合容器 335 內之液體。

貫通上蓋 325a 而配設補充管 324、325。補充管 324、325 係在調合容器 335 內之底部附近，成爲開口狀。在補充管 324、325，分別介裝閥 324V、325V，可以藉由打開閥 324V、325V 而開關補充管 324、325 之流路。

緩衝杯 343 係由樹脂所構成，在緩衝杯 343 之側面，安裝光學式或靜電電容式之 3 個液面感測器 349A、349B、

349C。液面感測器 349A、349B、349C 係能夠檢測其高度位置之緩衝杯 343 內之有無氯補充液。在液面感測器 349A、349B、349C 中，液面感測器 349A 係安裝在最高位置，液面感測器 349C 係安裝在最低位置。液面感測器 349A、349B、349C 之輸出係輸入至微量成分管理控制器 169。

緩衝杯 343 係可以具有上蓋 343a 而成爲大致密閉之狀態。在氯補充液收納器 337 之底部和緩衝杯 343 內之上部之間，配設氯補充液移送管 345A。氯補充液移送管 345A 係貫通上蓋 343a 而進行配設，在緩衝杯 343 內之上蓋 343a 附近，成爲開口狀。在氯補充液移送管 345A，介裝閥 345V。

在緩衝杯 343 之底部和調合容器 335 之上部之間，貫通上蓋 343a、335a 而配設氯補充液移送管 345B。在氯補充液移送管 345B，介裝注射泵 346。

緩衝杯 343 和供排氣管 339 之分岔點 C1 係透過供排氣管 347 而進行連通連接。供排氣管 347 係貫通上蓋 343a 而進行配設，在緩衝杯 343 內之上部，成爲開口狀。在供排氣管 347，介裝閥 347V。可以打開閥 347V、339V2，使得緩衝杯 343，成爲大致密閉之狀態，藉由加壓／減壓部 302 而對於緩衝杯 343 內，進行加壓或減壓。

可以藉由對於緩衝杯 343 內，進行減壓，透過氯補充液移送管 345A，而將氯補充液收納器 337 內之氯補充液，吸引至緩衝杯 343 內。可以藉由同時打開閥 341V 和閥 347V 而使得緩衝杯 343 內，成爲大氣壓。可以藉由注射泵 346

而供應緩衝杯 343 內之氯補充液至調合容器 335 內。

緩衝杯 343 之下部係成爲漏斗狀，在緩衝杯 343 之最低部分（底部之中央部），形成排液口。在該排液口，安裝排出管 348 之某一端。也就是說，緩衝杯 343 之底部係朝向排液口（和排出管 348 間之連接部）而附加下降傾斜。

排出管 348 之其他端係在分岔點 C2，連通及連接於排出管 342。分岔點 C2 係位處在閥 342V 和加壓／減壓部 302 間。在排出管 348，介裝閥 348V。可以在打開閥 348V 之狀態下，藉由加壓／減壓部 302 而將緩衝杯 343 內之氯補充液，吸引至加壓／減壓部 302 內。藉由緩衝杯 343 之底部係朝向排液口（排出管 348）而附加下降傾斜，以便於大致完全地脫離出緩衝杯 343 內之氯補充液。

在緩衝杯 343 內，氯補充液移送管 345A 及供排氣管 347 之開口位置，係更加高於安裝液面感測器 349A 之高度位置。此外，在緩衝杯 343 內，氯補充液移送管 345B 之開口位置，係更加低於安裝液面感測器 349C 之高度位置。

在調合容器 335 和試藥供應部 313 間，配置用以移送促進劑補充液之促進劑補充液移送管 361 和用以移送抑制劑補充液之抑制劑補充液移送管 362。促進劑補充液移送管 361 和抑制劑補充液移送管 362 係貫通上蓋 335a 而進行配設，在調合容器 335 內之上部，成爲開口狀。

在促進劑補充液移送管 361，介裝注射泵 363，在抑制劑補充液移送管 362，介裝注射泵 364。可以藉由介裝注射泵 363、364，透過促進劑補充液移送管 361 和抑制劑補充液

移送管 362，而分別計量收納在試藥供應部 313 之促進劑補充液和抑制劑補充液，供應至調合容器 335。

在調合容器 335，還使得純水配管 365 貫通上蓋 335a 而進行連通及連接。純水配管 365 係在調合容器 335 內之上蓋 335a 附近，成爲開口狀。可以藉由在純水配管 365，介裝閥 365V，打開閥 365V，而由純水供應源，供應純水至調合容器 335 內。

在調合容器 335 內，供排氣管 339、氯補充液移送管 345B、促進劑補充液移送管 361、抑制劑補充液移送管 362 和純水配管 365 之開口位置，係更加高於安裝液面感測器 338A 之高度位置。此外，在調合容器 335 內，補充管 324、325 之開口位置，係更加低於安裝液面感測器 338B 之高度位置。

閥 324V、325 V、339V1、339V2、342V、341V、347V、348V、345V、365V 之開關及注射泵 346、363、364 之動作，係藉由微量成分管理控制器 169 而進行控制。閥 324V、325 V、339V1、339V2、342V、341V、347V、348V、345V、365V 係可以成爲氣閥。

圖 30 係顯示試藥供應部 313 構造之圖解圖。

試藥供應部 313 係具有：收納促進劑之促進劑收納器 371、收納抑制劑之抑制劑收納器 372、收納基底液之基底液收納器 373、收納硝酸銀水溶液之硝酸銀水溶液收納器 374 以及收納硫代硫酸鈉水溶液之硫代硫酸鈉水溶液收納器 375。基底液係具有由既定組成之電鍍液而除去微量成

分之組成。硝酸銀水溶液係可以成爲例如 0.01N 之濃度。

收納在促進劑收納器 371 之促進劑，係透過緩衝杯 376，而對於分析杯 336 和補充部 321，分別供應作爲試藥及促進劑補充液。收納在抑制劑收納器 372 之抑制劑，係透過緩衝杯 377，而對於分析杯 336 和補充部 321，分別供應作爲試藥及抑制劑補充液。

收納在基底液收納器 373 之基底液，係透過緩衝杯 378 而供應至分析杯 336。收納在硝酸銀水溶液收納器 374 之硝酸銀水溶液，係透過緩衝杯 379 而供應至分析杯 336。收納在硫代硫酸鈉水溶液收納器 375 之硫代硫酸鈉水溶液，係透過緩衝杯 380 而供應至分析杯 336。

緩衝杯 376～380 係由樹脂所構成，分別具有配合 1 次總液量之調整器。在緩衝杯 376～380 之側面，分別安裝光學式或靜電電容式之 3 個液面感測器 406A～410A、406B～410B、406C～410C。液面感測器 406A～410A、406B～410B、406C～410C 係可以分別檢測其高度位置之緩衝杯 376～380 內之有無液體。

在液面感測器 406A～410A、406B～410B、406C～410C 中，液面感測器 406A～410A 係安裝在最高位置，液面感測器 406C～410C 係安裝在最低位置。液面感測器 406A～410A、406B～410B、406C～410C 之輸出，係輸入至微量成分管理控制器 169。

緩衝杯 376～380 係可以分別具有上蓋 376a～380a 而成爲大致密閉之狀態。在促進劑收納器 371、抑制劑收納器

372、基底液收納器 373、硝酸銀水溶液收納器 374 和硫代硫酸鈉水溶液收納器 375 之底部、以及緩衝杯 376～380 內之上部之間，分別配設促進劑移送管 381、抑制劑移送管 382、基底液移送管 383、硝酸銀水溶液移送管 384 和硫代硫酸鈉水溶液移送管 385。

促進劑移送管 381、抑制劑移送管 382、基底液移送管 383、硝酸銀水溶液移送管 384 和硫代硫酸鈉水溶液 385，係分別貫通上蓋 376a～380a 而進行配設，在緩衝杯 376～380 內之上蓋 376a～380a 附近，成爲開口狀。在促進劑移送管 381、抑制劑移送管 382、基底液移送管 383、硝酸銀水溶液移送管 384 和硫代硫酸鈉水溶液移送管 385，分別介裝閥 381V～385V。

在緩衝杯 376～380 之底部和分析杯 336 之上部間，分別配設促進劑移送管 351、抑制劑移送管 352、基底液移送管 353、硝酸銀水溶液移送管 354 和硫代硫酸鈉水溶液移送管 355。在促進劑移送管 351、抑制劑移送管 352、基底液移送管 353、硝酸銀水溶液移送管 354 和硫代硫酸鈉水溶液移送管 355，分別介裝注射泵 386～390。注射泵 386～390 之容量（藉由 1 次吸引／噴出動作所造成之送液量），係隨著送液之試藥等之種類而不同。

貫通緩衝杯 376～380 之上蓋 376a～380a，分別配設供排氣管 391～395。供排氣管 391～395 係分別在緩衝杯 376～380 內之上蓋 376a～380a 附近，成爲開口狀。供排氣管 391～395 係皆連通連接在供排氣共通配管 396，供排氣共

通配管 396 係連接在加壓／減壓部 302。

在供排氣管 391～395，分別介裝閥 391V～395V。在供排氣共通配管 396，在由任何一個供排氣管 391～395 間之連通部開始之加壓／減壓部 302 側，介裝閥 396V。可以打開閥 396V 及閥 391V～395V 之其中某一個，使得所對應之緩衝杯 376～380，成爲大致密閉之狀態，藉由加壓／減壓部 302 而對於某一個之緩衝杯 376～380 內，進行減壓或加壓。

在供排氣共通配管 396，在和供排氣管間之連通部 D1，連通及連接洩漏管 397 之某一端。洩漏管 397 之其他端係開放在大氣中。在洩漏管 397，介裝閥 397V。可以藉由同時打開閥 397V 和閥 391V～395V 之其中某一個，而使得所對應之其中某一個之緩衝杯 376～380 內，成爲大氣壓。

緩衝杯 376～380 之下部係成爲漏斗狀，在緩衝杯 376～380 之最低部分（底部之中央部），安裝排出管 401～405 之某一端。也就是說，緩衝杯 376～380 之底部係朝向排液口（和排出管 401～405 間之連接部）而附加下降傾斜。

排出管 401～405 之其他端係連通及連接至排出共通配管 398。排出共通配管 398 係連接在加壓／減壓部 302。在排出管 401～405，分別介裝閥 401V～405V。在打開閥 401V～405V 之其中某一個之狀態下，可以藉由加壓／減壓部 302 而將所對應之緩衝杯 376～380 內之液體，吸引至加壓／減壓部 302 內。藉由緩衝杯 376～380 之底部係朝向排液口（排出管 401～405）而附加下降傾斜，以便於大致完全

地脫離出緩衝杯376～380內之液體。

貫通緩衝杯376、377之上蓋376a、377a，分別配設促進劑補充液移送管361和抑制劑補充液移送管362。促進劑補充液移送管361和抑制劑補充液移送管362，係在緩衝杯376、377內之底部，成爲開口狀。

在緩衝杯376內，促進劑移送管381和供排氣管391之開口位置，係更加高於安裝液面感測器406A之高度位置。此外，在緩衝杯376內，促進劑移送管351和促進劑補充液移送管361之開口位置，係更加低於安裝液面感測器406C之高度位置。

在緩衝杯377內，抑制劑移送管382和供排氣管392之開口位置，係更加高於安裝液面感測器407A之高度位置。此外，在緩衝杯377內，抑制劑移送管352和抑制劑補充液移送管362之開口位置，係更加低於安裝液面感測器407C之高度位置。

在緩衝杯378內，基底液移送管383和供排氣管393之開口位置，係更加高於安裝液面感測器408A之高度位置。此外，在緩衝杯376內，基底液移送管353之開口位置，係更加低於安裝液面感測器408C之高度位置。

在緩衝杯379內，硝酸銀水溶液移送管384和供排氣管394之開口位置，係更加高於安裝液面感測器409A之高度位置。此外，在緩衝杯379內，硝酸銀水溶液移送管354之開口位置，係更加低於安裝液面感測器409C之高度位置。

在緩衝杯380內，硫代硫酸鈉水溶液移送管385和供排氣管395之開口位置，係更加高於安裝液面感測器410A之高度位置。此外，在緩衝杯380內，硫代硫酸鈉溶液移送管355之開口位置，係更加低於安裝液面感測器410C之高度位置。

緩衝杯343（參照圖29）或緩衝杯376～380係具有相同構造，藉由同樣構造而連接收納器、分析杯336或調合容器335、加壓／減壓部302等。以下，以緩衝杯376作爲例子，說明其功能。

微量成分管理控制器169係在緩衝杯376內，判斷在液面感測器406B之高度位置並無存在促進劑時，則控制加壓／減壓部302及閥381V，一直到藉由液面感測器406A而檢測到促進劑爲止，對於緩衝杯376內，進行減壓。由於促進劑收納器371成爲大氣壓，因此，收納在促進劑收納器371之促進劑係移送至緩衝杯376內，緩衝杯376內之促進劑之液面係更加高於液面感測器406A。

在藉由液面感測器406A而檢測促進劑時，則藉由微量成分管理控制器169之控制而關閉閥381V，打開閥397V、391V，使得緩衝杯376內，成爲大氣壓。藉此而停止由促進劑收納器371移送促進劑至緩衝杯376。

在促進劑收納器371內而收納充分量之促進劑之狀態下，促進劑之液面係在一定時間內，達到液面感測器406A之高度位置。但是，在促進劑收納器371內之促進劑量少之狀態下，既定量之促進劑不移送至緩衝杯376內，緩衝

杯 376 內之促進劑之液面係並無達到安裝液面感測器 406A 之高度位置。

即使是在既定時間而使得緩衝杯 376 內成爲減壓狀態下，微量成分管理控制器 169，係在液面感測器 406A 並無檢測到促進劑之狀態下，藉由微量成分管理控制器 169 而控制警報聲音產生裝置 400 及顯示器 170(參照圖 24)，發出警報聲音，同時，在顯示器 170，顯示促進劑收納器 371 成爲空的意思。在該狀態下，作業者係將促進劑收納器 371，替換成爲收納既定量之促進劑之新的促進劑收納器 371。

可以藉此而使用促進劑，一直到促進劑收納器 371 內大致成爲空爲止，同時，可以成爲在緩衝杯 376 內一直收納一定量以上之促進劑之狀態。也就是說，緩衝杯 376 內之促進劑之液面，係大致不低於安裝液面感測器 406B 之高度位置。在緩衝杯 376 內，促進劑移送管 351 之開口位置係更加低於安裝液面感測器 406B 之高度位置，因此，並無空氣混入至促進劑移送管 351 內。所以，能夠藉由注射泵 386 而正確地供應既定量之促進劑至分析杯 336。

此外，在緩衝杯 376 內之促進劑之液面成爲液面感測器 406C 之高度位置以下之狀態下，藉由微量成分管理控制器 169 而控制警報聲音產生裝置 400 及顯示器 170，發出警報聲音，同時，在顯示器 170，顯示緩衝杯 376 內之促進劑已經沒有的意思。可以藉此，以便於即使是在由於某些原因(例如在促進劑收納器 371 一直成爲空而進行放置之狀

態下）而下降至液面感測器406C之高度位置爲止時，也能夠喚起作業者之注意，藉由作業者之適當處置（例如促進劑收納器371之交換）而避免空氣混入至促進劑移送管351之事態發生。

相同於前面敘述，可以使得空氣不混入至氯補充液移送管345A、抑制劑移送管352、基底液移送管353、硝酸銀水溶液移送管354和硫代硫酸鈉溶液移送管355，能夠正確地供應既定量之氯補充液、抑制劑、基底液、硝酸銀水溶液和硫代硫酸鈉水溶液至分析杯336。

在交換緩衝杯343、376～380內之氯補充液、促進劑、抑制劑、基底液、硝酸銀水溶液和硫代硫酸鈉水溶液而成爲新的狀態下，藉由微量成分管理控制器169之控制而對於緩衝杯343、376～380內，進行加壓，打開閥348V、401V～405V。在藉由液面感測器349C、406C～410C而並無檢測到緩衝杯343、376～380內之液體後，接著，在經過一定時間後，藉由微量成分管理控制器169之控制而關閉閥348V、401V～405V，使得緩衝杯343、376～380內，成爲大氣壓。

藉由以上之操作，而大致完全地脫離出緩衝杯343、376～380內之氯補充液、促進劑、抑制劑、基底液、硝酸銀水溶液和硫代硫酸鈉水溶液，傳送至加壓／減壓部302。

圖31係顯示加壓／減壓部302構造之圖解圖。加壓／減壓部302係具備氣泵411和加壓／減壓槽412。

加壓／減壓槽412係成爲密閉，在側面安裝至少2個（在

該實施形態爲3個）之液面感測器413A、413B、413C。液面感測器413A、413B、413C係可以檢測其高度位置之加壓／減壓槽412內之有無液體。在液面感測器413A、413B、413C中，液面感測器413A係安裝在最高位置，液面感測器413C係安裝在最低位置。液面感測器413A、413B、413C之輸出，係輸入至微量成分管理控制器169。

在加壓／減壓槽412之上部，形成配管插入口，透過該配管插入口，而使得來自採樣部319之供排氣管329及排出管334、來自分析杯336之排出管344、來自試藥供應部313之供排氣共通配管396及排出共通配管398、以及來自補充部321之供排氣管339及排出管342，連通及連接在加壓／減壓槽412。在加壓／減壓槽412內，供排氣管329、339、供排氣共通配管396、排出管334、342以及排出共通配管398，係在更加高於液面感測器413A之位置，成爲開口狀。

在加壓／減壓槽412之側面，在更加低於液面感測器413C之位置，連通及連接排出管414。在排出管414，介裝閥414V。可以藉由打開閥414V而排出加壓／減壓槽412內之液體。所排出之液體係被廢棄。

加壓／減壓槽412和氣泵411係透過供排氣管415而進行連通及連接。氣泵411係具備排氣管416及供氣管417，供排氣管415係連通及連接於排氣管416及供氣管417。在排氣管416，介裝三方閥416V，在供氣管417，介裝三方閥417V。

可以藉由使得大氣和氣泵 411 流通在三方閥 416V，使得氣泵 411 和供排氣管 415 流通在三方閥 417V，啓動氣泵 411，而供應（供氣）至加壓／減壓槽 412 內。此外，可以藉由使得供排氣管 415 和氣泵 411 流通在三方閥 416V，使得氣泵 411 和大氣流通在三方閥 417V，啓動氣泵 411，而排出（排氣）加壓／減壓槽 412 內之氣體。

像這樣，可以透過加壓／減壓槽 412，而使得採樣容器 305（參照圖 27）或調合容器 335（參照圖 29），成爲加壓或減壓狀態，或者是對於緩衝杯 376～680 內（參照圖 30），進行減壓。此外，可以藉由對於加壓／減壓槽 412 內，進行減壓，而吸引內部成爲大氣壓之採樣容器 305、分析杯 336（參照圖 28）、調合容器 335 至加壓／減壓槽 412 內，或者是藉由和緩衝杯 376～680 間之壓力差，而吸引採樣容器 305、分析杯 336、調合容器 335 或緩衝杯 376～680 內之液體（廢液）至加壓／減壓槽 412 內。

閥 414V 及三方閥 416V、417V 之開關，係藉由微量成分管理控制器 169 而進行控制。閥 414V 或三方閥 416V、417V 係可以成爲氣閥。

圖 32 係顯示微量成分管理部 3 構造之圖解之立體圖。

微量成分管理部 3 係收納在微量成分管理部外殼 420 內。微量成分管理部外殼 420 係大致密閉之長方體之箱體。在微量成分管理部外殼 420，於內部，藉由間隔壁，沿著上下方向，而分開成爲 3 個部分、也就是上段 420U、中段 420M 和下段 420L。上段 420U 和中段 420M 間以及中

段 420M 和下段 420L 間，係可以流通空氣。

在上段 420U，成爲收納微量成分管理控制器 169 之電裝基底。在微量成分管理部外殼 420 之上段 420U 之側壁部，安裝連接在微量成分管理控制器 169 之顯示器 170，以便於能夠使得作業者由外部而確認微量成分管理部 3 之動作狀態等。顯示器 170 係液晶顯示器，能夠進行彩色顯示。

在顯示器 170 之下方，設置拉出式鍵盤 171。作業者係可以觀看顯示器 170，同時，由鍵盤 171 而輸入資訊。

在中段 420M，配置分析杯室 332（參照圖 28）。在微量成分管理部外殼 420 之中段 420M 部，形成排氣口 420h，在排氣口 420h，連接排氣管 433。可以透過排氣管 433 而排放微量成分管理部外殼 420 內之空氣。配設用以貫通微量成分管理部外殼 420 之中段 420M 部而對於分析杯室 332 內進行排氣之排氣管 333。排氣管 333、433 係連接在圖外之排氣設備。

在下段 420L 之底部，配置底部淺之缸桶 432。缸桶 432 係具有覆蓋微量成分管理部外殼 420 底面之大致整個面之大小。試藥供應部 313（參照圖 30）之促進劑收納器 371、抑制劑收納器 372、基底液收納器 373、硝酸銀水溶液收納器 374 和硫代硫酸鈉水溶液收納器 375 等，係配置在缸桶 432 內。缸桶 432 之調整器係大於這些全部收納器之調整器合計，即使是收納在這些收納器之液體全部漏出，這些液體係也承受在缸桶 432。

在微量成分管理部外殼 420 之下段 420L 部，在更加高

於缸桶 432 上端之高度位置上，形成沿著水平方向之縫隙狀開口 434。藉由透過排氣管 333、433 之排氣而使得微量成分管理部外殼 420 內，成爲負壓。隨著這個，而由開口 434，導入空氣至微量成分管理部外殼 420 內，取代微量成分管理部外殼 420 內之空氣。

在沿著微量成分管理部外殼 420 垂直方向之稜部附近，於上段 420U 和中段 420M 間以及上段 420U 和下段 420L 間，配設配線管 435。連接在微量成分管理控制器 169 之各種訊號線或導線等，係插通在配線管 435 內而進行配線及保護，以避免藥液。

圖 33 係顯示應用部 301 構造之圖解圖。

應用部 301 係具有：管理微量成分管理部外殼 420 之排氣之排氣管理部 421、管理導入至微量成分管理部 3 之純水之純水輸入部 422、管理導入至微量成分管理部 3 之壓縮空氣之壓縮空氣輸入部 423、檢測在微量成分管理部 3 內之所使用之藥液漏出之漏液檢測部 424、以及用以排出回收在微量成分管理部 3 內之廢棄之液體之排液部 419。

排氣管理部 421 係包含：安裝在排氣管 333 之排氣壓感測器 436、以及安裝在排氣管 433 之排氣壓感測器 437 和排氣壓顯示器 438。排氣壓感測器 436、437 係可以分別測定排氣管 333、433 之排氣壓。排氣壓感測器 436、437 係之輸出訊號係輸入至微量成分管理控制器 169。排氣壓顯示器 438 係可以顯示排氣管 433 之排氣壓。排氣壓感測器 436、437 及排氣壓顯示器 438 係設置在微量成分管理部外

殼 420 內。

導入用以貫通微量成分管理部外殼 420 而導入在微量成分管理部 3 所使用之純水之純水配管 439。純水輸入部 422 係包含：由上流側開始朝向往下流動側按照順序地安裝在純水配管 439 上之手動閥 440、氣閥 439V、調整器 442 及壓力計 443。手動閥 440、氣閥 441、調整器 442 及壓力計 443 係設置在微量成分管理部外殼 420 內。氣閥 439V 係藉由微量成分管理控制器 169 而進行控制。

作業者係可以藉由手動閥 440 而開關純水配管 439 之流路。氣閥 441 之開關係藉由微量成分管理控制器 169 而進行控制。作業者係可以藉由調整器 442 而調整純水配管 442 之二次壓（由調整器 442 開始之往下流動側之壓力），能夠藉由壓力計 443 而確認二次壓。純水配管 439 係由安裝壓力計 443 之部分開始，在往下流動側，分岔成爲純水配管 327、356、365（參照圖 26）。

貫通微量成分管理部外殼 420，導入用以導入在微量成分管理部 3 所使用之壓縮空氣之壓縮空氣配管 444。壓縮空氣係使用在用以驅動氣閥等。壓縮空氣輸入部 423 係包含：由上流側開始朝向往下流動側按照順序地安裝在壓縮空氣配管 444 上之手動閥 445、調整器 446 及壓力計 447。手動閥 445 係設置在微量成分管理部外殼 420 外，調整器 446 及壓力計 447 係設置在微量成分管理部外殼 420 內。

作業者係可以藉由手動閥 445 而開關壓縮空氣配管 444 之流路。此外，作業者係可以藉由調整器 446 而調整壓縮

空氣配管 444 之二次壓（由調整器 446 開始之往下流動側之壓力），能夠藉由壓力計 447 而確認二次壓。

漏液檢測部 424 係包含：配置在缸桶 432 內之漏液檢測感測器 448 和連接在漏液檢測感測器 448 之漏液檢測放大器 449。漏液檢測感測器 448 係包含在缸桶 432 之底部維持間隔所配置之 1 對電極 448A、448B。通常，電極 448A 和電極 448B 間係成爲絕緣，但是，在由配置於缸桶 432 內之收納器而漏出液體之狀態下，電極 448A 和電極 448B 間係成爲導通。

漏液檢測放大器 449 係使得電極 448A 和電極 448B 間之有無導通，成爲導通／截止訊號而輸出至微量成分管理控制器 169。可以藉此而使得微量成分管理控制器 169，檢測在缸桶 432 內漏出液體。同樣地，在藉由純水配管 327、356、365 所供應之純水或藉由採樣管 322、323 所採樣之電鍍液等由既定之流路而漏出時，則這些純水或電鍍液等係承受在缸桶 432 內。在此種狀態下，也藉由漏液檢測感測器 448 而檢測漏液。

在缸桶 432 之底部，連接漏出液排出管 450。漏出液排出管 450 係貫通微量成分管理部外殼 420 之底部而進行配設。

排液部 419 係包含：介裝在漏出液排出管 450 之手動閥 451 及介裝在排出管 414 之手動閥 452。手動閥 451、452 係設置在微量成分管理部外殼 420 外。作業者係可以藉由打開手動閥 451 而脫離漏出於缸桶 432 內之液體。此外，

作業者係可以藉由在打開閥414V之狀態下，打開手動閥452，而脫離收納在加壓／減壓槽412內之液體（參照圖31）。

圖34係顯示微量成分管理部3之控制系統構造之方塊圖。

微量成分管理控制器169係進行微量成分管理部3整體之控制。微量成分管理控制器169之硬體係具備：中央演算處理裝置（CPU（Central Processing Unit）：中央處理單元）169C、包含半導體記憶體和磁性體記憶體之記憶裝置169M、RS－232C規格之串列埠470、RS－485規格之串列埠471、以及複數個印刷電路基板169P。磁性體記憶體係可以成爲例如具備在硬碟驅動器（HDD）之硬碟（HD）或裝卸在軟碟驅動器（FDD）之軟碟（FD）。

在微量成分管理控制器169所使用之軟體係包含：作業系統以及至少一部分藉由高階電腦語言所記述之應用程式；這些程式係收納在記憶裝置169M。應用程式係包含例如用以執行電鍍液之微量成分之分析等者（製法）。

