

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94104937

※申請日期：94.2.18

※IPC 分類：B24B 37/04

B23H 5/08

一、發明名稱：(中文/英文)

用於電化學機械拋光之方法與裝置

METHODS AND APPARATUSES FOR ELECTROCHEMICAL-
MECHANICAL POLISHING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商麥克隆科技公司

MICRON TECHNOLOGY, INC.

代表人：(中文/英文)

麥克 L 林契

LYNCH, MICHAEL L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國愛達荷州鮑西市南菲德洛路8000號

8000 SOUTH FEDERAL WAY BOISE, IDAHO 83716-9632 U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

李宏奇

LEE, WHONCHEE

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年02月20日；10/783,763

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於微特徵工作部件處理，而更特定言之係關於用於微特徵工作部件的電化學機械拋光及/或研磨(ECMP)之方法及裝置。

【先前技術】

積體電路一般係源於半導體晶圓。半導體晶圓之製造係基於若干不同操作，包括遮罩、蝕刻、沈積、研磨等。一般地，研磨操作係基於一化學機械研磨(CMP)製程。在CMP製程中，當該晶圓接觸一CMP墊時，一晶圓載體固持並旋轉該半導體晶圓。尤其係，在該研磨製程中，該CMP系統向該晶圓載體施加壓力而致使該晶圓壓迫對著該CMP墊之一拋光表面。讓該晶圓載體及/或該CMP墊之拋光表面彼此相對旋轉以使該晶圓之表面平坦化。

用於將晶圓平坦化之另一方法包括電化學機械研磨(ECMP)，其中在該晶圓經歷一CMP製程時向該晶圓施加電位。在一傳統的ECMP系統中，藉由一電解質平面化液體來向該晶圓施加一電位。向該晶圓施加之電位使得經由電解拋光而自該晶圓的金屬層來驅動金屬離子，同時經由電化學機械拋光而移除額外的材料。因此，過量移除率之特徵表現於以下等式中：

$$(1) \text{ 移除率} = \text{電解拋光(EP)率} + \text{電化學-機械拋光(ECMP)率},$$

其中，該EP率係僅藉由電解拋光來移除材料之速率，而該ECMP速率係藉由將化學解決方式與以物理方式向該晶

圓表面施加該墊及額外的電性相互作用結合起來而移除材料之速率。但是，電解拋光與ECMP對晶圓的應用不一定產生均勻度可接受之整體材料移除率。

【發明內容】

本發明係關於用於藉由電化學機械拋光從微特徵工作部件移除材料之方法與裝置。依據本發明之一方面之一方法包括，讓一微特徵工作部件與拋光媒介之一拋光表面接觸，將該微特徵工作部件放置成與一第一電極及一第二電極電性連通，而該等電極中至少有一電極係與該微特徵工作部件間隔開，以及將一拋光液體置放於該拋光表面與該微特徵工作部件之間。讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而移動。當該微特徵工作部件接觸該拋光表面時，讓電流穿過該等電極及該微特徵工作部件以從該微特徵工作部件移除材料。讓該拋光液體之至少一部分穿過該拋光表面中的至少一凹陷而使得該拋光液體中之一間隙係位於該微特徵工作部件與該凹陷面朝該微特徵工作部件的一表面之間。

在本發明之其他特定方面，可讓微特徵工作部件相對於該拋光墊而旋轉。從該微特徵工作部件移除材料可包括：藉由電化學機械拋光而移除該材料之至少一第一部分，以及藉由電解拋光而並不移除任何材料，或者藉由電解拋光來移除小於該第一部分之一第二部分。可讓該微特徵工作部件以介於約50 rpm與約500 rpm之間的速率來旋轉，並可以小於每分鐘一公升之速率來置放該拋光液體。

依據本發明之另一方面之裝置包括配置成可釋放地承載一處於一拋光位置的微特徵工作部件之一支撐部件。第一及第二電極係定位成在由該支撐部件來承載一工作部件時將電流傳導至該微特徵工作部件，且在由該支撐部件來承載該工作部件時，該等電極中至少有一電極係與該工作部件間隔開。將一拋光媒介置放於至少一電極與該支撐部件之間，且該拋光媒介與該支撐部件中的至少一者係可相對於另一者而移動。該拋光媒介具有一拋光表面，且至少有一凹陷係定位成接收一拋光液體。該至少一凹陷具有面朝該支撐部件之一凹陷表面並與該拋光表面間隔開以允許該凹陷內的拋光液體在該拋光位置與該凹陷表面之間形成一間隙。

在本發明之其他特定方面中，該凹陷之尺寸可能係介於約 0.5 mm 與約 10 mm 之間而一般係與該拋光表面垂直，而在另一特定具體實施例中可能介於約 2 mm 與約 4 mm 之間。在另一項特定具體實施例中，該凹陷表面包括該至少一電極之一表面，而該拋光表面係面朝上對著該支撐部件。

本文中使用的術語「微特徵工作部件」或「工作部件」指微電子元件整體形成於其上及/或其內之基板。一般的微元件包括微電子電路或組件、薄膜記錄頭、資料儲存元件、微流體元件及其他產品。此定義中包括微機器及機械元件，因為其係使用與積體電路製造中所使用的技術相同之技術來製造。該等基板可能係半導體物件(例如，摻

雜矽的晶圓或砷化鎵晶圓)、非導電物件(例如,各種陶瓷基板)或導電物件。在某些情況上,該等工作部件一般係圓形,而在其他情況下該等工作部件具有其他形狀,包括直線形狀。下面說明用於經由電化學機械拋光(ECMP)從微特徵工作部件移除材料之系統及方法之若干具體實施例。但是,熟習相關技術者將瞭解本發明可能具有額外的具體實施例,而且可在不採用下面參考圖1至4而說明的具體實施例中的若干細節之情況下實施本發明。

