

發明專利說明書

200413130

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92/37006

※申請日期：92.12.26 ※IPC 分類：B24B37/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/304

研磨裝置及半導體元件製造方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

尼康股份有限公司

代表人：(中文/英文)

嶋村輝郎

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都千代田區丸之內 3-2-3

國籍：(中文/英文)

日本

參、發明人：(共 2 人)

發明人 1

姓名：(中文/英文)

淺田 直樹

住居所地址：(中文/英文)

日本東京都千代田區丸之內 3-2-3 尼康股份有限公司內

國籍：(中文/英文)

日本

發明人 2

姓 名：(中文/英文)

星野 進

住居所地址：(中文/英文)

日本東京都千代田區丸之內 3-2-3 尼康股份有限公司內

國 籍：(中文/英文)

日本

肆、聲明事項：

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

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002.12.26；2002-376646
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係關於在例如 ULSI 等半導體元件之製程中，使用於半導體元件之平坦化研磨較佳的研磨裝置、及半導體元件製造方法。

【先前技術】

習知，以加工工具進行被加工物之加工的加工裝置，係用來進行研磨、研削、拋光等各種之加工者。作為其一例，如被加工物係半導體晶圓，加工工具係由進行半導體晶圓之表面研磨之研磨墊所構成的化學機械研磨裝置(CMP裝置)，CMP(Chemical Mechanical Polishing)裝置係習知使用於半導體元件之製程。

CMP 裝置，係在半導體晶圓之製程中，用來將形成在晶圓表面之膜研磨來平坦化的研磨處理(例如，層間絕緣物之研磨、表面金屬膜之研磨、介電體膜之研磨等)，要求對該研磨處理後之晶圓表面的研磨處理，以使該晶圓表面殘留既定厚度之均勻且平坦之膜層。又，CMP 裝置，則有例如揭示於日本專利特開平 10-303152 號公報(專利文獻 1)，日本專利特開平 11-204468 號公報(專利文獻 2)者。

參閱圖 8 及圖 9 說明如上述之 CMP 裝置。該 CMP 裝置 31 具有複數個研磨頭，其係藉由研磨頭移送機構 37 以使研磨面朝下方的方式支撐。該研磨頭，係由粗研磨用研磨頭 32a、中研磨用研磨頭 32b、最後研磨用研磨頭 32c(但

是，圖中未表示最後研磨用研磨頭 32c)構成，總稱此等研磨頭使用符號 32 當作研磨頭 32 說明。研磨頭 32 係裝設於從研磨頭移送機構 37 向下方延伸之旋轉軸 33，藉由研磨頭移送機構 37 內之未圖示之馬達來旋轉驅動。

該研磨頭 32 在下端具有墊保持機構，研磨墊 34(研磨墊 34a、34b、34c 之總稱，但是，圖中未表示 32c)將研磨面向下方，以墊保持機構保持，且裝拆自如地裝設於研磨頭 32 之下端。在此情形，粗研磨用研磨頭 32a 係形成較中研磨用研磨頭 32b 及最後研磨用研磨頭 32c 為小，在粗研磨用研磨頭 32a 裝設小徑之粗研磨用研磨墊 34a。

中研磨用研磨頭 32b 及最後研磨用研磨頭 32c 係形成較粗研磨用研磨頭 32a 為大，在此等中研磨用研磨頭 32b 及最後研磨用研磨頭 32c，裝設比粗研磨用研磨墊 34a 大徑之中研磨用研磨墊 34b 及最後研磨用研磨墊 34c。

粗研磨用研磨墊 34a，係用來將研磨對象之晶圓 W 之表面局部地研磨，修正表面之膜厚凹凸起伏，進行使表面平坦化之研磨者，對晶圓 W 之表面具有充分小之直徑。另一方面，中研磨用研磨墊 34b 及最後研磨用研磨墊 34c，係用來將藉由粗研磨用研磨墊 34a 修正表面膜厚凹凸起伏且已平坦化的晶圓 W 之表面均勻地研磨者，具有覆蓋晶圓 W 表面之廣闊部分或全面的大小。

即，中研磨用研磨墊 34b，如圖 9 所示，具有比晶圓 W 之半徑大之直徑而覆蓋其表面之廣闊部分的大小，或具有比晶圓 W 之直徑大之直徑而覆蓋晶圓表面之全面的大小。

未圖示之最後研磨用研磨墊 34c 亦係同樣構造。

在 CMP 裝置 31 內設置墊調整機構 35，在此進行研磨墊 34 之修整。在墊調整機構 35 如圖示配設修整盤 35a、噴射嘴 35b、及能旋轉之洗淨刷 36。

研磨頭移送機構 37，具有軌件 37a、進給螺桿 37b、及螺合於進給螺桿之移動體 37c，透過旋轉軸 33 將研磨頭 32 裝配於移動體 37c。進給螺桿 37b 透過齒輪 37d、37e 且以馬達 37f 旋轉驅動，使移動體 37c 沿圖 9 所示之 x 方向移動。又，藉由配設於移動體 37c 內之未圖示的升降機構，使研磨頭 32 升降沿圖 9 所示之 z 方向移動。在各研磨頭 32a、32b、32c 設置如上述之機構，雖分別獨立而沿 x、z 方向移動，但是特別使粗研磨用研磨頭 32a 亦沿正交於 x、z 方向之 y 方向移動而構成。

再者，在 CMP 裝置 31，設置用來收納研磨對象物之晶圓 W 之收納匣 39，以及設置用以對該收納匣 39 進行晶圓 W 之搬送的晶圓搬送用機器人 40。晶圓搬送用機器人 40 係用來從收納匣 39 將未研磨狀態之晶圓 W 搬送至分度台 42，並且將研磨完成後之晶圓 W 搬出的機器人，在該搬送途徑中設置將晶圓 W 暫時載置之晶圓臨時載置台 41。

分度台 42，係具備以軸 42e 為軸心設置等間隔於同一圓周上且能旋轉的 4 座晶圓夾頭機構 50，區分為：符號 S1 所示之晶圓裝載及卸載區；符號 S2 所示之粗研磨區；符號 S3 所示之中研磨區；符號 S4 所示之最後研磨區。因此，各晶圓夾頭機構 50 按照分度台 42 之旋轉，依序移動至

晶圓裝載及卸載區 S1、粗研磨區 S2、中研磨區 S3、最後研磨區 S4。

又，於粗研磨區 S2、中研磨區 S3 及最後研磨區 S4 上方，分別將保持於粗研磨用研磨頭 32a 之粗研磨用研磨墊 34a、保持於中研磨用研磨頭 32b 之中研磨用研磨墊 34b、保持於最後研磨用研磨頭 32c 之最後研磨用研磨墊 34c 定位。

晶圓搬送用機器人 40 亦當作搬送完成研磨之晶圓 W 的卸載用搬送機器人之用，藉由該晶圓搬送用機器人 40 將研磨完成之晶圓 W 搬送至帶式運送機 46 上，藉由帶式運送機 46 移送至晶圓洗淨機構 47 進行洗淨。又，亦具有用以將分度台 42 之各晶圓夾頭機構 50 加以修整及洗淨的夾頭修整器 44a、及夾頭洗淨機構 44b。

若晶圓夾頭之平面度不良，當夾住晶圓時，會將該平面度之缺陷傳達至晶圓之表面側，以此狀態將晶圓表面研磨為平坦之情形，從夾頭卸下晶圓時，平面度則會形成不良之狀態。因此，在精密研磨，對晶圓夾頭(夾頭)之表面要求高平面度。