可以由連接在微量成分管理控制器169之鍵盤171，輸入關於CVS（CPVS）分析、滴定分析和分析杯336之洗淨之參數。

微量成分管理控制器169係透過RS－232C規格之串列埠470，以電纜線而連接在藉由上位電腦來集中管理晶圓處理部1（系統控制器155）和工廠整體之CIM（Computer Integrated Manufacturing：電腦綜合製造）系統上。此外，

在微量成分管理部3連接在具備於其他晶圓處理部之電鍍處理部12S之狀態（參照圖25），微量成分管理控制器169係透過RS－232C規格之串列埠470，以電纜線而連接在其他晶圓處理部（其他之電鍍裝置）之系統控制器。

在微量成分管理控制器169，透過電源操作電路461及無停電電源462而供應電力。在電源操作電路461，連接主開關463、緊急停止（EMO（Emergency Open））開關464和連鎖電路465。通常，微量成分管理部3之電源係藉由主開關463而成爲導通／截止，可以在緊急時，藉由緊急停止開關464而進行遮斷。此外，在一定狀態下，即使由連鎖電路465所輸出之電源遮斷要求訊號輸入至電源操作電路461，也使得微量成分管理部3之電源成爲遮斷。

無停電電源462係即使是在停止透過電源操作電路461之電力供應之狀態下，也可以在一定時間內，供應電力至微量成分管理控制器169。可以藉此，以便於即使是在藉由緊急停止開關464等而遮斷電源之狀態下，也使得微量成分管理控制器169，在記憶裝置169M之磁性體記憶體，保存資料。

排氣壓感測器436、437或漏液檢測感測器448之輸出訊號，係透過連鎖電路465及串列／並行轉換器174，而輸入至微量成分管理控制器169。此外，成爲純水根本閥之氣閥439V（參照圖33）之開關訊號，係由微量成分管理控制器169，透過串列／並行轉換器174，而輸入至連鎖電路465，藉由連鎖電路465而控制氣閥439V開關用之電

磁閥 469。

連鎖電路 465 係可以並聯地放入來自特定感測器之訊號。接著，在由這些感測器而輸入表示裝置成爲危險狀態之訊號時，則連鎖電路 465 係進行控制，以便於使用繼電電路而除去其危險原因。也就是說，此種控制係不經過微量成分管理控制器 169，而藉由連鎖電路 465 來直接地進行控制。

例如在由漏液檢測放大器 449 而輸入顯示檢測到漏液之訊號（導通訊號）時，則純水之漏出可能會成爲漏液之原因，因此，連鎖電路 465 係進行控制而關閉純水根本閥（氣閥 439V）。此外，在由排氣壓感測器 436 或排氣壓感測器 437 而將顯示排氣壓成爲異常之訊號輸入至連鎖電路 465 時，則由連鎖電路 465，輸出電源遮斷要求訊號至電源操作電路 461，遮斷電源。

用以使得旋轉電極 308 進行旋轉之馬達 316，係透過串列／並行轉換器 174 及馬達控制器 466，藉由微量成分管理控制器 169 而進行控制。在馬達控制器 466，連接旋轉數顯示器 467 和旋轉數設定調整器 468。馬達 316 係藉由來自微量成分管理控制器 169 之訊號而成爲導通／截止。在馬達控制器 466 發生異常之狀態下，由馬達控制器 466，輸出警報至微量成分管理控制器 169。

微量成分管理控制器 169 和注射泵 173（大容量注射泵 340A、小容量注射泵 340B、注射泵 346、363、364、386～390）之控制器，係透過 RS－485 埠 471 而進行串列連接。

也就是說，藉由1個串列槽而控制複數個注射泵。

電鍍液之分析以及根據分析結果所造成之補充液對於電鍍液之補充，係藉由微量成分管理控制器169之控制而自動地進行控制。以下，以分析電鍍處理部12內之電鍍液之狀態，作爲例子，說明藉由分析部320所造成之分析順序。在該實施形態，按照抑制劑、促進劑及氯之順序而進行分析，但是，微量成分管理部3係能夠以任意之順序而進行抑制劑之分析、促進劑之分析和氯之分析中之1個以上之分析。促進劑及抑制劑之分析係藉由CPVS分析而進行。

首先，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥322V，成爲關閉分析部320內之其他全部閥之狀態（參照圖27）。接著，藉由微量成分管理控制器169而控制加壓／減壓部302，使得採樣容器305內，成爲減壓狀態（低於大氣壓之狀態）。由於電鍍液收納槽55內，成爲大氣壓，因此，電鍍液收納槽55內之電鍍液係隨著壓力差而送液（採樣）至採樣容器305內。

在隨著電鍍液之送液而使得採樣容器305內之電鍍液之液面上升並且達到配置液面感測器307B或液面感測器307A之位準時，則微量成分管理控制器169係進行控制，以便於關閉閥322V，停止傳送電鍍液至採樣容器305內。採樣容器305內之採樣管322、323、純水配管327、標準電鍍液移送管304和供排氣管329之前端，係位處在更加高於液面感測器307A之高度位置，因此，並無埋沒在電

鍍液中。

接著，藉由微量成分管理控制器169而控制加壓／減壓部302，使得採樣容器305內之壓力，成爲加壓狀態（高於大氣壓之狀態）。然後，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥322V。由於採樣容器305內之壓力，高於電鍍液收納槽55內之壓力，因此，滯留在採樣管322內之電鍍液，係擠回至電鍍液收納槽55。

此時，採樣容器305內之採樣管322之前端係並無埋沒在電鍍液中，因此，在採樣容器305內之所採樣之電鍍液，係並無透過採樣管322而進行送液。在適當時間內，藉由繼續進行此種操作，以便於成爲在採樣管322內而不存在電鍍液之狀態。

藉此而在接著採樣電鍍液來進行分析時，在採樣管322、323內，並無存在進行前次分析時之電鍍液，因此，可以直接分析由電鍍液收納槽55或電鍍液收納槽55S所送液之電鍍液。也就是說，此種分析部320（電鍍裝置10）係正如習知之電鍍裝置，並不需要廢棄最初採樣之一定量之電鍍液，因此，能夠使得所廢棄之電鍍液量變少。

然後，藉由微量成分管理控制器169之控制而關閉閥322V，停止利用加壓／減壓部302所造成之採樣容器305內之加壓動作。此外，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥328V、329V，使得採樣容器305內，成爲大氣壓。

接著，開始進行收納在採樣容器305內之電鍍液（以下，

稱爲「對象電鍍液」。）之抑制劑之分析。首先，藉由微量成分管理控制器 169 而控制試藥供應部 313 之注射泵 388，移送 100ml 之基底液至分析杯 336。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，以 2500rpm 來使得旋轉電極 308，進行旋轉。

此外，藉由微量成分管理控制器 169 而控制恆電位裝置 172，控制流動在對極 309 和旋轉電極 308 間之電流，以便於使得作爲作用電極之旋轉電極 308 和參考電極 310 間之電壓，一致於藉由微量成分管理控制器 169 所指定之拂掠電壓。拂掠電壓係以既定之電位幅寬而呈階梯狀地進行週期變化。

藉此而循環地產生對於旋轉電極 308 之銅電鍍及該銅之剝除（剝離）。在剝離電鍍於旋轉電極 308 之銅時，流動在旋轉電極 308 之電流累積量（剝離電量），係有關於電鍍液中之促進劑或抑制劑之濃度。因此，可以藉由監視流動在旋轉電極 308 之電流，而求出促進劑或抑制劑之濃度。

拂掠（在 1 個週期份量改變拂掠電壓）係進行 5 次。藉此而穩定剝離電量。第 5 次拂掠時之剝離電量 AR 係記憶在記憶裝置 169M。剝離電量 AR 係表示對於基底液、也就是對於不包含促進劑和抑制劑之電鍍液之剝離電量。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制小容量注射泵 340B，將 150μl 之對象電鍍液，移送至分析杯 336，添加於基底液。剝離電量係隨著添加包含抑制劑之對象電鍍液而變小。

接著，再一次地施加拂掠電壓至恆電位裝置 172，第 2 次拂掠時之剝離電量 AR_1 係記憶在記憶裝置 169M。同樣地，藉由微量成分管理控制器 169 之控制，而重複地進行對象電鍍液之移送及剝離電量 ARn（n＝1、2、3…）之測定及記憶，一直到成爲 ARn／AR＜0.3 爲止。此時，可以在抑制劑濃度之上升變得遲緩之狀態，也就是在 ARn／AR 之下降比較緩慢之狀態下，使得 1 次添加之對象電鍍液量，多於 150μl。

接著，執行儲存在記憶裝置 169M 之程式，藉由根據 ARn／AR＝0.5 附近之資料所造成之近似直線，而求出成爲 ARn／AR＝0.5 之對象電鍍液之添加量（滴下量）V_{end}。接著，藉由微量成分管理控制器 169 之演算，而求出對象電鍍液之抑制劑 $C_{leveler}$ 成爲 $CF(V_A + V_{end})$，附加關係到分析年月日及分析時刻，記憶在記憶裝置 169M。

在此，V_A 係基底液之體積，CF（校正係數）係用以修正根據實際進行標準電鍍液收納器 303（參照圖 27）所收納之標準電鍍液之分析而求出前述抑制劑濃度 $C_{leveler}$ 之公式而得到之實測值和標準電鍍液之抑制劑濃度間之偏差之係數。

剝離電量之大小係除了抑制劑濃度以外，也隨著促進劑濃度而發生變化。在前述方法，藉由以基底液而稀釋對象電鍍液，藉由成爲能夠忽視由於促進劑所造成之影響之狀態，以便於正確地求出抑制劑濃度。

在分析結束後，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而

停止旋轉電極 308 之旋轉，打開閥 344V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出分析杯 336 內之電鍍液。所排出之電鍍液，係透過排出管 344 而移送至加壓／減壓槽 412 內。

接著，洗淨分析杯 336 內。首先，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 356V，導入純水至分析杯 336 內，一直到成爲既定位準（例如液面感測器 331A 之高度）爲止。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，在既定時間內，使得旋轉電極 308（棒體 308a）進行旋轉，攪拌分析杯 336 內之純水。

然後，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 344V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出分析杯 336 內之純水。所排出之純水係透過排出管 344 而移送至加壓／減壓槽 412 內。同樣地，重複進行 2 次之純水導入至分析杯 336 以及純水之攪拌和排出，結束分析杯 336 之洗淨。

接著，開始進行促進劑之分析。首先，藉由微量成分管理控制器 169 而控制試藥供應部 313 之注射泵 388，移送 100ml 之基底液至分析杯 336。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，以 2500rpm，來使得旋轉電極 308，進行旋轉。

此外，藉由微量成分管理控制器 169 而控制恆電位裝置 172，控制流動在對極 309 和旋轉電極 308 間之電流，以便於使得作爲作用電極之旋轉電極 308 和參考電極 310 間之電壓，一致於藉由微量成分管理控制器 169 所指定之拂掠電壓。拂掠電壓係以既定之電位幅寬而呈階梯狀地進行週

期變化，一直到剝離電量穩定爲止，重複地進行拂掠。藉此而穩定旋轉電極 308 之表面狀態。接著，在停止旋轉電極 308 之旋轉後，藉由微量成分管理控制器 169 而控制加壓／減壓部 302 及閥 344V，脫離出分析杯 336 內之基底液。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制試藥供應部 313 之注射泵 388、387，移送 95ml 之基底液和 5ml 之抑制劑至分析杯 336。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，以例如 2500rpm，來使得旋轉電極 308，進行旋轉。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而進行 5 次之既定電位之拂掠。藉此而穩定剝離電量。第 5 次拂掠時之剝離電量 ARi 係記憶在記憶裝置 169M。在停止旋轉電極 308 之旋轉後，藉由微量成分管理控制器 169 而控制加壓／減壓部 302 及閥 344V，脫離出分析杯 336 內之添加抑制劑之基底液。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制採樣部 319 之大容量注射泵 340A 及試藥供應部 313 之注射泵 387，移送 95ml 之對象電鍍液和 5ml 之抑制劑至分析杯 336。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，以例如 2500rpm，來使得旋轉電極 308，進行旋轉。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而進行 5 次之既定電位之拂掠。藉此而穩定剝離電量。第 5 次拂掠時之剝離電量 ARs 係記憶在記憶裝置 169M。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制注射泵 386，

移送 100μl之促進劑至分析杯 336，添加在對象電鍍液。藉由微量成分管理控制器 169之控制而進行 5次之既定電位之拂掠。藉此而穩定剝離電量。第 5次拂掠時之剝離電量 AR_1係記憶在記憶裝置 169M。

此外，藉由微量成分管理控制器 169而控制注射泵 386，移送 100μl之促進劑至分析杯 336，添加在對象電鍍液。藉由微量成分管理控制器 169之控制而進行 5次之既定電位之拂掠。藉此而穩定剝離電量。第 5次拂掠時之剝離電量 AR_2係記憶在記憶裝置 169M。

接著，執行儲存在記憶裝置 169M之程式，藉由微量成分管理控制器 169之演算，而求出對象電鍍液之促進劑濃度 C_x成爲（ARs－ARi）／（AR_2－ARs），附加關係到分析年月日及分析時刻，記憶在記憶裝置 169M。剝離電量之大小係除了促進劑濃度以外，也隨著抑制劑濃度而發生變化。在前述方法，藉由添加抑制劑至基底液和對象電鍍液，藉由充分地提高抑制劑濃度而成爲由於抑制劑所造成之影響達到飽和之狀態，以便於正確地求出促進劑濃度。

在正常地進行測定之狀態下，剝離電量 ARs、AR_1、AR_2係和測定時之促進劑濃度，成爲線性關係，因此，可以藉由確認這個而判斷是否正常地進行測定。

在分析結束後，藉由微量成分管理控制器 169之控制而停止旋轉電極 308之旋轉，打開閥 344V，藉由加壓／減壓部 302之吸引而排出分析杯 336內之電鍍液。

接著，洗淨分析杯 336內。首先，藉由微量成分管理控

制器169之控制而打開閥356V，導入純水至分析杯336內，一直到成爲既定位準（例如液面感測器331A之高度）爲止。接著，藉由微量成分管理控制器169而控制馬達控制器466，在既定時間內，使得旋轉電極308（棒體308a）進行旋轉，攪拌分析杯336內之純水。

然後，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥344V，藉由加壓／減壓部302之吸引而排出分析杯336內之純水。同樣地，重複進行2次之純水導入至分析杯336以及純水之攪拌和排出，結束分析杯336之洗淨。

接著，進行氯之滴定分析。首先，藉由微量成分管理控制器169而控制採樣部319之大容量注射泵330A，移送100ml之對象電鍍液至分析杯336。接著，藉由微量成分管理控制器169而控制馬達控制器466，來使得旋轉電極308（棒體308a），進行旋轉，攪拌收納在分析杯336內之對象電鍍液。

在該狀態下，藉由微量成分管理控制器169而控制試藥供應部313之注射泵389，在分析杯336內，滴下0.2ml之0.01N硝酸銀水溶液，滴下後之參考電極310和銀氯化銀電極311間之電位差係記憶在記憶裝置169M。同樣地，硝酸銀水溶液之滴下和電位差之記憶，係重複地進行，一直到達到預先所決定之次數爲止。

圖35係顯示硝酸銀水溶液之滴下量以及參考電極310和銀氯化銀電極311間之電位差之關係之圖。該圖係可以在分析中，顯示在具備於微量成分管理部外殼420之顯示

器 170（參照圖 32）上。可以藉此而使得作業者，確認分析之進行狀況。

執行儲存在記憶裝置 169M 之程式，藉由微量成分管理控制器 169 之演算，而求出 1 次之硝酸銀水溶液之滴下前後之參考電極 310 和銀氯化銀電極 311 間之電位差變化量成爲最大之點（當量點）Eq，並且，還求出一直到成爲當量點 Eq 爲止之硝酸銀水溶液之總滴下量 D_T。接著，求出對象電鍍液之氯濃度而成爲相等於總滴下量 D_T(ml)×7.09 之氯化物離子濃度（mg／l），附加關係到分析年月日及分析時刻，記憶在記憶裝置 169M。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而停止旋轉電極 308（棒體 308a）之旋轉，打開閥 344V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出分析杯 336 內之電鍍液。在該狀態下，於分析杯 336 內，存在由於氯之滴定分析所產生之氯化銀之沉澱物。然後，實施分析杯 336 內之洗淨。

首先，藉由微量成分管理控制器 169 而控制上下機構 326（參照圖 28），上升銀氯化銀電極 311，退避至分析杯 336 外。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制試藥供應部 313 之注射泵 390，移送 100ml 之硫代硫酸鈉水溶液至分析杯 336。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，在既定時間內，使得旋轉電極 308（棒體 308a），進行旋轉，攪拌分析杯 336 內之硫代硫酸鈉水溶液。藉此而溶解分析杯 336 內之氯化銀。由於銀氯化銀電極 311 係退

避至分析杯 336 之上方，因此，並無溶解在硫代硫酸鈉水溶液中。

然後，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 344V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出分析杯 336 內之硫代硫酸鈉水溶液。所排出之硫代硫酸鈉水溶液係透過排出管 344 而移送至加壓／減壓槽 412 內。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制上下機構 326，下降銀氯化銀電極 311，配置在分析杯 336 內。接著，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 356V，導入純水至分析杯 336 內，一直到成爲既定位準（例如液面感測器 331A 之高度）爲止。接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制馬達控制器 466，在既定時間內，使得旋轉電極 308（棒體 308a）進行旋轉，攪拌分析杯 336 內之純水。然後，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 344V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出分析杯 336 內之純水。

同樣地，重複進行 2 次之純水導入至分析杯 336 以及純水之攪拌和排出，結束分析杯 336 之洗淨。

接著，進行採樣容器 305（參照圖 27）內之洗淨。首先，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 334V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出採樣容器 305 內之電鍍液。接著，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 327V，導入純水至採樣容器 305 內，一直到成爲既定位準（例如液面感測器 307A 之高度）爲止。

然後，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而打開閥 334V，藉由加壓／減壓部 302 之吸引而排出採樣容器 305 內之純水。藉此而結束採樣容器 305 之洗淨。

可以在分析使用於其他電鍍處理部 12S 之電鍍液之狀態下，關閉閥 322V，開關閥 323V，透過採樣管 323 而採樣電鍍液收納槽 55S 內之電鍍液，藉由相同於前述方法之同樣方法而進行分析。像這樣，可以藉由閥 322V、323V 之開關而選擇採樣管 322、323，採樣電鍍處理部 12、12S 之其中某一個之電鍍液。

此時，在結束電鍍處理部 12 或電鍍處理部 12S 之電鍍液之分析時，成爲在採樣容器 305 內和分析杯 336 內而不存在電鍍液之狀態，因此，也並無相互地混合互相之電鍍處理部 12、12S 之電鍍液。因此，能夠進行電鍍液之正確之定量分析。

可以響應透過鍵盤 171 之作業者之支持，以便於使得微量成分管理控制器 169，以表格或圖形之形式，在時間定序，而將記憶在記憶裝置 169M 之促進劑濃度、抑制劑濃度和氯濃度中之任意者，顯示在顯示器 170。可以藉此而使得作業者，估計消耗這些微量成分之速度。接著，可以在這些微量成分成爲既定濃度以下之狀態下，準備補充液，以便於能夠馬上補充該微量成分至電鍍液。

接著，就藉由補充部 321 而關於電鍍處理部 12 內之電鍍液來調整促進劑、抑制劑和氯之濃度之順序，進行說明。

首先，執行儲存在記憶裝置 169M 之程式，透過訊號線

L13（串列線）而由系統控制器155，得到關於電鍍處理部12內之電鍍液總量之資訊。系統控制器155係可以由根據超音波式水平計72之輸出訊號所造成之電鍍液收納槽55內之電鍍液之液面高度以及關於電鍍杯56a～56d調整器之資訊等，而求出電鍍處理部12內之電鍍液總量（參照圖7）。

接著，藉由微量成分管理控制器169之演算，而由記憶在記憶裝置169M之電鍍液之促進劑濃度、抑制劑濃度和氯濃度之資料、以及關於電鍍處理部12內之電鍍液總量之資料，求出應該添加之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之量，以便於使得電鍍處理部12內之電鍍液，關於促進劑、抑制劑和氯而成爲既定濃度；記憶在記憶裝置169M。

接著，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥324V，關閉補充部321內之其他全部閥。接著，藉由微量成分管理控制器169而控制加壓／減壓部302，對於調合容器335內，進行排氣而成爲減壓狀態。由於電鍍液收納槽55內係成爲大氣壓，因此，電鍍液係根據壓力差，透過補充管324而送（採取）至調合容器335內。

在隨著電鍍液之送液而使得調合容器335內之電鍍液之液面上升並且達到既定位準（例如配置液面感測器338A之位準）時，則微量成分管理控制器169係進行控制，以便於關閉閥324V。藉此而停止傳送電鍍液至調合容器335內。調合容器335內之供排氣管339、氯補充液移送管

345B、促進劑補充液移送管 361、抑制劑補充液移送管 362 和純水配管 365 之端部，係位處在更加高於液面感測器 338A 之高度位置，因此，並無埋沒在電鍍液中。然後，藉由微量成分管理控制器 169 之控制而開放閥 339V1、341V，使得調合容器 335 內，成爲大氣壓。

接著，微量成分管理控制器 169 係控制注射泵 363、364、346，僅以藉由微量成分管理控制器 169 所求出之補充量而供應促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液至調合容器 335。在促進劑濃度、抑制劑濃度和氯濃度中，於不偏離既定濃度（濃度範圍）之狀態下，關於這些微量成分而言，並無供應補充液至調合容器 335 內。

接著，藉由微量成分管理控制器 169 而控制加壓／減壓部 302，對於調合容器 335 內，進行加壓，打開閥 324V。此時，由於調合容器 335 內之壓力，高於電鍍液收納槽 55 內之壓力，因此，調合容器 335 內及補充管 324 內之電鍍液，係送液至電鍍液收納槽 55。補充管 324 係延設至調合容器 335 之底部附近爲止，因此，能夠將調合容器 335 內之大部分之電鍍液，送液至電鍍液收納槽 55。送液係進行充分之時間，以便於也使得補充管 324 內之電鍍液，也送液至電鍍液收納槽 55。

此時，在電鍍液殘留於調合容器 335 內之時，則無法正確地補充所需要量之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液至電鍍液收納槽 55 內之電鍍液中。爲什麼會這樣，由於所補充之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液也存

在於殘留在調合容器335內之電鍍液中，使得補充至電鍍液收納槽55內之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之量，低於所需要量之緣故。因此，在此種狀態下，電鍍處理部12內之電鍍液，係關於促進劑、抑制劑和氯而言，無法成爲既定濃度。

因此，並且，還由電鍍液收納槽55，傳送電鍍液至調合容器335內，將調合容器335內之電鍍液，傳送至電鍍液收納槽55。可以藉由此種操作，而將最初殘留在調合容器335內之電鍍液中之所包含之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之大部分，傳送至電鍍液收納槽55內。可以配合需要而還重複地進行由電鍍液收納槽55傳送電鍍液至調合容器335內並且由調合容器335送液至電鍍液收納槽55之操作。

像這樣，可以補充實質所需要量之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液至電鍍處理部12內之電鍍液。以便在結束對於電鍍液收納槽55之電鍍液之最後送液後，於補充管324內，不殘留電鍍液。

在結束由調合容器335傳送電鍍液至電鍍液收納槽55時，藉由微量成分管理控制器169而關閉閥324V，開放閥339V1、341V，使得調合容器335內，成爲大氣壓。以上，結束對於電鍍處理部12內之電鍍液之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之補充。

接著，洗淨調合容器335內。首先，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥344V，藉由加壓／減壓部302

之吸引而排出調合容器335內之純水。所排出之純水係透過排出管342而移送至加壓／減壓槽412內。接著，藉由微量成分管理控制器169之控制而打開閥342V，藉由加壓／減壓部302之吸引而排出調合容器335內之純水。

在其他電鍍處理部12S所使用之電鍍液而補充促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液時，可以分別將補充管324和閥324V替換成爲補充管325和止流閥325B，進行同樣之操作。像這樣，可以藉由閥324V、325V之開關而選擇補充管324、325，在電鍍處理部12、12S之其中任何一個電鍍液，補充促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液。

此時，在結束對於電鍍處理部12或電鍍處理部12S之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之補充時，成爲在調合容器335內而不存在電鍍液之狀態，因此，電鍍處理部12、12S之電鍍液係並無相互地互相混合。

藉由以上之操作而使得電鍍液，保持在既定之組成。可以使用此種電鍍液，藉由電鍍處理部12、12S而埋入在半導體晶圓上之微細孔（例如通孔）或溝槽（溝渠），良好地進行銅電鍍。

在促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液傳送至電鍍液收納槽55、55S前，藉由調合容器335而預先地和電鍍液進行混合。因此，即使是在第1或第2補充液不容易溶解（分散）在電鍍液中之狀態下，也能夠對於電鍍處理部12、12S內之電鍍液，在短時間內，進行溶解（分散）。

調合容器335和促進劑收納器371（緩衝杯376）、抑制

劑收納器372（緩衝杯371）和氯補充液收納器337（緩衝杯343），係接近共通之微量成分管理部外殼420內而進行配置。因此，能夠縮短促進劑補充液移送管361、抑制劑補充液移送管362和氯補充液移送管345B之長度。

所以，即使是在促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之補充量變少之狀態下，也能夠提高藉由注射泵363、364、346所造成之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之送液量之精度。在接近所配置之調合容器335和補充部321間，大致不產生溫度差，因此，並不會由於促進劑補充液移送管361、抑制劑補充液移送管362和氯補充液移送管345B以及這些內部之促進劑補充液、抑制劑補充液和氯補充液之熱膨脹／收縮而導致補充量之精度變差。

本發明之某一實施形態之說明係正如以上敘述，但是，即使本發明爲其他形態，也能夠實施。例如促進劑及／或抑制劑係可以藉由CVS分析。在該狀態下，不同於CVS分析，施加在旋轉電極308（作用電極）和參考電極310間之電壓係連續地發生變化。

圖36係顯示CVS分析之旋轉電極308和參考電極310間之電壓以及在對極309和作用電極310間之所流動之電流間之關係之圖。橫軸係顯示以參考電極310作爲基準時之旋轉電極308之電位，縱軸係以由旋轉電極308流出之方向作爲＋而顯示流動在旋轉電極308之電流。

在圖36，描繪在1個週期份量而改變拂掠電壓時之特性。拂掠電壓係以0.5V附近，作爲出發點，在升高至1.6V

附近爲止後，下降至－0.2V附近爲止，還上升至出發點爲止。拂掠速度係100mV／sec左右。

在電壓爲負之區域（在圖36藉由①來表示），電壓越小，則電流變得越小（負值）。在該區域，產生對於旋轉電極308之銅電鍍。另一方面，在電壓爲0～0.2V時（在圖36藉由②來表示），電流係顯示突出於正側之波峰。在該區域，藉由電鍍所造成之銅膜由旋轉電極308剝離，可以由積分此時電流所得到之剝離電量，而求出電鍍液中之促進劑濃度或抑制劑濃度。

作爲裝置構造，係可以在3個以上之晶圓處理部共有1個微量成分管理部3。即使是在該狀態下，也可以僅增加採樣管和補充管，以便於能夠在各個晶圓處理部和微量成分管理部3間，選擇性地進行送液，並不會由於所共有之晶圓處理部之數目而使得分析精度或補充液之添加量精度受到任何影響。

