

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公 告 本

※申請案號：94129100

※申請日期：94 年 08 月 25 日

※IPC 分類：G06F19/00 (2011.01)

一、發明名稱：

(中) 基底處理系統中以智慧型元件為基礎的管理技術

(英) Smart component-based management techniques in a substrate processing system

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 泛林股份有限公司

(英) LAM RESEARCH CORPORATION

代表人：(中) 1. 傑弗瑞 布魯克斯

(英) 1. BROOKS, JEFFREY J.

地 址：(中) 美國加州·費蒙特·顧盛公園路四六五〇號

(英) 4650 Cushing Parkway, Fremont, CA 94538- 6470, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 尼爾 班傑明

(英) BENJAMIN, NEIL

國 籍：(中) 英國

(英) UNITED KINGDOM

2. 姓 名：(中) 理查 葛斯高

(英) GOTTSCHO, RICHARD ALAN

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓 名：(中) 尼可拉斯 布萊特

(英) BRIGHT, NICOLAS

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

4. 姓 名：(中) 羅柏特 史特格

國 籍：(英) STEGER, ROBERT J.
(中) 美國
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎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. 美國 ; 2004/08/25 ; 10/927,161 ☒ 有主張優先權

國 籍：(英) STEGER, ROBERT J.
(中) 美國
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎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. 美國 ; 2004/08/25 ; 10/927,161 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係有關於基底處理系統中的智慧型元件及智慧型元件的使用及以智慧型元件為基礎的管理技術，以改善基底處理系統的安裝、運作、以及維護。

【先前技術】

基底處理系統(如電漿處理系統、濕蝕刻處理系統、化學機械研磨(CMP)系統、以及類似系統)長久以來已用於基底(例如，半導體晶圓、平面顯示面板、光件基底、奈米機基底、以及類似物)的處理。由於技術的進展，所以取得及維護基底處理系統(如電漿處理系統)已變的更為昂貴。一部分的成本增加可歸因於基底處理系統本身的複雜度增加。這是因為當裝置縮小且生產壓力增加，以試圖跟上不斷提升的電子產品之持續增加的消費者需求時，客戶期望基底處理系統能達成高需求的蝕刻及沈積製程，以及能有高生產率。因此，現代基底處理系統之增加的特徵為高精密設計、奇特材料、以及精確地工具零件。

當需安裝零件時(如例如是根據預定維護排程的替代零件)，基底處理系統的廠商時常堅持認為需驗證替代零件。驗證程序可確保零件符合嚴格的工程規格，例如是相對於零件材料的成分及零件的尺寸。

當使用驗證過的零件時，基底處理系統的廠商可合理地確保基底處理系統具有預期的配置且符合預期的系統規

(2)

格，以執行所需的應用(例如，蝕刻或沈積製程)。使用驗證過的零件可同時有益於基底處理系統的擁有者(享有產生預期製程結果之可靠系統)及廠商(享有不必修復由於次等零件所產生的損壞之基底處理系統)。

就最高品質產品的情況而言，驗證過的零件之花費會高於次等複製品。對於不擇手段的水貨市場廠商而言，因為實質上利益可藉由使零件很便宜且將其賣到高價零件市場而增加，所以生產基底處理系統的次等複製品且使其完成為「可接受替代品」之誘惑很大。對於基底處理系統的擁有者而言，因為驗證過的零件(以高精確度製造)短期間內之花費較高，所以購買且使用未驗證過的零件之誘惑很大。在這些情況中，擁有者及廠商會同時遭受。

儘管短期間內節省一些錢，擁有者一定還會遭受系統效能不可靠，並且由於設備無法作用而常常造成生產排程中斷。廠商會遭受必須支援及修復較多數量的受損系統，並且可能遭受不可靠的基底處理系統之廠商的不正當品牌之侵害。

會有其他問題與零件的安裝、運作、以及維護相關。在今日的基底處理系統中，因為太過簡單，所以安裝零件不能錯誤，不能將將錯誤零件安裝於已知系統及/或應用裝置，及/或不能遺漏對零件所需的維護。因為基底處理系統變的更為複雜，所以問題會惡化。