然而，面朝上(face up)型研磨裝置，即，將晶圓之研磨面向上方之狀態研磨的研磨裝置，則有將研磨步驟中所使用之研磨劑(slurry)，或研磨屑、塵埃等之微小異物殘留於頂針型夾頭面的可能性。特別在使用容易凝聚之研磨劑時，即使頂針型夾頭上面係濕狀態，研磨劑有容易凝固之趨勢。若以該狀態進行 CMP 研磨，因以微小異物夾住於

頂針型夾頭面與晶圓之間之狀態進行研磨，故在微小異物存在之部分，會產生使平坦性顯著地惡化之現象。

又，若不進行頂針型夾頭上面之洗淨、乾燥而裝載新晶圓時，亦會造成使晶圓搬送用機器人之洗淨側操作裝置 (effector) 污染之原因。再者，若以頂針型夾頭上面係濕狀態進行晶圓吸附，除介在於頂針型夾頭上面之純水或研磨劑等使吸附力變成不穩定外，亦會產生伴隨表面張力的晶圓之對準精度降低等之現象。依以上之理由需要頂針型夾頭洗淨單元。

習知，藉由夾頭洗淨機構 44b，在研磨完成後，以純水高壓洗淨頂針型夾頭部，或將夾頭直徑之一半左右直徑之磨石邊旋轉邊擦拭於頂針型夾頭表面，來進行此等微小異物之去除。

在日本專利特開平 2002-93762 號公報 (專利文獻 3)，記載此種頂針型夾頭洗淨機構 (夾頭機構整修器) 之例。在該頂針型夾頭機構整修器，將環狀之陶瓷 (磨石) 固定於基板，基板係支承於旋轉軸且受馬達之旋轉驅動而旋轉。

完成晶圓之研磨，搬出晶圓而頂針型夾頭機構上變空，夾頭洗淨機器之環狀陶瓷則下降至接觸頂針型夾頭機構為止，邊供應洗淨水於晶圓面，邊旋轉該環狀陶瓷來洗淨晶圓表面，俾沖洗研削屑或磨粒。在此期間中，頂針型夾頭機構係呈旋轉狀態。使用如上述方法，將附著於頂針型夾頭機構之表面的微小異物去除。

(專利文獻 1) 日本專利特開平 10-303152 號公報

(專利文獻 2) 日本專利特開平 11-204468 號公報

(專利文獻 3) 日本專利特開平 2002-93762 號公報

【發明內容】

然而，頂針型夾頭機構之表面並非完全之平面，而係存在起伏(凹凸)。又，具有磨石之作用的環狀陶瓷之表面亦不是完全之平面，而係存在起伏(凹凸)。此外，頂針型夾頭機構之表面與具有磨石之作用的環狀陶瓷之表面並非完全平行。

因此，即使藉由以環狀陶瓷研磨頂針型夾頭表面來去除微小異物，由於兩者僅接觸局部，產生兩者未接觸之部分，或由於兩者之起伏的影響，產生兩者未接觸之部分，要完全去除微小異物極為困難。

微小異物若未被去除而殘留於頂針型夾頭表面，將新晶圓裝載於頂針型夾頭時，因晶圓具有可撓性，故藉由該異物所造成之頂針型夾頭表面凸部的影響，在晶圓表面形成凸部。以該狀態進行晶圓之研磨使晶圓表面平坦，當從頂針型夾頭卸下晶圓時，在研磨時成為凸部之部分則形成小凹坑(dimple)狀之凹部。

本發明有鑒於上述情況，其課題在於提供：能從頂針型夾頭(研磨對象物保持部)表面有效地去除微小異物之研磨裝置、及使用該研磨裝置之半導體元件製造方法。

用以解決該課題之第 1 手段，係一種研磨裝置，係將研磨對象物邊保持於保持部進行旋轉，邊將研磨體緊壓於該研磨對象物，藉由使該研磨體與研磨對象物相對移動，

來研磨該研磨對象物，其特徵在於：

設有清洗裝置，係對保持該研磨對象物之保持部表面，邊供應洗淨液於保持部表面，邊以磨石清洗；

裝配於該清洗裝置之磨石，係對向於該保持部之表面，於保持具裝配複數個磨石，該保持具係藉由保持機構以能旋轉的方式保持於研磨裝置本體部；並且，設置仿形機構，俾使該各磨石仿倣於該保持部表面（申請專利範圍第 1 項）。

在本手段，並非如習知技術使用環狀之大磨石，而是將小磨石複數個裝配於保持具，藉由旋轉該保持具，將保持研磨對象物之保持部表面以磨石研磨來剝離微小異物，並以洗淨液沖洗。並且，由於具有將該等各磨石仿倣保持部表面之仿形機構，即使保持具與保持部表面並非平行之情形，又，即使在保持具或保持部表面有起伏（凹凸）之情形，因小磨石分別仿倣於保持部表面之傾斜或凹凸，故磨石表面與保持部表面之接觸變成良好，容易剝離微小異物。

藉此，能從研磨對象物保持部表面有效地去除微小異物。又，在本說明書雖使用「保持部之研磨」一詞，但是此意係指使附著於保持部表面之微小異物剝離之程度的研磨而言，其係擦拭表面程度之微小研磨，並非意味使表面平坦之研磨。

用以解決該課題之第 2 手段，係在該第 1 手段中，該磨石之硬度係比該保持部之硬度低（申請專利範圍第 2 項）

。在本手段，藉由該磨石之硬度係比該保持部之硬度低，在清洗時能抑制保持部本身之磨損為少。

用以解決該課題之第 3 手段，係在該第 1 手段或第 2 手段中，該仿形機構，該仿形機構係具有彈壓機構，以使該磨石保持成對該保持具能於既定範圍進退，並對該磨石朝從該保持具突出之方向施加彈壓（申請專利範圍第 3 項）。

在本手段，因具有將磨石從保持具突出之方向彈壓的彈壓機構，故即使保持具與保持部表面並非平行之情形，且即使在保持具或保持部表面有起伏（凹凸）之情形，能使小磨石分別仿倣於保持部表面之傾斜或凹凸。又，因限制磨石能進退之範圍，故即使擴大保持具與保持部之間隔之情形，磨石不會脫落。

用以解決該課題之第 4 手段，係在該第 3 手段中，在該磨石設置液體滲入防止構件，用以防止洗淨液接觸於該彈壓機構（申請專利範圍第 4 項）。

在本手段，因在該彈壓機構不會附著洗淨液，故能防止污染此等機構、以及因洗淨液之附著引起動作不良。

用以解決該課題之第 5 手段，係在該第 3 手段或第 4 手段中，該仿形機構，係進一步在該保持具與保持機構之間，具有萬向接頭機構。

在本手段，即使保持具與保持部表面並非平行之情形，將此等構件互相接觸時，藉由萬向接頭機構，若宏觀地

觀察時，能使兩表面接觸，能防止僅接觸局部。藉此，更容易使磨石仿倣於保持部表面。

用以解決該課題之第 6 手段，係在該第 1 手段中，該仿形機構，係具有設置於該保持機構與保持具之間的彈性體(申請專利範圍第 6 項)。

在本手段，即使保持具與保持部表面並非平行之情形，將此等構件互相接觸時，藉由彈性體之變形，若宏觀地觀察時，能使兩表面接觸，能防止僅接觸局部。又，若亦使保持具持有某程度之可撓性，保持具則與彈性體一起變形，即使在保持部表面有起伏(凹凸)之情形，亦能使磨石表面仿倣於保持部表面。

用以解決該課題之第 7 手段，係在該第 1 手段至第 6 手段之任一手段中，該複數磨石係配置成，當該保持具自轉時，該各磨石之表面所描繪之軌跡互相重疊(申請專利範圍第 7 項)。

在本手段，因以當保持具自轉時，各磨石之表面所描繪之軌跡互相重疊之方式配置，故能將保持部表面不留任何間隙而研磨。

用以解決該課題之第 8 手段，係在該第 1 手段至第 7 手段之任一手段中，該保持具中裝設磨石之範圍之最外圓周直徑係該保持部直徑之約 $1/2$ ，且以使該磨石位於從該保持部中心至外周的範圍之方式來設置該保持具(申請專利範圍第 8 項)。