也可以藉由改變分析部320或補充部321之構造，而任意地設定所分析之成分數或所補充之補充液種類之數目等。也就是說，促進劑、抑制劑和氯以外之微量成分，係也可以進行定量分析，以便於補充不足量之該微量成分至晶圓處理部。

就本發明之實施形態而詳細地進行說明，但是，這些係不過是用以明示本發明之技術內容所採用之具體例，本發明係並非應該解釋限定在這些具體例，本發明之精神及範圍係僅藉由附件之申請專利範圍所限定。

該申請案係對應於西元2002年12月19日、對於日本國專利廳所提出之日本特願2002-368581號，該申請案之全部揭示係在此，藉由引用所組入。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示本發明之某一實施形態之基板處理裝置構造之方塊圖。

圖2係晶圓處理部之圖解之俯視圖。

圖3係顯示晶圓處理部之外殼構造之圖解之立體圖。

圖4係顯示起重螺栓及框之圖解之剖面圖。

圖5（a）、5（b）及5（c）係用以說明自動裝置本體構造之圖。

圖6（a）及6（b）係安裝匣盒之匣盒台座之圖解之俯視圖及側視圖。

圖7係顯示電鍍處理部構造之圖解之前視圖。

圖8係顯示採樣電鍍液之銅濃度及所測定之吸光度間之關係之圖。

圖9係顯示電鍍處理單元構造之圖解之剖面圖。

圖10係擴大旋轉管附近所顯示之圖解之剖面圖。

圖11係電鍍時之晶圓附近之圖解之剖面圖。

圖12係旋轉接頭之圖解之剖面圖。

圖13（a）及13（b）係陰極環之圖解之側視圖。

圖14（a）、14（b）及14（c）係顯示陰極電極形狀之圖解之俯視圖及剖面圖。

圖15係顯示電鍍槽中之電等效電路之圖解圖。

圖 16 係旋轉基底朝向上方之狀態下之電鍍處理單元之圖解之剖面圖。

圖 17 係電鍍處理單元之圖解之側視圖。

圖 18 係電鍍杯之圖解之側視圖。

圖 19 係顯示斜面蝕刻單元構造之圖解之剖面圖。

圖 20 係顯示洗淨單元構造之圖解之剖面圖。

圖 21 係顯示晶圓處理部之控制系統構造之方塊圖。

圖 22 係顯示主成分管理部構造之圖解圖。

圖 23 係顯示後處理藥液供應部構造之圖解之立體圖。

圖 24 係顯示主成分管理部、微量成分管理部及後處理藥液供應部之控制系統之構造之方塊圖。

圖 25 係顯示微量成分管理部之概略構造和電鍍處理部間之連接狀態之圖解圖。

圖 26 係顯示微量成分管理部之詳細構造之方塊圖。

圖 27 係顯示採樣部構造之圖解圖。

圖 28 係顯示分析杯構造之圖解圖。

圖 29 係顯示補充部構造之圖解圖。

圖 30 係顯示試藥供應部構造之圖解圖。

圖 31 係顯示加壓／減壓部構造之圖解圖。

圖 32 係顯示微量成分管理部構造之圖解之立體圖。

圖 33 係顯示應用部構造之圖解圖。

圖 34 係顯示微量成分管理部之控制系統構造之方塊圖。

圖 35 係顯示硝酸銀水溶液之滴下量以及參考電極和銀氯化銀間之電位差之關係之圖。

圖 36 係顯示 CVS 分析之作用電極和參考電極間之電壓以及在對極和作用電極間之所流動之電流間之關係之圖。

(元件符號說明)

1　晶圓處理部

2　主成分管理部

3　微量成分管理部

4　後處理藥液供應部

10　電鍍裝置

12　電鍍處理部

12S　電鍍處理部

13　後處理部

14　第 1 搬送路

15　第 2 搬送路

16　匣盒台座

17　搬送導軌

18　自動裝置本體

19　晶圓搬入／搬出部

20a～20d　電鍍處理單元

21a、21b　斜面蝕刻單元

22a、22b　洗淨單元

23　基台部

24　垂直多關節臂件

24a　臂件

24b　臂件

25　旋轉驅動機構

26　基板保持部

27　馬達

28　馬達

29　搬送控制器

30　外殼

31　過濾器

31a　第1過濾器

31b　第2過濾器

32　純水配管

32h　純水配管插通口

33　壓縮空氣配管

33h　壓縮空氣配管插通口

34　排氣管

34h、35h　排氣口

36　開口

37　臂件

38　起重螺栓

38a　基底圓板

38b　螺栓部

38c　鎖緊螺母

41、42　進退臂件

41a、41b、42a、42b　臂件部

41c、42c基板保持把手

43　反轉驅動部

44　升降機構

44a　馬達

44b　滾珠螺桿

44c　導件

45　旋轉驅動機構

45a　馬達

45b　滑輪

45c　滑輪

45d　定時皮帶

46　感受器移動機構

46a　汽缸

46b　傳達構件

49　網目構件

50　匣盒基底

51　匣盒導件

52　透過型光感測器

52a　發光元件

52b　受光元件

53　電鍍液排出口

54　電鍍液供應口

55　電鍍液收納槽

55S　電鍍液收納槽

56a～56d　電鍍杯

56S	電鍍杯
56	送液配管
57S	送液配管
58a～58d	送液分歧配管
59a～59d	過濾器
60a～60d	流量計
61a～61d	電鍍槽
62a～62d	電鍍液回收槽
63a～63d	回流分歧配管
64	回流配管
64S	回流配管
65	旁通配管
65a～65d	電鍍杯
66A	吸光度計
66B	吸光度計
67A	吸收池
68A	發光部
69A	受光部
70	溫度感測器
71	電磁導電率計
72	超音波式水平計
73	配管室
74a～74d	晶圓保持旋轉機構
75	蓮蓬頭

76	陽極電極
77	旋轉管
78	旋轉基底
78i	絕緣板
78j	連結構件
78p	插銷
78s	導通螺柱
79	支柱
79h	定位孔
79j	連結構件
80	陰極環
80a	抵接部
80b	基底環
80c	導通板
80d	電極壓件
80f	流體流路
80k	切口
80p	突出部
80r	環圈
80s	密封面
80u	上環
81	感受器
81a	晶圓背面擠壓板
81b	支軸

81c	流體流路
82	電鍍電源
83	陰極電極
83c	接觸部
83r	環狀部
84	插銷
85	杯
85a～85c	杯
85d	處理液導引板
86	旋轉夾頭
87	旋轉軸
88	旋轉驅動機構
89	升降機構
90	漂洗噴嘴
91	漂洗液配管
91V	閥
92	漂洗液供應源
93	蝕刻處理管
93V	閥
94	溝槽
95	移動機構
96	蝕刻液供應源
97	處理液回收槽
97a	排液口

98	排氣槽
98a	排氣口
99	漂洗噴嘴
100	漂洗液配管
100V	閥
101	杯
101a～101c	杯
101d	處理液導引板
102	旋轉夾頭
102a	旋轉軸
102b	旋轉基底
102c	處理液供應路
102d	處理液噴出口
102e	夾頭插銷
103	旋轉驅動機構
104	升降機構
105	處理液回收槽
105a	排液口
106	排氣槽
106a	排氣口
107	噴嘴
107V	閥
108V	閥
109V	閥

110a、110b 銅溶解槽

111 緩衝槽

112 置換原液供應部

113 入口側主流路切換部

114 出口側主流路切換部

115 流路切換用配管

116a、116b 外管

117a、117b 內管

118 循環配管

119 循環配管

119a、119b 循環分歧配管

119d、119e 循環分歧配管

120 蓋子

121 循環分歧配管

121a、121b 循環分歧配管

122 循環分歧配管

122a、122b 循環分歧配管

123 流量計

124 置換原液供應配管

125 旁通管

126 定量確認感測器

127 空確認感測器

128 置換原液槽

129 計量杯

129a	蓋子
130	置換原液移送管
131	置換原液移送管
132	洩漏管
133	定量確認感測器
134	空確認感測器
135	純水供應配管
136	供排氣管
137	氣泵
138	排氣管
139	供氣管
145	環狀空間
146	銅管
149a	排液管
153	銅溶解槽內流路切換部
154a、154b	重量計
155	系統控制器
155C	中央演算處理裝置
155M	記憶裝置
155P	印刷電路基板
156	顯示器
157	鍵盤
158	警報聲音產生裝置
159	馬達控制器

160	泵控制器
161a、161b	串列／並行轉換器
162a、162b	電磁閥
163a、163b	感測器
164	加壓／減壓部
165	串列／並行轉換器
166	操作面板
167	電磁閥
168	感測器
169	微量成分管理控制器
169M	記憶裝置
169P	印刷電路基板
170	顯示器
171	鍵盤
172	恒電位裝置
173	注射泵
174	串列／並行轉換器
175	電磁閥
176	感測器
177	串列／並行轉換器
178	電磁閥
179	感測器
181	反轉基底
181b	軸承

181c	蓋子
182	上下基底
182a	支持構件
183	旋轉執行器
184	滑輪
185	滑輪
186	計時帶
190	滾珠花鍵
191	旋轉接頭
192	電連接機構
193	滑輪
194	旋轉軸
195	滑輪
196	帶
197	滑環
197a	端子
197b	端子
198	導線
199A	導線
199B	導線
200	軸承盒
201	陰極洗淨液配管
201V	閥
202	氮氣配管

202V	閥
203	供應配管
204	洩漏配管
210	陰極洗淨液回收槽
211	液體儲存容器
212	導電率計
213	溢流配管
214	排放配管
215	排氣管
220	外裝蓋子
221	轉動構件
222a、222b、222c	臂件
223	轉動軸
225	氣體阻尼器
226	抵接部
227	阻件
230	基底板
231	基底板
233	固定孔
236	框
237	墊片
239	接頭
243	定子
244	轉子

245	內筒部
245a	內部空間
246	外筒部
247	機體
248	接頭
249	接頭
250	圓筒部
251	接頭
252	間隙
253	間隙
254	連通部
255	連通部
256	處理流體供應孔
257	洩漏埠
258	連接用配管
260	凸緣
261	襯墊
262	貫通孔
263	間隔件
264	密閉環
264a	壓接構件
264b	線圈彈簧
264c	壓緊構件
265	間隔件

266	環圈
267	軸承
268	間隔件
269	固定用環
269a	護簷
270	主流路
271	洩漏流路
280	串列埠
281	串列埠
290	後處理藥液槽
291	槽外殼
292	缸桶
293	蓋子
294	窗口
295	排氣連接口
296	後處理藥液配管插通口
297	排氣管
298	保護管
301	應用部
302	加壓／減壓部
303	標準電鍍液收納器
304	標準電鍍液移送管
304V	閥
305	採樣容器

305a	上蓋
307A	液面感測器
307B	液面感測器
308	旋轉電極
308a	棒體
308b	導電構件
309	對極
310	參考電極
310a	外部玻璃管
310b	內部玻璃管
310c	銀氯化銀電極
311	銀氯化銀電極
312	滑環
313	試藥供應部
315	滑輪
316	馬達
317	滑輪
318	帶
319	採樣部
320	分析部
321	補充部
322	採樣管
322V	閥
323	採樣管

323V	閥
324	補充管
324V	閥
325	補充管
325a	上蓋
325B	節流閥
326	上下機構
326a	汽缸
326b	結合構件
327	純水配管
327V	閥
328	洩漏管
328V	閥
329	供排氣管
329V	閥
330A	電鍍液移送管
330A	大容量注射泵
330AN	噴嘴
330B	電鍍液移送管
331A	液面感測器
331C	液面感測器
332	分析杯室
333	排氣管
334	排出管

334V	閥
335	調合容器
335a	上蓋
336	分析杯
336h	排液口
337	氯補充液收納器
338A	液面感測器
338B	液面感測器
339	供排氣管
339V1	閥
339V2	閥
340A	大容量注射泵
340B	小容量注射泵
341	洩漏管
341V	閥
342	排出管
342V	閥
343	緩衝杯
343a	上蓋
344	排出管
344V	閥
345A	氯補充液移送管
345B	氯補充液移送管
345V	閥

346	注射泵
347	供排氣管
347V	閥
348	排出管
348V	閥
349A、349B、349C	液面感測器
351	促進劑移送管
351N	噴嘴
352	抑制劑移送管
353	基底液移送管
354	硝酸銀水溶液移送管
355	硫代硫酸鈉溶液移送管
356	純水配管
356N	噴嘴
356V	閥
361	促進劑補充液移送管
362	抑制劑補充液移送管
363	注射泵
364	注射泵
365	純水配管
365V	閥
371	促進劑收納器
372	抑制劑收納器
373	基底液收納器

374	硝酸銀水溶液收納器
375	硫代硫酸鈉水溶液收納器
376～380	緩衝杯
376a～380a	上蓋
377	緩衝杯
378	緩衝杯
379	緩衝杯
380	緩衝杯
381	促進劑移送管
381V～385V	閥
382	抑制劑移送管
383	基底液移送管
384	硝酸銀水溶液移送管
385	硫代硫酸鈉水溶液移送管
386～390	注射泵
391～395	供排氣管
391V～395V	閥
396	供排氣共通配管
396V	閥
397	洩漏管
397V	閥
398	排出共通配管
400	警報聲音產生裝置
401～405	排出管

401V～405V　閥

406A、406B、406C　液面感測器

407A、407B、407C　液面感測器

408A、408B、408C　液面感測器

409A、409B、409C　液面感測器

410A、410B、410C　液面感測器

411　氣泵

412　加壓／減壓槽

413A、413B、413C　液面感測器

414　排出管

414V　閥

415　供排氣管

416　排氣管

416V　三方閥

417　供氣管

417V　三方閥

419　排液部

420　微量成分管理部外殼

420h　排氣口

420L　下段

420M　中段

420U　上段

421　排氣管理部

422　純水輸入部

423	壓縮空氣輸入部
424	漏液檢測部
432	缸桶
433	排氣管
434	開口
435	配線管
436	排氣壓感測器
437	排氣壓感測器
438	排氣壓顯示器
439	純水配管
439V	氣閥
440	手動閥
441	氣閥
442	調整器
442	純水配管
443	壓力計
444	壓縮空氣配管
445	手動閥
446	調整器
447	壓力計
448	漏液檢測感測器
448A	電極
448B	電極
449	漏液檢測放大器

450	漏出液排出管
451	手動閥
452	手動閥
461	電源操作電路
462	無停電電源
463	主開關
464	緊急停止開關
465	聯鎖電路
466	馬達控制器
467	旋轉數顯示器
468	旋轉數設定調整器
469	電磁閥
470	串列埠
471	串列埠
AV1-1	閥
AV1-2	閥
AV1-3	閥
AV1-4	閥
AV1-5	閥
AV2-1	閥
AV2-2	閥
AV3-1	閥
AV3-2	閥
AV3-3	閥

AV4-1	閥
AV6-1	閥
AV6-2	閥
AV6-3	閥
AV6-4	閥
AV7-1	閥
AV8-1	閥
AV8-2	閥
AV8-3	閥
B1	分岐點
B2	分岐點
B3	分岐點
B4	分岐點
B5	分岐點
C	匣盒
Ce	晶圓出入用開口
C1	分岐點
C2	分岐點
D1	連通部
D_T	總滴下量
Eq	當量點
H1	旋轉軸線
H2	旋轉軸線
H3	旋轉軸線

i_C　　電流

i_E　　電流

L12、L13、L14　訊號線

P1～P4　　泵

P12a、P12b　電鍍液移送管

P14　　後處理藥液配管

R_L　電阻

R_P　電阻

r_S　電阻

TR　搬送自動裝置

V0　旋轉軸線

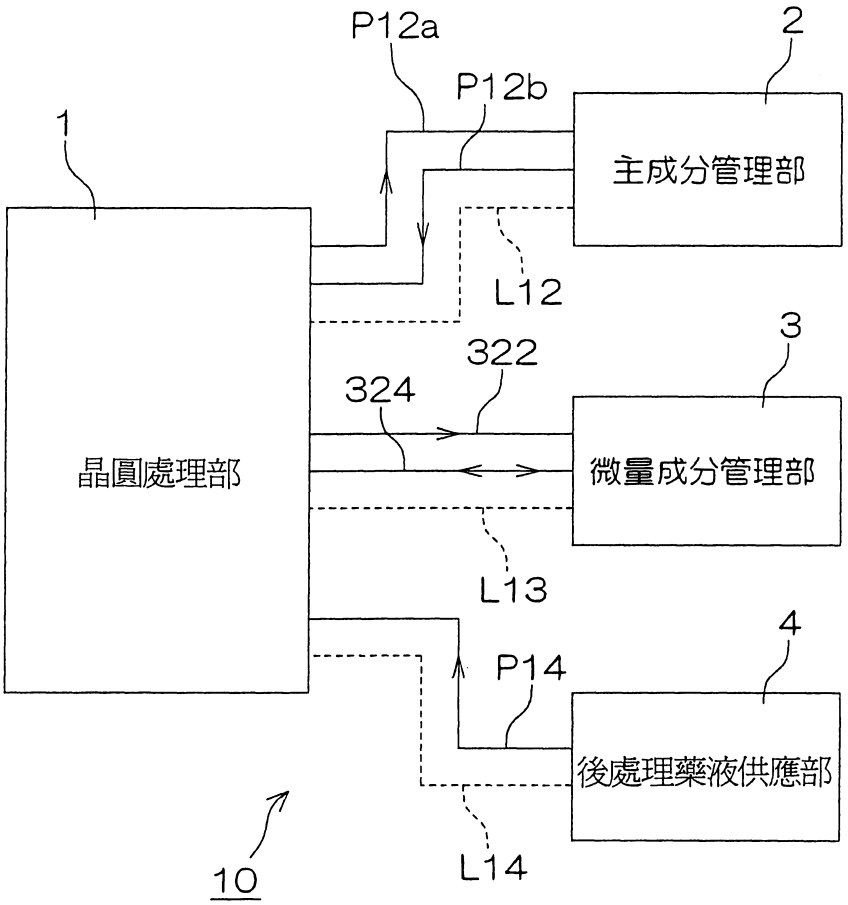
W　晶圓。

肆、中文發明摘要

本發明係關於一種電鍍裝置及電鍍方法；其中電鍍裝置係對於基板施加電鍍者。該裝置係具有：電鍍處理單元、基板洗淨單元、基板搬送機構、後處理藥液供應部、在電鍍處理單元管理微量成分（促進劑、抑制劑及氯）之微量成分管理部、將包含前述電鍍處理單元、前述洗淨單元及前述基板搬送機構之基板處理部收納在內部之外殼、以及控制裝置整體之系統控制器。

伍、英文發明摘要

圖1


P12a
2
P12b
1
主成分管理部
L12
3
322
324
晶圓處理部
微量成分管理部
L13
4
P14
後處理藥液供應部
10
L14

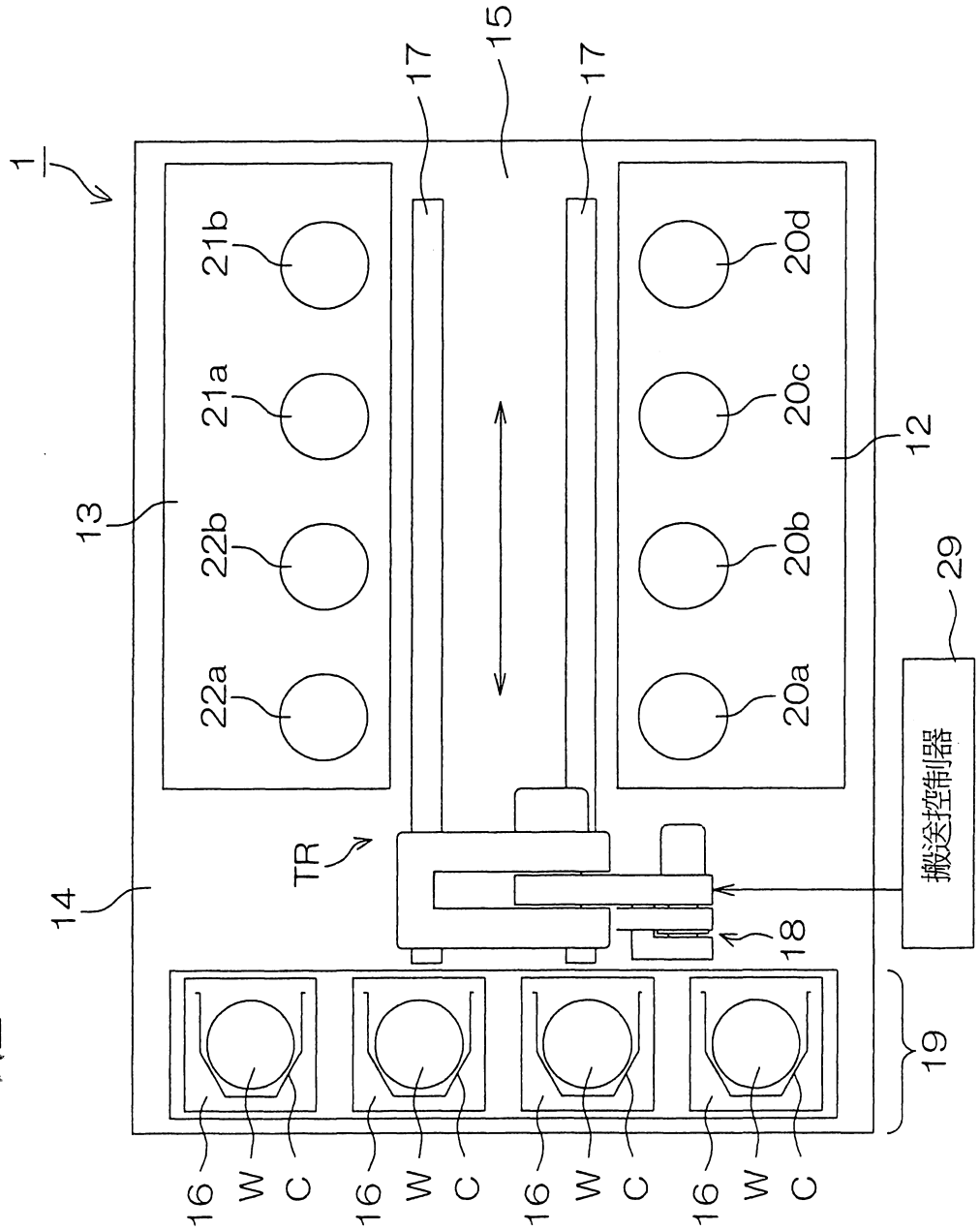

1
15
17
17
21b
21a
22b
22a
13
12
20d
20c
20b
20a
29
搬送控制器
TR
14
18
19
16
W
C
16
W
C
16
W
C
16
W
C