在本說明書中提及的「一項具體實施例」或「一具體實施例」表示所說明的具體實施例可包括一特定的特徵、結構或特性,但是每一項具體實施例不一定皆包括該特定特徵、結構或特性。此外,此類措辭不一定表示相同的具體實施例。進一步,儘管可結合一項特定具體實施例來說明一特定特徵、結構或特性,但此一特性、結構或特徵亦可包括於其他具體實施例中,無論是否明確地加以說明。

本發明之具體實施例可包括在由一機器可讀取的媒體所提供的機器可執行之指令內具體化的特徵、方法或製程。一機器可讀取的媒體包括提供(例如,儲存及/或發送)一機器(例如,電腦、網路元件、個人數位助理、製造工具、或具有一組一或多個處理器之任何元件)可存取形式的資訊之任何機構。在一項範例性具體實施例中,一機器可讀取的媒體包括揮發性及/或非揮發性介質(例如,唯讀記憶體(ROM);隨機存取記憶體(RAM);磁碟儲存介質;光學儲存介質;快閃記憶體元件等),以及以電性、光學、聲

學及其他形式傳播的信號(例如，載波、紅外線信號、數位信號等)。

機器可執行的指令係用於促使一藉由該等指令而程式化之通用或特殊用途處理器執行依據本發明之具體實施例之方法或製程。替代性的係，可藉由包含用於執行該等操作的硬線邏輯之特定硬體組件或藉由程式化的資料處理組件及特定的硬體組件來實行該等方法。本發明之具體實施例包括軟體、資料處理硬體、資料處理系統實施之方法以及各種處理操作，下面將就此作進一步說明。

若干圖式顯示依據本發明之具體實施例用於電化學機械拋光之系統與裝置之方塊圖。若干圖式顯示說明電化學機械研磨操作之流程圖。將參考該等方塊圖中顯示的系統來說明該等流程圖之操作。但是，應瞭解，該等流程圖中所識別的操作可藉由並未參考該等方塊圖而論述的系統及裝置來執行，而且該等系統及裝置可執行與參考該等流程圖而說明者不同之操作。

【實施方式】

圖1示意性地說明依據本發明之一項具體實施例用於藉由ECMP來移除材料之一系統100。該系統100可包括一載體或配置成固持一微特徵工作部件116之一載體或其他支撐部件118，該微特徵工作部件116具有一欲在一拋光平面119上加以拋光或平坦化之表面117。該支撐部件118可關於一軸122而旋轉。在一項具體實施例中，固持該微特徵工作部件116的支撐部件118在拋光期間的旋轉速度範圍係

從約每分鐘10轉(rpm)至約500 rpm。在另一項特定的具體實施例中，該支撐部件118以介於約50 rpm與約200 rpm或以約100 rpm之速度旋轉。

可在離該支撐元件118最近的地方定位一平臺104。該平臺104可支撐複數個電極112，每一電極皆具有面朝該工作部件116之一電極表面140。可將該等電極112耦合至一電位源106。在此項具體實施例之一方面中，該電位源106包括配置成向該等電極112輸送一變動電流之一交流電源。該電流可包括一正弦變化，一鋸齒變化、重疊頻率或其他重複或非重複的圖案。申請於2000年8月30日的待審美國申請案第09/651,779號中揭示用於提供該電流之其他具體實施例，該案之全部內容係以引用的方式併入於此。在該些具體實施例中的任一項具體實施例中，可採取下面更詳細說明之一方式，將該等電極112中的部分電極耦合至該電位源106之一極(處於一第一電位)，而將其他電極112耦合至該電位源106之另一極(處於另一電位)以提供從一電極112穿過該工作部件116至另一電極112之一電流路徑。

在圖1所示之特定具體實施例中，耦合至該電位源106的二極之電極112係與該微特徵工作部件116間隔開。在另一項具體實施例中，耦合至該等極中一極之一或多個電極112可能與該微特徵工作部件116直接接觸。例如，可將該等電極112中的一或多個電極放置成與該工作部件116之表面117處的導電材料直接接觸。在另一配置中，該等電極112中的一或多個電極可接觸該工作部件116之一後表面

19，而該工作部件116之內部電路提供與相反表面117之一導電連結。

該平臺104亦可支撐一包括一拋光墊114之拋光媒介。該拋光墊114可包括複數個拋光墊部分114a，其中每一部分皆係由一拋光墊材料形成。可從亞曆桑那州鳳凰城(Phoenix, Arizona)的Rodel公司購得合適的拋光墊材料。在圖1所示之具體實施例中，該等拋光墊部分114a係定位於相鄰的電極112之間並係彼此間隔。在另一項具體實施例中，該等拋光墊部分114a係彼此連接。在該些具體實施例中的任一項具體實施例中，每一拋光墊部分114a皆可包括定位成接觸該工作部件116之一拋光表面130。在該些具體實施例之另一方面，該等拋光表面130係定位於不同於該等電極表面140之一平面內。例如，當該平臺104係定位於該支撐部件118之下時，該等拋光表面130位於該等電極表面140之上。若該平臺104與該支撐部件118之位置倒轉，則該等拋光表面130係定位於該等電極表面140之下。在任一項具體實施例中，該等拋光墊表面130與該等電極表面140之不同位置定義相鄰拋光墊部分114a之間的通道或凹陷150。

在圖1所示配置之一方面，該拋光墊114可具有比該工作部件116更大之一橫向寬度以容納該拋光墊114與該工作部件116之間的相對移動。在另一項具體實施例中，該拋光墊114可能比該工作部件116小並可能在材料移除製程期間橫跨該工作部件116。申請於2002年8月29日的待審美國申

請案第 10/230,970 號中揭示拋光墊及相鄰電極之其他配置，該案之全部內容係以引用的方式併入於此。

因此，可將該平臺 104 耦合至一配置成令該平臺 104 關於一軸 102 而旋轉(作為旋轉該支撐部件 118 之補充或替代)之馬達/驅動器裝配件(未顯示)。因此，該平臺 104 及/或該支撐部件 118 之旋轉提供 (a) 該工作部件 116 與 (b) 該等電極 112 及該等拋光墊表面 130 之間的相對運動。