一般要進行保持部之研磨時，係使保持部旋轉。在此

種情形，若將保持具構成如本手段，因藉由保持部之旋轉力使保持具旋轉，故不需要供應使保持具旋轉之動力，此部分能使構成簡單。又，「該保持部直徑之約 $1/2$ 」，其意思係即使並非嚴格之 $1/2$ ，只要能使保持具有效地旋轉，其範圍之誤差則可容許。又，在本手段，亦可將保持具以動力旋轉。

用以解決該課題之第 9 手段，係在該第 8 手段中，該保持機構，係以該保持具之自轉軸能繞著該保持部之旋轉中心之周圍轉動之方式來保持該保持具（申請專利範圍第 9 項）。

在本手段，因使保持具之自轉軸，以能旋轉於保持部之旋轉中心之周圍之方式來保持保持具，故保持具則邊自轉邊公轉於保持部之旋轉中心之周圍。藉此，能更均勻地研磨保持部。再者，使保持部旋轉時，該保持具之公轉力，因與保持具之自轉力同樣從保持部之旋轉力獲得，故不需要公轉用之特別動力，使構成簡單。當然，亦可設置用來供應公轉力之動力機構。

用以解決該課題之第 10 手段，係在該第 9 手段中，用來將洗淨液供應至該保持部上或保持具上之洗淨液供應機構係設置成，伴隨該保持具之旋轉軸之旋轉，以與該保持具之旋轉軸的相對位置保持著一定的方式移動（申請專利範圍第 10 項）。

在本手段，伴隨保持具公轉，洗淨液供應機構與該保持具之旋轉軸保持著一定之位置關係而公轉。藉此，因保

持具與洗淨液供應機構之位置關係不變，能將洗淨液對進行研磨之處從一定之位置供應，故能保持洗淨之穩定性。

用以解決該課題之第 11 手段，係半導體元件之製造方法，其特徵在於：具有使用該第 1 手段至第 10 手段之任一手段的研磨裝置來研磨晶圓之步驟（申請專利範圍第 11 項）。

在本手段，因在半導體元件製程中之晶圓研磨步驟，能良好地進行晶圓之研磨，故能高良率地製造半導體元件。

【實施方式】

以下，使用圖式說明本發明之實施形態。圖 1，係表示使用於本發明之實施形態的第 1 夾頭洗淨裝置之概要的截面圖。夾頭洗淨裝置 1，具備：旋轉臂 3（軸支持於研磨裝置本體部 2 而能旋轉），以及保持具 4（軸支持於其旋轉臂 3）。即，旋轉臂 3，係以使研磨對象之頂針型夾頭 5 之旋轉中心與旋轉中心一致的狀態，軸支持於研磨裝置本體部 2，在旋轉臂 3 裝設保持具支持構件 6，其係由第 1 保持具支持構件 6a 與第 2 保持具支持構件 6b 構成。

如詳述於後，第 2 保持具支持構件 6b，邊與環狀之滑動構件 7 作球面接觸，邊能在與滑動構件 7 之間滑動。滑動構件 7，例如，由超高分子量聚乙烯等表面容易滑、不容易發塵、且不容易產生燒損的材料來構成。

滑動構件 7，係用螺絲固定於凸緣部 8，在凸緣部 8 將板件 9、磨石保持具 10 與磨石壓緊具 11 一起鎖緊。藉由

與此不相同之螺絲，將板件 9 與磨石保持具 10、以及磨石壓緊具 11 用螺絲固定，在此等磨石保持具 10、磨石壓緊具 11 與板件 9 之間夾住氧化鋁陶瓷製之磨石 12。磨石 12 之材料，能適宜使用氧化鋁陶瓷及一般所使用者。又，磨石 12 之硬度，較佳者為比頂針型夾頭 5 之硬度低，此係因清洗時可使頂針型夾頭 5 本身之磨損小。

在凸緣部 8，再用螺絲固定上蓋 13 與下蓋 14。又，雖與本發明無直接關係，旋轉臂 3、第 1 保持具支持構件 6a 係形成中空，通過該中空之洗淨液（純水等，一般所使用者）則供應於下蓋 14 上之空間，從未圖示之供應口，供應至頂針型夾頭 5 上。

從圖 1 得知，在本實施形態，保持具 4 中設置磨石 12 之部分的最外周圓之直徑，係頂針型夾頭 5 之直徑之約 $1/2$ ，設置磨石 12 之範圍，係覆蓋從頂針型夾頭 5 之中心至外周為止之範圍。

在圖 2，表示圖 1 之 A 部詳細圖。磨石 12，透過磨石保持具 10，將磨石壓緊具 11 抵住基準面，在磨石 12 上部之形成口字型之凹部，將已管理厚度之 NBR 等彈性體 16 與填隙片 17 以板件 9 夾住。襯墊 15，係裝設於磨石壓緊具 11，用來防止研磨劑或純水等滲入於磨石 12 之內部。又，替代襯墊 15，亦可設置蛇腹狀之橡膠板，連接各磨石壓緊具 11 與磨石 12，以防止磨石壓緊具 11 與磨石 12 間之隙。

並且，磨石 12，藉由彈性體 16 之彈壓力，以從保持

具 4 之磨石壓緊具 11 突出之方式彈壓，其下方之角部以接觸於磨石壓緊具 11 之狀態，限制從保持具 4 之突出量。在該狀態，如圖 2 所示，磨石 12 之上部與板件 9 之間有間隙，若磨石 12 從下方承受抵抗彈性體 16 之彈壓力的力量，則能向保持具 4 側退縮相當於該間隙之分量。

藉此，在保持具 4 與頂針型夾頭 5 面離開之狀態，磨石 12 雖在從保持具 4 突出最大量之狀態，但是在使夾頭洗淨裝置 1 下降，將磨石 12 與頂針型夾頭 5 面接觸之狀態，磨石 12 則仿倣頂針型夾頭 5 面退縮，因此，即使在頂針型夾頭 5 面有起伏(凹凸)之情形，各磨石 12 亦能仿倣其凹凸而接觸於表面。

圖 3，係圖 1 之 B 部擴大圖。如圖 3 所示，第 2 保持具支持構件 6b 與滑動構件 7 係作球面接觸，藉此，第 2 保持具支持構件 6b 相對於滑動構件 7 能滑動，並且其接觸角度係可變。即，第 2 保持具支持構件 6b 與滑動構件 7，對第 1 保持具支持構件 6a 與保持具 4 形成萬向接頭機構，並且，容許保持具 4 相對於旋轉臂 3 能上下移動。

在保持具 4 與頂針型夾頭 5 面離開之狀態，保持具 4 以自體重下降，藉由第 2 保持具支持構件 6b 之上面 6c 接觸於凸緣部 8 之下面 8a，形成懸掛於旋轉臂 3 之狀態。在使夾頭洗淨裝置 1 下降，將磨石 12 與頂針型夾頭 5 面接觸之狀態，保持具 4 對旋轉臂 3 相對地上升，以第 2 保持具支持構件 6b 之上面 6c 與凸緣部 8 之下面 8a 離開之狀態，形成使第 2 保持具支持構件 6b 與滑動構件 7 接觸之狀態。

在該狀態，藉由第 2 保持具支持構件 6b 與滑動構件 7 之滑動，保持具 4 對第 2 保持具支持構件 6b 及旋轉臂 3 能上下移動、旋轉、傾斜自如，宏觀地觀察，係對頂針型夾頭 5 表面形成保持平行度之姿勢。