圖2

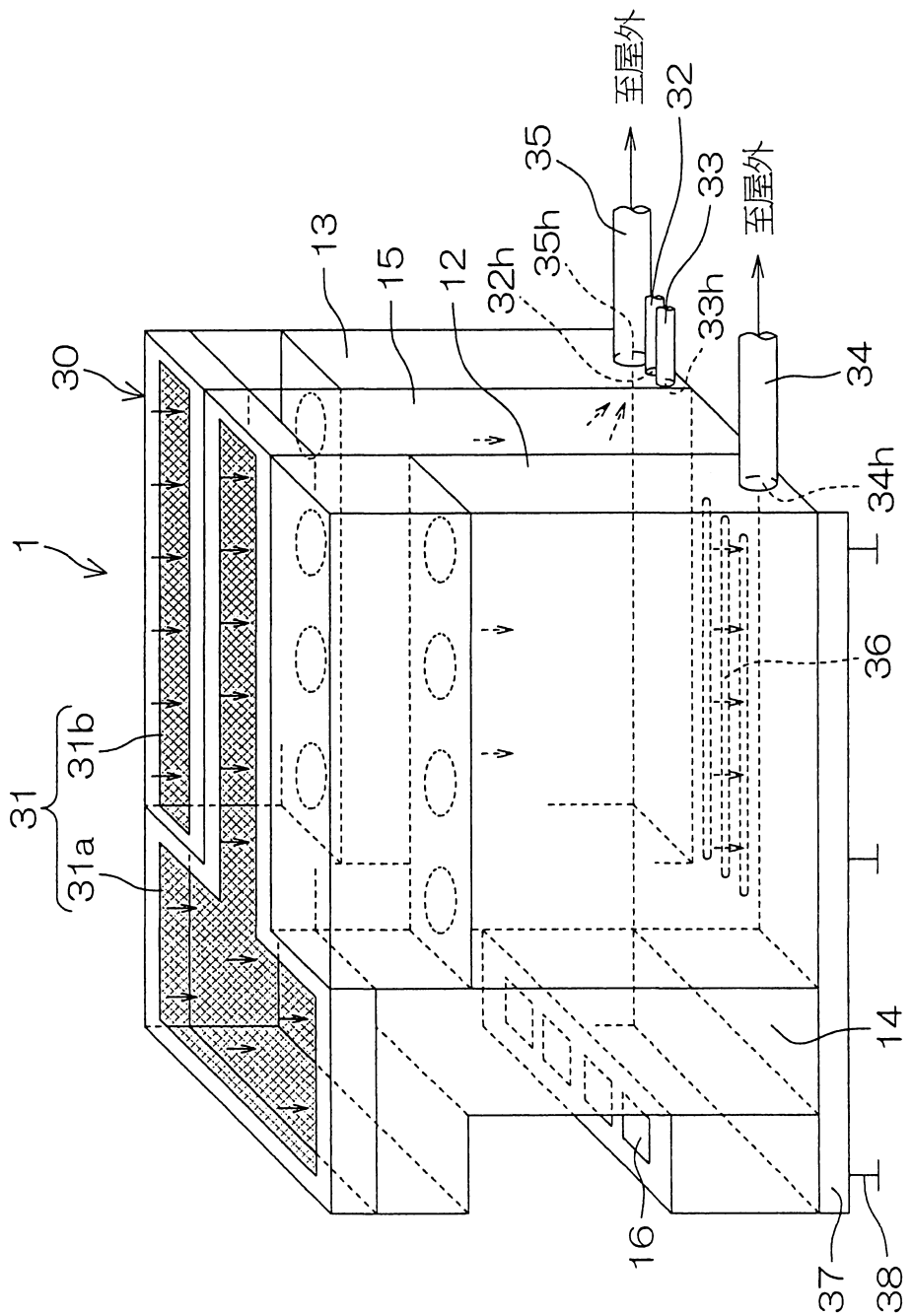

至屋外
至屋外
35
32
33
13
15
12
32h
35h
33h
34
30
1
34h
31
31b
31a
36
14
16
37
38

圖3

圖 4

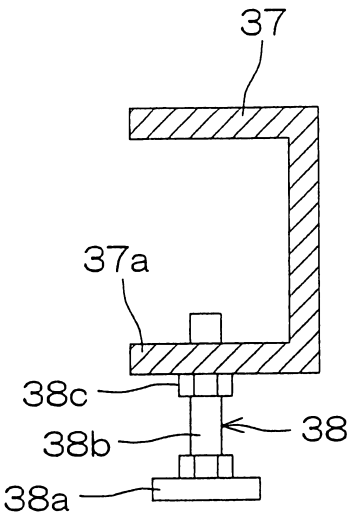


圖5（a）

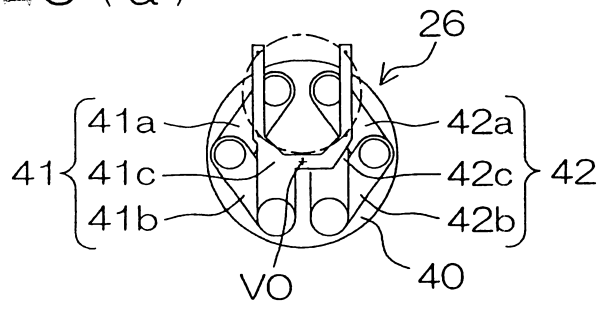

26
41a
42a
41
41c
42c
42
41b
42b
VO
40

圖5（b）

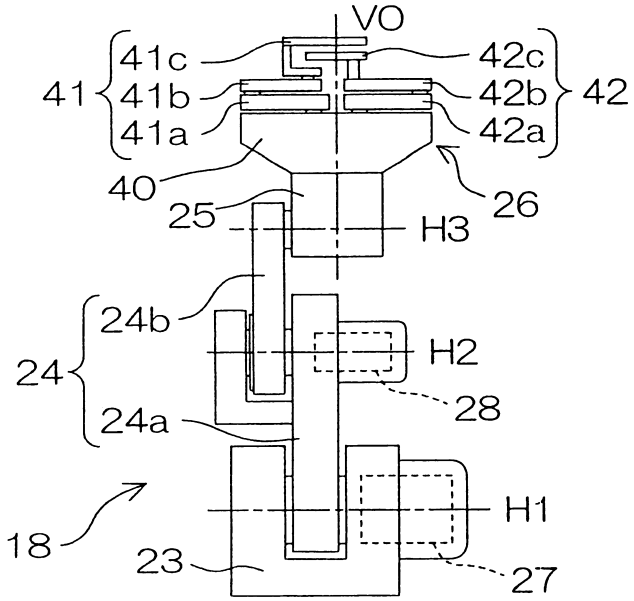

VO
41
41c
41b
41a
42c
42b
42a
42
40
25
26
H3
24
24b
24a
H2
28
18
H1
23
27

圖5（c）

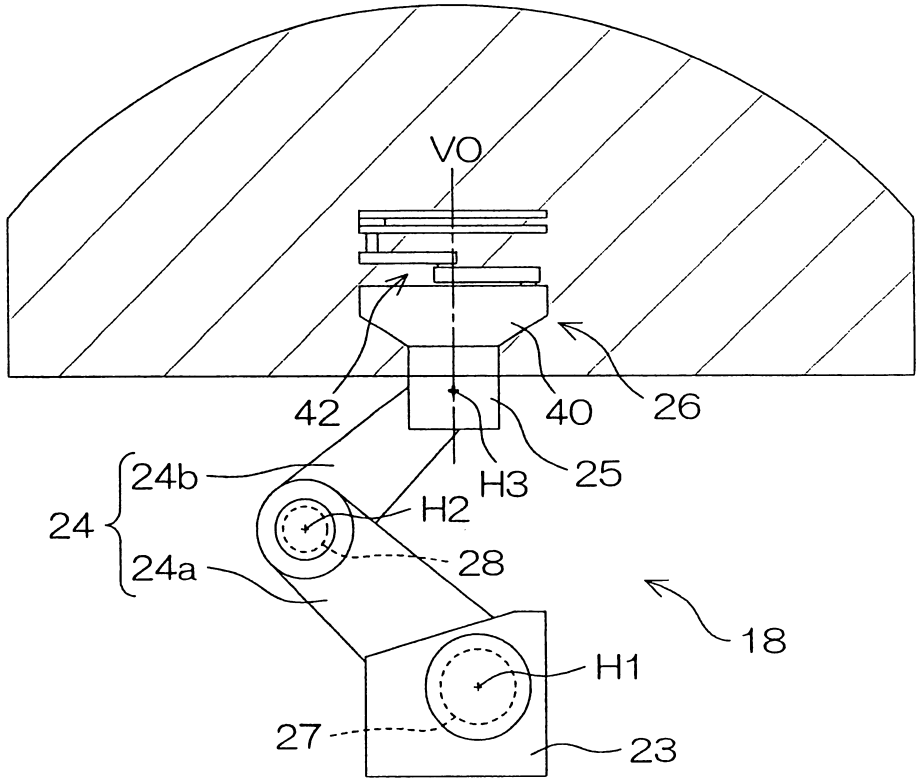

VO
42
40
26
25
H3
24
24b
24a
H2
28
18
H1
27
23

圖6（a）

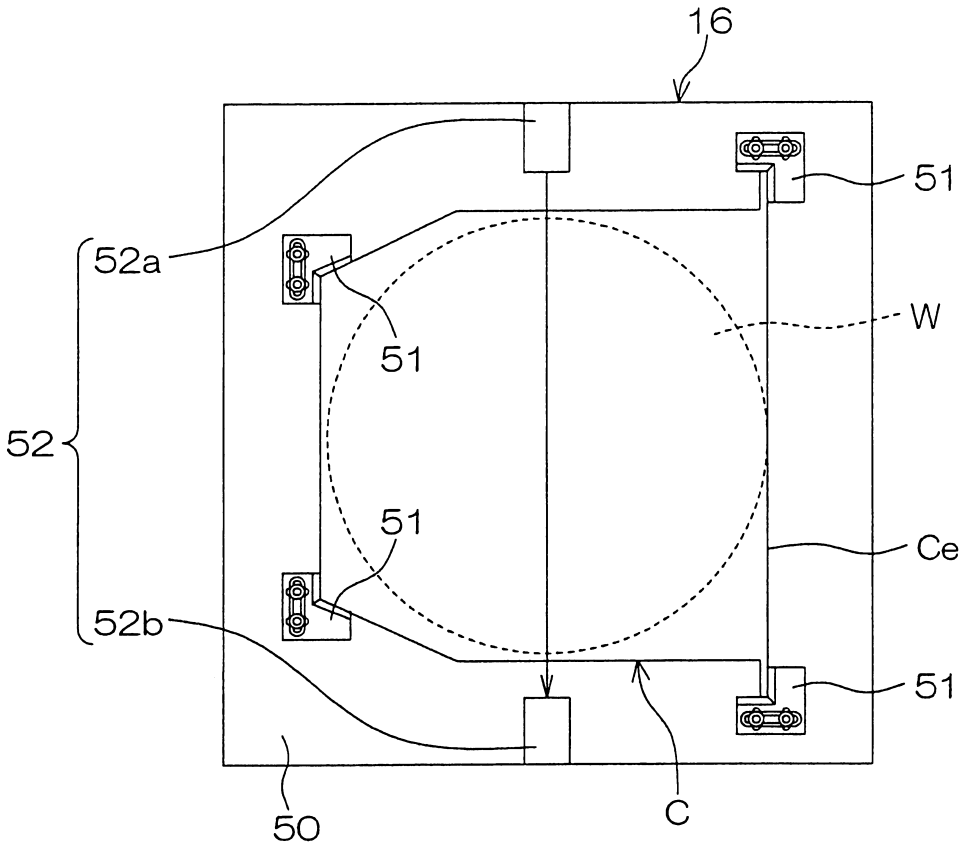
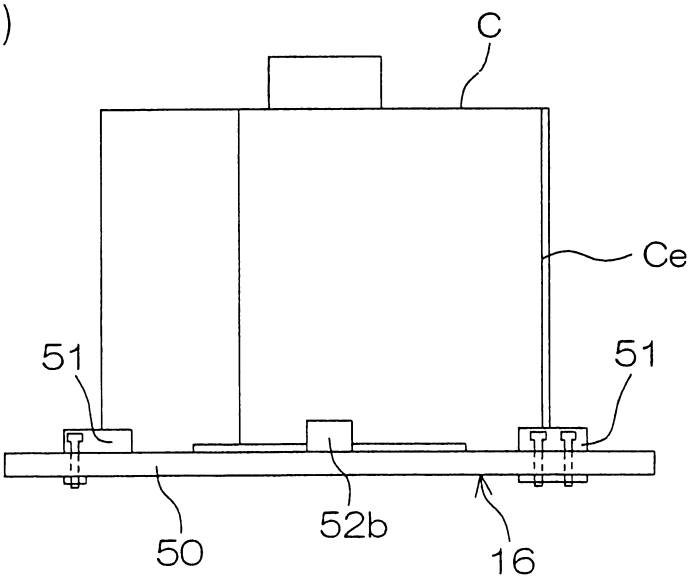


圖6（b）



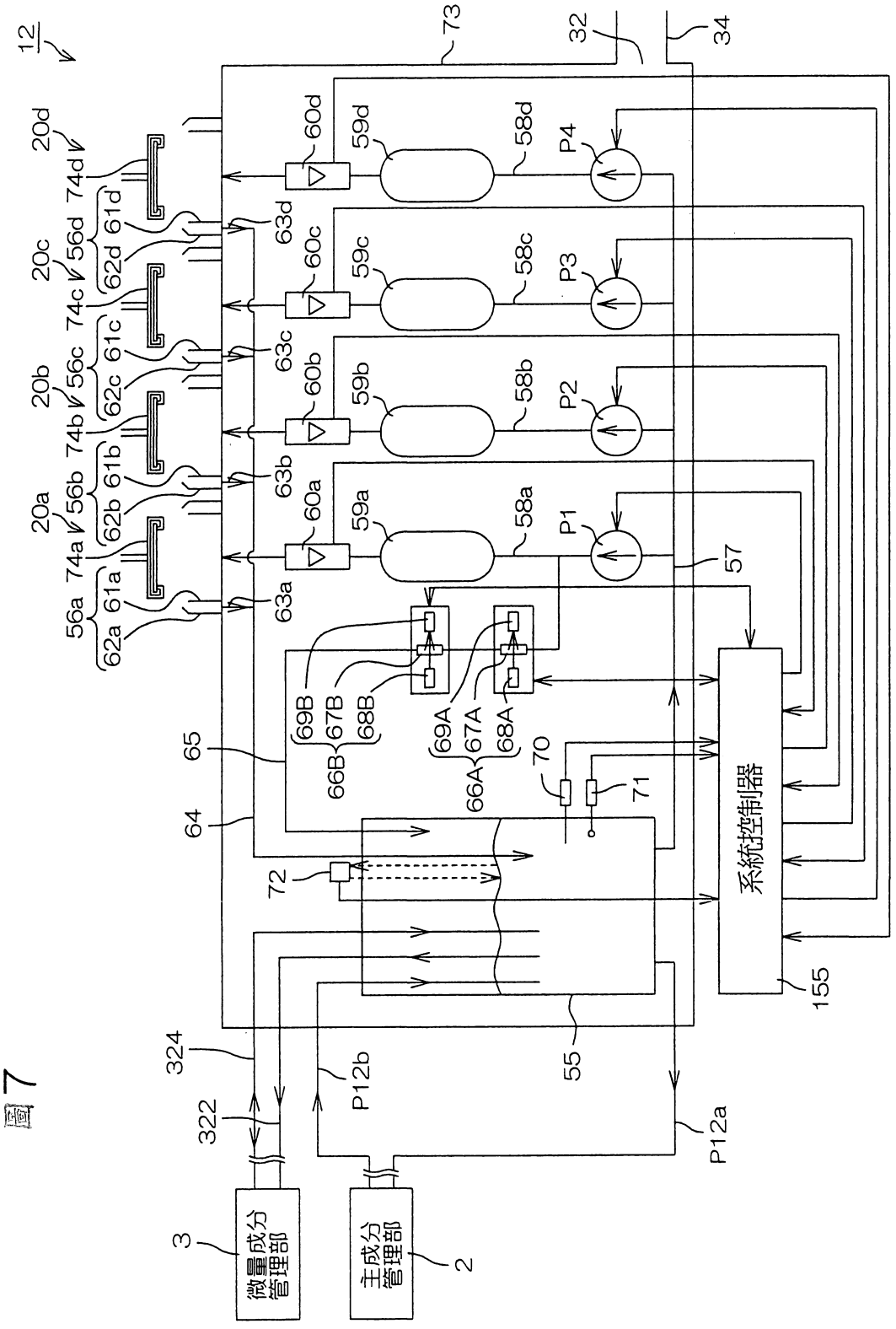
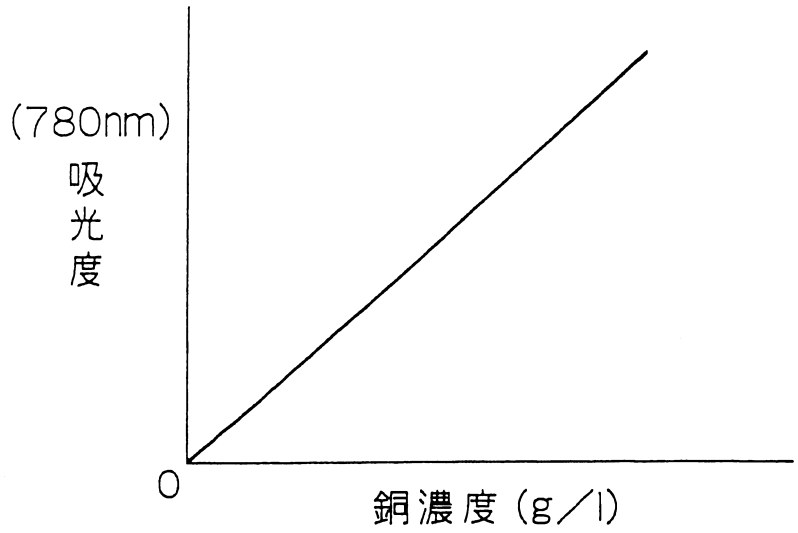

12
20a
20b
20c
20d
56a
56b
56c
56d
61a
61b
61c
61d
62a
62b
62c
62d
63a
63b
63c
63d
74a
74b
74c
74d
60a
60b
60c
60d
59a
59b
59c
59d
58a
58b
58c
58d
P1
P2
P3
P4
57
65
64
66A
66B
67A
67B
68A
68B
69A
69B
70
71
72
73
32
34
55
155
324
322
P12b
P12a
3
2
微量成分管理部
主成分管理部
系統控制器

圖 7

圖 8



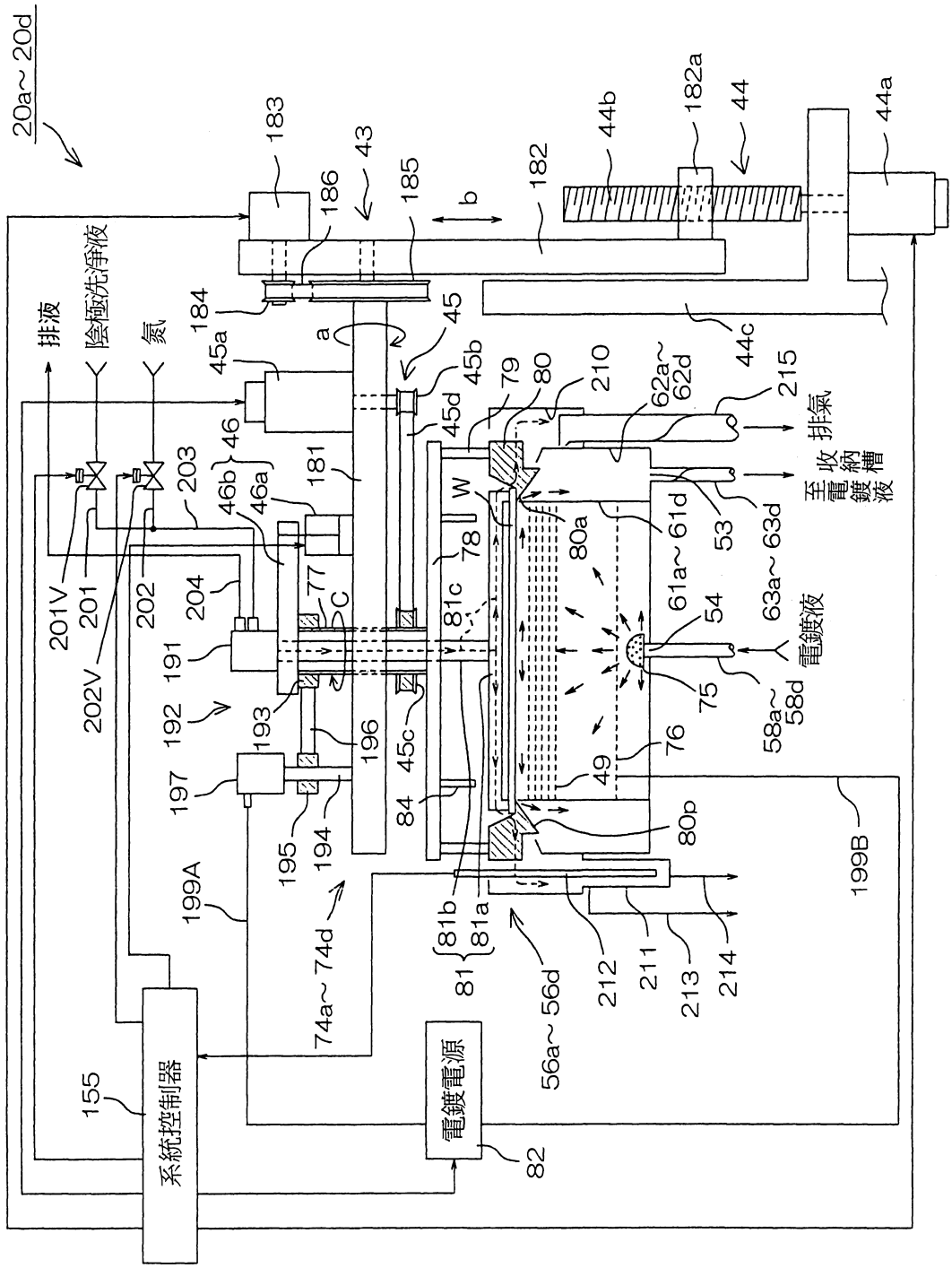

20a~20d
排液
陰極洗淨液
氮氣
201V
201
202V
202
203
204
191
192
193
196
197
194
195
199A
199B
74a~74d
81
81b
81a
56a~56d
212
211
213
214
155
系統控制器
電鍍電源
82
183
186
43
185
b
182
44b
182a
44
44a
184
45a
a
45
45b
45d
45c
46
46b
46a
181
77
C
78
W
79
80
80a
80b
84
49
76
210
62a~62d
215
排氣
至電鍍液收納槽
53
61a~61d
54
63a~63d
電鍍液
75
58a~58d
44c

圖 9

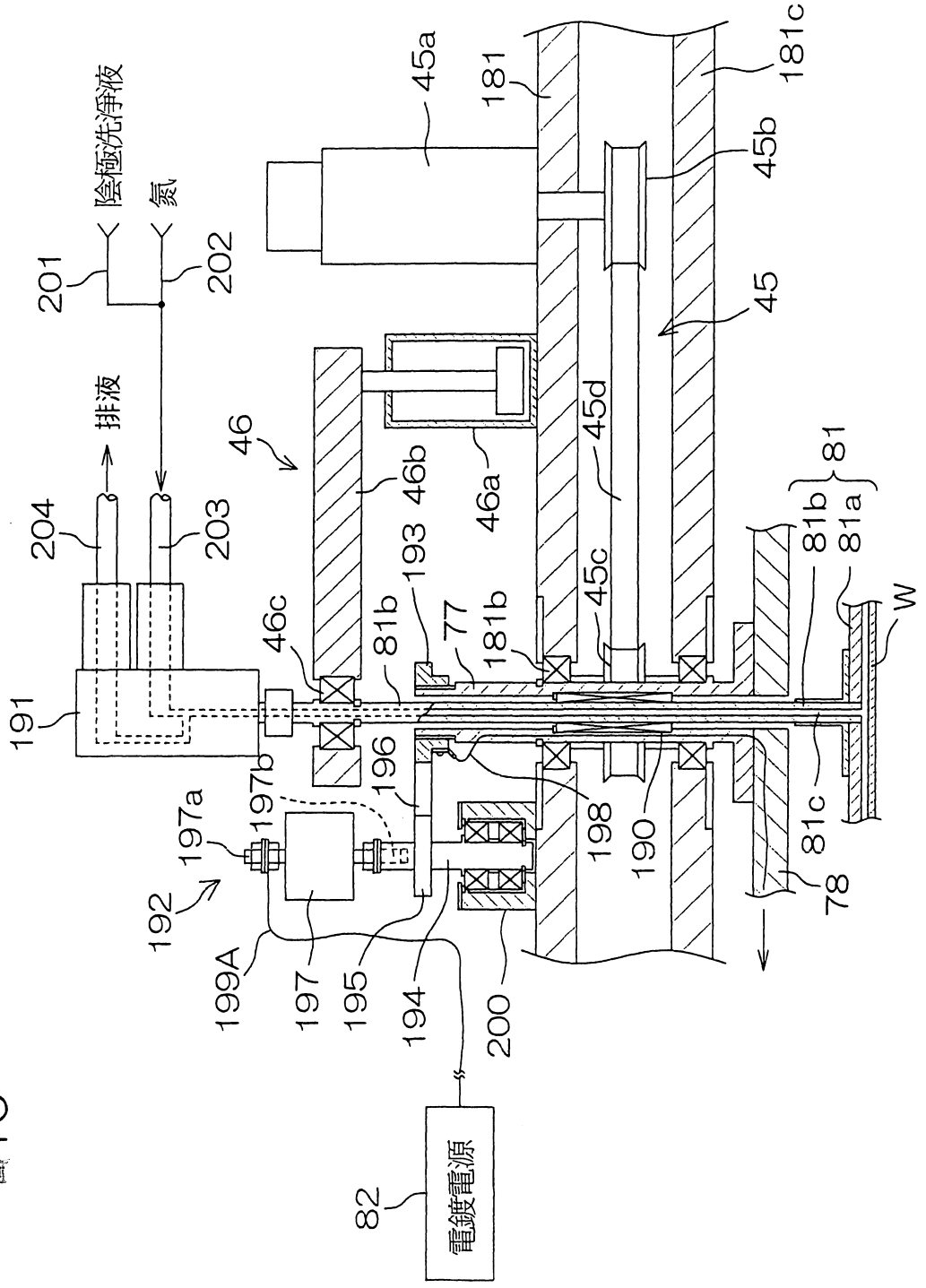

陰極洗淨液
氮氣
排液
201
202
203
204
191
192
197a
197b
196
199A
197
195
194
200
198
190
46
46a
46b
46c
45
45a
45b
45c
45d
181
181b
181c
193
77
81
81b
81a
81c
78
W
82
電鍍電源

圖10

圖11

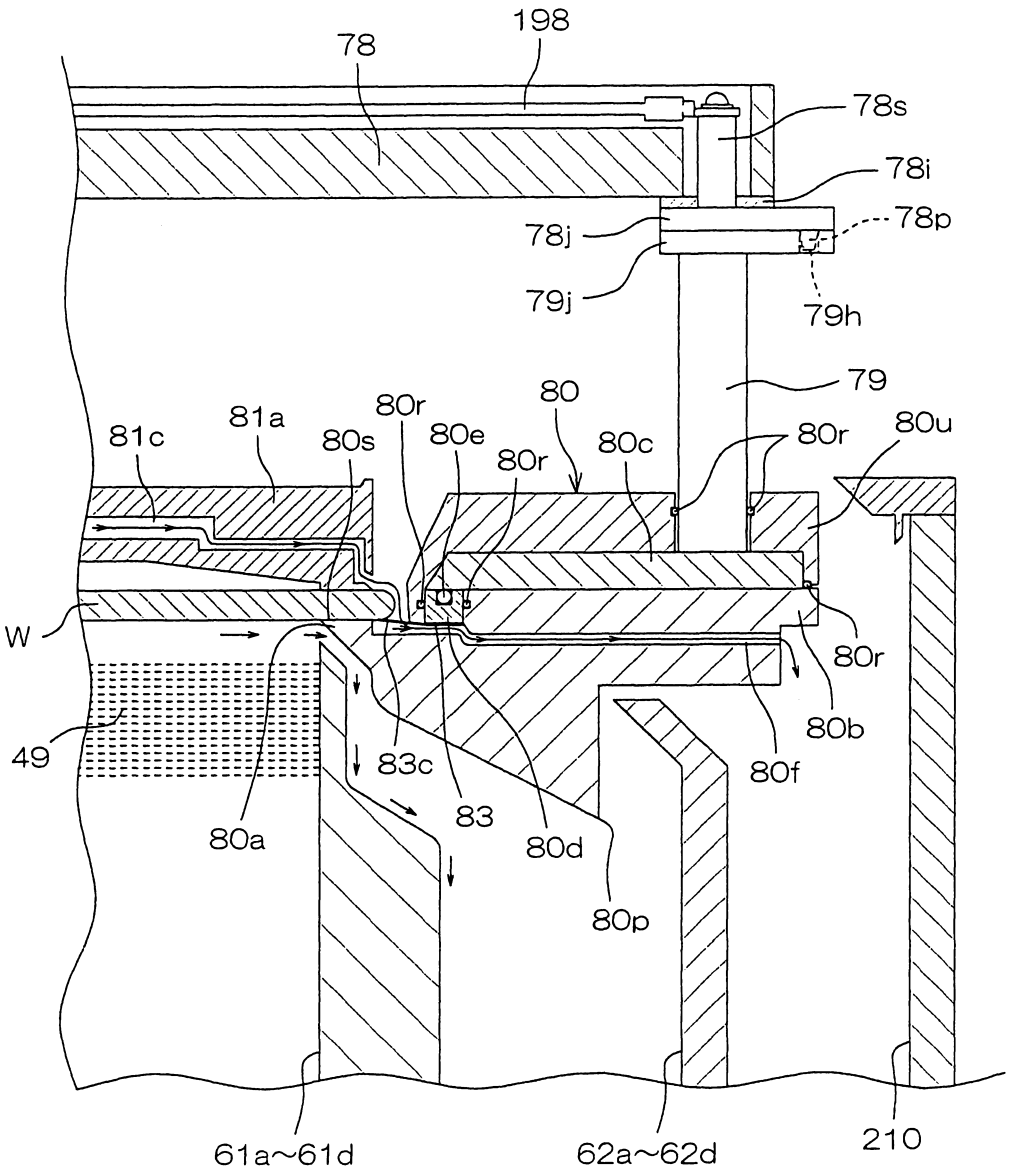

198
78
78s
78i
78j
78p
79j
79h
79
80
81c
81a
80s
80r
80e
80r
80c
80r
80u
W
80r
49
80b
83c
80f
83
80a
80d
80p
61a~61d
62a~62d
210