該系統 100 可包括一導管 120，該導管 120 經配置而對一拋光液體 160 進行分配之方式使得該拋光液體 160 變成插入於該拋光表面 130 與該微特徵工作部件 116 的表面 117 (欲從該表面 117 移除材料) 之間。在一項具體實施例中，該導管 120 經由該等拋光墊部分 114a 中的開口而將該拋光液體 160 從該拋光墊 114 下方輸送到該等拋光表面 120，下面參考圖 3 予以更詳細的說明。

在一項具體實施例中，該拋光液體 160 包括四甲基氫氧化銨 (TMAH)。該拋光液體 160 還可包括研磨劑粒子之一懸浮液(或者可將研磨劑粒子固定地置放於該拋光墊 114 中)。在其他具體實施例中，該拋光液體 160 可包括其他成分。在該些具體實施例中的任一具體實施例中，該拋光液體 160 之成分可 (a) 提供該等電極 112 與該工作部件 116 之間的一電解質傳導路徑，(b) 以化學方法從該工作部件 116 移除材料，及/或 (c) 以物理方法將材料從該工作部件 116 擦掉及/或沖洗掉。

圖 2 部分地示意性說明上面參考圖 1 而說明的系統 100 之

一部分，此時該系統依據本發明之一項具體實施例從該微特徵工作部件116移除材料。如圖2所示，相鄰的拋光墊部分114a之間的每一通道150皆可包括一通道基底151與離開該基底151而朝該工作部件116延伸之通道側壁152。在此項具體實施例之一方面，可藉由該等拋光墊部分114a的橫向面對表面而形成該等側壁152，並可藉由面朝該工作部件116之電極表面140而形成該基底151。在其他具體實施例中，每一通道150之表面皆可藉由其他結構而形成。例如，可藉由定位於該等電極112上之一薄介電層來形成該通道基底151。在另一項具體實施例中，可藉由在相鄰的拋光墊部分114a之間的電極表面140上延伸之一薄拋光墊材料層來形成該通道基底151。在該些具體實施例中的任一項具體實施例中，每一通道150在相鄰的拋光墊部分114a之間皆具有寬度W，而在該拋光墊表面130與該通道基底151之間皆具有深度D。

當該拋光液體160係與該工作部件116相鄰而置放時，其形成定位於該工作部件表面117與該拋光墊表面130之間的一層161。該層161亦延伸進該等通道150以使得該工作部件表面117與該等電極112之間電性連通。在此項具體實施例之一方面，拋光液體160之層161並不填滿整個通道150。而是在該工作部件表面117與該通道基底151之間形成一間隙153。在此項具體實施例之一方面，該間隙153可曝露直接面朝該通道基底151之工作部件表面117。在此項具體實施例之另一方面，該拋光液體160可黏附於該工作

部件表面117，如圖2中虛線所示。在該些具體實施例中的任一項具體實施例中，該間隙153可能因直接電解拋光而令從該工作部件116移除的材料至少減少一些(而在至少一項具體實施例中，則防止從該工作部件116移除材料)。

在與該等拋光墊表面130與該工作部件表面117之間的介面最接近處，仍藉由ECMP而將材料從該工作部件116移除。在此介面，可從該工作部件表面117移除材料，此係藉由：(a)材料與經由該液體層161而從該等電極112穿過該工作部件116的電流之間的電性相互作用；(b)材料與該拋光液體160中的化學物質之間的化學相互作用；以及(c)材料與該等拋光墊表面130之間的機械相互作用。

該系統100之多方面及其操作可促進形成上面說明的間隙153。例如，會將其中形成有該間隙153的通道150之深度D調整成促進形成該間隙153。在一項特定的具體實施例中，該深度D之範圍可能介於約0.5 mm與約10 mm之間。在另一項特定的具體實施例中，該深度D之值可能介於約2 mm至約4 mm之間。該通道150還可能具有約0.375英寸之寬度W。在其他具體實施例中，該深度D及該寬度W可能為其他值，此係取決於(例如)該拋光液體160之特性(例如，其黏度)及/或該工作部件116與該拋光墊114之間相對運動之速率。例如，如上面之論述，可讓該工作部件116以介於約10 rpm至約500 rpm之間，或者，更特定言之係介於約50 rpm至約200 rpm之間，而更特定言之係以約100 rpm之速率旋轉。該微特徵工作部件116之旋轉往往會

經由離心力而使得該拋光液體 160 快速移動穿過該等通道 150，從而促進形成該等間隙 153。

將該拋光液體 160 置放於該拋光墊 114 與該微特徵工作部件 116 之間的介面處之速率亦可用來控制該等間隙 153 在該拋光液體 160 中的形成。例如，可能令該拋光液體 160 之分配速率保持低於一臨界值以使得完全填滿該等通道 150 以致消除該等間隙 153 之可能性減少。在一項特定的具體實施例中，例如，當該工作部件 116 之直徑係介於約 200 mm 至約 300 mm 之間時，以小於每分鐘一公升之速率來分配該拋光液體 160。在其他具體實施例中，以低得足以允許形成該等間隙 153 之其他速率來分配該拋光液體 160。

圖 3 係上面說明的系統 100 之一項具體實施例之一俯視平面圖，其中基於說明之目的而移除該支撐部件 118 與該工作部件 116。該拋光墊 114 包括第一通道 350a (一般類似於上面說明的通道 150) 與橫向延伸於相鄰的第一通道 350a 之間的第二或交叉通道 350b。該等第二通道 350b 可將該拋光液體 160 (圖 2) 更均勻地散布於該拋光墊 114 上。該等第二通道 350b 亦可為在該工作部件 116 與該拋光墊 114 之間穿過的該拋光液體 160 提供更多的路徑，以促進形成上面參考圖 2 而說明的間隙 153。在此項具體實施例之一方面，該等第二通道 350b 中的至少一些通道可能與該導管 120 流體流通 (圖 1) 以提供將該拋光液體 160 輸送至該拋光墊 114 及該等電極 112 之一路徑。該等第二通道 350b 之深度 (橫截圖 3 之平面) 可能與該等通道 150 之深度 D 相同、比後者更大或更小

