

公告本

I282137

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93112545

※申請日期：93年5月4日

※IPC分類：

H01L^A/₆₆

一、發明名稱：(中文/英文)

測試基材再生方法及設備

TEST SUBSTRATE RECLAMATION METHOD AND APPARATUS

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

史維尼瓊西J

SWEENEY, JOSEPH J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道3050號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共2人)

姓名：(中文/英文)

1. 貝茵葛拉斯以色列/BEINGLASS, ISRAEL

2. 米勒保羅 V/MILLER, PAUL V.

國籍：(中文/英文)

1. 美國/USA

2. 美國/USA

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：
美國；2003年5月19日；10/440,937

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於再生用以測試半導體製造設備的測試基材。

【先前技術】

在製造半導體裝置之製造過程中，各種材料可沈積於一半導體晶圓或其他基材上。這些材料可包括諸如銅、鋁、鎢、鈹之金屬，及各種其他金屬與化合物。其他沈積於晶圓上之材料包括矽與各種氧化物，及其他非金屬性材料。可使用各種技藝沈積這些材料，包括濺鍍(也稱為物理氣相沈積或 PVD)、化學氣相沈積(CVD)與熱成長。除了沈積材料外，也可執行其他製程，包括以雜質摻雜半導體層、擴散、離子植入、蝕刻、化學與機械研磨(CMP)、清洗與熱處理。

為了測試此等製程，通常會使用測試晶圓以確保該等製程係在適當規格下操作。因此，為測試一銅濺鍍製程，(例如)可將一測試晶圓置於銅濺鍍工具及銅濺鍍器中，以沈積於測試晶圓上。該測試晶圓接著會被檢驗，以驗證生成之沈積銅層是否在規格內。如否，銅濺鍍工具之控制可加以調整，且以相同或另一測試晶圓再測試，直到可靠地達成需求之銅沈積層。

與其將使用過之測試晶圓在其無法進一步用於測試後拋棄，可再生使用過之晶圓。再生製程通常包括移除所有

沈積層與材料，且移除一些底層矽材料，以致該測試晶圓之剩餘矽材料係乾淨的，且實質上沒有添加的材料或其他污染物。因此，再生製程是希望使測試晶圓復原以符合與新測試晶圓相同之規格(除了其厚度)。

為了避免污染，通常較佳是將曾沈積銅於其上之測試晶圓，與其他無銅沈積之測試晶圓分開地再生。以一類似方式，通常較佳是將具有金屬沈積於其上之測試晶圓，與只沈積非金屬之測試晶圓分開地再生。

為達此目的，預定再生之使用過測試晶圓通常係歸類於少數再生種類中之一，且接著儲存在晶圓盒內。可稍加註記於各晶圓盒標籤上，指出確信屬於該晶圓盒內晶圓之特定種類(諸如「銅」、「金屬」或「非金屬」)。測試晶圓可接著被傳送至內部再生服務操作員，或送至外部維護供應商。該等測試晶圓通常是整批交運或傳送，即同時有上百或上千件。

再生服務操作員在接收到該等測試晶圓時，會注意寫在該晶圓盒標籤上之任何注意事項，從晶圓盒中移出測試晶圓，目視檢查該測試晶圓且依再生種類將其分類(再次分成「銅」、「金屬」或「非金屬」類)。各種類中之測試晶圓接著使用一適用該特定種類之再生製程加以處理。

【發明內容】

依據本發明某些特點，可將用以測試半導體製造工具之測試基材再生，藉由從一資料庫讀取執行於各複數個測

試基材上之製程步驟，且從複數個再生製程中選擇一再生製程用於再生各測試基材。例如，當執行於該測試基材上之製程步驟包括材料沈積時，從資料庫讀取之資料可包括表示在一製程步驟中所沈積之材料型式與沈積之材料厚度的資料。接著可根據沈積於該測試基材之材料型式與各次沈積之厚度，為各測試基材選擇一適於該測試基材的再生製程。應瞭解再生製程可基於其他執行於該測試基材之製程加以選擇（包括離子植入、CMP、清洗、熱處理與蝕刻），及與該等製程相關之細節。識別各測試基材之資訊、執行於該測試基材上之製程與為該測試基材選擇之再生製程，可儲存於一測試基材經歷資料庫中。

依據另外的特點，可分類已選擇再生製程之各測試基材且置入同一群測試基材中，其等具有一指定予該群測試基材之共同再生製程。例如，該等測試基材可在一自動化系統中分類，其中一識別碼係由掃描器或其他適當讀取器從各測試基材讀取，指定予該測試基材之再生製程係從一資料庫中讀出，且藉由一自動控制裝置或其他自動化基材搬運器，置入含有被指定相同或類似再生製程之測試基材的晶圓盒或其他儲藏箱中。

依據進一步的特點，其內儲存有已分類測試基材之儲藏箱可各以識別資訊標示，包括已為儲存於儲藏箱內之該測試基材選擇的再生製程之基本或詳細資訊。該資訊也可包括在各儲藏箱中之測試基材的清單。識別各儲藏箱、儲存於該儲藏箱之測試基材、及為該等測試基材選擇之再生

製程的資訊，也可儲存在用於該等儲藏箱之資料庫中。

依據又進一步的特點，已分類之測試基材可由在自動化系統中之操作員從該等儲藏箱中移走，其中一識別碼係由適當之讀取器從各測試基材讀取。指定予該測試基材之再生製程可從一供應予該操作者之資料庫中讀出，以便在再生該測試基材前，驗證那一個再生製程被指定予各測試基材。

本發明尚有其他特點。因此應瞭解以上僅為本發明一些具體實施例與特點的簡要概述。本發明其他具體實施例與特點請參考下文。請進一步瞭解所揭示之具體實施例可以有許多變化而不脫離本發明之精神或範疇。前文中之概述因此不意於限制本發明之範疇。本發明之範圍係由隨附申請專利範圍及其等同所決定。

【實施方式】

第 1 圖示範一電腦化系統 100 之實例，其威信是能夠明顯地增進已使用測試晶圓，及其他使用在半導體裝置製造之測試基材的再生。系統 100 係使用在一再生預備過程中，其中一實例概述於第 2 圖中。在再生預備製程 110 中，待再生之測試晶圓係由系統 100 辨識(方塊 112)，且存入晶圓盒 118 中，各晶圓盒較佳是指定一可包括文數字式其他符號之獨一識別碼。雖然本文顯示之系統係與矽測試晶圓及晶圓盒有關，應瞭解某些具體實施例可關於其他型式之測試半導體與非半導體基材，包括絕緣體矽片(SOI)、砷化

錄、鍍、矽化鍍、玻璃及其他測試基材。同時，應瞭解可使用除晶圓盒外之儲存容器或儲藏箱。一實例係用以傳送300毫米晶圓之FOUP。

第3圖係一電腦資料庫120之概要表示，其中系統100儲存待再生之各測試晶圓的識別碼，及儲存此等測試晶圓之特定晶圓盒118的識別碼。系統100包括一維持晶圓盒資料庫之適用電腦或電腦網路124(第1圖)。一讀取器126從待再生之各測試晶圓130讀取該識別碼，以儲存在資料庫120中。

依照所示之再生製程110的另一特點，系統100也抽取待再生之各測試晶圓的處理經歷(第2圖之方塊132)。此處理經歷可包括描述沈積於該測試晶圓之各層(如有)，及其他執行於該測試晶圓之製程(包括蝕刻、清洗、研磨等)的資料。在許多半導體製造設施中，會經常追蹤執行於通過製造系統之各晶圓的製程，而維持資料庫最新情況。因此，此處理經歷資料可由系統100，從先前存在之資料庫抽取出，且儲存(方塊132)在由系統100為各辨識出預備進行再生之測試晶圓所產生之測試晶圓經歷資料庫中(第2圖方塊140)。第4圖顯示此一測試經歷資料庫150之實例，其中執行於一測試晶圓之各處理步驟係聯結該特定測試晶圓之識別碼一起儲存。

使用測試晶圓經歷資料庫150，系統100可檢驗(第2圖之方塊154)執行於一特定測試晶圓之各處理步驟，且決定複數個方法中何者會適用於該特定測試晶圓。例如，如

果一測試晶圓具有一 500 埃之氧化物層沈積於其上，比起另一具有 1000 埃氧化物層沈積於其上之測試晶圓，該測試晶圓將需要較少之化學剝離。應瞭解測試晶圓可藉由諸如測試晶圓經歷資料庫 150 之資料庫，以選擇特別適用於該特定測試晶圓的再生方法，而更有效地再生。在所示之具體實施例中，系統 100 包括一再生演算法引擎，其根據該測試晶圓之詳細處理經歷，辨識用於再生各測試晶圓之方法，且儲存辨識所選擇方法之資料於系統 100 之一或多數資料庫 120 與 150 中。

一旦已為一或多數測試晶圓確認適當之再生方法時，該資訊可由系統 100 使用，以根據為各測試晶圓選擇之方法，將測試晶圓分成許多種類(第 2 圖方塊 160)。第 5 圖顯示系統 100 之自動控制系統 170 的實例，其包括能從任何複數個儲存晶圓盒或其他儲藏箱 118a、118b、118c...118n 中移出一測試晶圓 130，且儲存該測試晶圓於任何其他儲存晶圓盒 118a、118b、118c...118n 中之自動控制裝置 172。在所示之具體實施例中，定位一或多數儲藏箱係由一光學掃描器或其他型式之讀取器 126，其允許在測試晶圓從相關晶圓盒抽出或插入時掃描測試晶圓，以驗證由自動控制裝置 172 搬運之測試晶圓的測試晶圓識別碼。

在一實例中，所有被指定一特定再生方法或種類之測試晶圓，可被儲存在一晶圓盒中直到到達該晶圓盒之容量。系統 100 包括一印表機 180(第 1 圖)以分別為各晶圓盒 118a...118n 列印標籤 182a...182n(第 6 圖)。各標籤可被

裝附(第 2 圖之方塊 184)在相關晶圓盒，且可由識別碼辨識出由自動分類系統 170 儲存於晶圓盒之各測試晶圓、由再生演算法引擎為晶圓盒中各測試晶圓選擇之再生方法，以及其他資訊(說明如下)。各晶圓盒之測試晶圓接著被讀取(第 2 圖方塊 190)，以使用由裝附於儲存該測試晶圓之晶圓盒上的標籤所辨識出之再生製程進行再生。

第 7 圖顯示操作 198 之更詳細說明，該操作可執行以辨識(第 2 圖方塊 112)待再生之測試晶圓，及儲存該等測試晶圓之晶圓盒。如果要辨識一測試晶圓之新晶圓盒(方塊 200)，該晶圓盒會被指定(方塊 202)一獨一晶圓盒識別碼，且會在晶圓盒資料庫 120 中產生一新紀錄(方塊 204)。如第 3 圖中所示，晶圓盒資料庫 120 具有分別用於各晶圓盒 118a...118n 之紀錄 210a...210n。各紀錄具有一儲存晶圓盒識別碼之欄位 212(第 7 圖之方塊 220)。在所示之具體實施例中，晶圓盒識別碼為包括一系列文數字元的符號與其他任意符號，以獨一地辨識一特定晶圓盒之。

一旦在晶圓盒資料庫 120 中為待處理之晶圓盒產生一紀錄，且該晶圓盒之識別碼已儲存在適當欄位 212 中，或如果(在方塊 200 中)該晶圓盒在晶圓盒資料庫 120 中已有一關連之紀錄，自動控制裝置 172 會從該晶圓盒移出一測試晶圓(方塊 230)，掃描器 126 掃描(方塊 232)該測試晶圓，以讀取測試晶圓識別碼。如同該晶圓盒識別碼，晶圓盒識別碼可為包括一系列文數字元的符號與其他符號，以可獨一地辨識一特定測試晶圓。此等測試晶圓識別碼通常(使