圖 12

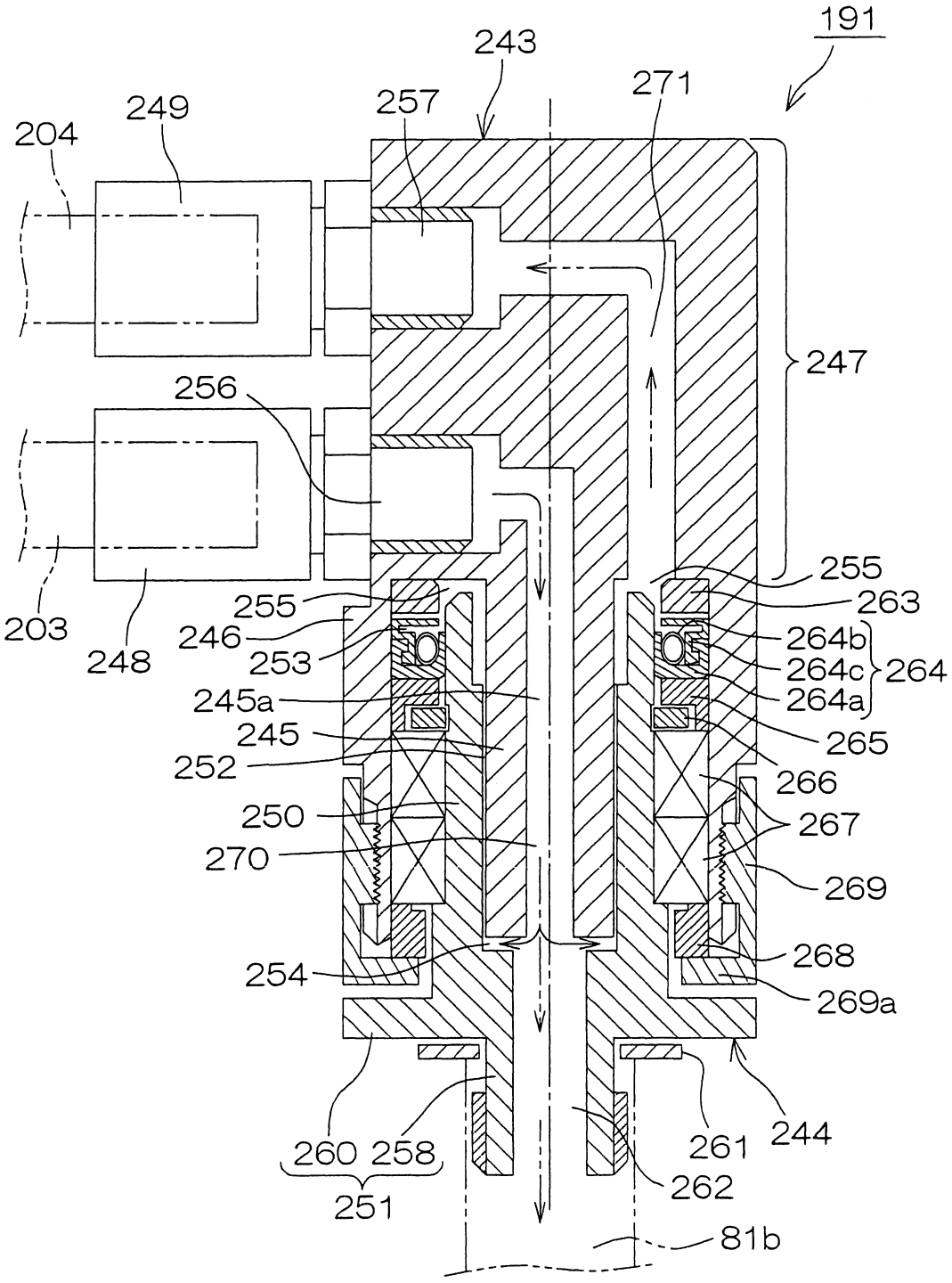

191
243
271
257
249
204
247
256
255
263
264b
264c
264
264a
265
266
267
269
268
269a
244
261
262
81b
260 258
251
254
250
270
252
245
245a
253
246
255
248
203

圖13（a）

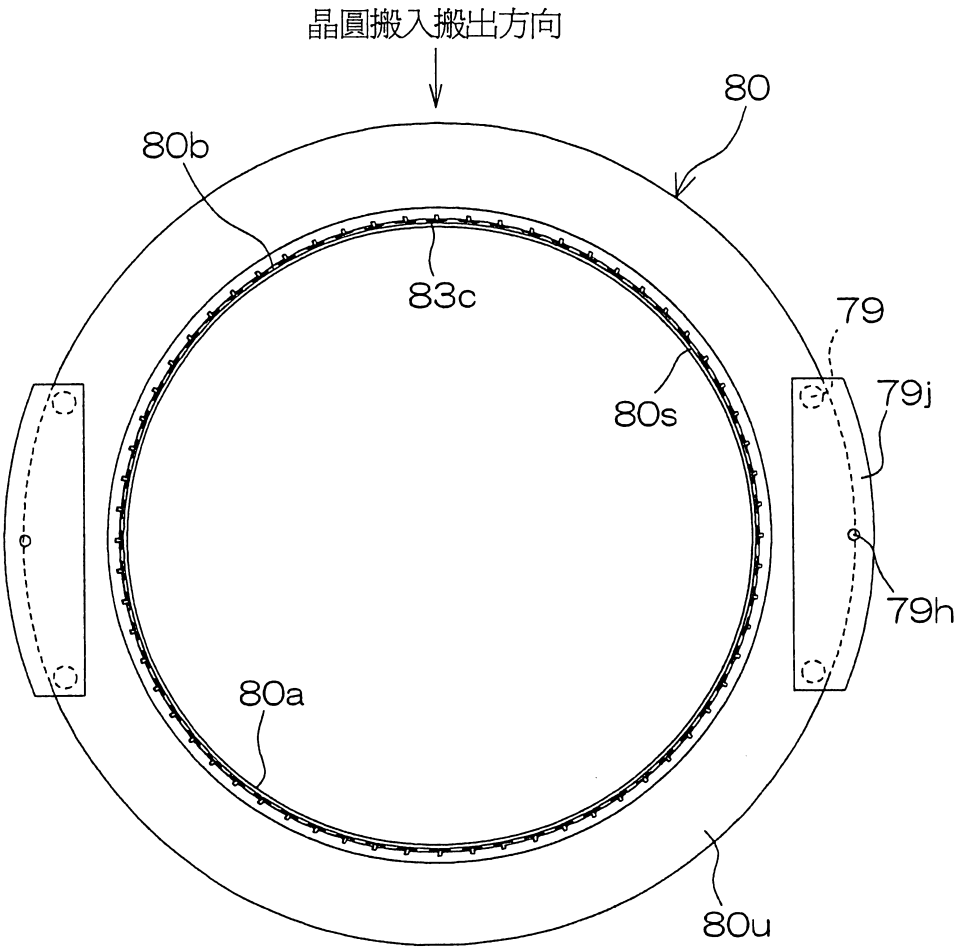

晶圓搬入搬出方向
80
80b
83c
79
79j
80s
79h
80a
80u

圖13（b）

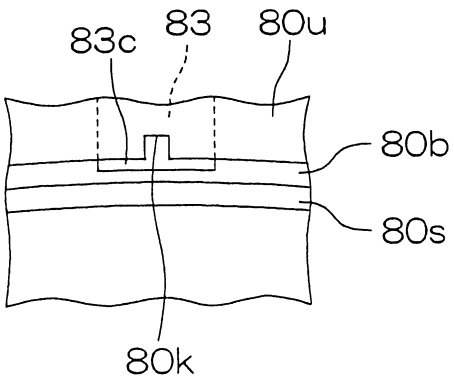

83c
83
80u
80b
80s
80k

圖14（a）

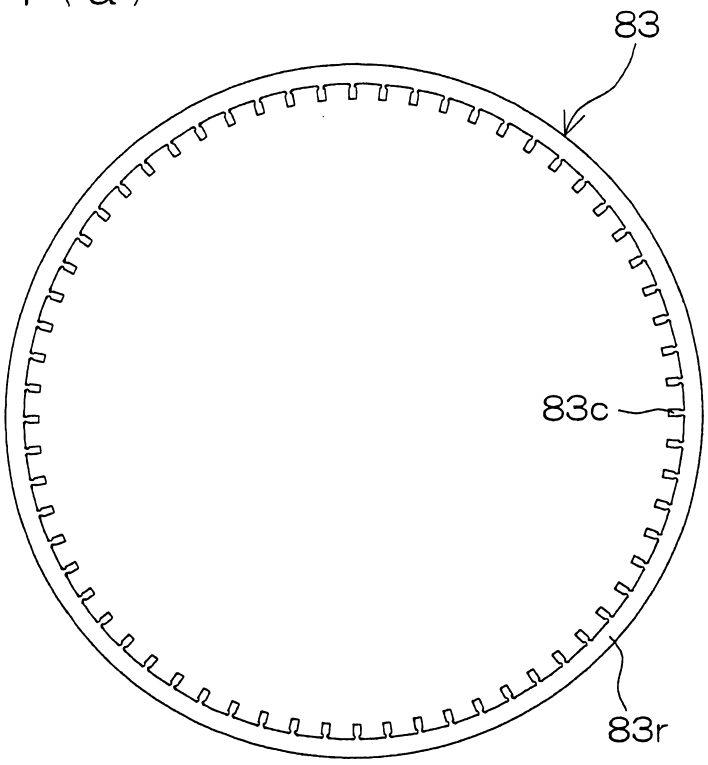


圖14（b）

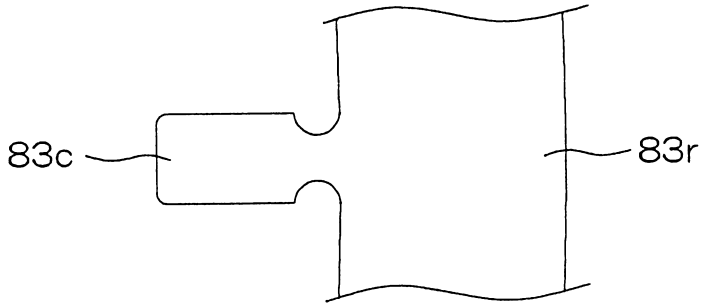


圖14（c）

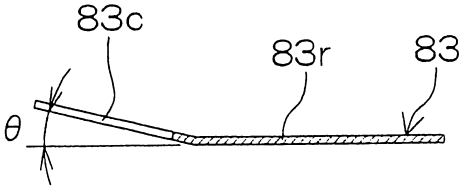


圖15

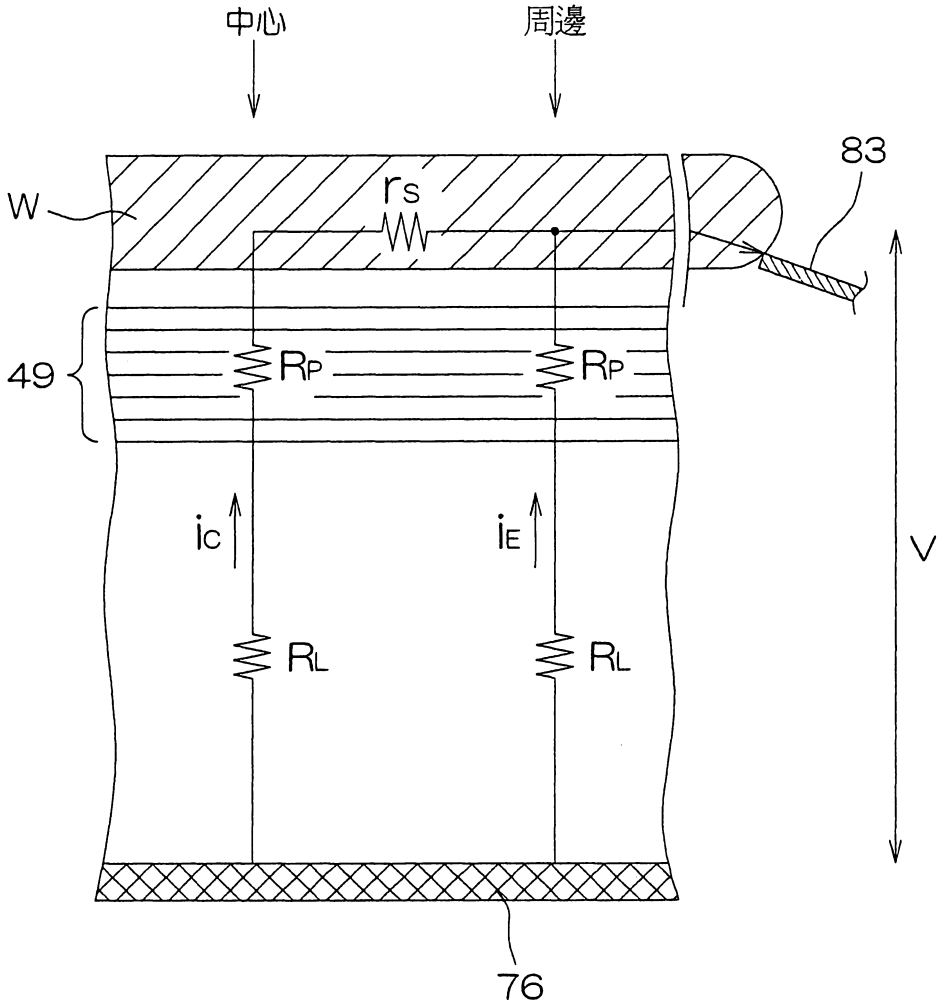


圖16

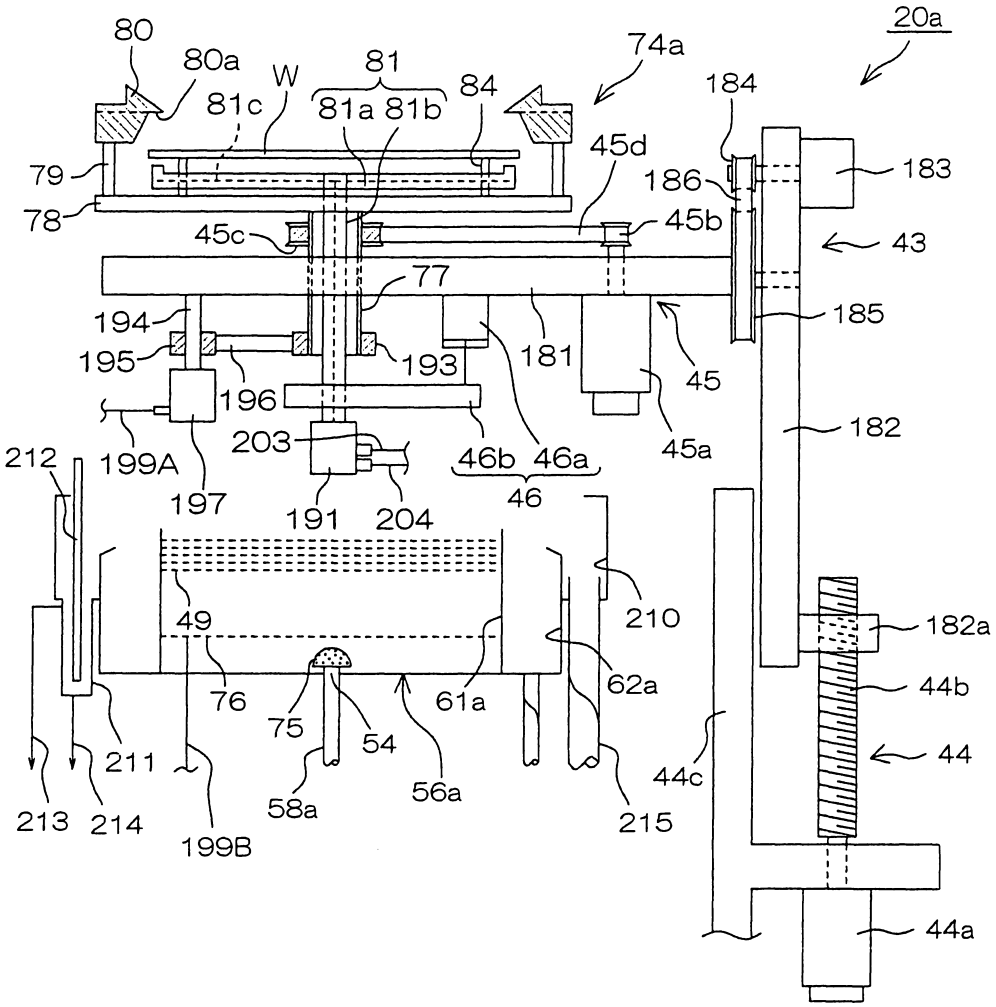
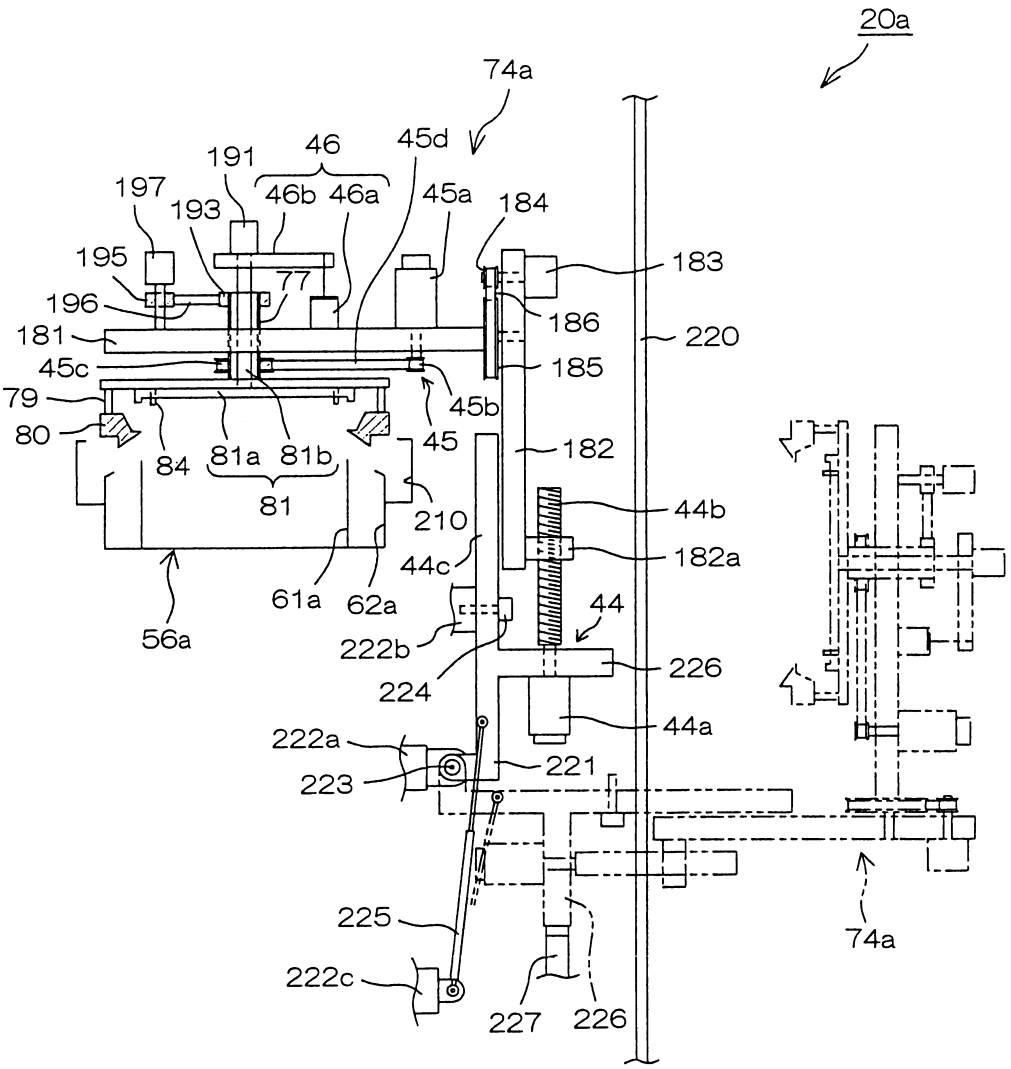

80
80a
W
81
81c
81a
81b
84
74a
20a
184
79
78
45d
186
183
45c
45b
43
77
194
185
195
193
181
45
196
182
199A
203
46b
46a
45a
212
197
191
204
46
210
49
182a
44b
76
75
54
61a
62a
44
211
213
214
58a
56a
44c
215
199B
44a

圖17


20a
74a
191
46
45d
197
193
46b
46a
45a
184
195
183
77
196
186
181
220
45c
185
79
45b
80
45
182
84
81a
81b
81
210
44b
44c
182a
61a
62a
44
56a
222b
226
224
44a
222a
221
223
225
74a
222c
227
226

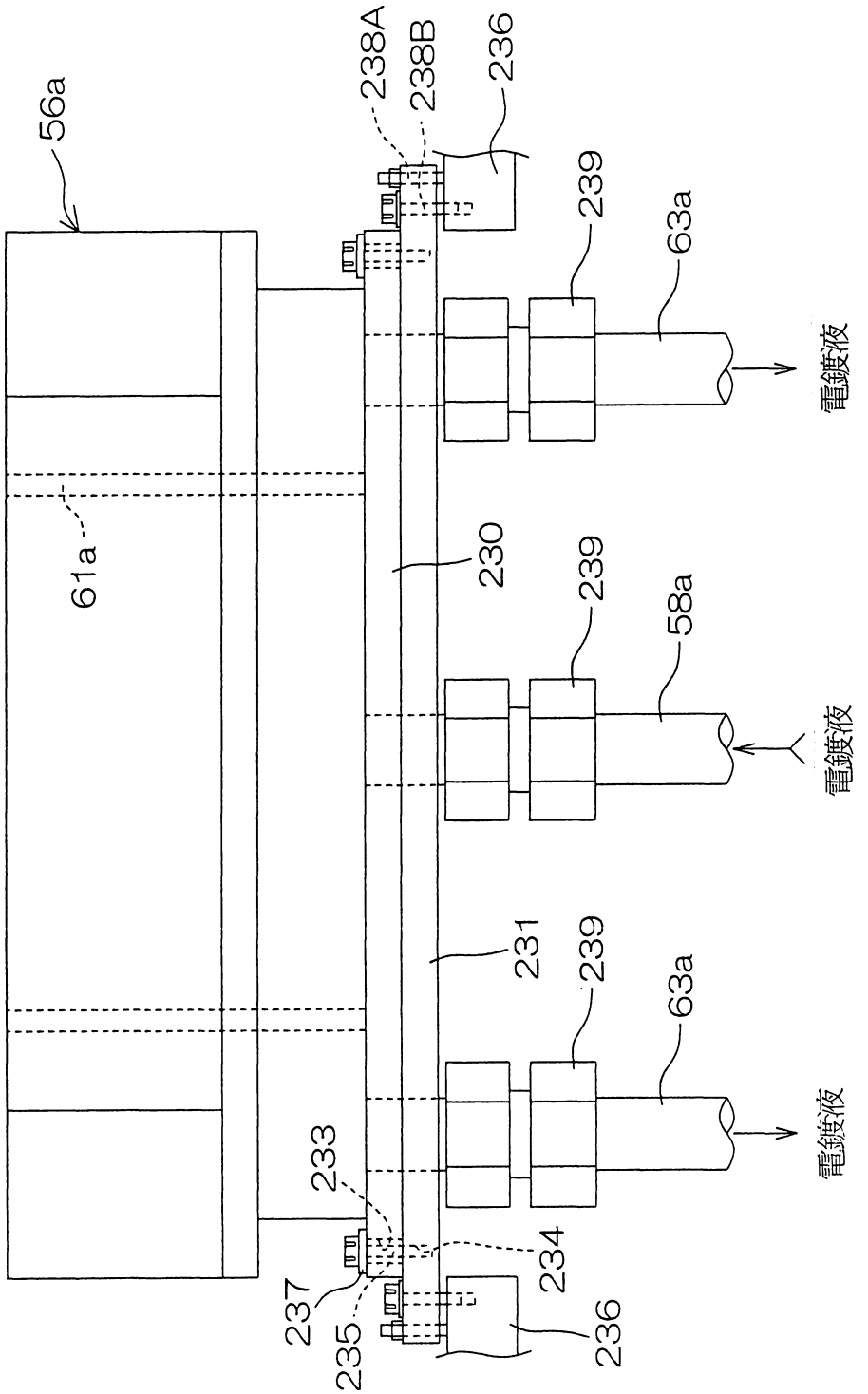
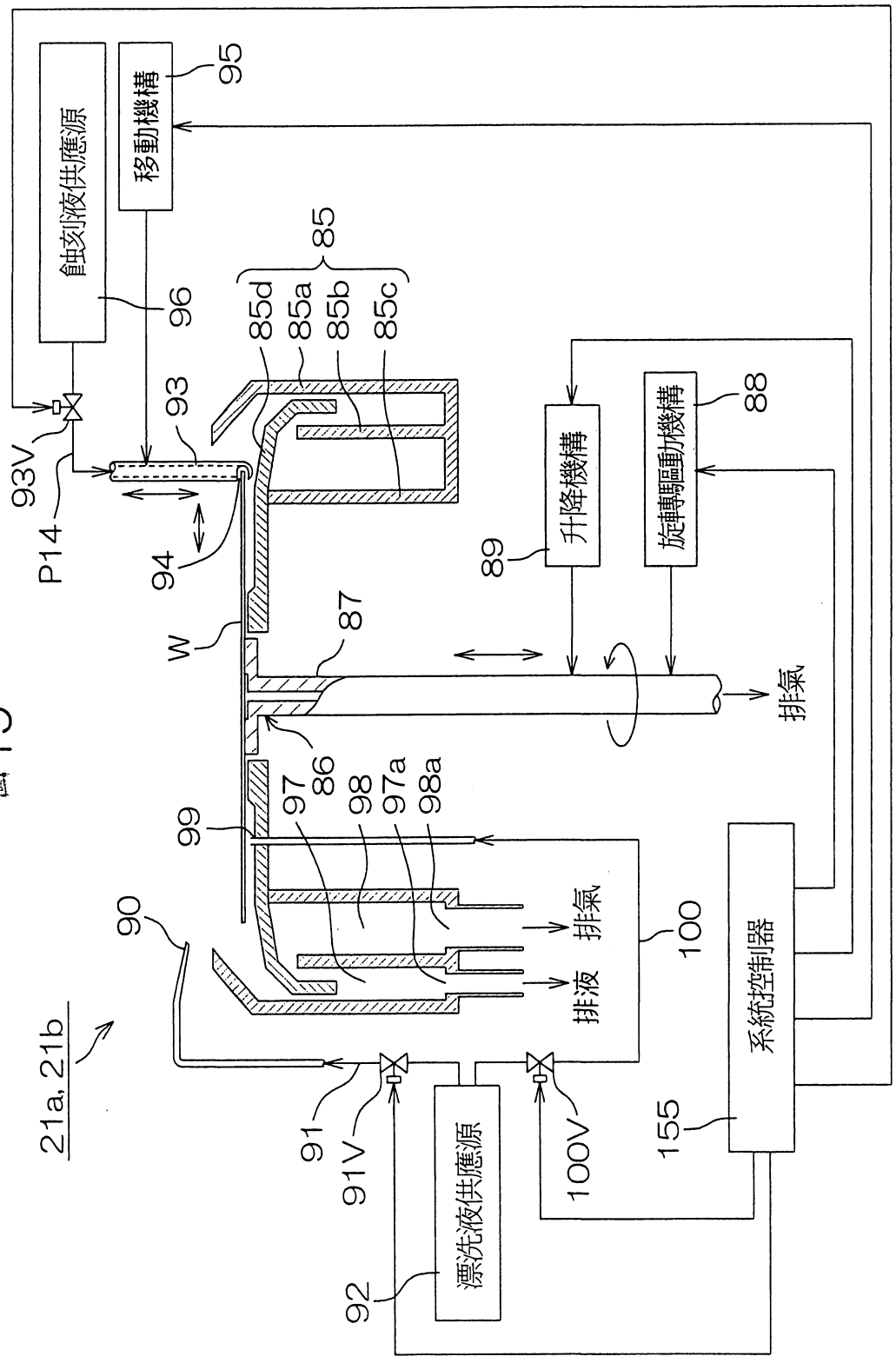