(圖 2)。

在圖 3 所示之一項具體實施例之一方面，該等第一通道 350a 與該等第二通道 350b 之方向分別與直線、正交軸 Y 與 X 平行。在其他具體實施例中，該等通道 350a 及 350b 可能具有其他方向。例如，該等第一通道 350a 可能自一共用中心呈放射狀延伸，而該等第二通道 350b 可能係關於該中心而離心配置。

圖 4 係說明依據本發明之一項具體實施例用以從一微特徵工作部件移除材料之一製程 470 之一流程圖。在製程部分 471 中，讓該微特徵工作部件接觸一拋光媒介(例如，一拋光墊)之一拋光表面。然後，將該微特徵工作部件放置成與一第一電極及一第二電極電性連通，且將該等電極中的至少一電極與該微特徵工作部件間隔開(製程部分 472)。該製程 470 進一步包括將一拋光液體置放於該拋光表面與該微特徵工作部件之間(製程部分 473)，並讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而移動(製程部分 474)。在製程部分 475 中，當該微特徵工作部件接觸該拋光表面時，讓電流穿過該等電極及該微特徵工作部件，以從該微特徵工作部件移除材料。在製程部分 476 中，讓該拋光液體之至少一部分流經該拋光表面中的至少一凹陷而使得該拋光液體中之一間隙係位於該微特徵工作部件與該凹陷面朝該微特徵工作部件的一表面之間。

上面參考圖 1 至 4 而說明的配置之一特徵係，與藉由電化學機械拋光而移除的材料數量相比，可能使得從該工作部

件116對材料直接電解拋光之整體移除率(如上面等式1之定義)之作用減小。此配置之一優點係，工作部件表面117所產生的拋光可能比採取其他方式獲得的拋光更平滑。特定言之，直接電解拋光可能導致金屬離子不均勻地從該工作部件116移除。藉由減少直接電解拋光所移除的材料之相對數量，可能減輕或消除此效果。因此，與現有製程相比，經過材料移除製程後，該工作部件116之品質可獲提高。例如，該工作部件表面117之平坦度可能增加。此特性之一優點係，可在該工作部件表面117之上或之內更可靠而精確地形成極小的結構，從而提高由該工作部件116形成的電子組件之品質及可靠性。

從前述內容可明白，儘管本文已基於說明之目的而說明本發明之特定具體實施例，但還可進行各種修改而不致背離本發明之精神與範疇。例如，可將相鄰電極(例如圖2所示者)耦合至該電位源106之同一極。該等電極之形狀及方向可能與圖2及3所示之電極形狀及方向不同，此係取決於(例如)所處理的工作部件116之特徵。因此，本發明僅受限於隨附申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

圖1係依據本發明之一項具體實施例用於藉使用電化學機械拋光技術從一微特徵工作部件移除材料之一系統之一示意性側視圖。

圖2係在依據本發明之一項具體實施例來拋光一微特徵工作部件期間圖1所示系統之一示意性側視圖。

圖3係依據本發明之一項具體實施例而配置之一拋光墊及多個電極之一示意性俯視圖。

圖4係依據本發明之一項具體實施例經由電化學機械拋光而從一工作部件移除材料之一流程圖。

【主要元件符號說明】

100	系統
102	軸
104	平臺
106	電位源
112	電極
114	拋光墊
116	微特徵工作部件
117	微特徵工作部件之表面
118	支撐部件
119	拋光平面
120	導管
122	軸
130	拋光表面/拋光墊表面
140	電極表面
150	通道或凹陷
151	基底
152	通道側壁
153	間隙
160	拋光液體

161	層
114a	拋光墊部分
350a	第一通道
350b	第二或交叉通道

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用以從一微特徵工作部件移除材料之方法與裝置。在一項具體實施例中，讓該微特徵工作部件與一拋光媒介之一拋光表面接觸，並將該微特徵工作部件放置成與第一及第二電極電性連通，其中至少一電極係與該工作部件間隔開。將一拋光液體置放於該拋光表面與該工作部件之間，並讓該工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而移動。從該微特徵工作部件移除材料，而讓該拋光液體之至少一部分穿過該拋光表面中的至少一凹陷而使得該拋光液體中之一間隙係位於該微特徵工作部件與該凹陷面朝該微特徵工作部件的表面之間。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於從一微特徵工作部件移除材料之方法，其包含：

讓一微特徵工作部件與一拋光媒介之一拋光表面接觸；

將該微特徵工作部件放置成與一第一電極及一第二電極電性連通，該等電極中至少一電極係與該微特徵工作部件間隔開；

將一拋光液體置放於該拋光表面與該微特徵工作部件之間；

讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而移動；

當該微特徵工作部件接觸該拋光表面時，讓電流穿過該等電極及該微特徵工作部件以從該微特徵工作部件移除材料；以及

讓該拋光液體之至少一部分穿過該拋光表面中的至少一凹陷而使得該拋光液體中之一間隙係位於該微特徵工作部件與該凹陷面朝該微特徵工作部件的一表面之間。

2. 如請求項1之方法，其中讓該等微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而移動包括讓該微特徵工作部件旋轉。

3. 如請求項1之方法，其中從該微特徵工作部件移除材料包括：(a)藉由電化學機械拋光而移除該材料之至少一第一部分，以及(b)藉由直接電解拋光而並不移除任何材料，或者藉由直接電解拋光來移除小於該第一部分之一

第二部分。

4. 如請求項1之方法，其中該凹陷之該表面包括該至少一電極之一表面，而且其中讓該拋光液體之至少一部分穿過該凹陷包括讓拋光液體穿過該凹陷且該拋光液體中的該間隙係位於該至少一電極之該表面與該微特徵工作部件面朝該至少一電極的該表面之一表面之間。
5. 如請求項1之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件旋轉。
6. 如請求項1之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件以介於約10 rpm與約500 rpm的速率旋轉。
7. 如請求項1之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件以介於約50 rpm與約200 rpm的速率旋轉。
8. 如請求項1之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件以約100 rpm之速率旋轉。
9. 如請求項1之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件以約100 rpm或更大之速率旋轉。
10. 如請求項1之方法，其中置放該拋光液體包括以小於每分鐘一公升之速率置放該拋光液體。
11. 如請求項1之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流經至少一凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經一尺