即，磨石 12，在宏觀地觀察時，係藉由第 2 保持具支持構件 6b 與滑動構件 7 之上述關係而仿倣於頂針型夾頭 5 表面，而在微觀地觀察時，則藉由各磨石 12 仿倣於頂針型夾頭 5 表面而從保持具 4 進出，來形成仿倣於頂針型夾頭 5 表面。

圖 4，係將保持具 4 從圖 1 之 C-C 方向觀察之圖。圖 1，係圖 4 之 D-D 方向的截面圖。如圖 4 所示，磨石 12，係在磨石壓緊具 11 之表面部分呈放射狀且均勻配置，當保持具 4 旋轉時，使在磨石 12 所研磨之面不產生間隙。

在圖 1，當使頂針型夾頭 5 旋轉時，藉由磨石 12 與頂針型夾頭 5 之接觸面的磨擦，產生使保持具 4 朝頂針型夾頭 5 之旋轉方向旋轉之力矩，其結果，保持具 4 亦產生自轉。同時，因亦產生使保持具 4 朝頂針型夾頭 5 之旋轉方向推動之力量，故藉此旋轉臂 3 朝頂針型夾頭 5 之旋轉方向旋轉。即，保持具 4 邊自轉，邊公轉於旋轉臂 3 之中心、即頂針型夾頭 5 之旋轉中心的周圍。藉由如此保持具 4 之自轉、公轉作用，能更均勻地洗清頂針型夾頭 5 之表面。

在本實施形態，即使不使用特別之動力及驅動機構，因能使保持具 4 自轉、公轉，故機構變成簡單。當然，亦

可另外設置分別進行保持具 4 之自轉、公轉的動力及驅動機構。

圖 5，係將夾頭洗淨裝置 1 從圖 1 上方觀察的概要圖。在圖 5，裝配噴嘴保持具 18 於旋轉臂 3，與旋轉臂 3 成為一體，伴隨旋轉臂 3 之旋轉而旋轉。

在噴嘴保持具 18 裝配噴嘴 19，從噴嘴 19 將洗淨液噴射於頂針型夾頭 5 上。噴射位置，係對頂針型夾頭 5 之旋轉而位於保持具 4 之上游側，藉此，從噴嘴 19 噴射之洗淨液流入保持具 4 之下面，將被磨石 12 剝離之微小異物藉由頂針型夾頭 5 之旋轉所產生之離心力與洗淨液，往頂針型夾頭 5 之外部排出。

由於使旋轉臂 3 與噴嘴保持具 18 成為一體旋轉，因此，即使旋轉臂 3 旋轉而保持具 4 伴隨公轉，噴嘴 19 亦能對保持具 4 從一定之位置供應洗淨液。又，洗淨液包含純水在內，能使用一般所使用之洗淨液。

又，在保持具 4 內，設置氣囊 (air bag) 機構，透過氣囊機構以能上下移動的方式保持板件 9，藉由將空氣送進氣囊，推下板件 9，藉此，使磨石 12 緊壓頂針型夾頭 5 之表面而構成亦可。在此情形，再者，藉由將送進氣囊之壓力以電空調整器等控制，能控制磨石 12 推壓頂針型夾頭 5 之表面的壓力。

圖 6，係表示使用於本發明實施形態之研磨裝置的第 2 夾頭洗淨裝置之概念的截面圖。在圖 6 之夾頭洗淨裝置 1，雖省略圖 1 之從旋轉臂 3 至上部之部分的圖示，但其係

與圖 1 同樣者。在支撐於未圖示之旋轉臂 3 的保持具支持構件 6 裝設硬質底板 20，在硬質底板 20 之下面裝設由發泡橡膠構成之彈性材 21。進而，在其下面裝設厚度約 0.2mm 程度之薄且具可撓之硬質片 22(SUS 等)，在該硬質片 22 固設磨石 12。硬質底板 20、彈性材 21、及硬質片 22 係形成保持具 4。

由圖 6 得知，在本實施形態，保持具 4 中設置磨石 12 之部分之最外圓周直徑係頂針型夾頭 5 之直徑之約 $1/2$ ，設置磨石 12 之範圍係覆蓋從頂針型夾頭 5 之中心至外周為止的範圍。

當將該保持具 4 緊壓於頂針型夾頭 5 時，藉由磨石 12 從頂針型夾頭 5 表面承受之反作用力，而使彈性材 21 變形，其結果，磨石表面仿倣於頂針型夾頭 5 之表面。因硬質片 22 係薄且具可撓性，故不妨礙彈性材 21 之變形。在該夾頭洗淨裝置，磨石 12 亦如圖 4 所示呈放射狀且均勻配置。藉此，本夾頭洗淨裝置，亦產生與圖 1~圖 5 所示之夾頭洗淨裝置同樣之作用效果。

又，在以上所說明之本發明實施形態，雖均以面朝上(face up)型之頂針型夾頭為例說明，但是本發明亦能利用於面朝下(face down)型之頂針型夾頭。再者，亦可將保持具設為比頂針型夾頭(研磨對象物保持部)大。

圖 7，係表示本發明之實施形態之半導體元件之製程的流程圖。開始半導體製程，首先在步驟 S200 從下列步驟 S201~S204 中選擇適切之處理步驟，進至任一步驟。

在此，步驟 S201 係使晶圓表面氧化之氧化步驟。步驟 S202 係以 CVD 等在晶圓表面形成絕緣膜或介電體膜之 CVD 步驟。步驟 S203 係以蒸鍍等在晶圓形成電極之電極形成步驟。步驟 S204 係在晶圓植入離子之離子植入步驟。

在 CVD 步驟(S202)或電極形成步驟(S203)之後，進至步驟 S205。步驟 S205 係 CMP 步驟。在 CMP 步驟藉由本發明之研磨裝置，進行層間絕緣膜之平坦化或半導體元件表面之金屬膜之研磨，介電體膜之研磨的金屬鑲嵌(damascene)之形成等。

在 CMP 步驟(S205)或氧化步驟(S201)之後進至步驟 S206。步驟 S206 係微影步驟。在該步驟進行對晶圓塗布光阻，使用曝光裝置之曝光進行對晶圓之電路圖案之燒成，將曝光後之晶圓進行顯影。再者，下一步驟 S207 係蝕刻步驟，其係將顯影之光阻像以外之部分以蝕刻去除，然後進行光阻剝離，去除已完成蝕刻而變成不要之光阻。

其次，在步驟 S208 判斷所需之全步驟是否完成，若尚未完成則回至步驟 S200，反覆前述步驟，在晶圓上形成電路圖案。若在步驟 S208 判斷所有步驟已完成，則結束。

依本發明之半導體元件製造方法，由於在 CMP 步驟使用本發明之研磨裝置，故提高 CMP 步驟之良率。藉此，比習知之半導體元件製造方法具有更能以低成本製造半導體元件之效果。又，亦可在上述半導體元件製程以外的半導體元件製程之 CMP 步驟，使用本發明之研磨裝置。又，藉由本發明之半導體元件製造方法所製造之半導體元件，因