56a
238A
238B
236
239
63a
電鍍液
61a
230
239
58a
電鍍液
231
239
63a
電鍍液
233
234
237
235
236

圖18

圖19


蝕刻液供應源
移動機構
95
96
85
85d
85a
85b
85c
93
93V
P14
94
W
87
升降機構
89
旋轉驅動機構
88
排氣
97
86
98
97a
98a
99
90
排氣
排液
100
21a, 21b
91
91V
漂洗液供應源
92
100V
155
系統控制器

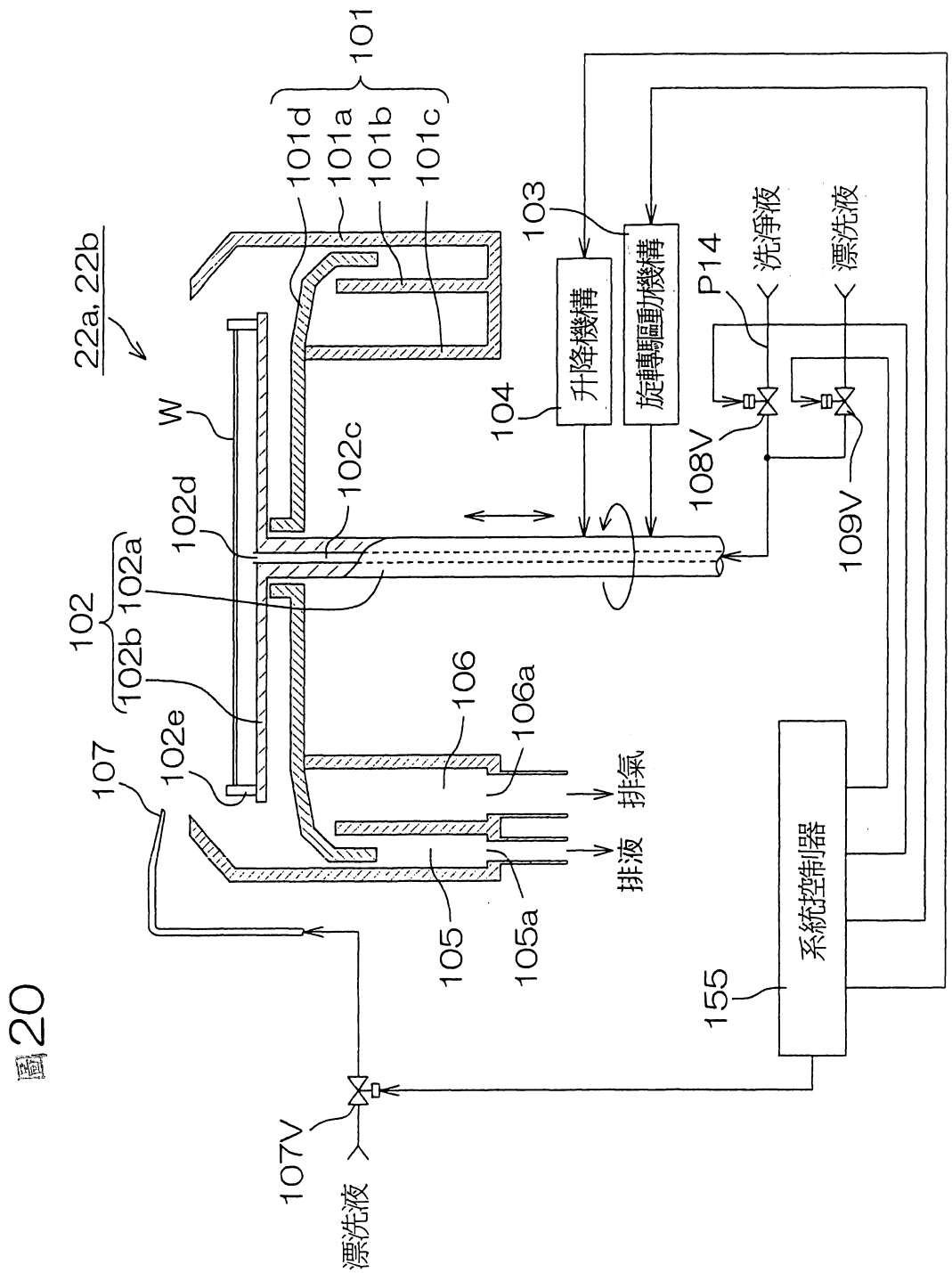

22a, 22b
101
101d
101a
101b
101c
W
102
102a
102b
102c
102d
102e
103
104
升降機構
旋轉驅動機構
106
106a
105
105a
107
107V
漂洗液
排氣
排液
108V
P14
洗淨液
109V
漂洗液
155
系統控制器

圖20

圖 21

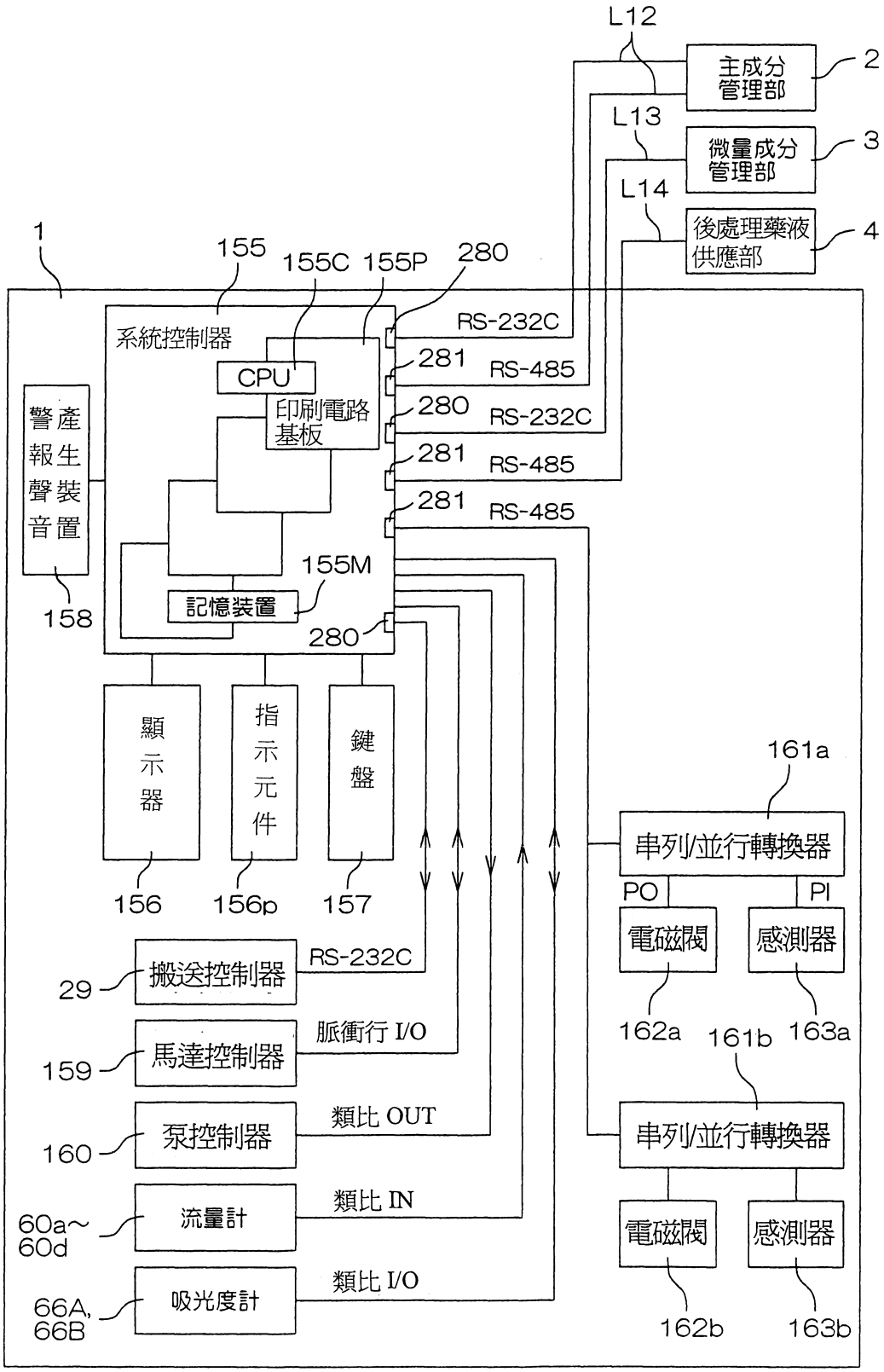

L12
主成分管理部
2
L13
微量成分管理部
3
L14
後處理藥液供應部
4
1
155
155C
155P
280
系統控制器
RS-232C
CPU
281
RS-485
印刷電路基板
280
RS-232C
281
RS-485
281
RS-485
警報聲產生裝置
158
155M
記憶裝置
280
顯示器
指示元件
鍵盤
156
156p
157
161a
串列/並行轉換器
PO
PI
電磁閥
感測器
162a
163a
161b
串列/並行轉換器
電磁閥
感測器
162b
163b
29
搬送控制器
RS-232C
159
馬達控制器
脈衝行 I/O
160
泵控制器
類比 OUT
60a~60d
流量計
類比 IN
66A, 66B
吸光度計
類比 I/O

圖 22

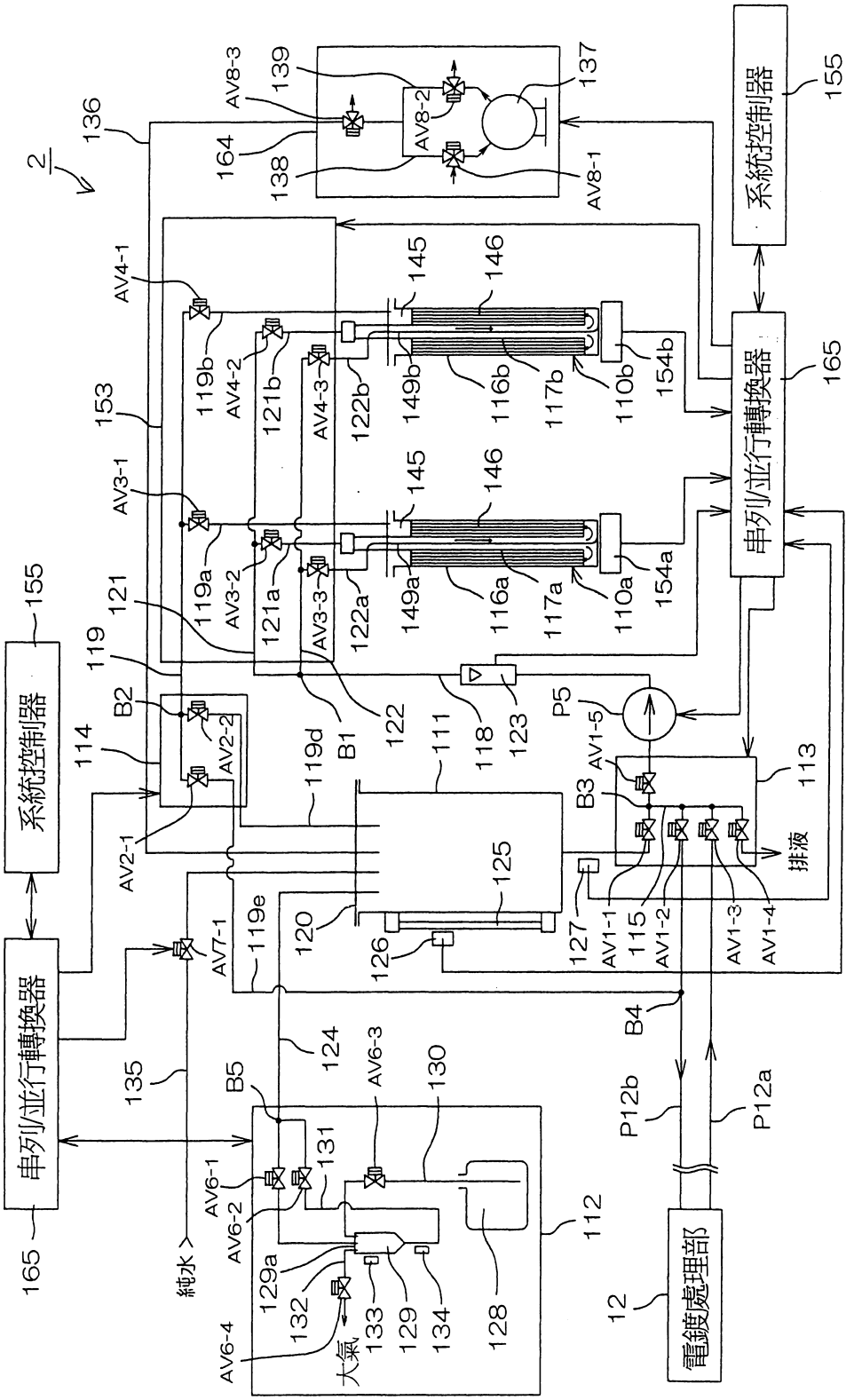

2
136
AV8-3
139
137
164
AV8-2
138
AV8-1
系統控制器
155
AV4-1
145
146
119b
AV4-2
121b
AV4-3
122b
149b
116b
117b
110b
154b
153
AV3-1
145
146
119a
AV3-2
121a
AV3-3
122a
149a
116a
117a
110a
154a
串列並行轉換器
165
121
119
155
系統控制器
B2
AV2-2
AV2-1
114
119d
B1
122
111
118
123
P5
AV1-5
B3
113
排液
125
119e
120
126
127
AV1-1
115
AV1-2
AV1-3
AV1-4
AV7-1
B4
124
135
B5
AV6-3
130
P12b
P12a
串列並行轉換器
165
AV6-1
131
AV6-2
129a
132
AV6-4
133
129
134
128
112
純水
大氣
12
電鍍處理部

圖 23

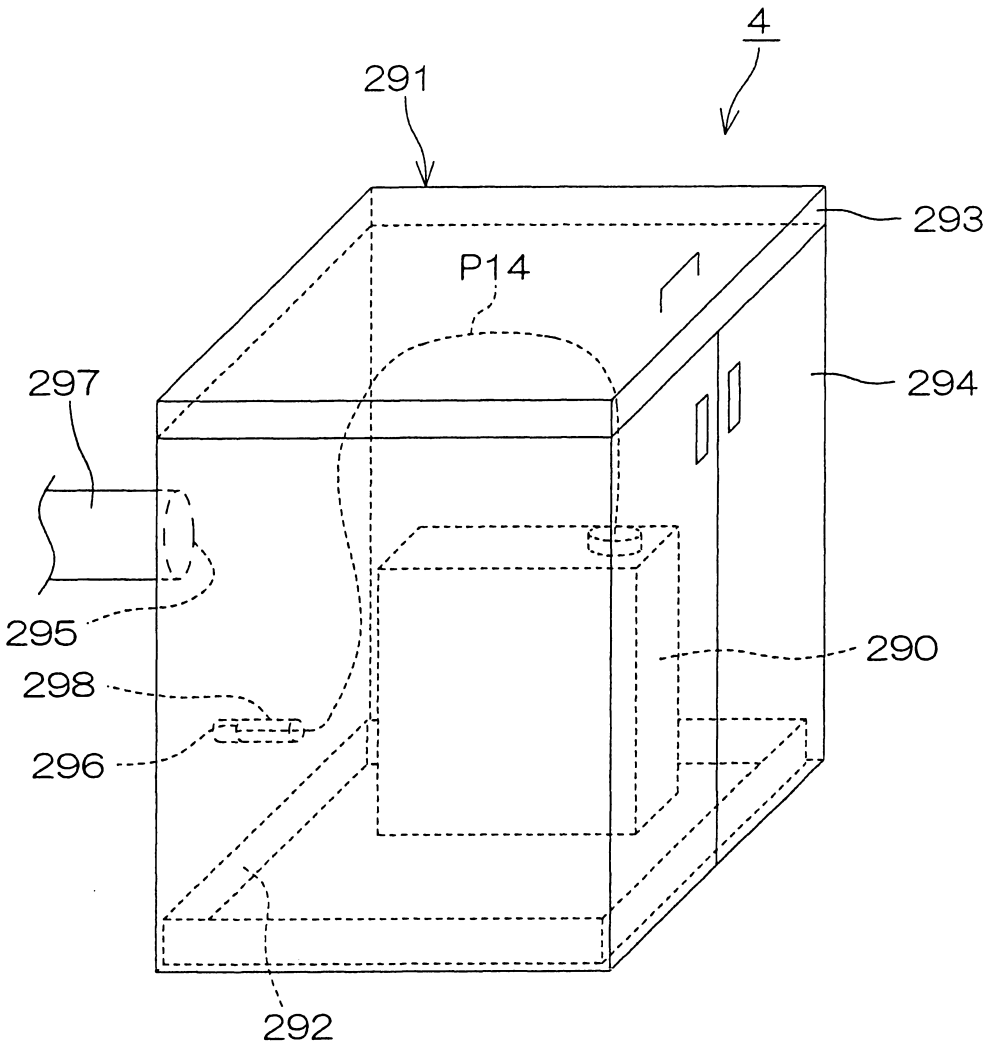
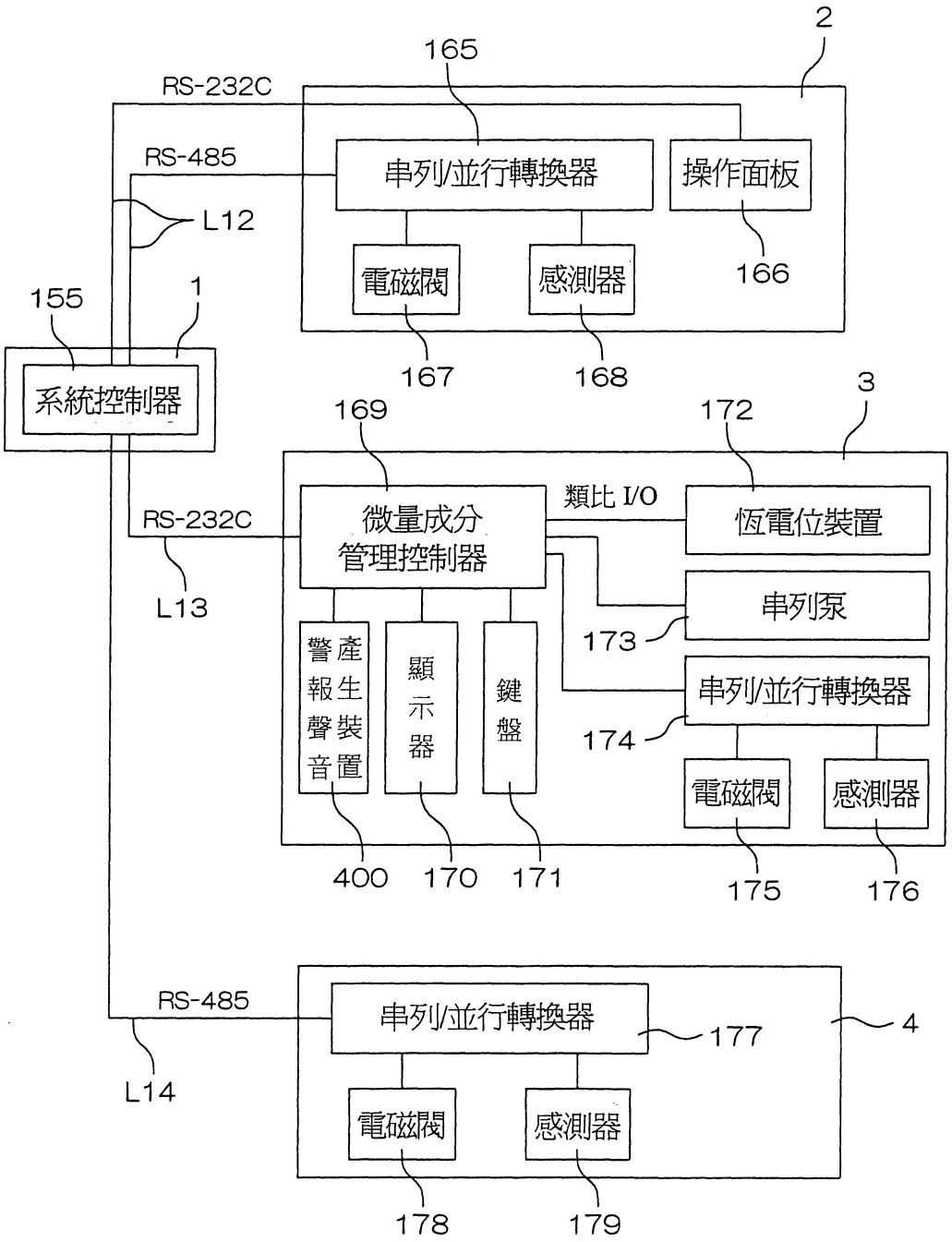


圖 24


2
165
RS-232C
RS-485
串列/並行轉換器
操作面板
L12
電磁閥
感測器
166
155
1
167
168
系統控制器
3
169
172
類比 I/O
RS-232C
微量成分
管理控制器
恆電位裝置
串列泵
L13
173
警報聲音產生裝置
顯示器
鍵盤
串列/並行轉換器
174
電磁閥
感測器
400
170
171
175
176
RS-485
串列/並行轉換器
177
4
L14
電磁閥
感測器
178
179

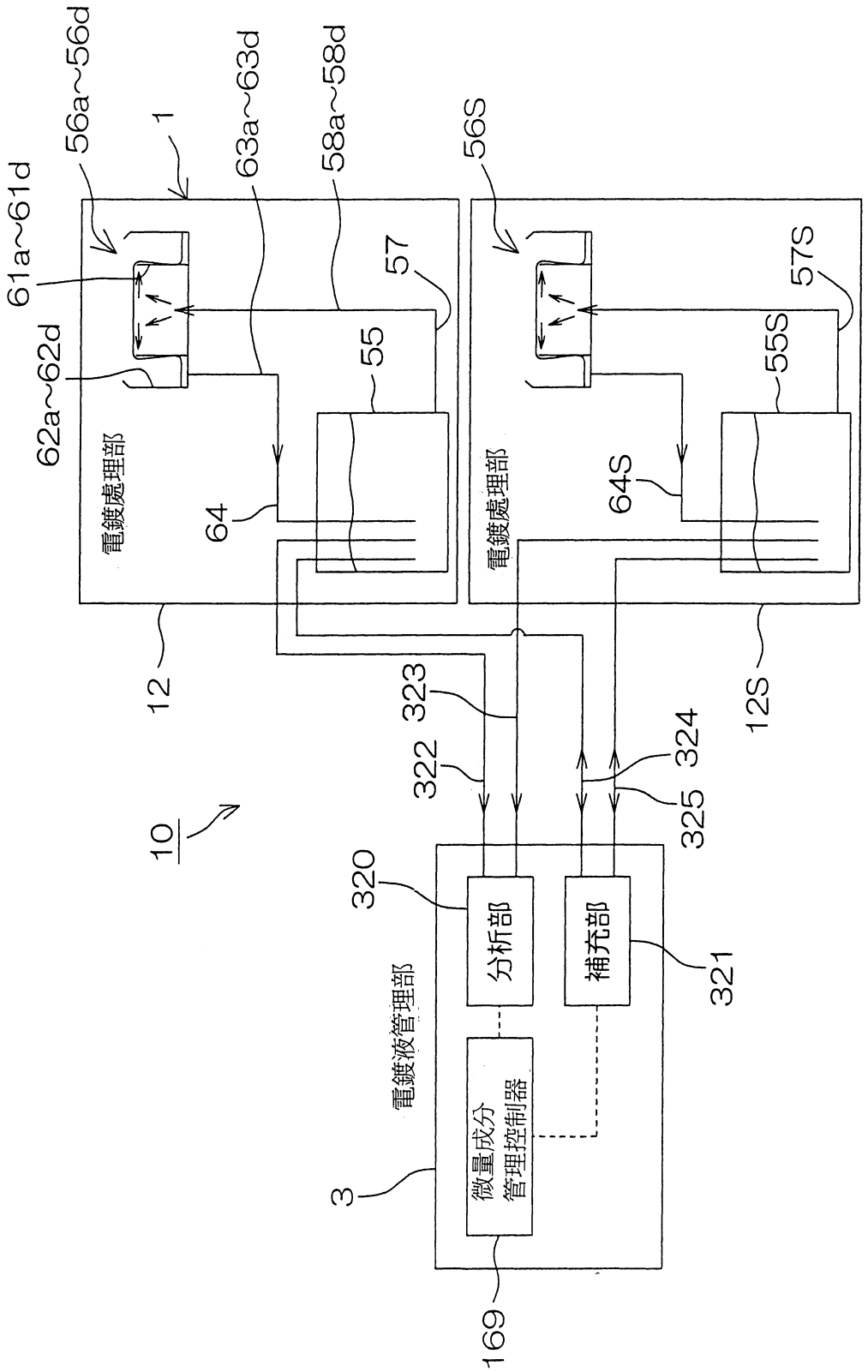
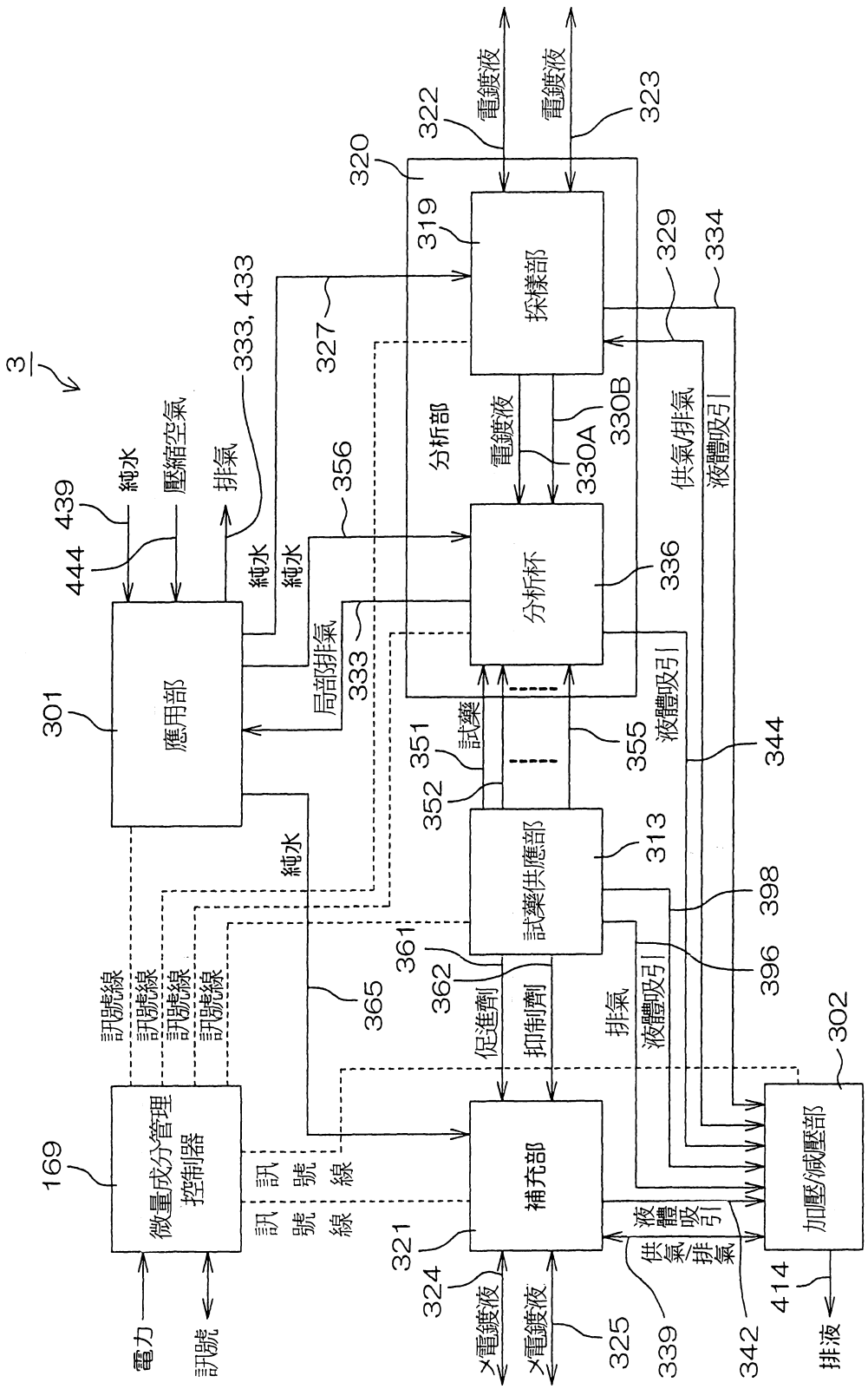