寸介於約0.5 mm與約10 mm之間而一般係垂直於該微特徵工作部件之凹陷。

12. 如請求項1之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流經至少一凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經一尺寸介於約2 mm與約4 mm之間而一般係垂直於該微特徵工作部件之凹陷。

13. 如請求項1之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流經至少一凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經一尺寸約為0.375英寸而一般係與該微特徵工作部件接觸該拋光表面之一表面平行之凹陷。

14. 如請求項1之方法，其中置放一拋光液體包括置放一具有TMAH之拋光液體。

15. 如請求項1之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流經至少一凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經複數個交叉凹陷。

16. 如請求項1之方法，其中讓一微特徵工作部件接觸一拋光表面包括讓該微特徵工作部件之一面朝下的表面接觸一面朝上的拋光表面。

17. 一種用於從一微特徵工作部件移除材料之方法，其包含：

讓一微特徵工作部件接觸一拋光媒介之一拋光表面；

將該微特徵工作部件放置成與一第一電極及一第二電極電性連通，該等第一及第二電極係與該微特徵工作部件間隔開；

將一拋光液體置放於該拋光表面與該微特徵工作部件之間；

當該微特徵工作部件接觸該拋光表面時，讓一電流從該第一電極穿過該微特徵工作部件至該第二電極以從該微特徵工作部件移除材料；

讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而旋轉；以及

讓該拋光液體之至少一部分穿過該拋光表面中的凹陷而使得該拋光液體中之一間隙係位於該微特徵工作部件與位於該等凹陷內的該等第一及第二電極之表面之間，該間隙使得在該等第一及第二電極的該等表面與該微特徵工作部件面朝該等第一及第二電極的該等表面之一表面之間的拋光液體的體積不連續。

18. 如請求項17之方法，其中從該微特徵工作部件移除材料可包括：(a)藉由電化學機械拋光而移除該材料之至少一第一部分，以及(b)藉由直接電解拋光而並不移除任何材料，或者藉由直接電解拋光來移除小於該第一部分之一第二部分。
19. 如請求項17之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件以約100 rpm之速率旋轉。
20. 如請求項17之方法，其中置放該拋光液體包括以小於每分鐘一公升之速率置放該拋光液體。
21. 如請求項17之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流

經至少一凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經一尺寸介於約 2 mm至約 4 mm之間而一般係垂直於該微特徵工作部件之凹陷。

22. 如請求項 17 之方法，其中置放一拋光液體包括置放一具有 TMAH 之拋光液體。

23. 如請求項 17 之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流經凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經複數個交叉凹陷。

24. 如請求項 17 之方法，其中讓一微特徵工作部件接觸一拋光表面包括讓該微特徵工作部件之一面朝下的表面接觸一面朝上的拋光表面。

25. 一種用於從一微特徵工作部件移除材料之方法，其包含：

將一微特徵工作部件之一表面定位成接觸一拋光墊之一拋光表面；

將一拋光液體置放成接觸該微特徵工作部件之該表面；

讓第一與第二電極之間的一電流穿過該拋光液體並穿過該微特徵工作部件之該表面，該等第一及第二電極中的至少一電極係與該微特徵工作部件間隔開；

讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者相對於另一者而移動；以及

藉由控制置放於該微特徵工作部件與該至少一電極之間而並非直接置放於該微特徵工作部件與該拋光表面之間的該拋光液體之數量，來控制經由電解拋光以及經由

電化學機械拋光而從該微特徵工作部件移除的材料之相對數量。

26. 如請求項25之方法，其中控制從該微特徵工作部件移除的材料之相對數量包括將該拋光液體之至少一部分導引穿過該拋光表面中的凹陷而使得該拋光液體中之一間隙係位於該微特徵工作部件與位於該等凹陷內的該等第一及第二電極之表面之間，該間隙使得該等第一及第二電極與該微特徵工作部件面朝該等第一及第二電極的該等表面之一表面之間的拋光液體的體積不連續。
27. 如請求項25之方法，其中控制從該微特徵工作部件移除的材料之相對數量包括：(a)藉由電化學機械拋光而移除該材料之至少一第一部分，以及(b)藉由直接電解拋光而並不移除任何材料，或者藉由直接電解拋光來移除小於該第一部分之一第二部分。
28. 如請求項25之方法，其中讓該微特徵工作部件與該拋光表面中的至少一者移動包括讓該微特徵工作部件以介於約10 rpm與約100 rpm的速率旋轉。
29. 如請求項25之方法，其中置放該拋光液體包括以小於每分鐘一公升之速率置放該拋光液體。
30. 如請求項25之方法，其中讓該拋光液體之至少一部分流經至少一凹陷包括讓該拋光液體之至少一部分流經一尺寸介於約2 mm與約4 mm之間而一般係垂直於該微特徵工作部件之凹陷。
31. 如請求項25之方法，其中將一微特徵工作部件與一拋光

表面接觸之一表面定位包括讓該微特徵工作部件之一面朝下的表面接觸一面朝上的拋光表面。

32. 一種用於從一微特徵工作部件移除材料之裝置，其包含：

一支撐部件，其係配置成可釋放地承載處於一拋光位置之一微特徵工作部件；

第一及第二電極，其係定位成：在由該支撐部件來承載該微特徵工作部件時將電流傳導至一微特徵工作部件，當由該支撐部件來承載該微特徵工作部件時，該等電極中的至少一電極係與該微特徵工作部件間隔開；以及