以高良率製造，故成為低成本之半導體元件。

如以上所說明，依本發明，能提供：能從頂針型夾頭（研磨對象物保持部）表面有效地去除微小異物之研磨裝置，以及使用該研磨裝置之半導體元件製造方法。

【圖式簡單說明】

（一）圖式部分

圖 1，係表示使用於本發明實施形態之研磨裝置之第 1 夾頭洗淨裝置之概要的截面圖。

圖 2，係圖 1 之 A 部的詳細圖。

圖 3，係圖 1 之 B 部放大圖。

圖 4，係將保持具從裝設磨石之表面側觀察的概要圖。

圖 5，係將夾頭洗淨裝置從圖 1 上方觀察的概要圖。

圖 6，係表示使用於本發明實施形態之研磨裝置之第 2 夾頭洗淨裝置的概念的截面圖。

圖 7，係本發明實施形態之半導體元件製造方法的流程圖。

圖 8，係表示 CMP 裝置之概要圖。

圖 9，係表示 CMP 裝置之概要圖。

（二）元件代表符號

- 1 夾頭洗淨裝置
- 2 研磨裝置本體部
- 3 旋轉臂
- 4 保持具

- 5 頂針型夾頭
- 6 保持具支持構件
 - 6a 第 1 保持具支持構件
 - 6b 第 2 保持具支持構件
 - 6c 上面
- 7 滑動構件
- 8 凸緣部
 - 8a 下面
- 9 板件
- 10 磨石保持具
- 11 磨石壓緊具
- 12 磨石
- 13 上蓋
- 14 下蓋
- 15 襯墊
- 16 彈性體
- 17 填隙片
- 18 噴嘴保持具
- 19 噴嘴
- 20 硬質底板
- 21 彈性材
- 22 硬質片

伍、中文發明摘要：

為提供能從研磨對象物保持部表面有效地去除微小異物之研磨裝置。

滑動構件 7 係用螺絲固定於凸緣部 8，在凸緣部 8 上，將孔板(orifice)狀之板件 9、磨石保持具 10、以及磨石壓緊具一起用螺絲固定。使用與此不相同之螺絲，將磨石保持具 10 與磨石壓緊具 11 用螺絲固定，在此等磨石保持具 10 與磨石壓緊具 11 之間挾持氧化鋁陶瓷製之磨石 12。在保持具 4 離開頂針型夾頭 5 面之狀態下，磨石 12 係呈從保持具 4 突出最大量之狀態，在使夾頭洗淨裝置 1 下降且使磨石 12 與頂針型夾頭 5 面接觸之狀態下，磨石 12 則仿倣頂針型夾頭 5 面而退縮，即使在頂針型夾頭 5 面有起伏(凹凸)之情形，各磨石 12 亦能仿倣其凹凸而接觸表面。

陸、英文發明摘要：

拾、申請專利範圍：

1. 一種研磨裝置，係將研磨對象物邊保持於保持部進行旋轉，邊將研磨體緊壓於該研磨對象物，藉由使該研磨體與研磨對象物相對移動，來研磨該研磨對象物，其特徵在於：

設有清洗裝置，係對保持該研磨對象物之保持部表面，邊供應洗淨液於保持部表面，邊以磨石清洗；

裝配於該清洗裝置之磨石，係對向於該保持部之表面，於保持具裝配複數個磨石，該保持具係藉由保持機構以能旋轉的方式保持於研磨裝置本體部；並且，設置仿形機構，俾使該各磨石仿倣於該保持部表面。

2. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中，該磨石之硬度係比該保持部之硬度低。

3. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中，該仿形機構係具有彈壓機構，以使該磨石保持成對該保持具能於既定範圍進退，並對該磨石朝從該保持具突出之方向施加彈壓。

4. 如申請專利範圍第 3 項之研磨裝置，其中，在該磨石設置液體滲入防止構件，用以防止洗淨液接觸於該彈壓機構。

5. 如申請專利範圍第 3 項之研磨裝置，其中，該仿形機構，係進一步在該保持具與保持機構之間，具有萬向接頭機構。

6. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中，該仿形

機構，係具有設置於該保持機構與保持具之間的彈性體。

7. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任 1 項之研磨裝置，其中，該複數磨石係配置成，當該保持具自轉時，該各磨石之表面所描繪之軌跡互相重疊。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任 1 項之研磨裝置，其中，該保持具中裝設磨石之範圍之最外圓周直徑係該保持部直徑之約 $1/2$ ，且以使該磨石位於從該保持部中心至外周的範圍之方式來設置該保持具。

9. 如申請專利範圍第 8 項之研磨裝置，其中，該保持機構，係以該保持具之自轉軸能繞著該保持部之旋轉中心之周圍轉動之方式來保持該保持具。

10. 如申請專利範圍第 9 項之研磨裝置，其中，用來將洗淨液供應至該保持部上或保持具上之洗淨液供應機構係設置成，伴隨該保持具之旋轉軸之旋轉，以與該保持具之旋轉軸的相對位置保持著一定的方式移動。

11. 一種半導體元件之製造方法，其特徵在於：具有使用申請專利範圍第 1 項至第 10 項中任 1 項之研磨裝置來研磨晶圓之步驟。

拾壹、圖式：

如次頁

圖 2

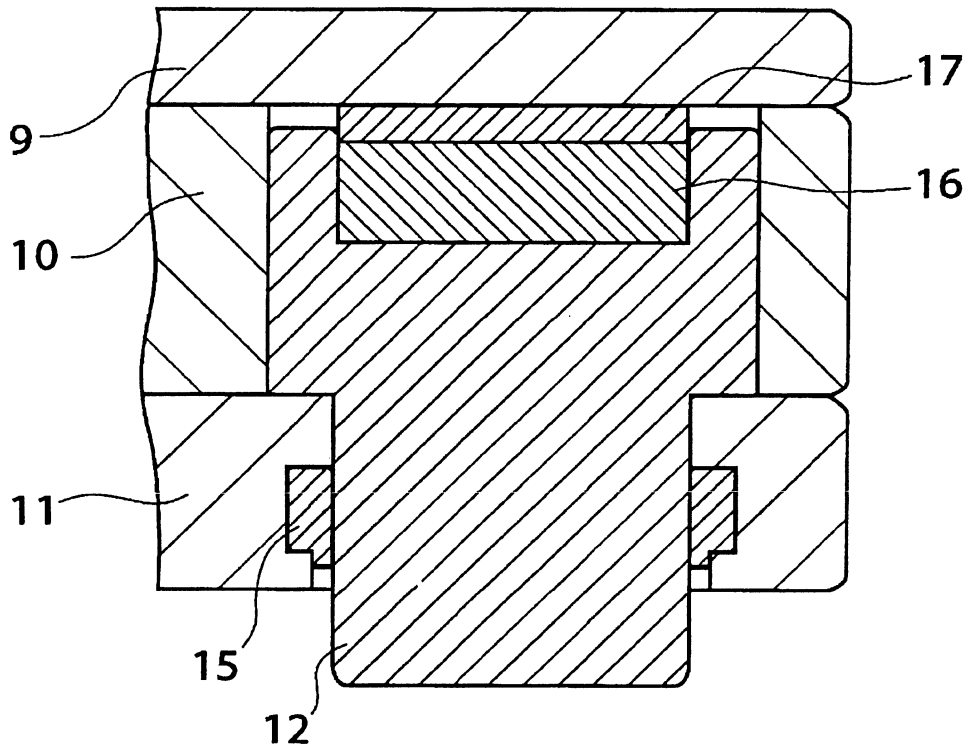
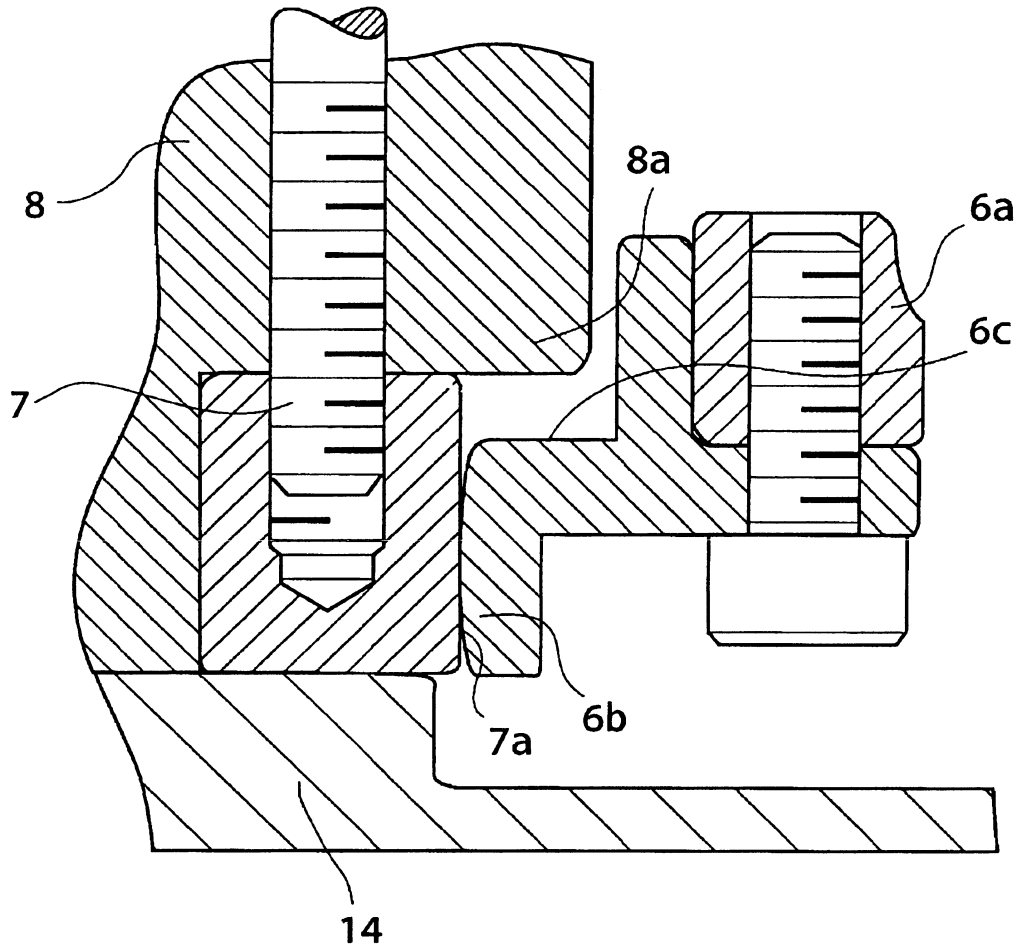