用雷射)直接刻記於該測試晶圓之正或反面。

第 16 圖顯示一測試晶圓識別碼 240 之實例，係以雷射刻記在靠近測試晶圓 130 之邊緣 242。測試晶圓通常具有一凹痕 244 或扁平緣(未顯示)，或其他有助於自動化搬運之方位特徵。測試晶圓識別碼 240 最好係一易於由光學掃描器或其他讀取裝置識別之型式，以有助於該等晶圓之自動化搬運。

一旦晶圓之識別碼被讀取，測試晶圓可被置於一相同或不同晶圓盒中(第 7 圖方塊 250)。此外，從測試晶圓讀取之測試晶圓識別碼會記錄在(方塊 260)晶圓盒資料庫 120 中，儲存於一與置放該測試晶圓之特定晶圓盒關連的紀錄欄位 262 中(第 3 圖)。許多晶圓盒或其他儲藏箱通常具有可支撐各個別晶圓之槽。此等槽通常係由個別的槽號獨一地辨識。在此實例中，各晶圓盒具有複數個槽，其號碼為槽 1、槽 2...槽 n。因此，儲存有測試晶圓之槽的槽號碼槽 1、槽 2...槽 n 可被記錄(方塊 260)在與儲存在該槽之測試晶圓識別碼關連的欄位 264 中。

一旦處理中之晶圓盒的所有測試晶圓已被掃描(方塊 270)，一初步晶圓盒標籤可由系統 100 之印表機 180 印出，且附於該晶圓盒上(方塊 272)。初步標籤可包括諸如晶圓盒識別碼之資訊，且也可包括以晶圓識別碼儲存在用於用於再生之晶圓盒的一測試晶圓清單。

所有此等晶圓盒與測試晶圓之識別資訊也可列印於一報告中，其一實例顯示於第 8 圖中。此報告 280 可包括一

含有待再生測試晶圓之晶圓盒的清單(其中各晶圓盒係由其獨一之晶圓盒識別碼辨識),及一儲存於各晶圓盒之測試晶圓的清單。各測試晶圓之資訊可包括該測試晶圓之識別碼,及儲存該測試晶圓之晶圓盒槽號碼。

第 9 圖顯示操作 290 之更詳細實例,可執行該操作以產生(第 2 圖方塊 140)一測試晶圓經歷資料庫,諸如第 4 圖中所示之資料庫 150。第 9 圖之操作最好是在一或多數測試晶圓已以類似參考第 7 圖之方式辨識出後執行。因此測試晶圓經歷資料可在各測試晶圓被一讀取器辨識出後,儲存在測試晶圓經歷資料庫 150 內,或是在一批次之測試晶圓由例如第 7 圖的操作辨識出後,儲存在用於該批次測試晶圓之測試晶圓經歷資料庫中。

為了將測試晶圓經歷資料增加至測試晶圓資料庫 150,一諸如紀錄 300a(第 4 圖)之紀錄係針對一個別測試晶圓產生(第 9 圖之方塊 302),且該特定測試晶圓之識別碼會儲存在一欄位 306(方塊 304)中。如果經歷資料(方塊 310)可用於該測試晶圓,資料係儲存(方塊 312)在說明執行於該測試晶圓上之一或多數製程的紀錄 300 中。在第 4 與第 9 圖之實例中,最好儲存用以執行於測試晶圓之各製程步驟。此資料可包括儲存於欄位 314 中用於各處理步驟之步驟號碼,以指出各種執行於測試晶圓之處理步驟的時間前後順序。此外,辨識各步驟中執行之製程型式的資料可儲存在欄位 316(例如)中。經辨識用於一特定處理步驟之各種製程可包括(例如)CVD、PVD、熱成長、摻雜、擴散、

離子植入、蝕刻、CMP、清洗、熱處理、缺陷檢查等。此外，對於各處理型式，額外之資料可儲存在各種欄位中。例如，膜沈積，被沈積之材料型式(諸如銅、鋁、氮化物、氧化物等)可儲存在欄位 320 中，而膜厚度(諸如 0(或無)，或 500 埃或 1000 埃等)可儲存於另一欄位 322 中。對於離子植入，離子型式可儲存在欄位 320 或另一欄位中，而植入深度(諸如 0(或無)，或 250 埃或 1500 埃等)可儲存於欄位 324 中。對於擴散製程，擴散深度可儲存於欄位 326 中。咸信用於此等製程之資訊型式，可供系統 100 使用以有助於在資料庫 150 中為各測試晶圓選擇適當之再生方法，作為執行於該特定測試晶圓之製程細節的一功能。誠然另有額外之資訊可儲存在額外欄位中，諸如用於此等或其他型式之製程的欄位 327，供使用於選擇適當之再生製程。

如前述(在第 4 與第 9 圖之實例中)，資料最好是針對各執行於該測試晶圓上之各製程儲存。因此，經歷資料儲存(方塊 312)會持續，直到所有經歷步驟(方塊 330)均已儲存在資料庫 150 中。處理經歷資料可藉由將處理經歷資料儲存於資料庫 150 欄位 334 中之日期儲存而成為「戳記式資料」。應瞭解處理經歷資料也許不能用於所有待再生之測試晶圓。如果該處理經歷資料不可用(方塊 310)，系統 100 可前進以將一適當指示「不適用(UNAVAILABLE)」儲存(方塊 333)至用於該測試晶圓之紀錄的一適當欄位中，且前進至資料戳記操作(方塊 332)。

如果資料庫 150 已儲存適於所有經辨識出待再生之測

試晶圓(方塊 334)使用的處理經歷資料，系統 100 可結束測試晶圓經歷資料庫儲存操作(方塊 336)，且開始決定如上述資料庫 150 中各測試晶圓之適當再生方法。如否，可重複第 9 圖之操作，為各剩餘測試晶圓產生紀錄(方塊 302)，且如上述儲存各剩餘測試晶圓之測試晶圓經歷資料。

第 10 圖顯示操作 350 的更詳細實例，可執行該操作以處理(第 2 圖方塊 154)一測試晶圓經歷資料庫，諸如第 4 圖中所示之資料庫 150，其使用一再生演算法引擎以辨識資料庫 150 中適用於各測試晶圓的再生方法。第 10 圖之操作最好是在一或多數測試晶圓已經以類似第 7 圖相關之方式辨識出，且該處理經歷資料已儲存至資料庫 150 用於該等測試晶圓後執行。因此，再生方法可在一測試晶圓被讀取器辨識出後選定，且儲存在測試晶圓經歷資料庫 150 內；或者是可在一批次之測試晶圓已由(例如)第 7 圖之操作辨識出，且該處理經歷資料已(例如)由第 9 圖之操作針對該批次測試晶圓中各測試晶圓儲存後，以個別方式選定用於該批中測試晶圓的再生方法，且儲存在該測試晶圓經歷資料庫中。

為了選擇一測試晶圓之再生製程，(方塊 360)會對一特定測試晶圓讀取在測試晶圓經歷資料庫 150 中的一紀錄 300a、300b...300n。該等紀錄 300a、300b...300n 可依順序處理，或為一特定測試晶圓選定一特定紀錄 300a、300b...300n。被讀取之紀錄 300a、300b...300n 經檢查(方塊 362)，以決定與該處理經歷資料庫紀錄相關之測試晶圓

是否曾暴露於銅。如果是，會設定(方塊 364)一銅旗標至該測試晶圓之紀錄欄位 370。旗標可依測試晶圓經歷中之其他材料與處理型式設置。然而在第 10 圖之實例中，銅被選擇用以顯示一特別旗標，其可用於選擇一再生製程，因為如果允許銅污染未設計供銅沈積的一處理，將會特別危害該工具。

在此實例中，最好已在測試晶圓經歷資料庫 150 中所述處理步驟中暴露於銅的任何測試晶圓，與未暴露於銅之測試晶圓分開處理，且因其暴露於銅而接受特殊搬運。此外，該測試晶圓已經歷過的其他相關處理(如該測試晶圓之處理經歷所指)會被檢查(方塊 372)，且為該銅暴露測試晶圓選擇的一適當再生製程，可為該測試晶圓經歷之銅暴露與其他處理步驟的一功能。

系統 100 較佳是包括一資料庫(諸如第 14 圖之資料庫 380)，其中可儲存用於大量不同再生製程之詳細指令。因此，資料庫 380 可包括(例如)用於各再生製程之紀錄 382a...382n，其中各紀錄在欄位 384 中包括再生製程的標題或其他簡要說明、在欄位 386 中為識別碼，且在複數個欄位 390 中詳述該再生製程之各種步驟。在此實例中，再生製程可包括一用於再生一特定型式測試晶圓之已知最佳方法(BKM)的集合。請進一步瞭解經儲存用於再生之各測試晶圓的詳細處理經歷，易於提供修改該 BKM 再生方法，以增加再生製程之效率。

例如，用於具有非金屬塗層之測試晶圓的一 BKM 再

生製程，可明確從各測試晶圓移除一固定厚度，以確保所有塗層均已從所有測試晶圓移除。然而，如上述，因為該測試晶圓經歷資料庫可儲存沈積於各測試晶圓上之實際層厚度，用於已塗佈測試晶圓之再生製程可加以修改成較多種專用再生製程，其中用於移除塗層之一再生製程只從具有少於 500 埃沈積層的測試晶圓上移除 500 埃，而另一特定製程從具有大於 500 埃但少於 1000 埃之沈積的晶圓移除 1000 埃。因此再生之進行可更有效率。此外，可減少移除不必要的測試晶圓材料。

且進一步的是不只可在測試晶圓經歷資料庫中對各測試晶圓之沈積厚度或沈積加以註明，且各沈積層之沈積型式也可如此。依據沈積材料之型式，可調整移除方法以配合沈積厚度與沈積材料。例如，可用簡單的化學剝離製程（諸如氫氟酸剝離）移除一氧化層。然而，一光阻層可能需要不同之化學剝離製程，諸如一熱硫酸浴。

一旦已為一特定測試晶圓從再生製程資料庫 150 選定一較佳再生製程，根據儲存在資料庫 150 中用於該測試晶圓之處理經歷，可將所選定再生製程之識別碼儲存（方塊 372）於與該特定測試晶圓相關資料庫 150 的紀錄 300a...300n 之欄位 392 中。

如果測試晶圓未暴露於銅（方塊 362），被讀取之紀錄 300a、300b...300n 會被檢查，以決定是否有任何金屬（除銅外）沈積於與該處理經歷資料庫紀錄相關之測試晶圓上。在此實例中，已在該測試晶圓之測試晶圓經歷資料庫 150 中

所述之任何處理步驟中接受過金屬沈積的任何測試晶圓，最好與非金屬再生測試晶圓分開處理。例如，如果一具有金屬層之測試晶圓被導入只意於移除非金屬層之化學剝離製程中，該非金屬剝離設備可被金屬污染，且最後以金屬微粒污染非金屬測試晶圓。因為沈積金屬層可被後續非金屬層沈積覆蓋，具有埋入金屬沈積之測試晶圓可能無法易於由目視檢查辨識。然而，因為可檢查一測試晶圓經測試晶圓處理經歷所示的所有相關處理步驟（方塊 400），可易於確定埋入之金屬沈積，且可根據所有相關沈積步驟選擇一適當再生製程（方塊 402），即使該金屬沈積係被非金屬沈積覆蓋。

一旦已從再生製程資料庫 380 為一具有金屬沈積之測試晶圓選定一較佳再生製程，根據儲存在資料庫 150 中用於該測試晶圓之處理經歷，可將所選定再生製程之識別碼儲存（方塊 402）於與該特定測試晶圓相關之資料庫 150 的紀錄 300a...300n 之欄位 392 中。

如果測試晶圓未暴露於銅（方塊 362）且未具有金屬沈積（方塊 400），被讀取之紀錄 300a、300b...300n 會被檢查（方塊 410），以便根據在該測試晶圓之測試晶圓經歷資料庫 150 中所示，已執行於該測試晶圓之所有相關處理步驟，決定該測試晶圓之適當再生製程。例如，一特定非金屬沈積測試晶圓之測試晶圓處理經歷資料庫可能指出，該測試晶圓上具有一諸如氧化物之簡單薄膜，其可只使用氫氟酸之化學剝離移除。此化學剝離可接著使用已安定之 SC-1