一拋光媒體，其係置放於該至少一電極與該支撐部件之間，該拋光媒介與該支撐部件中的至少一者係可相對於另一者而移動，該拋光媒介具有一拋光表面，該拋光表面具有定位成接收一拋光液體之至少一凹陷，該至少一凹陷具有面朝該支撐部件之一凹陷表面並係與該拋光表面間隔開以允許該凹陷內的拋光液體在該拋光位置與該凹陷表面之間形成一間隙。

33. 如請求項32之裝置，其進一步包含該微特徵工作部件。

34. 如請求項32之裝置，其進一步包含該拋光液體。

35. 如請求項32之裝置，其中該至少一凹陷包括複數個交叉的凹陷。

36. 如請求項32之裝置，其中該至少一凹陷包括複數個交叉的凹陷，且第一凹陷係定向為橫截第二凹陷。

37. 如請求項32之裝置，其中當由該支撐部件來承載該微特

徵工作部件時，該等第一及第二電極係與該微特徵工作部件間隔開。

38. 如請求項32之裝置，其中該至少一凹陷之尺寸係介於約0.5 mm與約10 mm之間而一般係垂直於該拋光表面。

39. 如請求項32之裝置，其中該至少一凹陷之尺寸係介於約2 mm與約4 mm之間而一般係垂直於該拋光表面。

40. 如請求項32之裝置，其中該凹陷表面包括該至少一電極之一表面。

41. 如請求項32之裝置，其中該拋光表面係面朝上。

42. 如請求項32之裝置，其進一步包含耦合至該等第一及第二電極之一電位源。

43. 一種用於從一微特徵工作部件移除材料之裝置，其包含：

支撐構件，其係用於承載一微特徵工作部件；以及

材料移除構件，其係用於從該微特徵工作部件移除材料，該材料移除構件包括一拋光表面與第一及第二電極，且當該支撐構件承載該微特徵工作部件時，該等第一及第二電極中的至少一電極係與該微特徵工作部件間隔開；該材料移除構件進一步包括控制構件，以藉由控制置放於該微特徵工作部件與該至少一電極之間而非直接置放於該微特徵工作部件與該拋光表面之間的一拋光液體之數量來控制經由直接電解拋光以及經由電化學機械拋光從該微特徵工作部件移除的材料之相對數量。

44. 如請求項43之裝置，其中該材料移除構件包括具有該拋

光表面之一拋光墊，而其中該控制構件包括在該拋光表面中形成至少一凹陷之多個表面。

45. 如請求項43之裝置，其中該材料移除構件包括具有該拋光表面之一拋光墊，而其中該控制構件包括在該拋光表面中形成至少一凹陷之多個表面，進一步其中該至少一凹陷曝露該至少一電極之一表面。

46. 如請求項43之裝置，其中該材料移除構件包括具有該拋光表面之一拋光墊，而且其中該控制構件包括在該拋光表面中形成複數個交叉凹陷之多個表面，進一步其中該等凹陷中的至少部分凹陷曝露該至少一電極之一表面。

47. 一種用於從一微特徵工作部件移除材料之裝置，其包含：

一支撐部件，其係配置成可釋放地承載並旋轉處於一拋光位置之一微特徵工作部件；

第一及第二電極，其係定位成離該支撐部件最近以在由該支撐部件來承載該微特徵工作部件時將電流傳導至一微特徵工作部件，當由該支撐部件來承載該微特徵工作部件時，該等第一與第二電極係與該微特徵工作部件間隔開；以及

拋光墊材料，其係置放於該等電極與該支撐部件之間，該拋光墊材料之一拋光表面具有複數個第一凹陷以及與該等第一凹陷交叉之複數個第二凹陷，該等第一及第二凹陷延伸穿過該拋光墊材料以曝露該等第一及第二電極面朝該支撐部件之表面，該等第一及第二凹陷係定位