61a~61d
56a~56d
1
63a~63d
58a~58d
56S
62a~62d
57
55
57S
55S
電鍍處理部
64
64S
電鍍處理部
12
12S
323
322
324
325
10
320
分析部
補充部
321
電鍍液管理部
3
微量成分
管理控制器
169

圖 25

圖26


3
169
微量成分管理控制器
訊號線
訊號線
訊號線
訊號線
電力
訊號
301
應用部
439
444
純水
壓縮空氣
排氣
333, 433
327
320
322
電鍍液
電鍍液
323
319
採樣部
329
334
分析部
電鍍液
330A
330B
356
純水
純水
局部排氣
333
分析杯
336
供氣/排氣
液體吸引
351
試藥
352
355
液體吸引
344
試藥供應部
313
398
396
361
362
365
促進劑
抑制劑
排氣
液體吸引
302
321
324
325
339
342
414
補充部
加壓/減壓部
電鍍液
電鍍液
液體吸引
供氣/排氣
排液

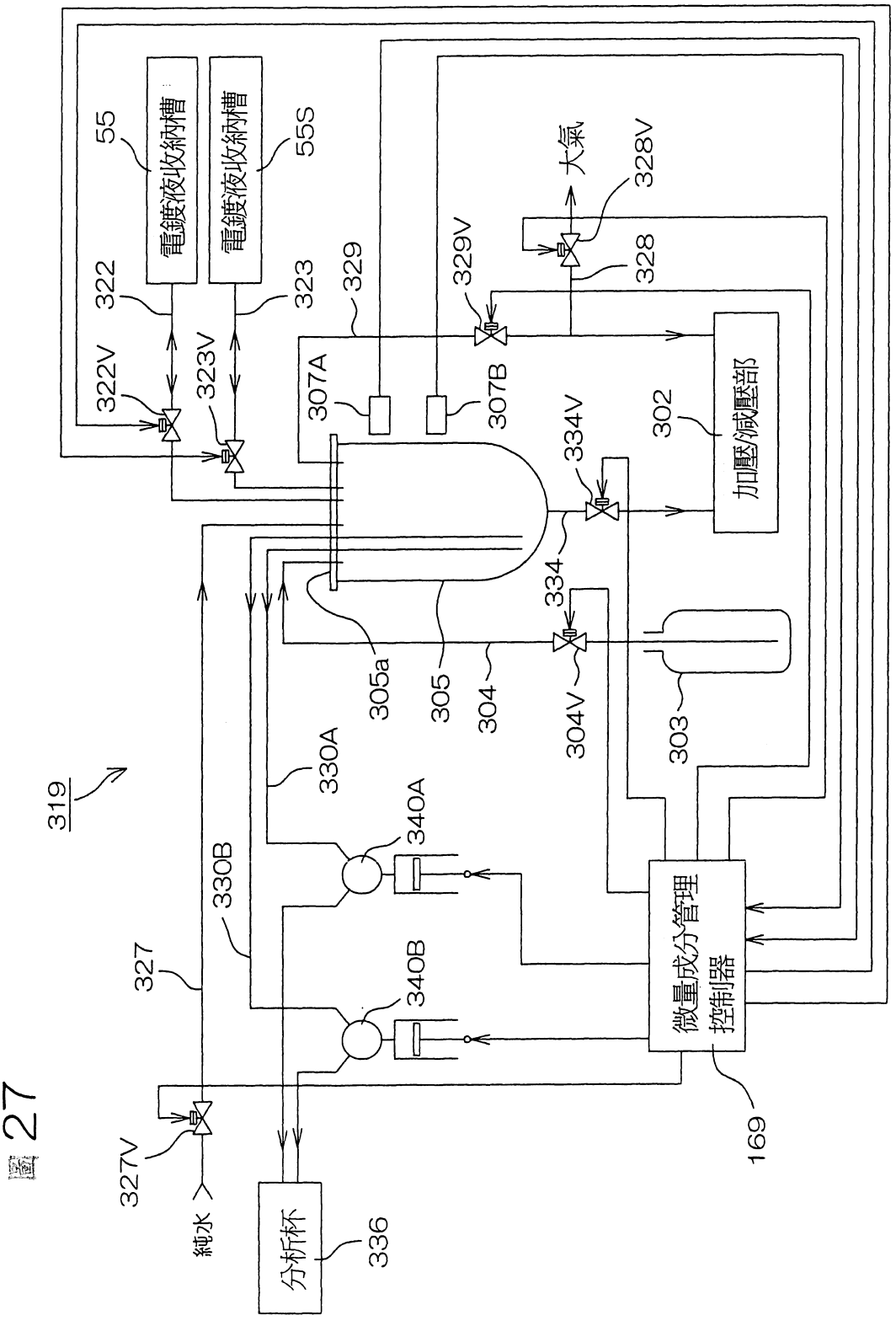

319
55
電鍍液收納槽
55S
電鍍液收納槽
322
323
322V
323V
329
329V
328V
328
大氣
307A
307B
302
加壓/減壓部
334V
334
305a
305
304
304V
303
330A
330B
340A
340B
327
327V
純水
分析杯
336
微量成分管理
控制器
169

圖 27

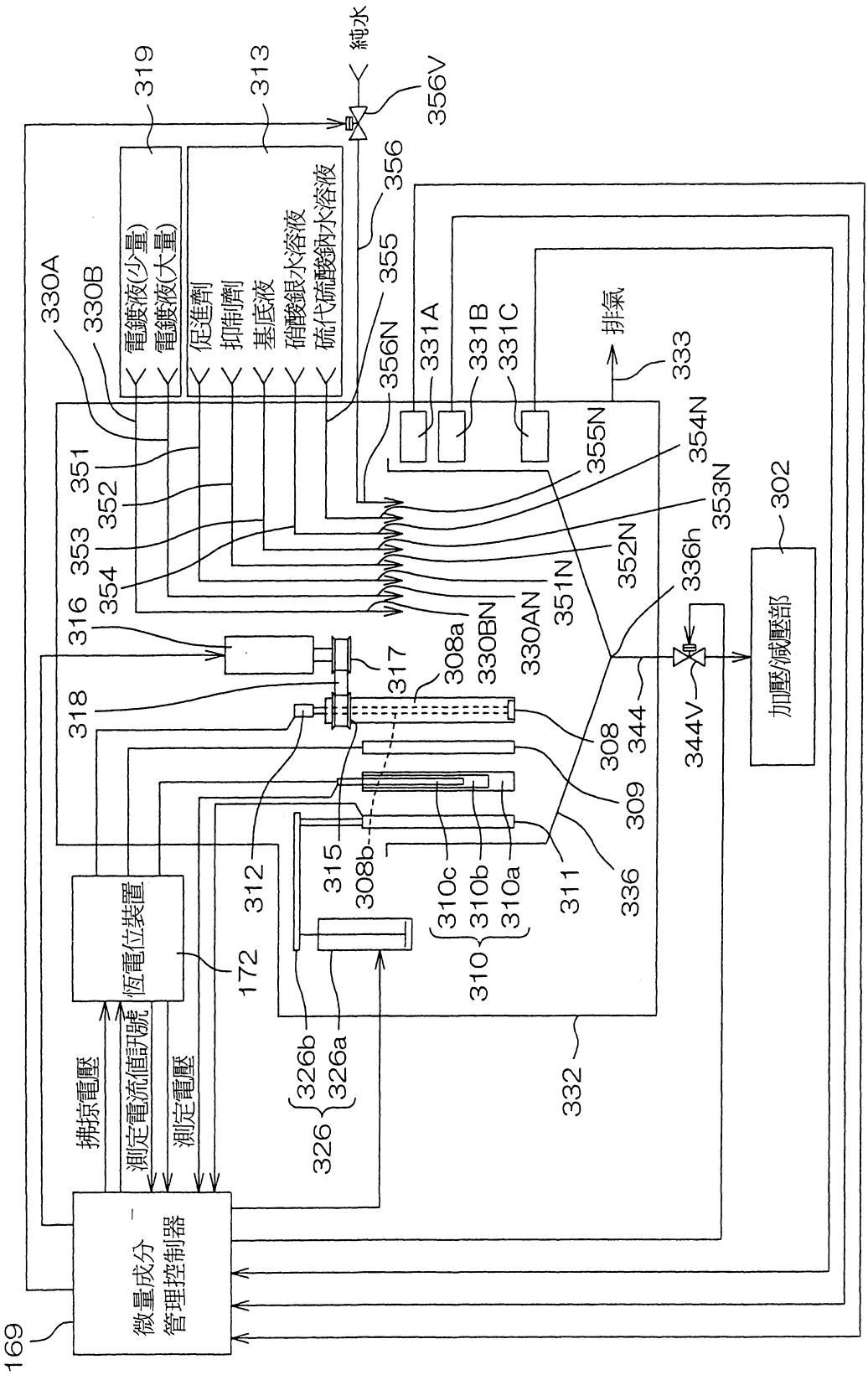

169
微量成分
管理控制器
拂掠電壓
測定電流值訊號
測定電壓
恆電位裝置
172
326
326b
326a
312
315
308b
310
310c
310b
310a
311
336
309
308
344
344V
加壓減壓部
302
332
330A
330B
電鍍液(少量)
電鍍液(大量)
促進劑
抑制劑
基底液
硝酸銀水溶液
硫代硫酸鈉水溶液
純水
356V
356
355
356N
331A
331B
331C
排氣
333
355N
354N
353N
352N
351N
330AN
330BN
308a
317
318
316
354
353
352
351
319
313

圖28

圖29

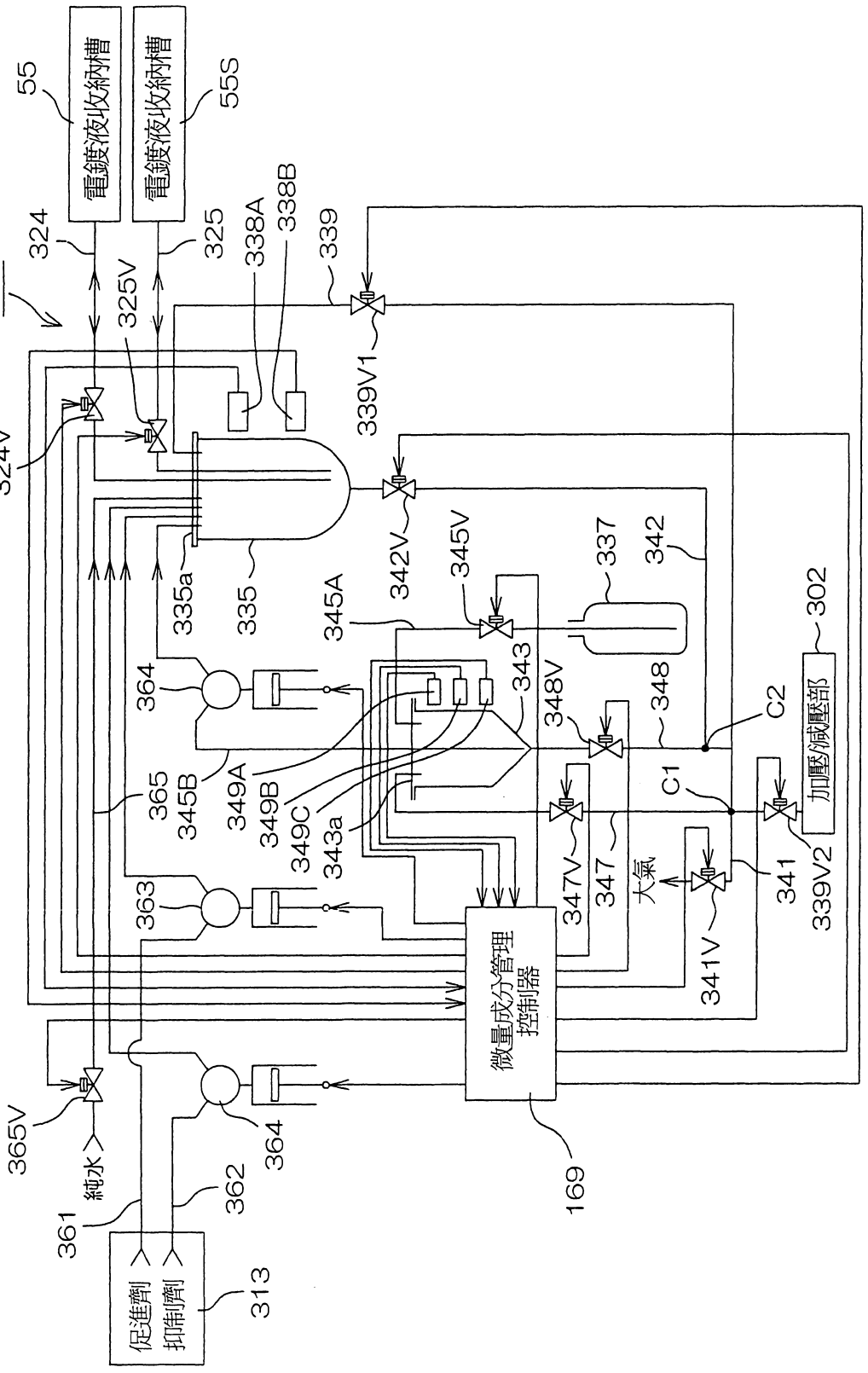
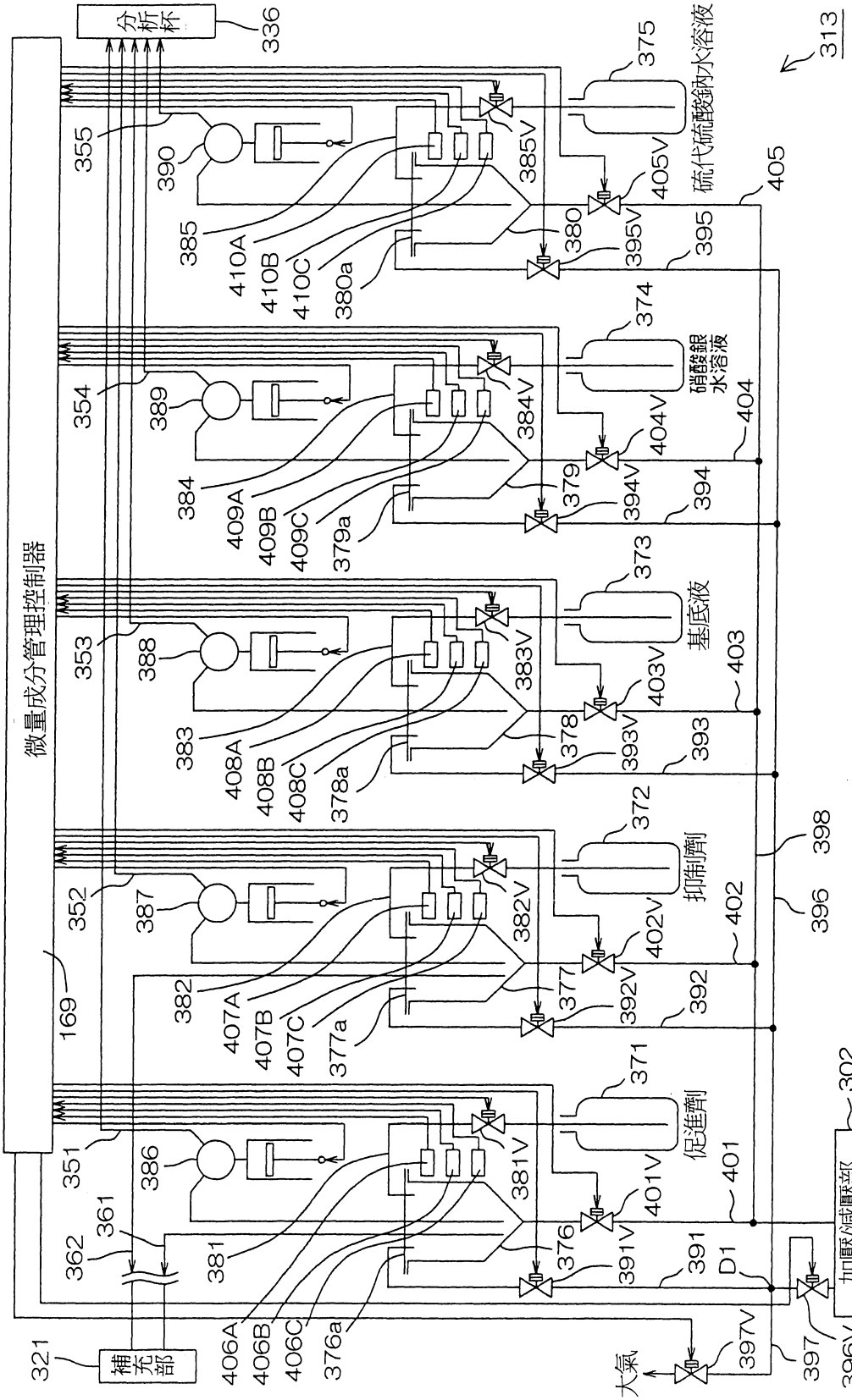

電鍍液收納槽
電鍍液收納槽
促進劑
抑制劑
純水
大氣
加壓減壓部
微量成分管理
控制器
55
55S
321
324
325
324V
325V
338A
338B
339
339V1
335
335a
342V
345V
345A
337
342
302
343
348V
348
C2
C1
365V
365
345B
349A
349B
349C
343a
364
363
362
361
313
347V
347
341
339V2
341V
169

圖30


微量成分管理控制器
分析杯
336
313
硫代硫酸鈉水溶液
375
405
405V
395
395V
380
385V
355
390
385
410A
410B
410C
380a
硝酸銀水溶液
374
404
404V
394
394V
379
384V
354
389
384
409A
409B
409C
379a
基底液
373
403
403V
393
393V
378
383V
353
388
383
408A
408B
408C
378a
抑制劑
372
398
396
402
402V
392
392V
377
382V
352
387
382
407A
407B
407C
377a
促進劑
371
401
401V
391
391V
376
381V
351
386
381
406A
406B
406C
376a
169
361
362
321
補充部
大氣
397V
397
D1
加壓減壓部
302
396V

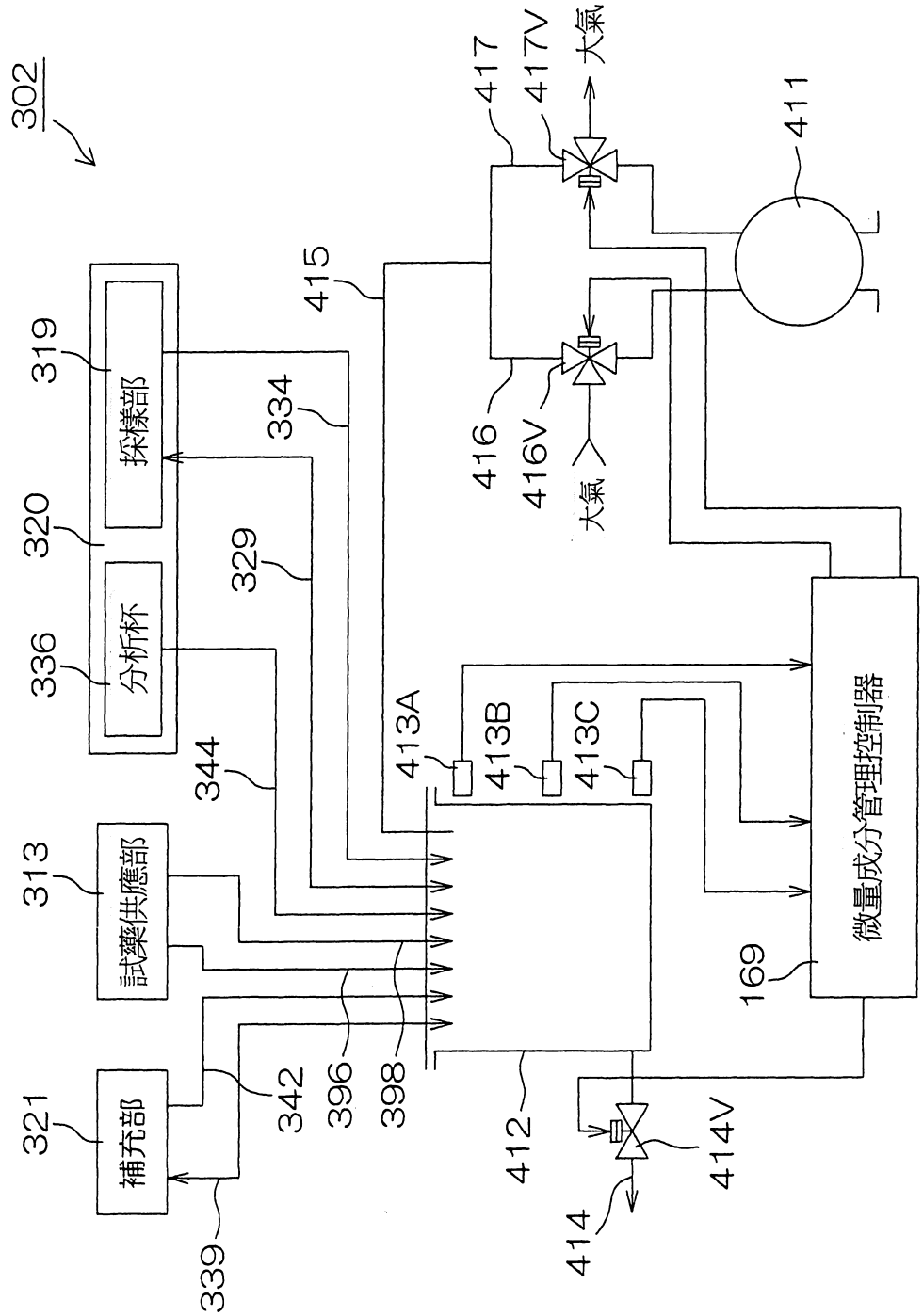
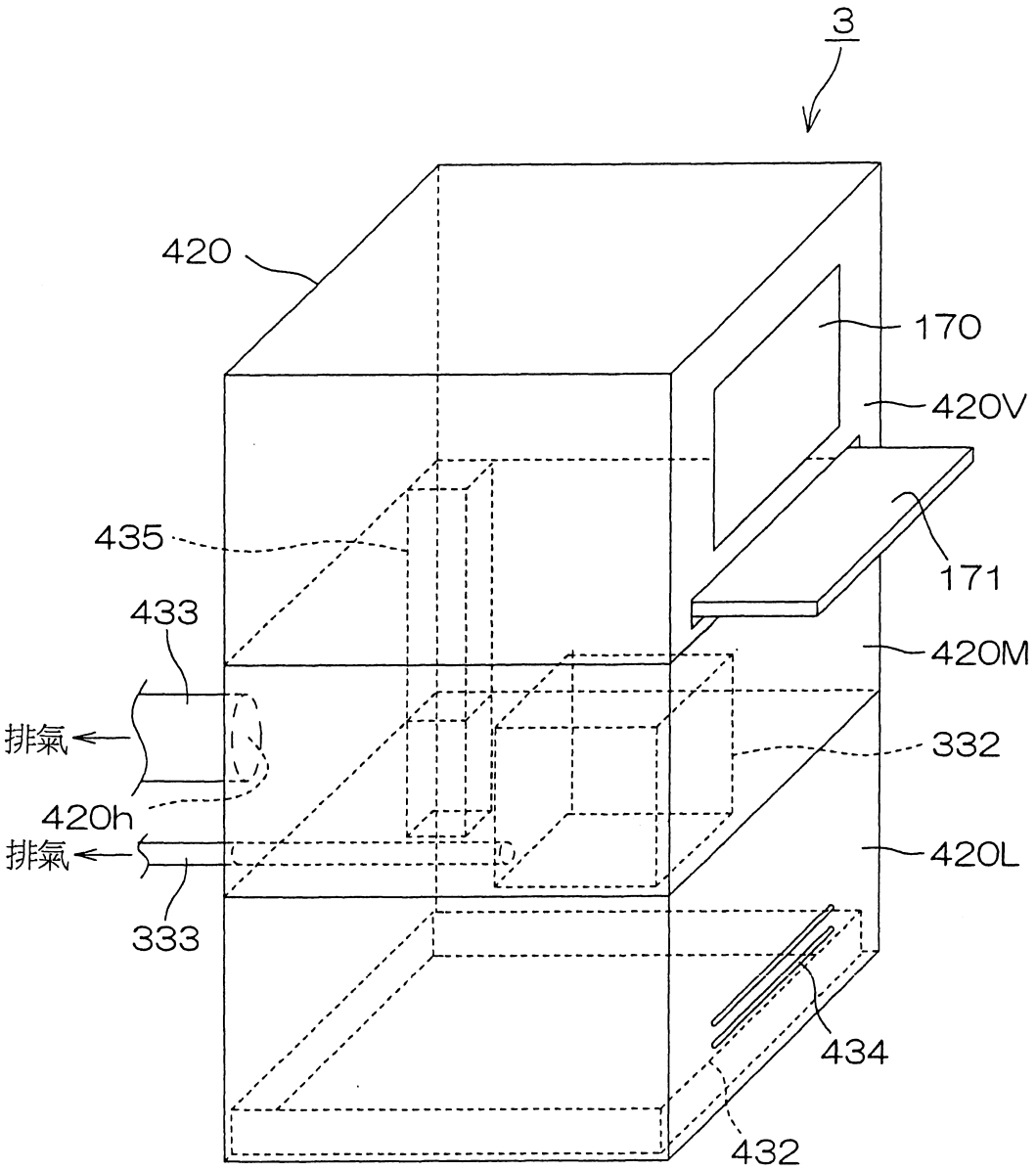