與 SC-2 化學品的清洗製程，而後係缺陷檢驗製程。相反地，另一具有更複雜非金屬沈積之測試晶圓，可能需要額外的再生步驟。而另一非金屬測試晶圓可能必須重複經歷化學剝離與清洗製程，但無法通過缺陷檢驗製程。對於此一測試晶圓，該再生製程可包括一短研磨製程跟著清洗與檢驗製程。因此，可為各非金屬測試晶圓設計適當的一再生製程，視需要增、減與替換再生製程以增加用於所有測試晶圓之再生製程的整體效率。

一旦已為一具有非金屬沈積之測試晶圓從再生製程資料庫 380 中選定一較佳再生製程，根據儲存在資料庫 150 中用於該測試晶圓之處理經歷，可將所選定再生製程之識別碼儲存(方塊 410)於與該特定測試晶圓相關之資料庫 150 的紀錄 300a...300n 之欄位 392 中。第 10 圖之再生演算法引擎持續檢驗經辨識出將再生之測試晶圓的各紀錄，且為此測試晶圓選擇一適當再生製程，而後將再生製程識別碼儲存在與該測試晶圓相關之紀錄中，直到所有(方塊 420、422)測試晶圓之經歷紀錄均被處理。

第 11 圖顯示操作 430 實例的更詳細說明，可執行該操作以實際上分類(第 2 圖方塊 154)且將測試晶圓分開，此係使用經辨識且儲存在第 4 圖中所示測試經歷資料庫 150 之再生方法。第 11 圖之操作最好是在一或多數測試晶圓已以類似第 7 圖之方式辨識、該測試晶圓處理經歷資料庫經檢查，且適當再生製程已以類似第 10 圖所述方法儲存至用 3 該等測試晶圓之資料庫 150 後執行。在處理下一測試晶

圓前，一測試晶圓可被識別，一再生製程被選用於該測試晶圓，且該測試晶圓可加以分類與分開。另一選擇是，可一次一批地個別地辨識測試晶圓、為該批次中各晶圓選擇再生製程、且依序地分類與分離該測試晶圓。

為將測試晶圓分類用於再生，可藉由一適當之自動控制裝置 172(第 5 圖)，從一晶圓盒或其他儲藏箱 118a、118b...118n 抽出一測試晶圓，且由一適合之讀取器 126 讀取在該測試晶圓上的識別碼。使用所讀取之識別碼，可讀取(方塊 452)測試晶圓經歷資料庫 150 之紀錄 300a、300b...300n(第 4 圖)，且檢查該紀錄之銅旗標欄位 370(方塊 454)。

如已設定銅旗標，指出該測試晶圓曾暴露於銅，測試晶圓會與其他非銅測試晶圓分離(方塊 456)，且最好利用特殊銅搬運程序。例如，在一些應用中可能適合使用分離之自動控制搬運系統，以致銅與非銅暴露之測試晶圓，不會由相同之自動控制裝置系統搬運。萬一銅暴露測試晶圓不當地由一專用於搬運非銅暴露測試晶圓之自動控制裝置系統搬運時，設定於銅暴露測試晶圓之銅旗標可由系統 100 用以產生一警示予系統操作員，以致可採用適當程序。例如，可關閉搬運系統，以允許由一專用於銅暴露測試晶圓之搬運系統移除與搬運。此外，可在額外之測試晶圓被銅污染前，清洗非銅搬運系統上之任何銅污染。同時可更新任何暴露於銅暴露之測試晶圓的測試晶圓經歷資料庫，以指出該等測試晶圓已暴露於銅，且應由專用於搬運

銅暴露晶圓之系統搬運。

如未設定該紀錄之銅旗標(方塊 454)(或已設定銅旗標但該晶圓搬運系統意於搬運銅暴露測試晶圓),該測試晶圓之分類係藉由自動控制裝置 172 將測試晶圓置入(方塊 460)適當之再生晶圓盒 118a...118n 或其他儲藏箱。在一具體實施例中,各晶圓盒 118a...118n 可與一適當型式之再生製程關連。因此,(例如)一晶圓盒可用以儲存將進行 500 埃化學剝離之氧化物測試晶圓,而另一晶圓可用以儲存將進行不同化學剝離之光阻測試晶圓。另一晶圓盒可含有需要研磨製程之測試晶圓及其類似物。在所示之具體實施例中,意於用於各晶圓盒之再生製程的識別碼係儲存在與該特定晶圓盒聯結之晶圓盒資料庫紀錄 210a...210n 的欄位 464(第 3 圖)中。此外,如果該晶圓盒係意於搬運曾暴露於銅之測試晶圓,一銅旗標 468 可同時被設定於該晶圓盒資料庫中。

為辨識由自動控制裝置 172 搬運之測試晶圓的適當目標晶圓盒 118a...118n,經選定用於該測試晶圓之再生製程的識別碼,係從為該測試晶圓記錄之測試經歷資料庫的欄位 392 讀取,而已選定用於該再生製程之晶圓盒的識別碼,係從晶圓盒資料庫 120 中選出。自動控制裝置 172 將測試晶圓置入經辨識用於該再生製程之晶圓盒的開放式槽內。將置入測試晶圓之目標晶圓盒的識別碼,也可被儲存(方塊 470)在用於該特定測試晶圓之測試經歷資料庫紀錄 300a...300n 的欄位 472 中。同樣地,辨識置入測試晶圓之

晶圓盒及該晶圓盒之槽號碼的資料，可儲存於晶圓盒資料庫 120 中。例如，該測試晶圓之識別碼可儲存在用於該目標晶圓盒之晶圓盒資料庫 120 的適當紀錄中，及在儲存該測試晶圓之目標晶圓盒的槽之槽號碼欄位 264 的適當測試晶圓識別碼欄位 262 中。

在將測試晶圓置入目標晶圓盒 118a...118n 後，可進行一查詢(方塊 476)以決定是否所有經指定用於再生之測試晶圓均已被分類。如否，可進行查詢(方塊 478)是否最後目標晶圓盒已置滿經分類之測試晶圓。如果是，可藉由將測試晶圓與再生資料儲存於用於該晶圓盒之資料庫 120 的日期儲存於欄位 479，而使該晶圓盒在資料庫 120 內的資料為「已戳記日期」。

此外，可列印一標籤(方塊 480)且裝附至該晶圓盒上。第 12 圖顯示此一晶圓盒標籤 500 之實例。晶圓盒標籤 500 最好係由電腦產生，但可以任何適用之方式產生。系統 100 可印出標籤 500，使得標籤 500 可包括各種可用資訊。例如，第 12 圖之標籤 500 可在部份 502 辨識該晶圓盒識別碼，而為儲存在該晶圓盒之各測試晶圓選定的再生製程係可在部份 504 中辨識。該再生製程可藉由一說明標題或一識別碼或二者辨識，且也可包括該再生製程步驟的說明。其他通常可在標籤 500 之部份 506 印出的其他資訊包括，測試晶圓置入該晶圓盒之日期、該測試晶圓所有者的身份或其他客戶資訊、分類該測試晶圓之公司的身份，及預期在該晶圓盒內之測試晶圓上執行該再生製程的供應商身

份。再進一步，所有儲存於該晶匣圓內之測試晶圓的清單可被列印在標籤 500 正面上的另一部份 508 中。此清單可包括各測試晶圓之識別碼與儲存該測試晶圓之槽的號碼。

如果所有測試晶圓均未經分類，該自動控制搬運系統可辨識(方塊 450)另一測試晶圓，藉由再生製程加以分類且置入(方塊 452 至 470)用於其再生製程之適當晶圓盒。一旦所有測試晶圓均已分類(方塊 476)，可對所有未依類似以上述第 12 圖之方式標示的剩餘晶圓盒列印標籤(方塊 510)。含有已分類測試晶圓且載有晶圓盒標籤之晶匣圓，將備便於依照從各晶匣圓標籤上所辨識之該再生製程處理(方塊 512)。

第 13 圖大體上顯示可由再生操作員執行之操作 590。依據另外之特點，在測試晶圓上實際地執行該再生製程前，可由再生操作員在該測試晶圓上執行一驗證製程(方塊 600)，如第 13 圖所示。此驗證可包括驗證測試晶圓識別碼、晶圓盒識別碼及再生製程識別碼，如下文第 15 圖中之詳細說明。

驗證後，可視需要使用一些或所有測試經歷資料庫 150 將一額外的識別碼刻記(方塊 602)在各測試晶圓上。來自資料庫 150 之資訊可(例如)藉由一網路連結、可攜式或可移式媒體(諸如軟碟或光學媒體或網際網路)傳送至再生操作員。第 16 圖顯示具有一第一識別碼 240 之測試晶圓 130 的一實例，其通常係由製造商所刻記。使用該測試晶圓經歷資料庫，(例如)可由再生操作員刻記一第二識別碼

610。第二識別碼(其中一實例係顯示於第 17 圖中)可包括各種可由人眼看到或可由機器視覺裝置讀出(或以上二者)之文數字元及其他符號。例如,額外之識別碼可包括該測試晶圓待經歷之再生製程或一較廣泛再生種類之識別符號 612, 諸如「Cu」表示用於銅、「NM」表示非用於金屬、或「MNC」表示用於金屬但非銅。

第二識別碼 610 也可包括一辨識再生處理器之符號的欄位 614、一辨識第二識別碼 610 加入之日期或執行該再生製程的日期之符號的欄位 616、及一獨一地辨識該測試晶圓之符號的欄位 618。欄位 618 可與晶圓製造商所刻記之識別碼 240, 或由再生操作員產生的一新測試晶圓識別碼相同。

在驗證晶圓身份(方塊 600)及再生製程, 且接著刻記(方塊 602)一第二識別碼之後, 該測試晶圓可依照經辨識用於該特定測試晶圓之再生製程再生(方塊 630)。如前述, 選擇該再生製程之方式係根據該特定測試晶圓已記錄之處理經歷, 其不但可增加該再生製程之效率, 且減低不必要地將再生測試晶圓變薄。

第 15 圖顯示可由再生操作員執行, 以在再生該測試晶圓前驗證各測試晶圓之身份的操作 640 實例。如前述, 該測試晶圓可儲存在諸如晶圓盒 118a...118n 之晶圓盒中, 其中該測試晶圓已依再生製程型式分類。該再生操作員可具有一類似第 1 圖所示系統 100 之電腦化系統。為驗證該測試晶圓已被正確地分類且已指定正確之再生製程, 自動控

制裝置 172 從晶圓盒 118a...118n 移出一測試晶圓(方塊 650)、一掃描器 126 掃描(方塊 652)該測試晶圓，以讀取用刻記或其他方式置於該測試晶圓上之測試晶圓識別碼。使用該測試晶圓識別碼，傳送至再生操作員之測試經歷資料庫 150 的相關部份，可供查詢該測試晶圓識別碼(第 4 圖欄位 306)，以獲得指定予該測試晶圓之再生製程(欄位 392)與晶圓盒(欄位 472)。該測試晶圓之測試晶圓識別碼、再生製程與晶圓盒識別碼，可與列印在裝附於抽出測試晶圓之晶圓盒標籤 182a...182n 上之對應資訊相比較(方塊 654)，以確認該測試晶圓係在正確之晶圓盒內送至再生操作員，且具有經辨識用於該晶圓盒及測試晶圓之正確再生製程。此外，此資訊可與在諸如晶圓 ID 報告之任何印出報告中所含者比較，該報告可能與測試晶圓之晶圓盒一起送至該再生操作員。

在一些具體實施例中，可能需要在傳送至再生操作員之資料庫中(諸如測試經歷資料庫 150 或第 3 圖之晶圓資料庫 120)，記錄(方塊 656)確認該測試晶圓已在一晶圓盒中，連同經辨識用於該晶圓盒與測試晶圓之正確再生製程，一起送至該再生操作員。在更換(方塊 660)該測試晶圓後，另一測試晶圓可由該晶圓盒移出且依上述方式驗證。一旦在一晶圓盒中之所有測試晶圓均已被驗證(方塊 662)，可列印另一標籤(方塊 664)且裝附至該晶圓盒，指出已對在該晶圓盒中之各測試晶圓辨識測試晶圓之識別碼及預期之再生製程型式。另一選擇是，裝附於如運交至再生