成接收一拋光液體而該拋光液體在該拋光位置與該等第一及第二電極的該等表面之間形成一間隙。

48. 如請求項47之裝置，其中該等第一及第二凹陷一般係彼此橫截。

49. 如請求項47之裝置，其中，該等凹陷之深度係介於至少2 mm與約4 mm之間。

十一、圖式：

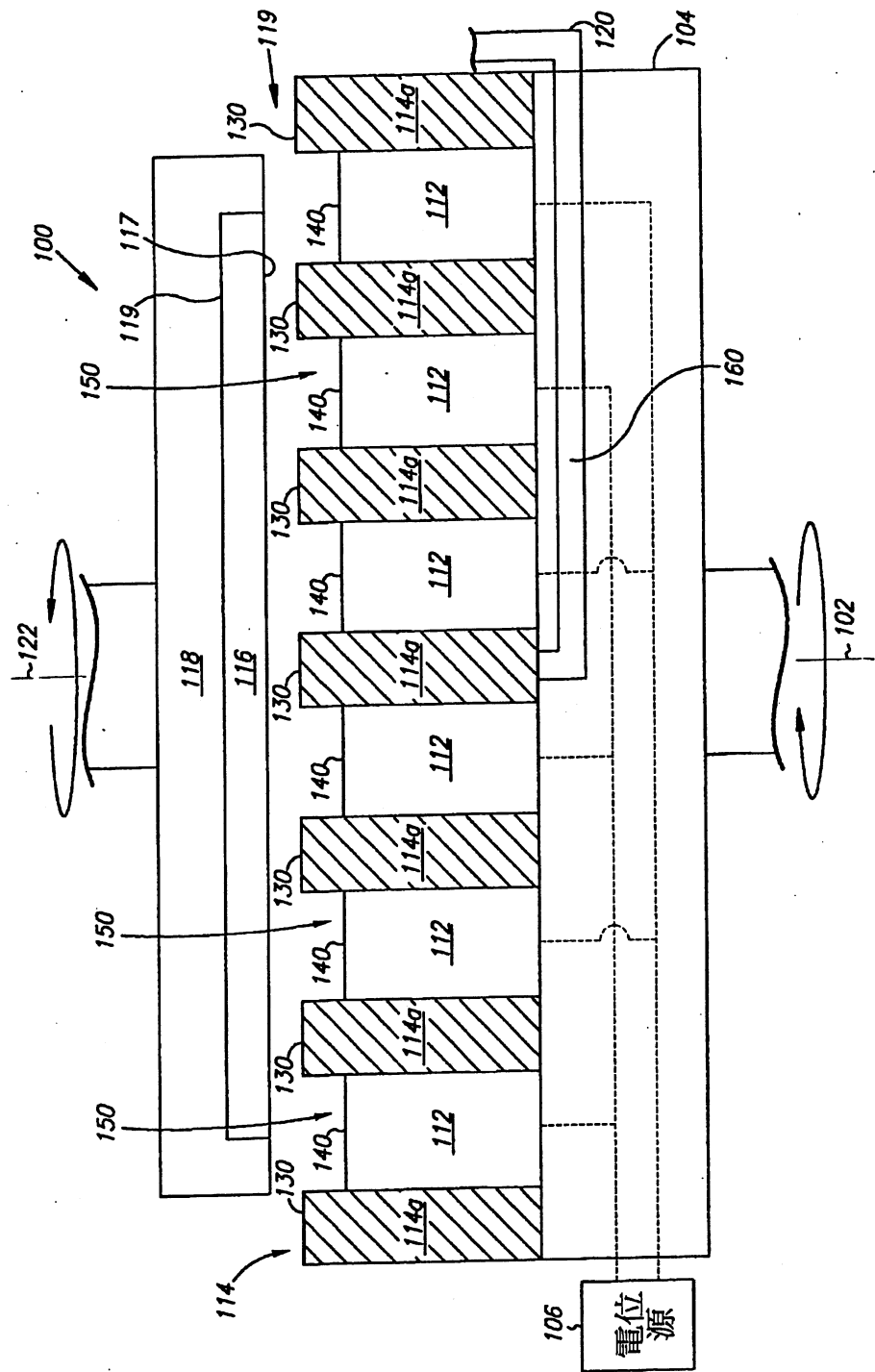
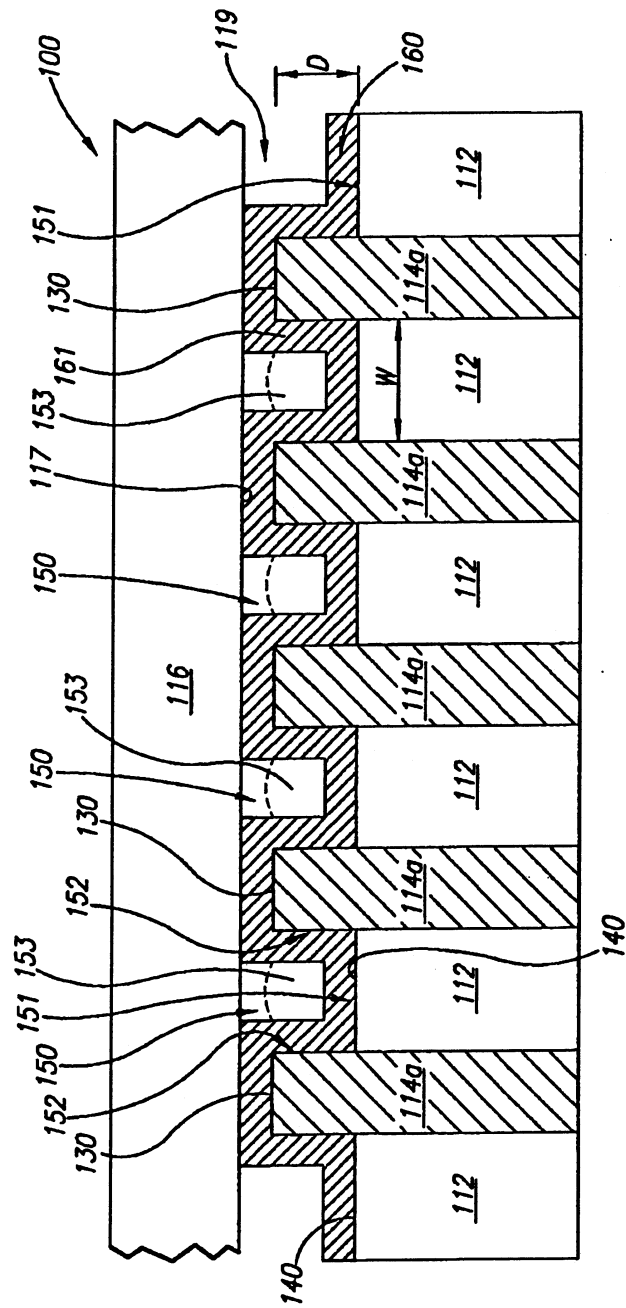