圖 3



4

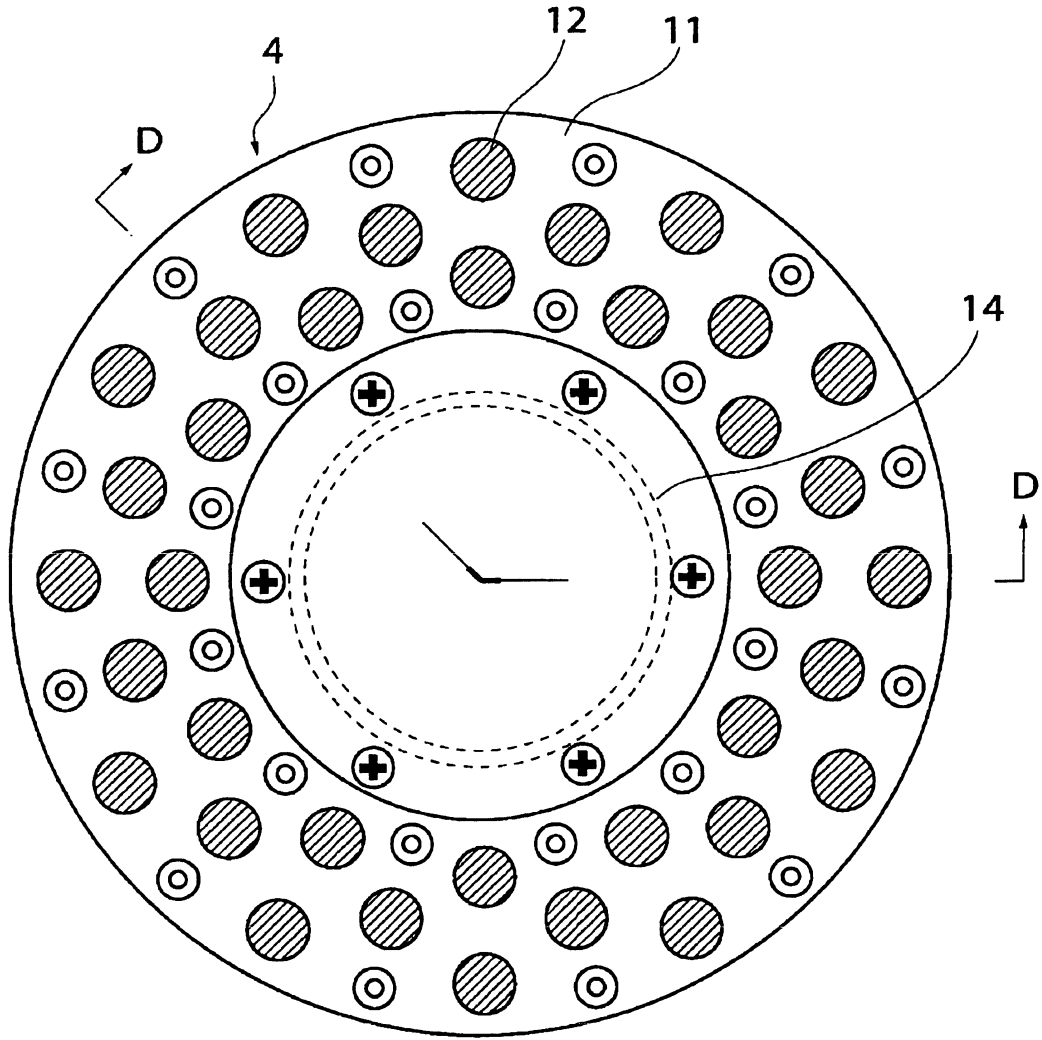


圖 5

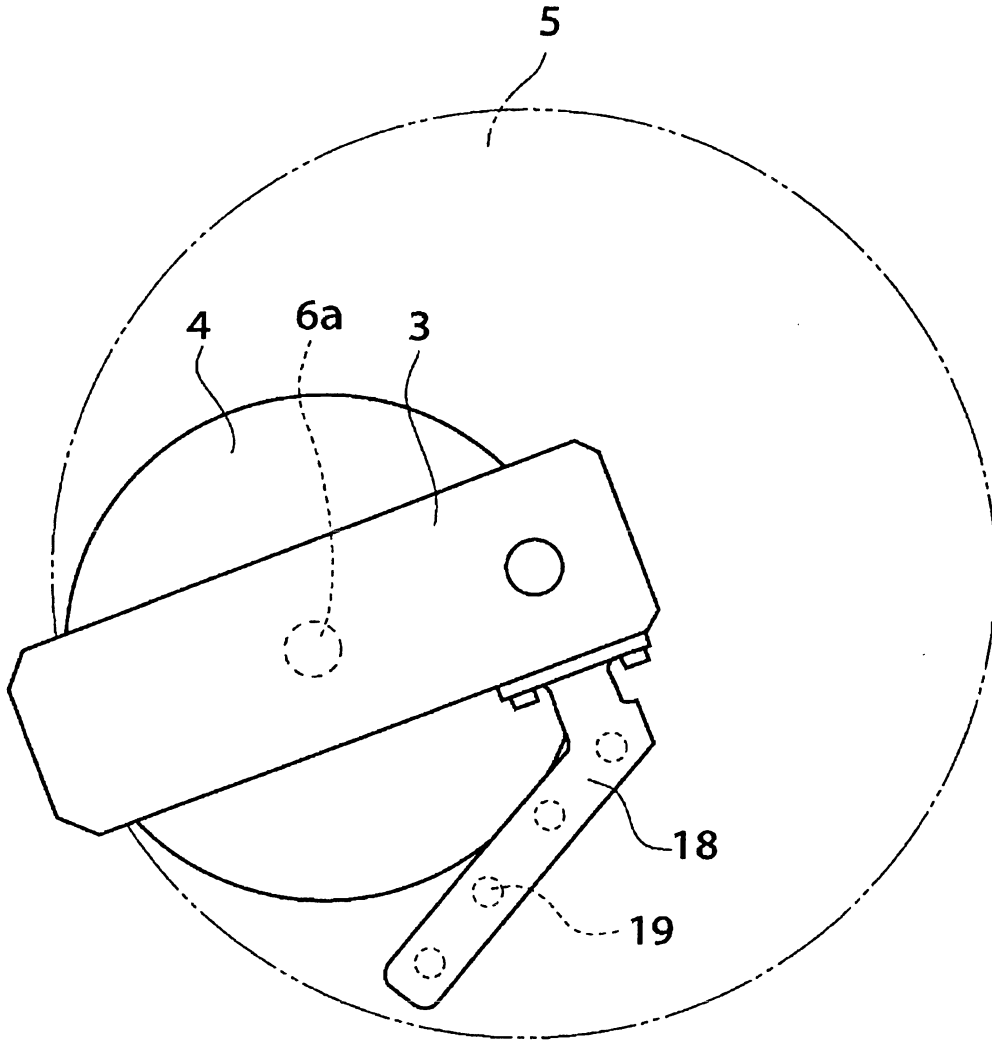


圖 6

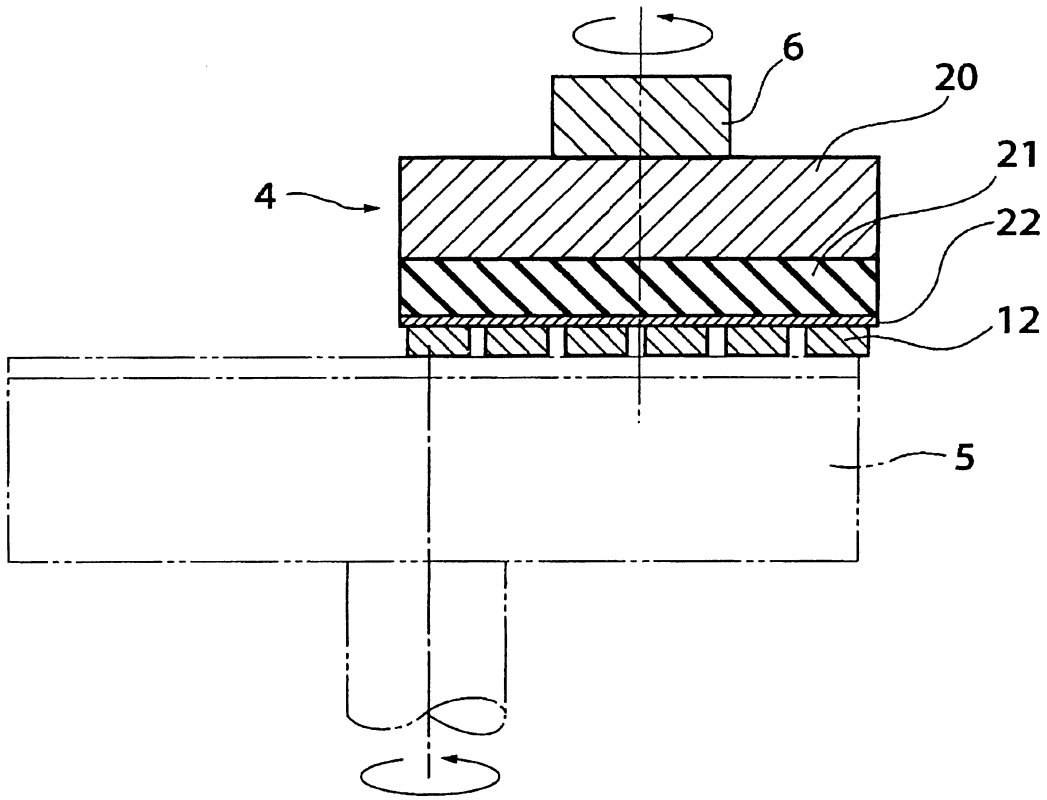


圖 7

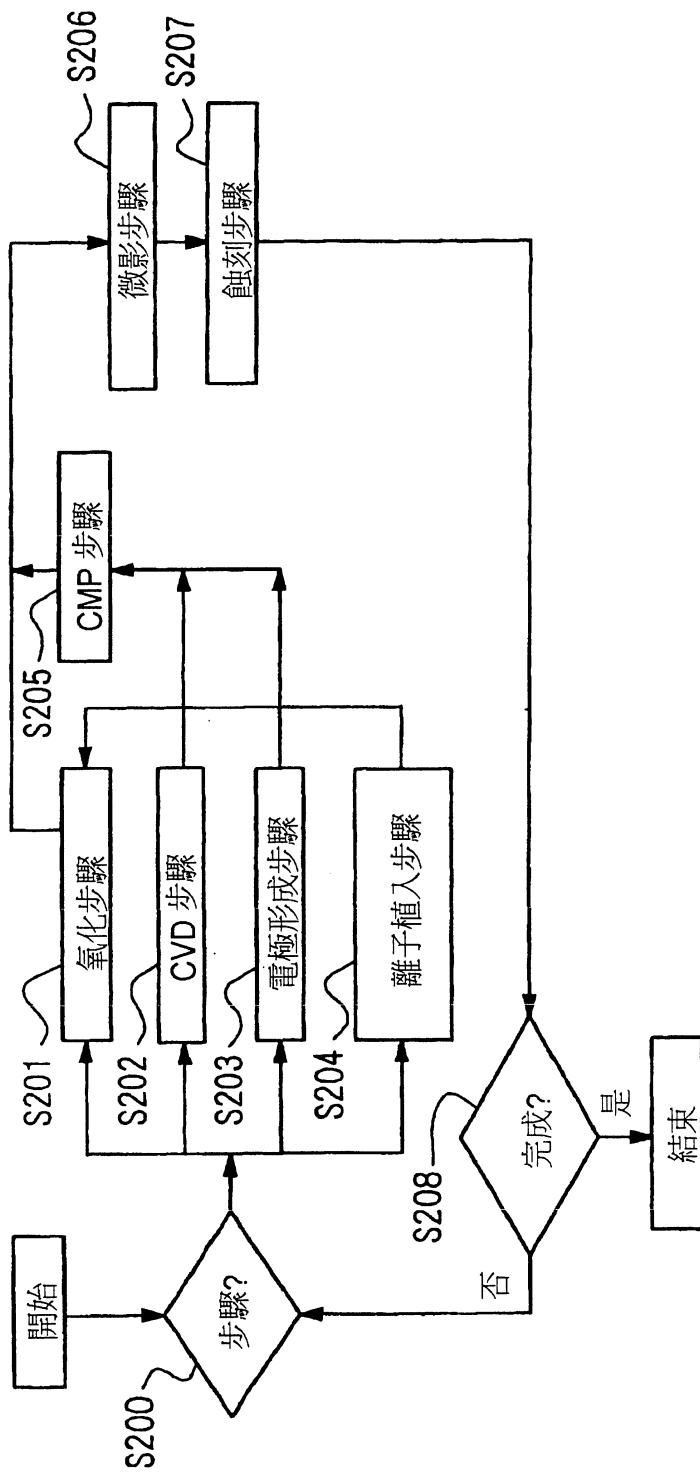