操作員之晶圓盒上的標籤(諸如標籤 500)，可標示以指出該驗證。剩餘晶圓盒可依以上與第 15 圖相關之描述加以驗證。

驗證後，額外之識別碼可如上述刻記於該晶圓盒。各個經驗證之測試晶匣接著可依該晶匣圓之標籤 500，或隨同該測試晶圓之報告所特定的方式再生。各種再生步驟係熟習此項技術人士已知。此外，用於執行再生步驟之工具係熟習此項技術人士已知。例如，研磨步驟可藉由一應用材料公司之 Reflexion 工具執行，而清洗步驟可藉由一應用材料公司之 Oasis 工具執行。其他來自應用材料公司與其他製造商之再生製程工具，也係熟習此項技術人士已知。

附加之具體實施例細節

本發明所描述用於再生測試晶圓及預備再生用測試晶圓的技藝可實施為製造的方法、設備或物品，其係使用標準程式化及/或工程化技藝以產生軟體、韌體、硬體或其等之任何組合。在此使用之名詞「製造物品」指在硬體邏輯(如，一積體電路晶片、可程式閘陣列(PGA)、應用特定積體電路(ASIC)等)或一諸如磁性儲存媒體之電腦可讀媒體(如，硬碟、軟碟...碟帶等)、光學儲存器(CD-ROM、光碟等)、揮發性與非揮發性裝置(如 EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、韌體、可程式邏輯等)中實施的程式碼或邏輯操作。在電腦可讀媒體中之程式碼係由一處理器存取與執行。在較佳具體實施例中實施之程式碼可進一

步經由一傳輸媒體或一透過網路之伺服器存取。在此情況下，其中執行該程式碼之製造物品可至少包含一傳輸媒體，諸如一網路傳輸線、無線傳輸媒體、經由空間傳播之信號、無線電波、紅外線信號等。因此，該「製造物品」可至少包含利用該程式碼之媒體。此外，該「製造物品」可至少包含利用、處理與執行該程式碼之硬體與軟體的組合。誠然，該等熟習此項技術人士應瞭解此配置可有許多修改，而不脫離本發明之範疇，且該製造物品可至少包含此項技術中為人已知之任何資訊承載媒體。

在上述實施中，該再生預備與處理的某些特點係包括在一電腦中，以導引測試晶圓之搬運。在另一實施中，該再生預備與處理之實施可使用與其他裝置通信之任何型式的電子裝置，諸如一手持電腦、一掌上型電腦、一膝上型電腦、一網路開關或路由器、一通訊裝置、一網路用品、一無線裝置等。

第 3、4、8 與 14 圖顯示在儲存於電腦記憶體中之資料庫內維持的某些資訊。在另一實施中，可維持額外或不同型式之資訊。所示第 2、7、9、10、11、13 與 15 圖中之操作，顯示依某些順序發生之某些事件。在另一實施中，部份操作可依一不同順序執行、修改或移動。再者，可增加步驟至上述邏輯且仍符合所述之具體實施例。此外，本文描述之操作可依序地發生，或某些操作可平行地處理。再進一步言之，操作可由一單一處理單元或由分佈式處理單元執行。

本發明前文中所呈現之各種具體實施例的說明，係用於示範與說明目的。本文並不意於毫無遺漏或限制本發明依所揭示之精確形式。根據上述教示，本發明可有許多修改與變化。本發明之範疇不受此詳細說明之限制。

【圖式簡單說明】

- 第 1 圖係整體系統之概要圖。
- 第 2 圖係表示該整體再生預備過程之流程圖。
- 第 3 圖係一再循環晶圓盒資料庫之概要圖。
- 第 4 圖係該測試晶圓經歷資料庫。
- 第 5 圖係一測試晶圓分類設備之概要圖。
- 第 6 圖顯示附有一印刷標籤之再循環晶圓盒的實例。
- 第 7 圖係表示映射測試晶圓與晶圓盒之步驟的流程圖。
- 第 8 圖係測試晶圓與晶圓盒之報告的實例。
- 第 9 圖表示產生該測試晶圓經歷資料庫之步驟的流程圖。
- 第 10 圖係表示再生演算法引擎之步驟的流程圖。
- 第 11 圖係表示藉由再生種類將測試晶圓分類之步驟的流程圖。
- 第 12 圖係再循環晶圓盒標籤之實例。
- 第 13 圖係表示整體再生製程的流程圖。
- 第 14 圖係已知最佳方法(BKM)資料庫之概要圖。
- 第 15 圖係表示由再生供應商驗證測試晶圓 ID、晶圓盒 ID 及再生種類的步驟之流程圖。
- 第 16 圖例示置於一測試晶圓上之識別碼。

第 17 圖顯示用於一測試晶圓之識別碼的實例，該識別碼反映該測試晶圓之處理經歷。

【元件代表符號簡單說明】

100	電腦化系統	110	再生預備製程
118	晶圓盒	120	資料庫
124	電腦網路	126	讀取器
130	測試晶圓	150	測試經歷資料庫
170	自動控制系統	172	自動控制裝置
180	印表機	182	標籤
212	欄位	262	欄位
240	識別碼	242	邊緣
244	凹痕	280	報告
300	紀錄	306	欄位
314	欄位	316	欄位
320	欄位	324	欄位
326	欄位	327	欄位
370	欄位	380	資料庫
382a	資料庫	384	欄位
386	欄位	390	欄位
392	欄位	464	欄位
500	標籤	502	部份
504	部份	506	部份
610	第二識別碼	612	識別符

I282137

614 欄位

616 欄位

618 欄位

伍、中文發明摘要：

茲提供一種將用以測試半導體製造工具之測試基材再生，其係藉由從資料庫中讀取執行於各測試基材上之製程步驟，且從複數個再生製程中選擇一再生製程以用於再生各測試基材。辨識執行於各測試基材上之製程，及為各測試基材選擇之再生製程的資訊，可儲存於測試基材歷史資料庫中。將各測試基材分類且置入同一群測試基材中，其等具有一指定予該群測試基材之共同再生製程。內部儲存有已分類測試基材之儲藏箱可各標示識別資訊，係包括在為儲存於該儲藏箱內之測試基材選擇的再生製程之基本或詳細資訊。該資訊也可包括在各儲藏箱中之測試基材的清單。辨識儲存於各儲藏箱之測試基材，及為測試基材選定之再生製程的資訊，也可儲存在該等儲藏箱之資料庫中。已分類之測試基材可由自動化系統中之再生操作員從儲藏箱移走，其中係由適當讀取器從各測試基材讀取一識別碼。指定予各測試基材之再生製程可從提供給操作者之資料庫中讀出，以在再生該測試基材前，驗證那一個再生製程係被指定予各測試基材。

陸、英文發明摘要：

Test substrates used to test semiconductor fabrication tools are reclaimed by reading from a database the process steps performed on each test substrate and selecting a reclamation process from a plurality of reclamation processes, for reclaiming each test substrate. Information identifying the processes performed on each test substrate, may be stored in a test substrate history database. Each test substrate is sorted and placed into a group of test substrate having a common reclamation process assigned to the test substrates of the group. The bins in which the stored test substrates are stored are each labeled with identifying information including basic or detailed information on the reclamation process selected for the test substrates stored in the bin. The information may also include a list of the test substrates in each bin. Information identifying the test substrates stored in each bin and the reclamation process selected for the those test substrates may be removed from the bins by a reclamation operator in an automated system in which an identification code is read from each test substrate by a suitable reader. The reclamation process assigned to each test substrate can be read from a database supplied to the operator to verify which reclamation process was assigned to each test substrate prior to reclaiming the test substrate.

拾、申請專利範圍：

1. 一種再生用以測試半導體製造工具之測試基材的方法，至少包含：
 從複數個測試基材讀取複數個測試基材識別資料；
 及
 從一資料庫為各讀取到之測試基材獲得已儲存的再生製程識別資料，該再生製程識別資料可辨識被選定用以再生各讀取到之測試基材的再生製程。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包含將該等讀取到之複數個測試基材分類成複數組，每一組測試基材具有一與其關連的共同再生製程，該共同再生製程係經選定以再生該組中各讀取到之測試基材。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，更包含將各組讀取到之測試基材儲存於一晶圓盒中，且以表示與該組關連之該共同再生製程的指標標示各組之晶圓盒。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，更包含以表示儲存於該組之該晶圓盒中各測試基材的測試基材識別資料之指標標示各組之晶圓盒。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該測試基材係由從矽、鎵、砷、鍺與玻璃組成之族中選定的一材料所

製造。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中該分類之該等複數組之方法至少包含一第一組，該第一組至少包含具有非金屬沈積之測試基材，且不包括具有金屬沈積之測試基材。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該分類之該等複數組之方法至少包含一由暴露於銅之測試基材所組成的第二組。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該分類之該等複數組至少包含一第三組，該第三組至少包含具有金屬沈積之測試基材，且不包括曾暴露於銅之測試基材。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包含當由已儲存之再生製程識別資料辨識出時，使用被選定用以再生該讀取到之測試基材的再生製程來再生各讀取到之測試基材。
10. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，更包含使用被選定用以再生該組中各讀取到測試基材的該共同再生製程來再生各組之各讀取到測試基材。

11. 一種再生用以測試半導體製造工具之測試基材的方法，至少包含：

將複數個測試基材識別資料儲存於一資料庫中，各測試基材識別資料係辨識複數個測試基材中之一特定測試基材；

從複數個再生製程中選擇一再生製程，用於再生由該等複數個測試基材識別資料辨識出之各該等複數個測試基材；及

儲存複數個測試基再生製程識別資料於該資料庫中，各已儲存測試基材再生製程識別資料係與一已儲存測試基材識別資料關連，其中各已儲存之測試基材再生製程識別資料辨識被選定以再生該測試基材之再生製程，而該測試基材係藉由與該已儲存測試基材再生製程識別資料關連之該已儲存測試基材識別資料辨識出。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包含：

從該等複數個測試基材中之一測試基材，讀取測試基材識別資料；及

從該資料庫獲得辨識被選定以再生該讀取到之測試基材的再生製程之已儲存再生製程識別資料。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，更包含將該讀取到之測試基材儲存於一晶圓盒中，且以表示該已獲得再生製程識別資料之指標來標示該晶圓盒。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包含電子傳輸該資料庫至一再生操作員。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中該電子傳輸包括經由網際網路傳輸該資料庫。
16. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包含電子地儲存該資料庫於可移式儲存媒體上，且傳送該可移式媒體至一再生操作員。
17. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包含：
 - 從該等複數個測試基材讀取複數個測試基材識別資料；
 - 從該資料庫為各讀取到測試基材獲得已儲存之再生製程識別資料，該再生製程識別資料辨識被選定用以再生各讀取到之測試基材的再生製程；及
 - 將該等讀取到之複數個測試基材分組，各組測試基材具有一與其關連的共同再生製程，該共同再生製程係被選定以再生該組中各讀取到之測試基材。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，更包含將各組讀取到之測試基材儲存於一晶圓盒中，且以表示與該組關連之該共同再生製程的指標來標示各組之晶圓盒。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，更包含以表示儲存於該組之該晶圓盒中各測試基材的該測試基材識別資料之指標來標示各組之晶圓盒。

20. 一種再生用以測試半導體製造工具之測試基材的方法，至少包含：

從一第一資料庫讀取複數個測試基材識別資料，各測試基材識別資料辨識複數個測試基材中的一特定測試基材；

從該資料庫讀取執行於各該等複數個測試基材上之製程步驟，各該等複數個測試基材係由該等複數個測試基材識別資料辨識出；

從複數個再生製程中選擇一再生製程，用於再生各該等複數個測試基材，其中被選定用於一特定測試基材之該再生製程係執行於該特定測試基材的該等製程步驟之一功能；

儲存複數個測試基材識別資料於一第二資料庫中，各測試基材識別資料係辨識該等複數個測試基材中的一特定測試基材；

儲存複數個測試基再生製程識別資料於該第二資料庫中，在該第二資料庫中之各已儲存測試基材再生製程識別資料係與在該第二資料庫中的一已儲存測試基材識別資料關連，其中在該第二資料庫中之各已儲存測試