302
319
採樣部
320
分析杯
336
313
試藥供應部
321
補充部
339
342
344
334
329
396
398
415
417
417V
大氣
411
416
416V
大氣
413A
413B
413C
412
414
414V
169
微量成分管理控制器

圖31

圖 32



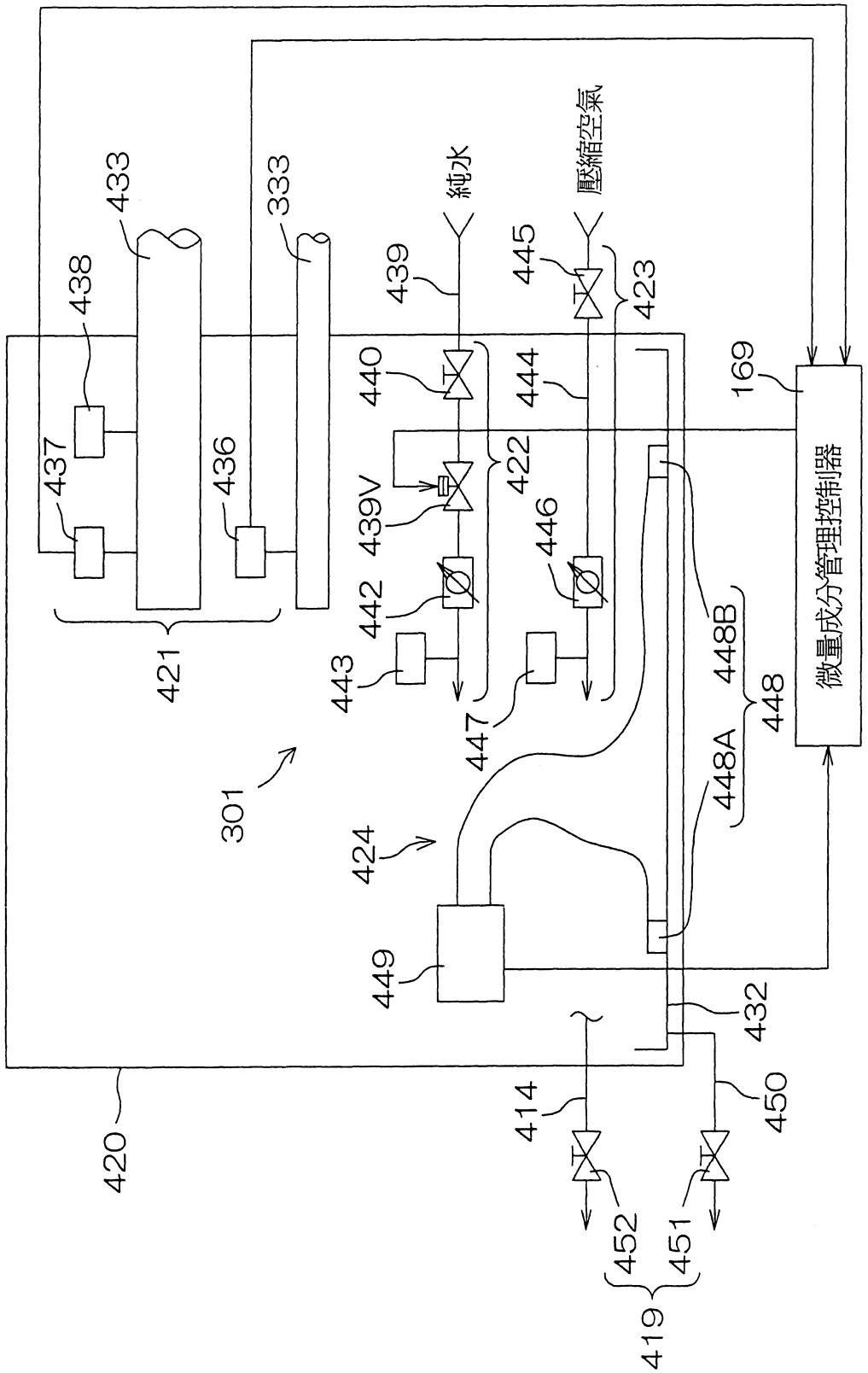

433
333
438
437
436
421
純水
壓縮空氣
439
445
423
440
444
422
439V
446
442
443
447
448B
448
448A
301
424
449
169
微量成分管理控制器
432
414
450
420
452
451
419

圖 33

圖34

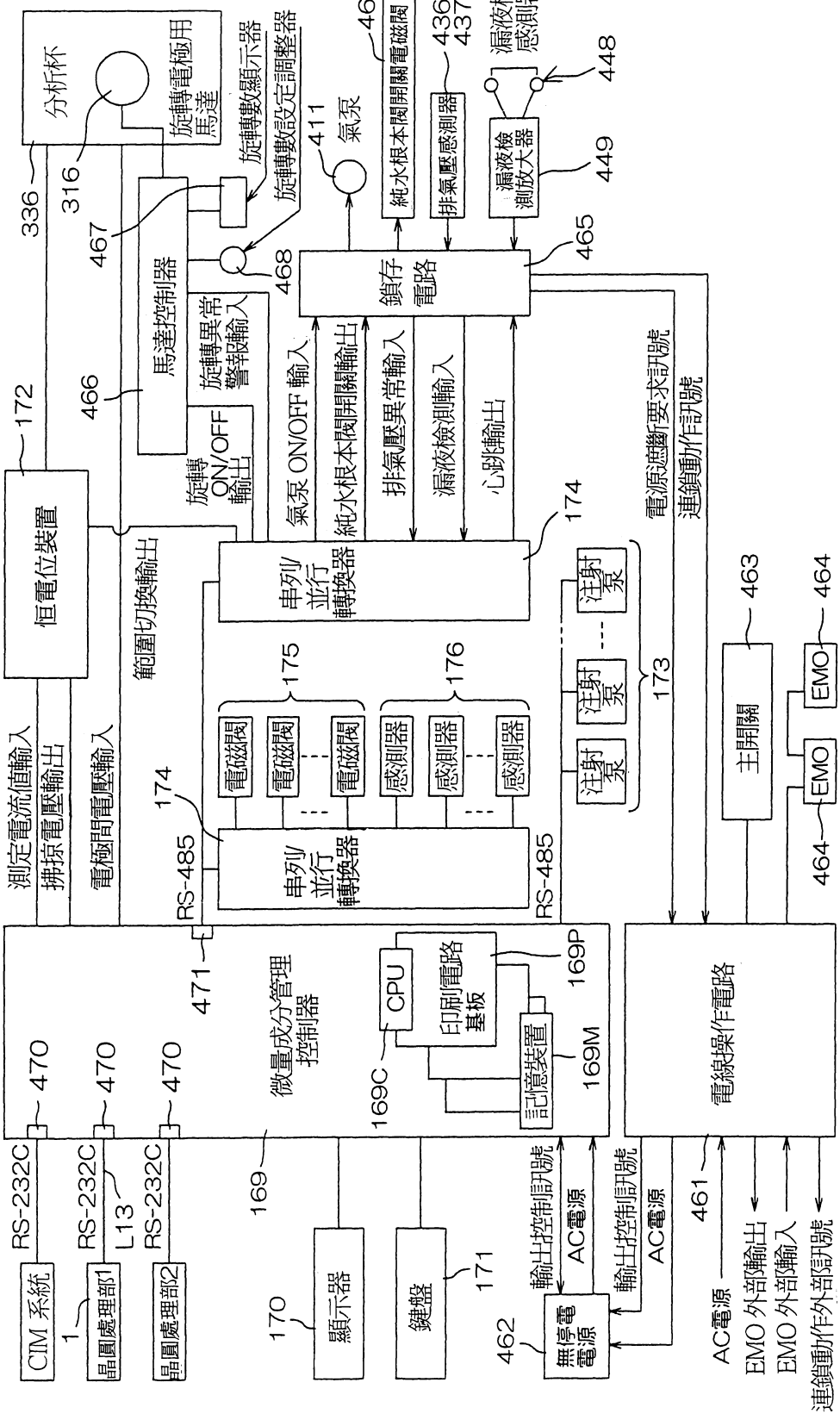

測定電流值輸入
拂掠電壓輸出
電極間電壓輸入
恒電位裝置
範圍切換輸出
旋轉ON/OFF輸出
旋轉異常警報輸入
馬達控制器
旋轉數顯示器
旋轉數設定調整器
氣泵ON/OFF輸入
純水根本閥開關輸出
排氣壓異常輸入
漏液檢測輸入
心跳輸出
鎖存電路
串列/並行轉換器
電磁閥
感測器
注射泵
分析杯
旋轉電極用馬達
氣泵
純水根本閥開關電磁閥
排氣壓感測器
漏液檢測放大器
漏液檢測感測器
電源遮斷要求訊號
連鎖動作訊號
主開關
EMO
RS-485
RS-232C
CIM系統
晶圓處理部1
晶圓處理部2
L13
微量成分管理控制器
CPU
印刷電路基板
記憶裝置
顯示器
鍵盤
無停電電源
AC電源
輸出控制訊號
電線操作電路
EMO外部輸出
EMO外部輸入
連鎖動作外部訊號
470
471
172
174
175
176
173
169
169C
169M
169P
170
171
462
461
463
464
465
466
467
468
469
411
316
336
436,437
448
449

圖 35

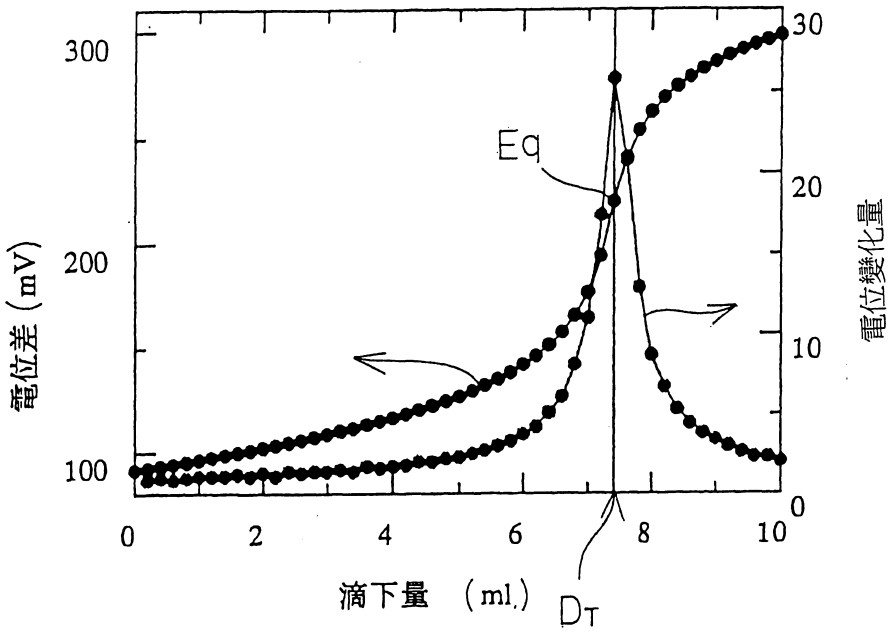
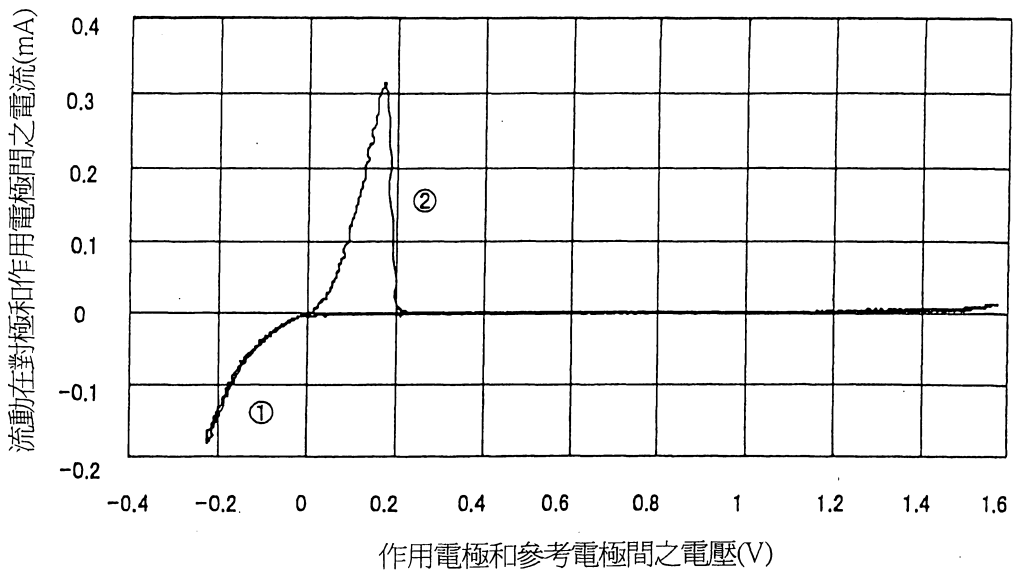


圖 36


流動在對極和作用電極間之電流(mA)
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1
-0.2
①
②
-0.4
-0.2
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
1.6
作用電極和參考電極間之電壓(V)

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第 26 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

3	微量成分管理部	169	微量成分管理控制部
301	應用部	302	加壓/減壓部
313	試藥供應管	319	採樣部
320	分析部	321	補充部
322、323	採樣管	324、325	補充管
327、356、365	純水配管	329、339	供排氣管
330A、330B	電鍍液移送管	333、433	排氣管
334、344	排出管	336	分析杯
342	緩衝杯	351	促進劑移送管
352	抑制劑移送管	355	硫代硫酸鈉溶液移送管
361	促進劑補充液移送管	362	抑制劑補充液移送管
396	供排氣共通配管	398	排出共通配管
414	排出管	439	純水配管
444	壓縮空氣配管		

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

拾、申請專利範圍

1.一種電鍍裝置，係用以對於成爲處理對象之基板施加電鍍者，其包含有：

匣盒台座，用以載置能夠收納處理對象基板之匣盒；

電鍍處理單元，具備具有能夠接觸到處理對象基板之陰極電極而可以與該陰極電極所接觸之該基板一起旋轉之陰極環、以及能夠收納含有促進電鍍之添加劑、抑制電鍍之添加劑和氯而作爲微量成分之電鍍液並且在內部配置陽極電極之電鍍杯；

洗淨單元，用以對於處理對象基板進行洗淨；

基板搬送機構，在載置於前述匣盒台座上之匣盒、前述電鍍處理單元和前述洗淨單元間對於處理對象基板進行搬送；

後處理藥液供應部，用以將後處理藥液供應至前述洗淨單元；

微量成分管理部，具備用以就前述電鍍處理單元中所使用之電鍍液之前述促進劑、抑制劑和氯進行定量分析之分析部，且包含用以控制該微量成分管理部之微量成分管理控制器，並具備能夠收納前述分析部所分析對象之電鍍液之分析杯、用以在該分析杯內供應分析用液狀試藥之複數個試藥供應噴嘴、用以進行滴定分析之參考電極和銀氯化銀電極、以及用以進行 CVS 分析或 CPVS 分析之旋轉電極、對極和參考電極；

外殼，將包含前述電鍍處理單元、前述洗淨單元及前述

基板搬送機構之基板處理部收納在內部；以及

控制裝置整體之系統控制器；

前述分析部係具備：收納分析所使用之試藥之試藥收納器、能夠成爲大致密閉狀態之緩衝杯、可以得到關於該緩衝杯內之液體之液面高度之資訊且連接在前述微量成分管理控制器之液面感測器、配置在前述試藥收納器內之底部附近和前述緩衝杯間之第1送液配管、配置在前述緩衝杯內之底部附近和前述分析杯間之第2送液配管、以及對於前述緩衝杯內進行排氣之排氣機構；

前述微量成分管理控制器，係響應根據前述液面感測器之輸出訊號而判斷在前述緩衝杯內高於前述第2送液配管開口位置之第1位準高度位置並無液體存在的情形，而控制前述排氣機構，以便對於前述緩衝杯內進行排氣。

2.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，還具備使得前述銀氯化銀電極上下運動而使前述銀氯化銀電極在前述分析杯之內部和外部間進行移動之上下機構。

3.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，在前述分析杯之底面形成排液口，在前述分析杯之底面，附加朝向前述排液口之下降傾斜。

4.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，前述複數個試藥供應噴嘴中之至少1個，係具有開口直徑1mm以下之開口。

5.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，前述分析部係還具備用以將電鍍液及分析所使用之試藥供應至前述

電鍍杯之複數個注射泵，該注射泵係透過連接在前述微量成分管理控制器之串列槽而進行控制。

6.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，在前述微量成分管理控制器，連接警報聲音產生裝置及顯示器；

前述液面感測器係包含檢測在前述第1位準高度之前述緩衝杯內有無液體之下限感測器以及檢測位處在高於該第1位準之位置上之第2位準高度之前述緩衝杯內有無液體之上限感測器；

前述微量成分管理控制器，係在藉由前述排氣機構而在既定時間來對於前述緩衝杯內進行排氣後，於藉由前述上限感測器而在前述緩衝杯內之前述第2位準並未檢測到液體之情況，就控制使前述警報聲音產生裝置發出警報聲音，且使前述顯示器顯示前述試藥收納器成爲空之意旨。

7.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，前述分析部係具備能夠成爲接近前述分析杯所配置之大致密閉狀態之採樣容器、配置在前述基板處理部和前述採樣容器間之採樣管、配置在前述採樣容器和前述分析杯間之電鍍液移送管、以及連通地連接在前述採樣容器且對於該採樣容器內進行排氣之排氣機構。

8.如申請專利範圍第7項之電鍍裝置，其中，前述採樣管係在前述採樣容器內之上部開口，前述微量成分管理部係還具備供氣至前述採樣容器內之供氣機構。

9.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，前述微量成分管理控制器係具備記憶裝置，在前述微量成分管理控

制器，連接顯示器及操作者輸入資訊之輸入裝置，

前述微量成分管理控制器係能夠將藉由前述分析部所分析之前述抑制電鍍之添加劑、促進電鍍之添加劑及氯之分析值，附加關於所分析之年月日及時刻而記憶在前述記憶裝置，且響應操作者透過前述輸入裝置之指示，進行控制，以便於將記憶在前述記憶裝置之前述抑制電鍍之添加劑、促進電鍍之添加劑及氯之分析值，以時間定序顯示在前述顯示器。

10.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，在前述微量成分管理控制器連接顯示器，前述微量成分管理控制器係能夠將顯示滴下至前述分析杯之滴定分析用試藥量以及前述參考電極和前述銀氯化銀電極間之電位差之關係的圖形，顯示在前述顯示器上。

11.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，前述微量成分管理控制器和前述系統控制器係透過前述串列線而進行連接，前述系統控制器係可以得到有關在前述基板處理部所使用之電鍍液總量之資訊，前述微量成分管理控制器係能夠透過前述串列線而由前述系統控制器來得到有關於前述電鍍液總量之資訊，此外，由有關於該電鍍液總量之資訊以及藉由前述分析部所得到之前述促進電鍍之添加劑、抑制電鍍之添加劑和氯之分析值，而求出包含爲了補充至前述電鍍液之而抑制前述電鍍之添加劑之補充液、包含促進前述電鍍之添加劑之補充液和包含氯之補充液之量，以便於使得前述基板處理部內之電鍍液，關於抑制前

述電鍍之添加劑、促進電鍍之添加劑及氯而成爲既定濃度。

12.如申請專利範圍第11項之電鍍裝置，其中，前述微量成分管理部係還具備包含以下之補充部：可以成爲大致密閉狀態之調合容器、配設在該調合容器內之底部附近和前述基板處理部間之補充管、對於前述調合容器內進行加壓及減壓之加壓減壓機構、以及將藉由前述微量成分管理控制器所求得之補充量之包含促進前述電鍍之添加劑之補充液、補充抑制電鍍之添加劑之補充液和包含氯之補充液而供應至前述調合容器之補充液供應機構。

13.如申請專利範圍第1項之電鍍裝置，其中，前述微量成分管理部係收納在形成排氣口之微量成分管理部外殼，可以在前述排氣口，連接用以對於前述微量成分管理部外殼之內部進行排氣之排氣管，前述微量成分管理部係還包含安裝在前述排氣管上而測定排氣壓之排氣壓感測器。

14.一種電鍍裝置，係用以對於在處理面形成複數個微細之孔或溝槽並且按照順序地形成障壁層及晶種層以便於覆蓋該孔或溝槽之大致圓形之半導體晶圓之前述處理面來施加電鍍者，其特徵爲具有：

匣盒台座，係用以載置能夠收納處理對象之半導體晶圓之匣盒；

電鍍處理單元，具備：具有能夠接觸到半導體晶圓之陰極電極而可以和該陰極電極所接觸之半導體晶圓一起旋轉之陰極環、以及能夠收納作爲支持電解質之硫酸、作爲包含目的金屬之金屬鹽之硫酸銅及促進作爲微量成分之電鍍

之添加劑、抑制電鍍之添加劑和含氯之電鍍液並且在內部配置陽極電極之電鍍杯；

洗淨單元，係具有：用以在形成排液口之內部而進行半導體晶圓之洗淨之杯、配置在前述杯內而保持半導體晶圓之晶圓保持機構、用以旋轉保持在該晶圓保持機構上之半導體晶圓之晶圓旋轉機構以及供應純水至保持在該晶圓保持機構上之半導體晶圓兩面之純水供應噴嘴，在前述杯，連接用以排放內部空氣之排氣機構；

晶圓搬送機構，係具有：能夠使得半導體晶圓保持大致水平之可伸縮臂件、使得該臂件上下運動之上下運動機構以及在大致水平面內而轉動保持在該臂件上之半導體晶圓之水平旋轉機構，以搬送半導體晶圓；

後處理藥液供應部，係具有：收納在前述洗淨單元所使用之後處理藥液之後處理藥液槽以及用以將該後處理藥液槽收納在內部之槽外殼；

微量成分管理部，係具有：分析在前述電鍍處理單元所使用之電鍍液定量分析之分析部以及收納該分析部之微量成分管理部外殼之微量成分管理部，用以控制該微量成分管理部整體之微量成分管理控制器；

外殼，係將前述電鍍處理單元、前述洗淨單元及包含前述晶圓搬送機構之晶圓處理部而收納在內部之外殼，具有用以隔絕內部和外部環境之間隔壁以及支持前述晶圓處理部之框體，在上部設置過濾器，形成有用以進行半導體晶圓或能夠收納半導體晶圓之匣盒之搬入及搬出之搬入／搬

出口、用以插通純水配管之純水配管插通口、用以插通壓縮空氣配管之壓縮空氣配管插通口、用以對於形成在前述外殼下部之內部進行排氣之排氣用開口、以及用以連接來對於前述外殼內進行排氣之排氣管之排氣管連接口；以及

系統控制器，係具備：複數個印刷電路基板、中央演算處理裝置、具有半導體記憶體和磁性體記憶體並且收納藉由高階電腦語言而記述至少一部分之電鍍裝置控制程式之記憶裝置、以及串列埠，連接包含英文字輸入用鍵及數字輸入用鍵之鍵盤以及顯示器，用以控制前述電鍍裝置整體；此外，

前述微量成分管理部之微量成分管理控制器係具有：複數個印刷電路基板、中央演算處理裝置、收納用以執行至少一部分藉由高階電腦語言所記述之電鍍液微量成分分析之微量成分分析程式之半導體記憶體以及串列埠，連接包含英文字輸入用鍵及數字輸入用鍵之鍵盤以及顯示器；

前述分析部係具有：收納分析對象之電鍍液之分析杯、收納分析所使用之試藥之複數個試藥收納器、用以計量收納在該試藥收納器中之試藥之複數個注射泵、用以將藉由該注射泵所計量之試藥供應至前述分析杯之複數個試藥供應噴嘴、能夠配置在前述分析杯內之參考電極及對極、能夠配置在前述分析杯內並且支持在由絕緣體所構成而可以旋轉於軸周圍之棒狀支持體前端之白金所構成之旋轉電極、以及控制流動在前述對極和前述旋轉電極間之電流而使得前述參考電極和前述旋轉電極間之電壓一致於藉由前

述微量成分管理控制器所指定之拂掠電壓之恆電位裝置；

在前述微量成分管理部外殼，形成用以安裝對於內部進行排氣之排氣管之排氣口，在前述微量成分管理部外殼之內部，配置用以接受在前述微量成分管理部所使用之藥液之缸桶；

前述分析部具備：能夠成爲大致密閉狀態之緩衝杯、可以得到關於該緩衝杯內之液體之液面高度之資訊且連接在前述微量成分管理控制器之液面感測器、配置在前述試藥收納器內之底部附近和前述緩衝杯間之第1送液配管、配置在前述緩衝杯內之底部附近和前述分析杯間之第2送液配管、以及對於前述緩衝杯內進行排氣之排氣機構；

前述微量成分管理控制器，係響應根據前述液面感測器之輸出訊號而判斷在前述緩衝杯內高於前述第2送液配管開口位置之第1位準高度位置並無液體存在的情形，而控制前述排氣機構，以便對於前述緩衝杯內進行排氣。

15.一種電鍍方法，其特徵爲包含：

在晶圓處理部，使用促進電鍍之添加劑、抑制電鍍之添加劑和含氯之電鍍液，而對於半導體晶圓施加電鍍之作業；

將在該晶圓處理部所使用之電鍍液，移送至分析杯之電鍍液移送作業；

在該電鍍液移送作業後，對於前述分析杯內之電鍍液，執行由藉著CVS分析或CPVS分析而進行促進前述電鍍之添加劑之定量分析之第1分析作業、藉著CVS分析或CPVS分析而進行抑制前述電鍍之添加劑之定量分析之第2分析

作業和藉著滴定分析而進行氯之定量分析之第3分析作業中所選出之2種以上之作業之分析作業；以及

將僅根據藉由該分析作業所得之分析結果而決定之量之包含該成分之補充液，補充至前述晶圓處理部所使用之電鍍液之補充作業；

其中，上述分析作業係先進行第2分析作業，接著再提高抑制對象電鍍液之電鍍的添加劑之濃度並進行第1分析作業；

上述第1分析作業包含於分析對象電鍍液中供給含有抑制電鍍之添加劑的試藥之作業。

16.如申請專利範圍第15項之電鍍方法，其中，前述電鍍液移送作業係包含：將在前述晶圓處理部所使用之電鍍液移送至接近前述分析杯所配置之採樣容器之作業、以及將移送至該採樣容器之電鍍液移送至前述分析杯之作業。

17.如申請專利範圍第15項之電鍍方法，其中，前述補充作業係包含：將在前述晶圓處理部所使用之電鍍液移送至調合容器之電鍍液移送作業、將前述補充液供應至前述調合容器之補充液預備補充作業、以及在前述電鍍液移送作業和前述補充液預備補充作業後將前述調合容器內之電鍍液移送至前述晶圓處理部之作業。

18.如申請專利範圍第15項之電鍍方法，其中，前述第3分析作業係還包含：使用銀氯化銀電極而進行滴定分析之滴定分析作業、以及在該滴定分析作業後而由前述分析杯內開始退避前述銀氯化銀電極以便於洗淨前述分析杯之作

業。

拾壹、圖式