圖 8

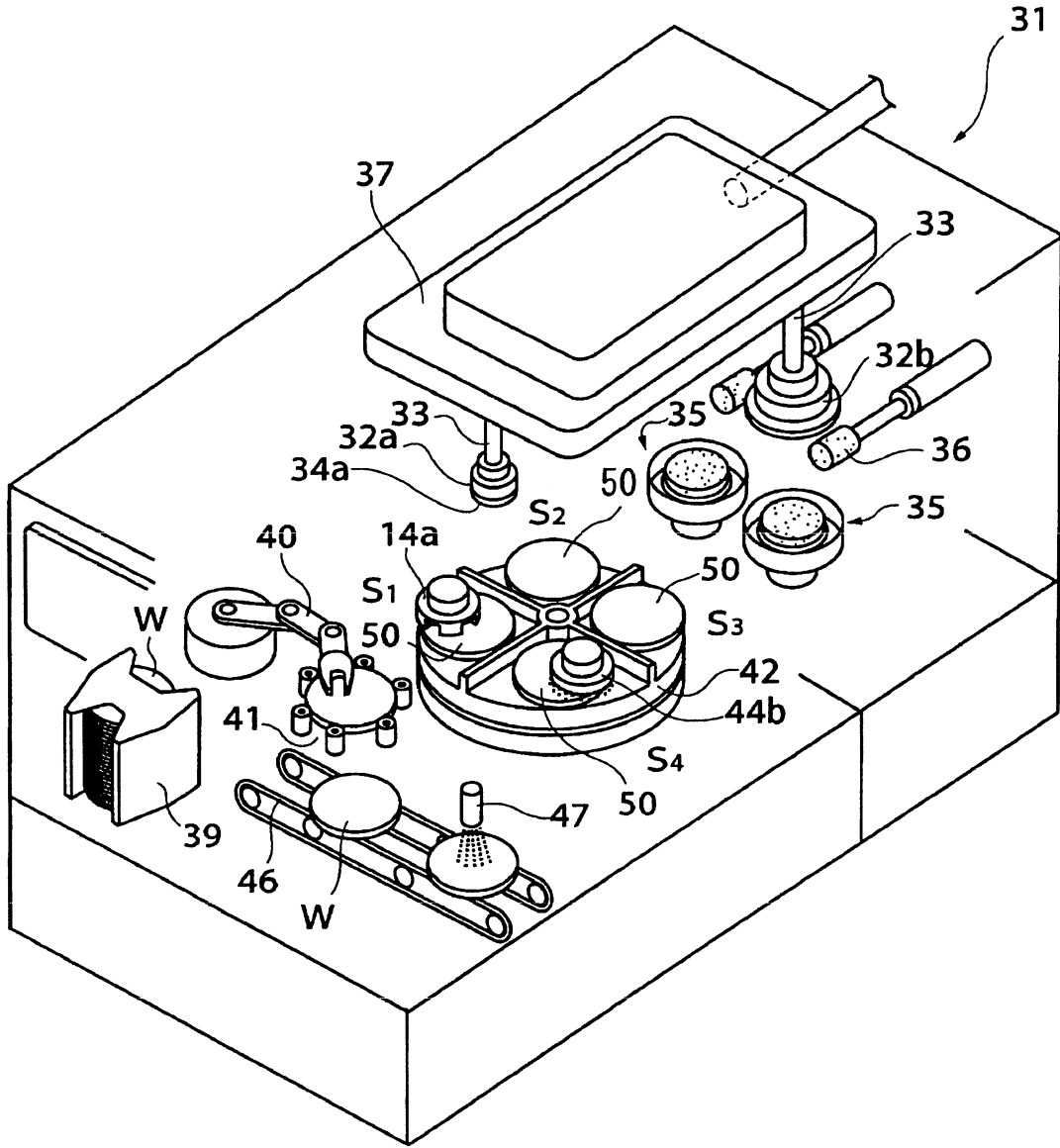
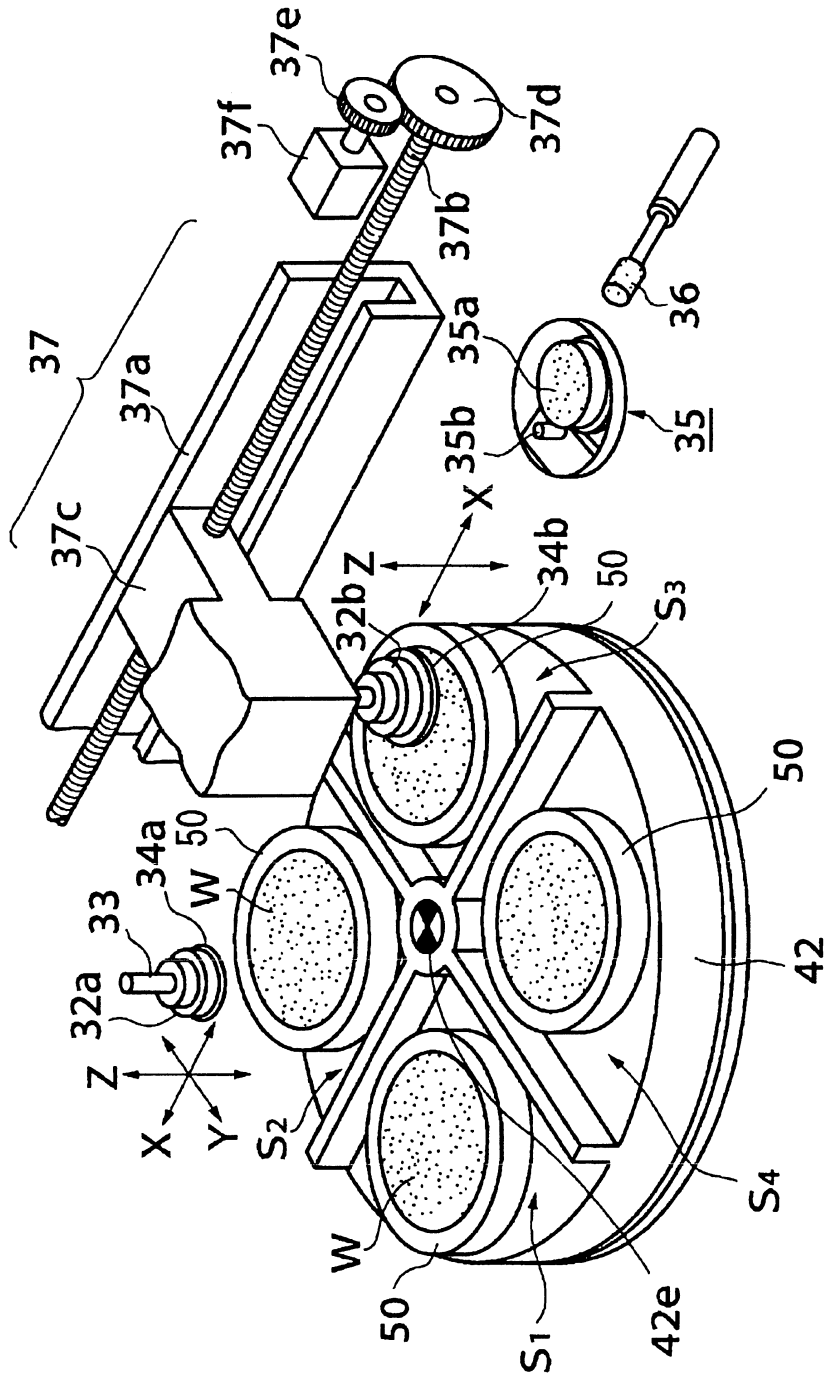


圖 9



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：夾頭洗淨裝置
- 2：研磨裝置本體部
- 3：旋轉臂
- 4：保持具
- 5：頂針型夾頭
- 6a：第1保持具支持構件
- 6b：第2保持具支持構件
- 7：滑動構件
- 8：凸緣部
- 9：板件
- 10：磨石保持具
- 11：磨石壓緊具
- 12：磨石
- 13：上蓋
- 14：下蓋

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)