基材再生製程識別資料辨識被選定以再生該測試基材之再生製程，該測試基材係由與該已儲存測試基材再生製程識別資料關連之該已儲存測試基材識別資料辨識出。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之方法，更包含將表示執行於各該等複數個測試基材上之該製程步驟的資料，儲存在該第二資料庫中，各該等複數個測試基材係由該等複數個測試基材識別資料辨識出。
22. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，更包含其中該等製程步驟包括材料沈積，且表示該等製程步驟之該資料包括表示在一製程步驟中之沈積材料型式及該沈積材料厚度的資料。
23. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，更包含其中該等製程步驟包括離子植入，且代表該等製程步驟之該資料包括表示在一製程步驟中之離子植入型式及該離子植入深度的資料。
24. 如申請專利範圍第 21 項所述之方法，更包含其中該等製程步驟包括蝕刻、化學與機械研磨及熱處理。
25. 一種再生用以測試半導體製造工具之測試基材的方

法，至少包含：

將一第一複數個測試基材識別資料儲存於一資料庫，各測試基材識別資料辨識一第一複數個測試基材之一特定測試基材，該特定測試基材係儲存於一第一基材儲存容器之槽內；

將一與該等第一複數個測試基材識別資料關連之第一基材儲存容器識別資料儲存於該資料庫中，其中該第一基材儲存容器識別資料辨識其內部儲存該等第一複數個測試基材之該基材儲存容器；

從複數個再生製程選擇一第一再生製程，用以再生由該等第一複數個測試基材識別資料辨識出之各該等第一複數個測試基材；及

將與該等第一複數個測試基材儲存識別資料關連的第一測試基材再生製程儲存於該資料庫中，其中該已儲存之第一測試基材再生製程識別資料可辨識被選定以再生已儲存於該第一基材儲存容器中之該等第一複數個測試基材的第一再生製程，該第一基材儲存容器係由與該已儲存之第一測試基材再生製程識別資料關連的該已儲存之第一基材儲存容器識別資料辨識出。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，更包含：

將一第二複數個測試基材識別資料儲存於該資料庫，各測試基材識別資料辨識一第二複數個測試基材中之一特定測試基材，該特定測試基材係已儲存於一第二

基材儲存容器中之槽內；

將一與該等第二複數個測試基材識別資料關連之第二基材儲存容器識別資料儲存於該資料庫中，其中該第二基材儲存容器識別資料辨識其內部儲存該等第二複數個測試基材之該第二基材儲存容器；

從複數個再生製程選擇一第二再生製程，用於再生由該等第二複數個測試基材識別資料所辨識之各該等第二複數個測試基材；及

將一與該等第二複數個測試基材儲存識別資料關連的第二測試基材再生製程識別資料儲存於該資料庫中，其中該已儲存第二測試基材再生製程識別資料，辨識被選定以再生儲存於該第二基材儲存容器中之該等第二複數個測試基材的該第二再生製程，該第二基材儲存容器係由與該已儲存第二測試基材再生製程識別資料關連的該已儲存第二基材儲存容器識別資料所辨識。

27. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，更包含儲存複數個表示一槽號碼之資料，其中各槽號碼資料辨識其內儲存各該等第一複數個測試基材之該第一儲存容器的該槽。
28. 一種適於以複數個測試基材用於測試半導體製造工具之系統，其中各測試基材載有一識別碼，該系統至少包含：

複數個測試基材儲存容器，各測試儲存容器係與複數個預定再生製程中之一關連；

一自動控制裝置，係適於傳送一測試基材至一儲存容器；

一讀取器，係適於從一測試基材讀取一識別碼；及

一具有一記憶體之控制器，該記憶體適於儲存表示用於該等複數個該等基材之各測試基材識別碼的資料，及儲存表示與用於各基材之各已儲存識別碼資料關連的一預定再生製程之資料，該控制器回應該讀取器，且適於控制該自動控制裝置以傳送一測試基材至一具有一相關連預定再生製程之基材儲存容器，對於由該自動控制裝置傳送之該測試基材，該基材儲存容器符合與儲存於該控制器記憶體之該識別碼資料關連的該預定再生製程。

29. 一種再生用以測試半導體製造工具之測試基材的製造物品，其中該製造物品至少包含在一電腦可讀媒體中實施之程式碼，其能夠使一處理器執行下列工作：

儲存複數個測試基材識別資料於一資料庫中，各測試基材識別資料辨識複數個測試基材中之一特定測試基材；

從複數個再生製程中選擇一再生製程，用以再生由該等複數個測試基材識別資料辨識出之各該等複數個測試基材；及

儲存複數個測試基材再生製程識別資料於該資料庫中，各已儲存測試基材再生製程識別資料係與一已儲存測試基材識別資料關連，其中各已儲存測試基材再生製程識別資料識別資料辨識被選定以再生該測試基材的該再生製程，該測試基材係由與該已儲存測試基材再生製程識別資料關連之該已儲存測試基材識別資料辨識出。

30. 一種包括一資料之電腦資料庫的電腦可讀媒體，用於再生用以測試半導體製造工具之測試基材，至少包含：

複數個測試基材識別資料，各測試基材識別資料辨識複數個測試基材中之一特定測試基材；及

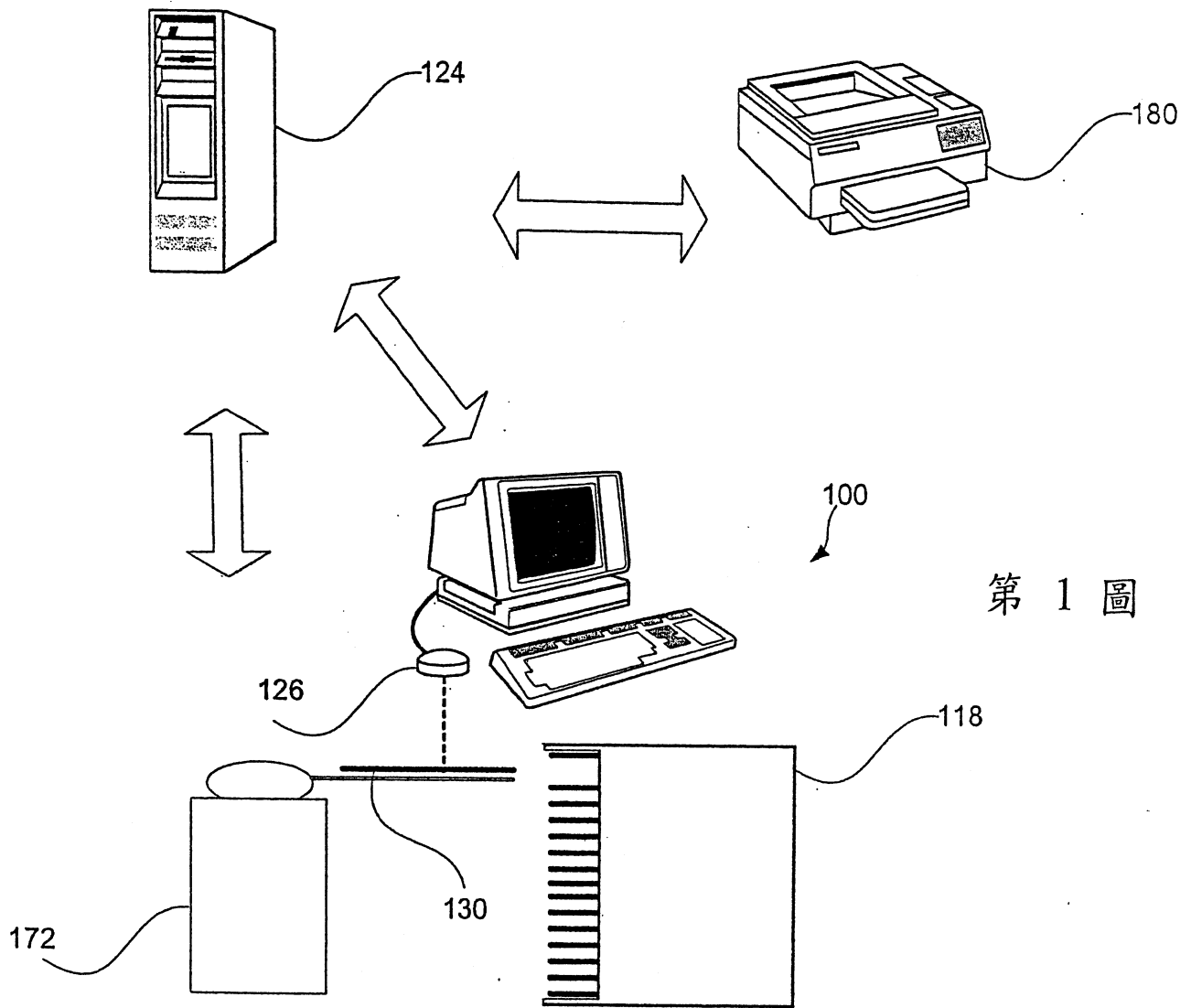
複數個測試基材再生製程識別資料，各測試基材再生製程識別資料係與一測試基材識別資料關連，其中各已儲存之測試基材再生製程識別資料識別資料辨識一被選定以再生該測試基材的再生製程，該測試基材係由與該測試基材再生製程識別資料關連之該測試基材識別資料辨識出。

31. 一種用以測試由半導體製造工具執行之處理步驟的測試裝置，至少包含：

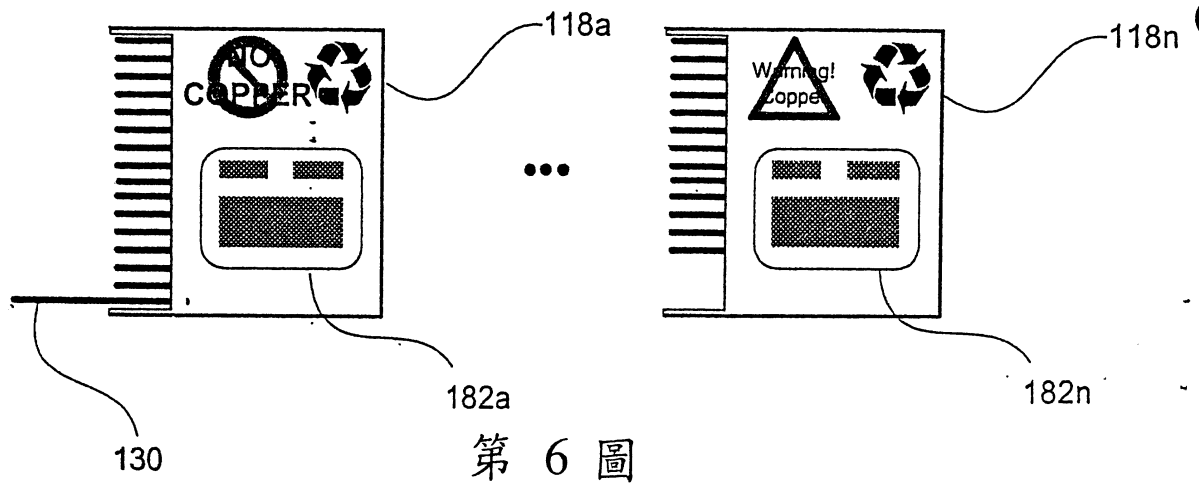
一測試基材，其具有表示一第一識別碼之第一識別指標，及表示一執行於該測試基材上之處理步驟的第二識別指標。