圖 1



2
圖

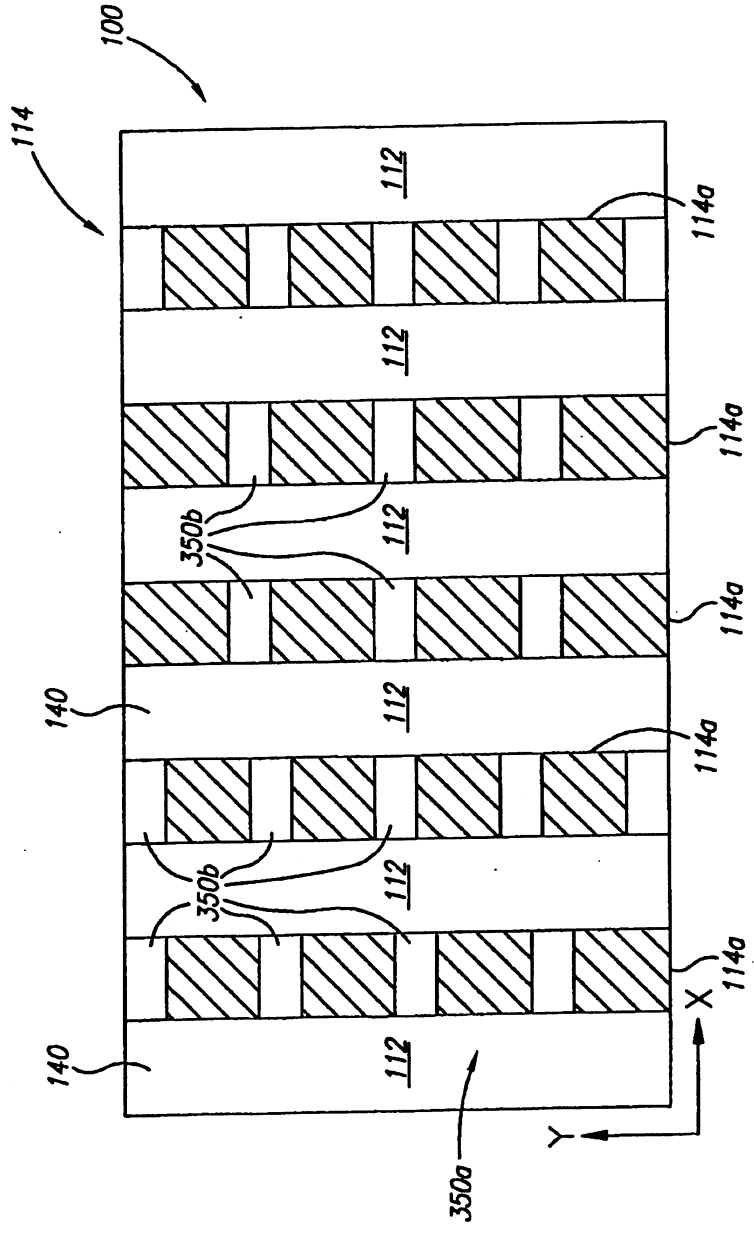


圖 3

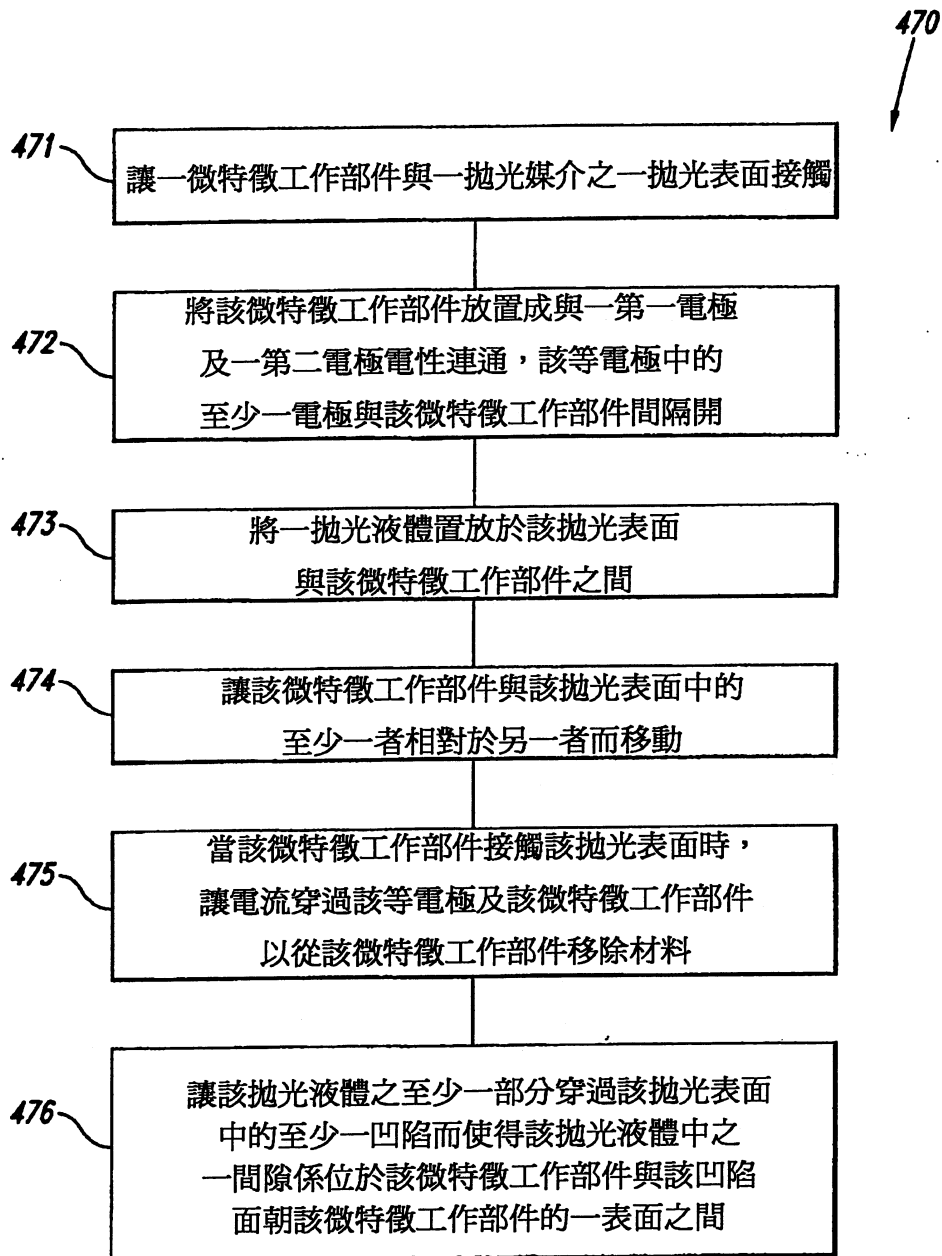


圖 4

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	系 統
112	電 極
117	微 特 徵 工 作 部 件 之 表 面
119	拋 光 平 面
130	拋 光 表 面 / 拋 光 墊 表 面
140	電 極 表 面
150	通 道 或 凹 陷
151	基 底
152	通 道 側 壁
153	間 隙
160	拋 光 液 體
161	層
114a	拋 光 墊 部 分

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)