32. 如申請專利範圍第 31 項所述之測試裝置，其中該第二
識別指標係雷射刻出。

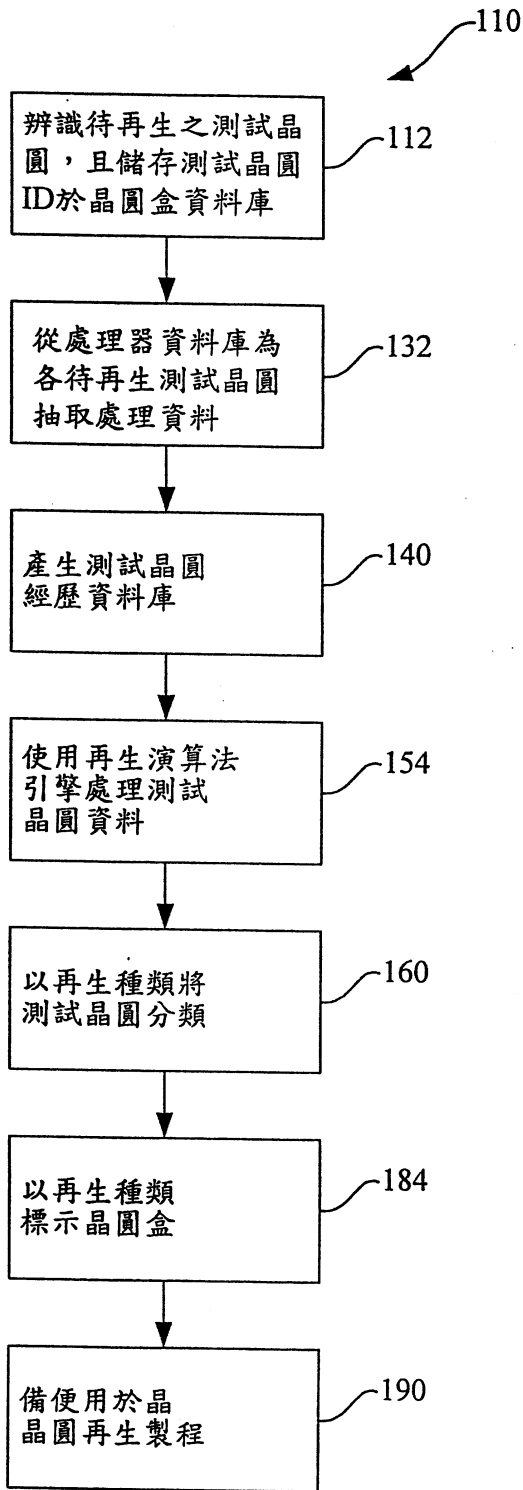
33. 如申請專利範圍第 31 項所述之測試裝置，其中該第二
識別指標表示一銅處理步驟。



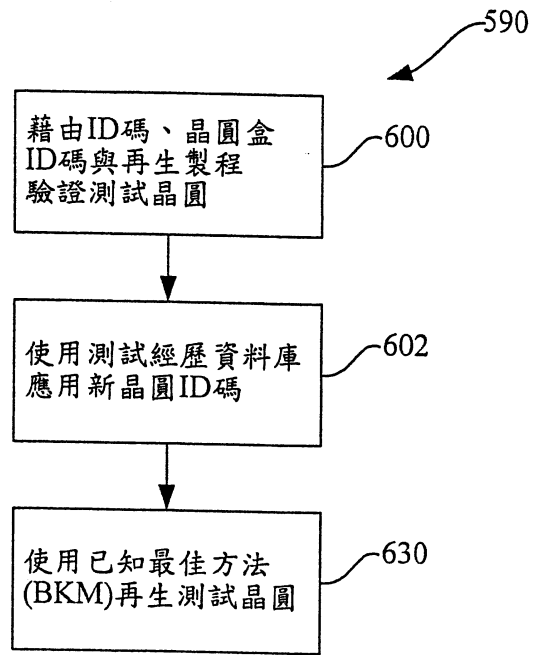
第 1 圖



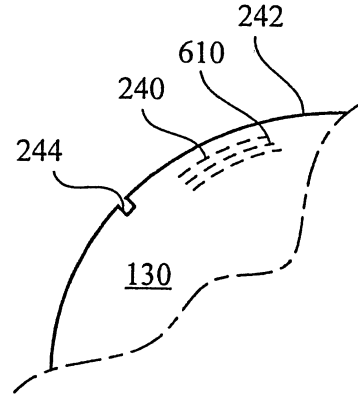
第 6 圖



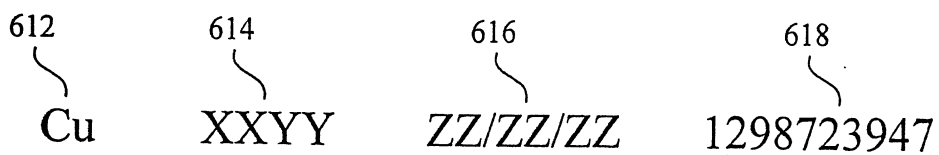
第 2 圖



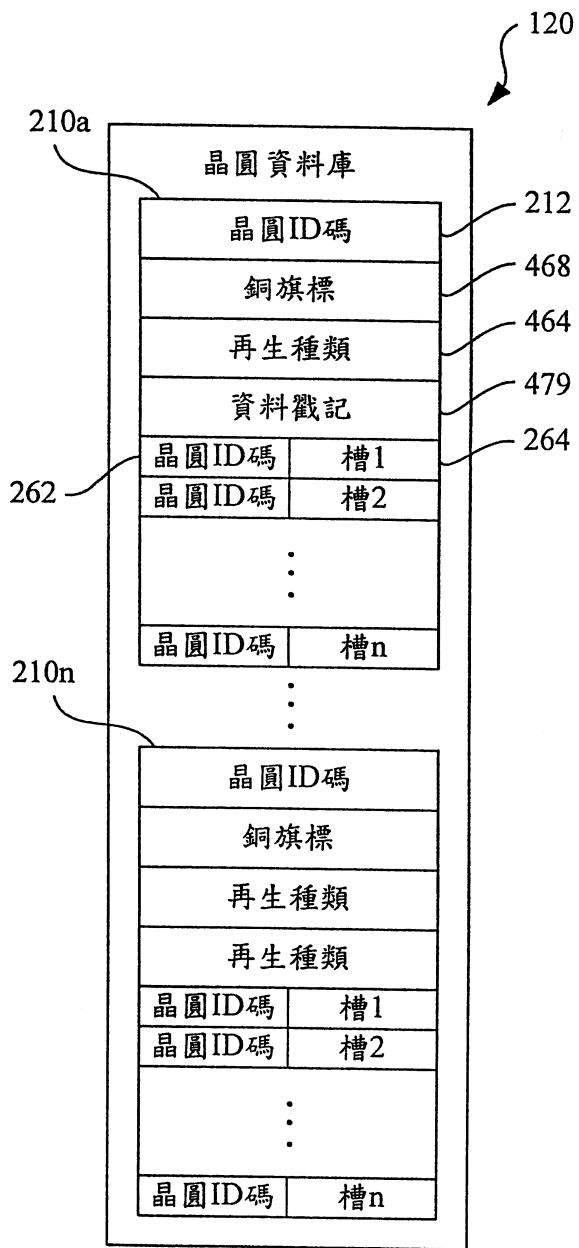
第 13 圖



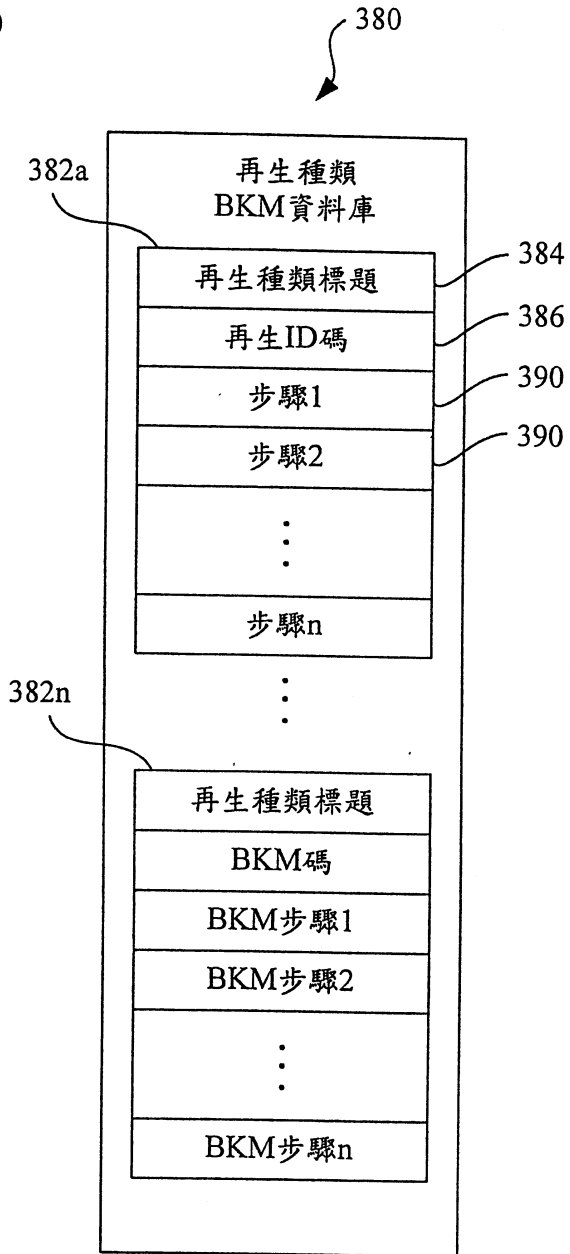
第 16 圖



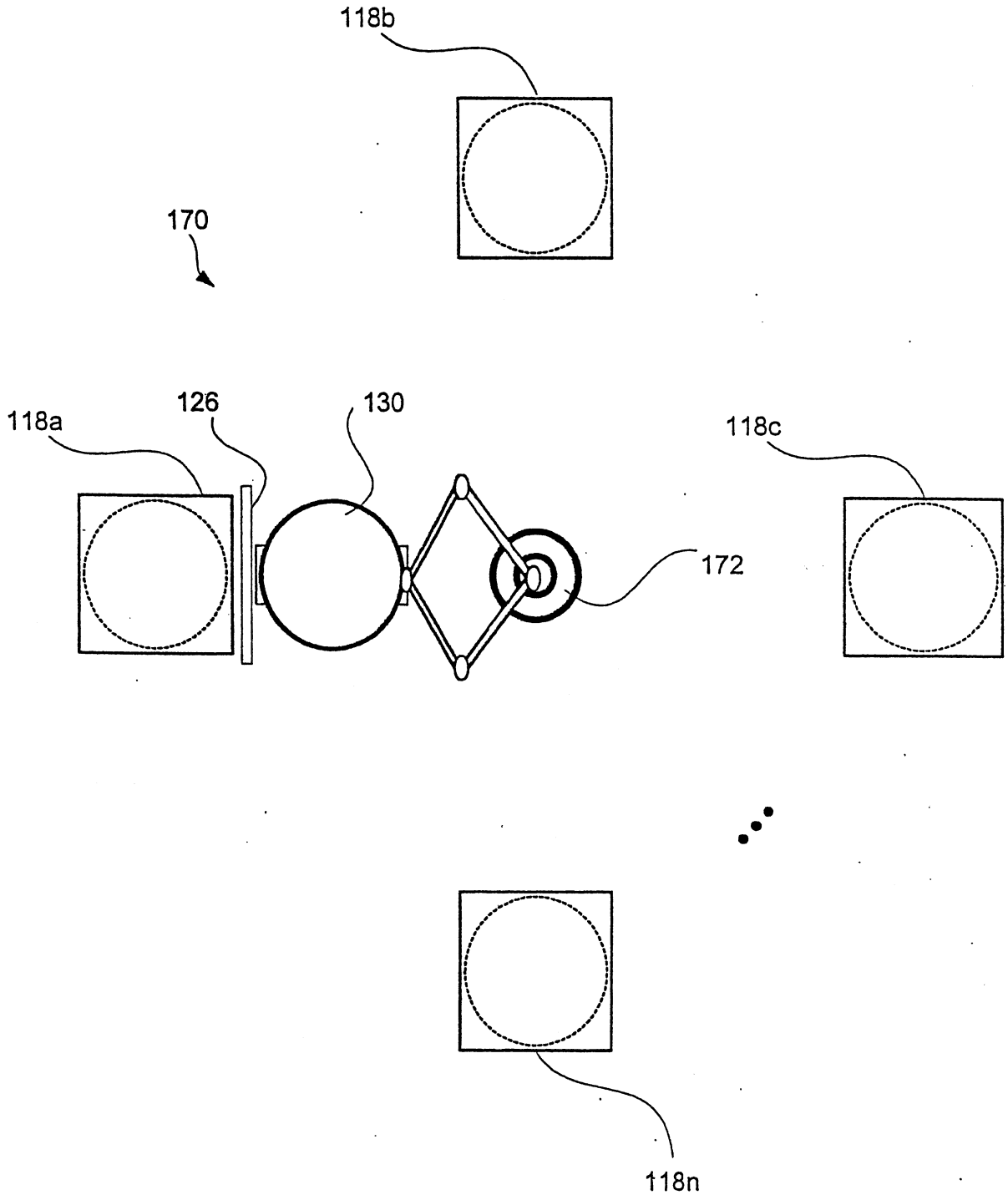
第 17 圖



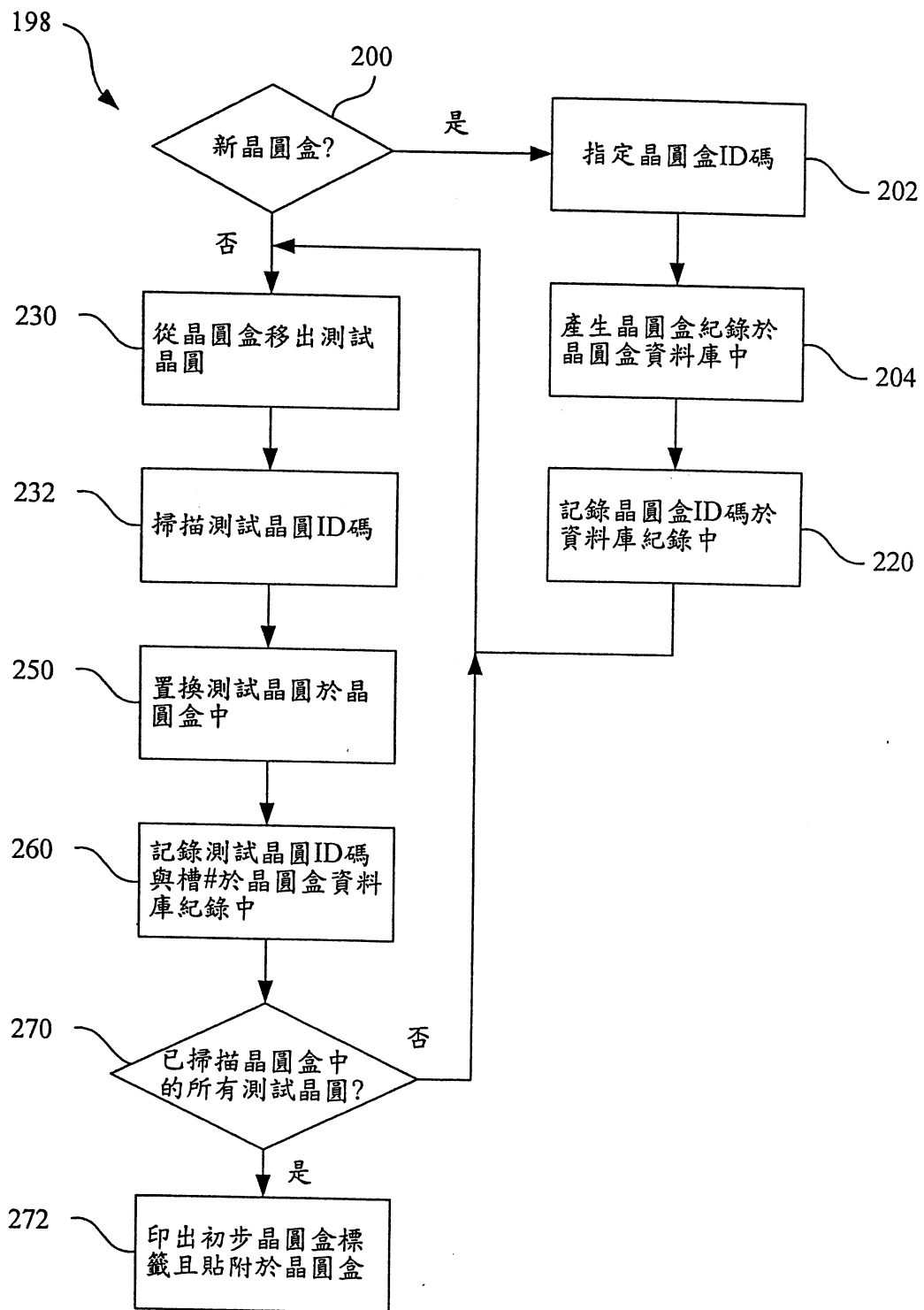
第 3 圖



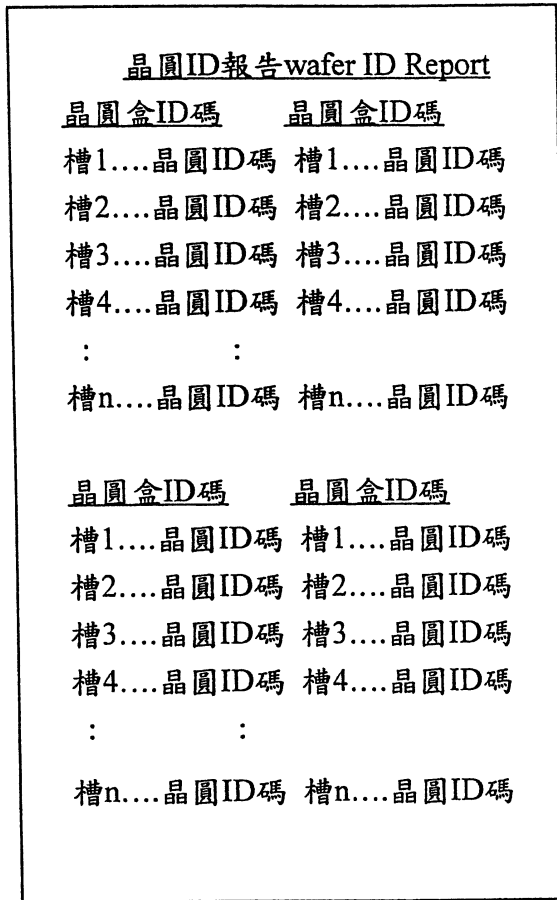
第 14 圖



第 5 圖

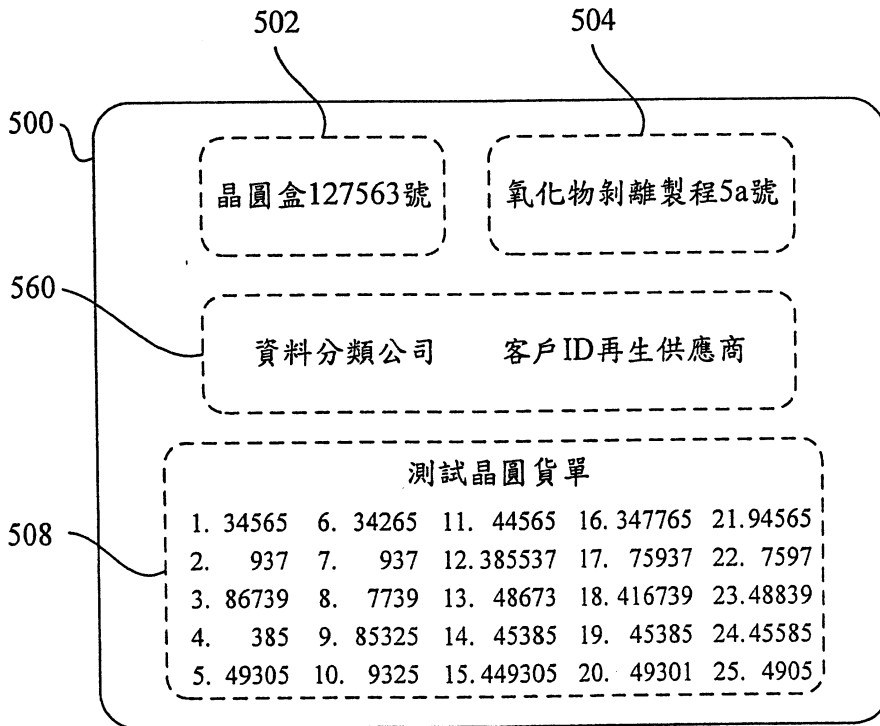


第 7 圖

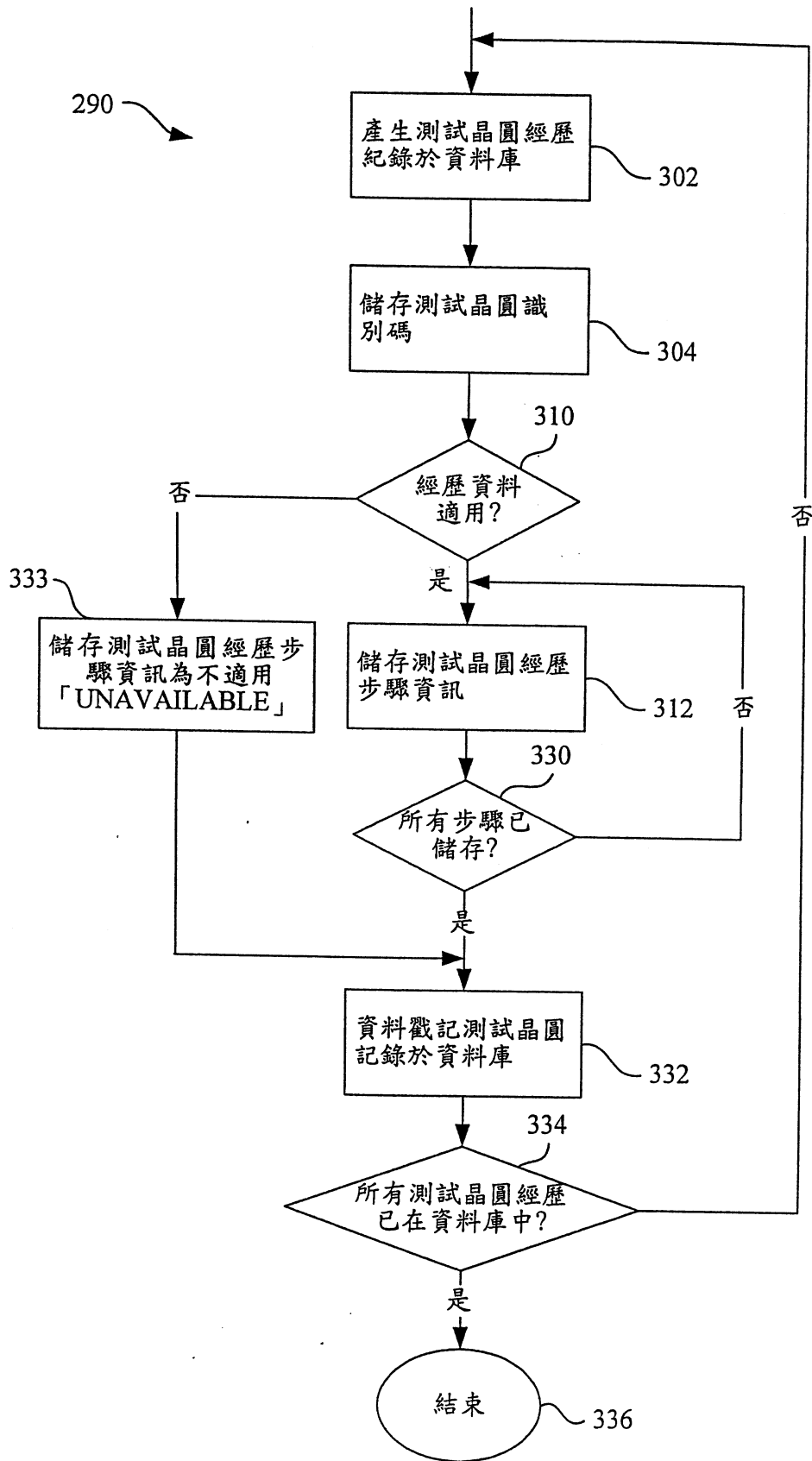


280

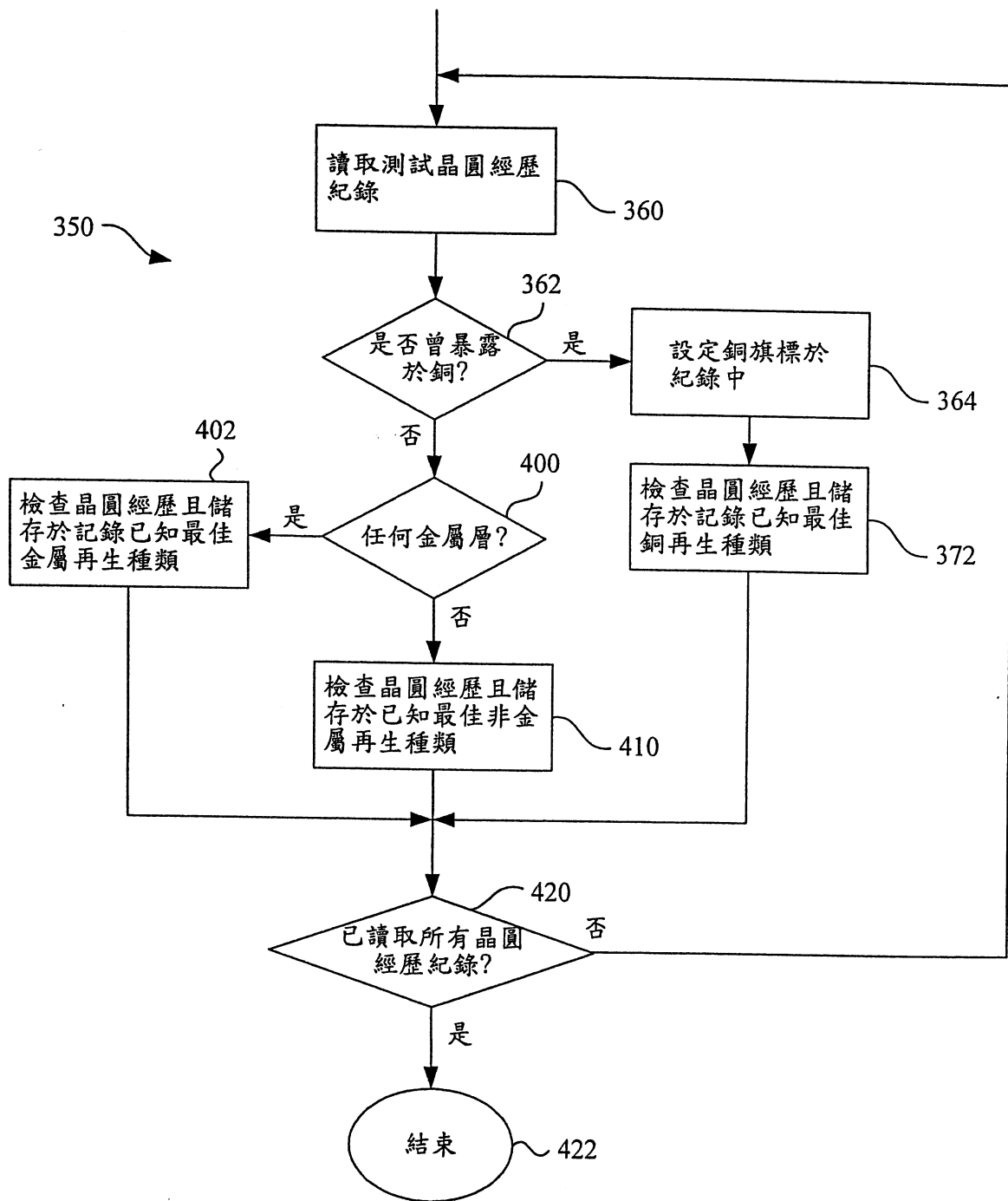
第 8 圖



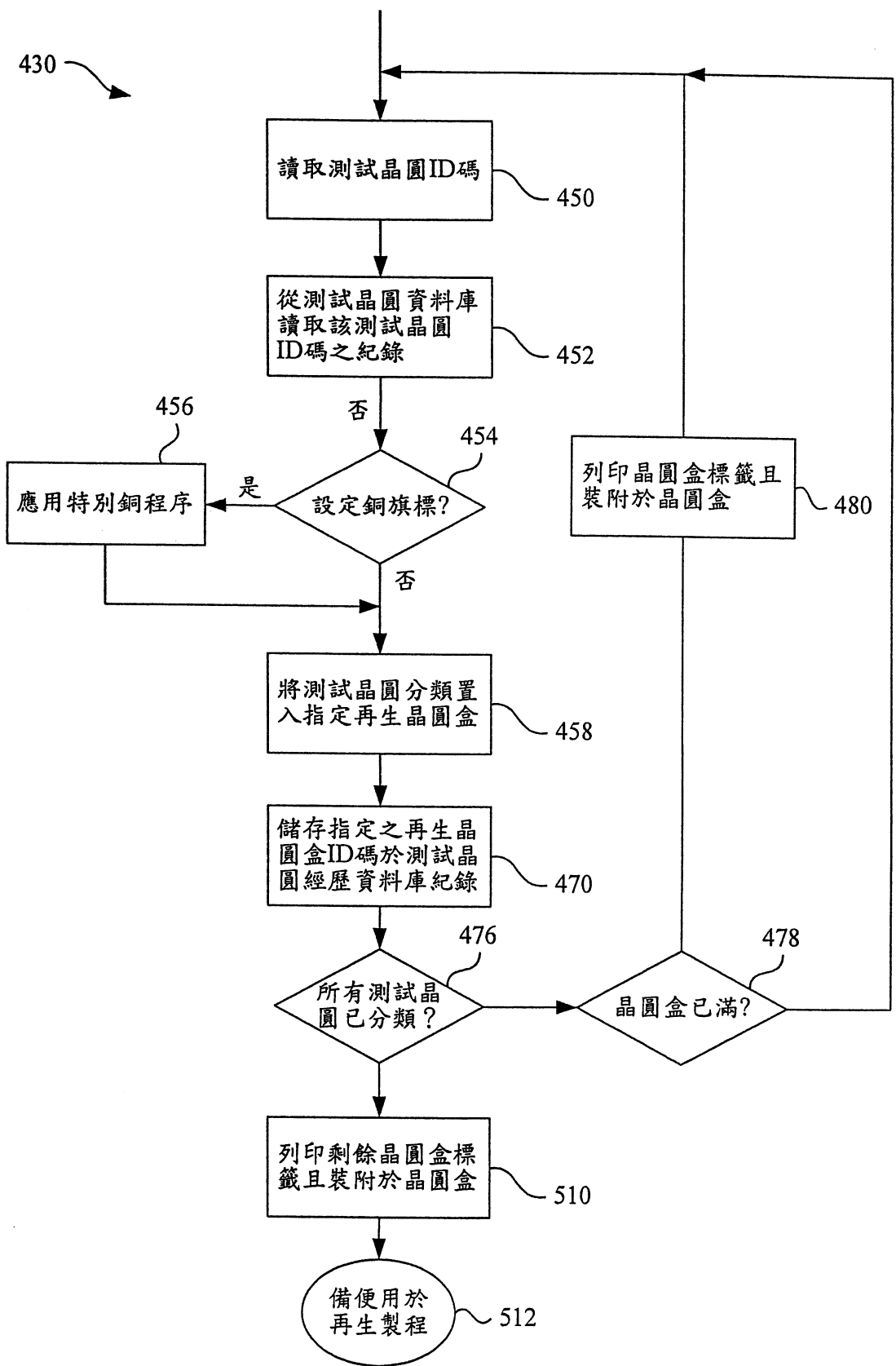
第 12 圖



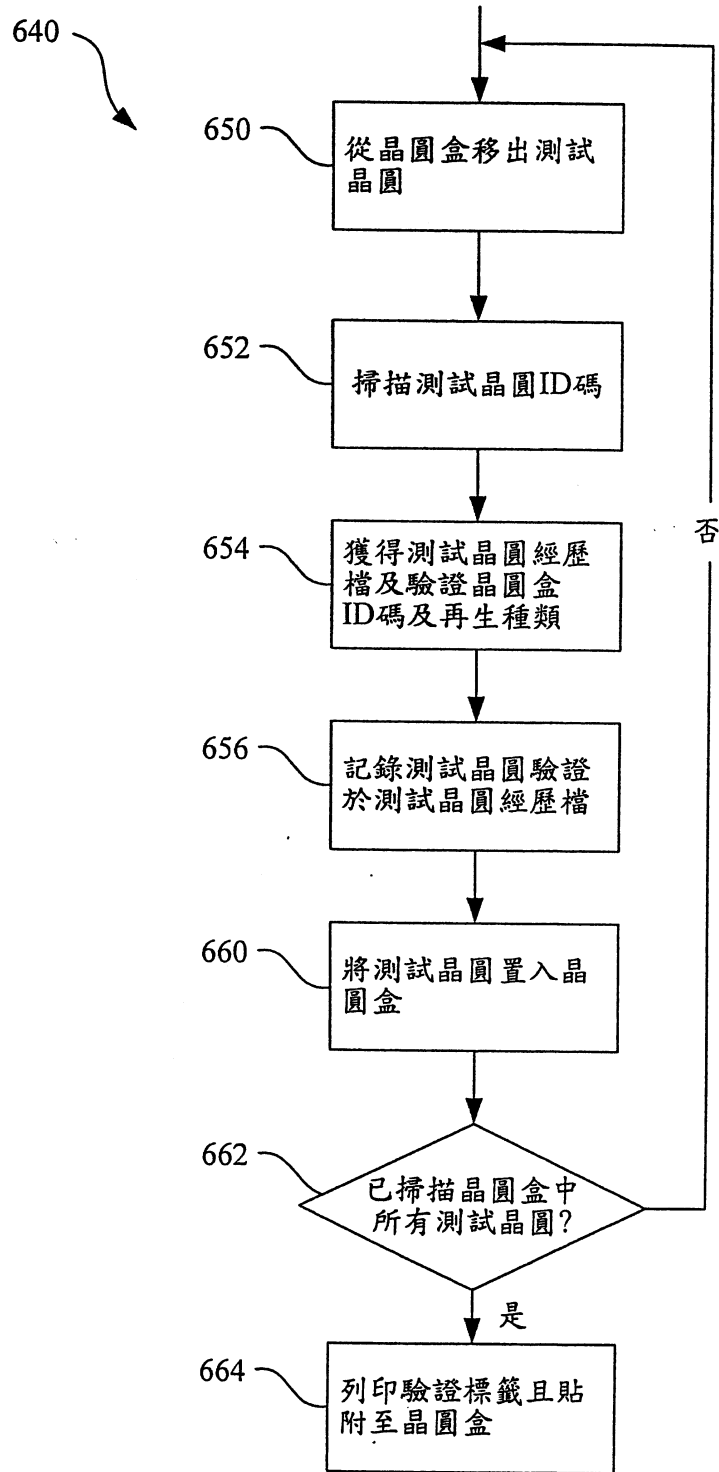
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 15 圖

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | | | |
|-----|-------------------------------|-----|-------------------|
| 112 | 辨識待再生之測試晶圓，且儲存測試晶圓 ID 於晶圓盒資料庫 | 154 | 使用再生演算法引擎處理測試晶圓資料 |
| 132 | 從處理器資料庫為各待再生測試晶圓抽取處理資料 | 160 | 以再生種類將測試晶圓分類 |
| | | 184 | 以再生種類標示晶圓盒 |
| 140 | 產生測試晶圓經歷資料庫 | 190 | 備使用於晶圓再生製程 |

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