鑑於上述，需要一種操控基底處理系統元件的不同方法。

(3)

【發明內容】

在一實施例中，本發明係相關於一種基底處理系統中的元件管理之方法。此基底處理系統具有一組元件，此組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)。此方法包括查詢該等元件，以自其各自的智慧型元件增強(ICE)中，請求其各自的唯一識別資料。此方法更包括若該等元件中的任一個元件回應此查詢，則接收來自該等元件的唯一識別資料。此方法另外包括當預期第一元件識別資料時，若該等元件中的第一元件無法提供第一元件唯一識別資料，則標示第一元件需要修正動作。

在另一實施例中，本發明係相關於一種基底處理系統中的元件管理之方法。此基底處理系統具有一組元件，此組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)。此方法包括經由轉換器，查詢該等元件中的第一元件，以自與智慧型元件相關的智慧型元件增強(ICE)中，接收第一特徵資料。此方法還包括經由轉換器，接收第一特徵資料。此方法另外包括將特徵資料與智慧型元件的可接受規格資料進行比較。若第一特徵資料無法符合智慧型元件的可接受規格資料，則此方法包括電子式地標示第一元件需要修正動作。

在又另一實施例中，本發明係相關於一種基底處理系統中的元件管理之方法。此基底處理系統具有一組元件，

(4)

此組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)。此方法包括經由轉換器，查詢該等元件中的第一元件，以得到第一校正資料。第一校正資料係使用第一技術及第二技術其中之一而得到。第一技術涉及自與第一元件相關的智慧型元件增強(ICE)中得到該第一校正資料。第二技術涉及自與智慧型元件增強(ICE)中得到唯一識別資料，並且使用唯一識別資料，以自位於第一元件外部的資料儲存器中得到第一校正資料。此方法另外包括將第一校正資料用於安裝基底處理系統及保持基底處理系統其中之一。

本發明的這些及其他特性將於底下之本發明的詳細說明及結合以下圖式而進行更詳細地說明。

【實施方式】

本發明現在將參考如附圖中所繪示的一些較佳實施例而詳細地說明。在以下的說明中，會提及各種特定細節，以使本發明完全了解。然而，將顯然可知的是，對於熟習此項技術者而言，本發明可在無某些或全部的這些特定細節之下實施。在其他的例子中，熟知的製程步驟及/或結構不會詳細說明，以不混淆本發明。

在一實施例中，本發明係相關於用於基底處理環境及技術中之智慧型元件，以使智慧型元件有效率地改善個別元件、子系統、以及系統管理。為了詳細說明，智慧型元件會以最小化併入至少可唯一識別元件的智慧型元件增強

(5)

(ICE)。就在此使用的項目而言，智慧型元件可代表不可分割的基本零件(如單一實體件的鑄塊鋁合金)或子系統(如 RF 電源供應器)。

智慧型元件可基於基底處理系統的一部分之任何元件，無論此種元件是否與反應氣體、液體或電漿直接接觸。例如，電漿處理系統的元件可包括氣體注入器、氣體注入系統、電漿室、電漿耦合的介電窗、襯套、聚焦環或其他邊緣環或均勻環、夾盤組件、夾盤本身、夾盤支撐元件、端點偵測系統及/或其他診斷系統、RF 電源供應器、或匹配網路等。基底處理系統的所有元件不必然為智慧型元件。智慧型元件及傳統元件(亦即，無 ICE 的那些元件)的混合可共存於已知系統上。

一般來說，每個智慧型元件可藉由其 ICE 而唯一地進行識別。較佳而言，雖然本發明並未排斥人工可讀取的 ICE 及利用此種人工可讀取的 ICE 之技術與外部資料的組合，但是 ICE 會包含可為機器可讀取的資料，以改善基底處理系統的安裝、運作、以及維護。人工可讀取的 ICE 之例子包括蝕刻、附加、塗抹、或雕刻到智慧型元件之字母與數字，或其他視覺可感知的符號。

若 ICE 為機器可讀取，則與智慧型元件相關的資料可以人工或自動地方式是讀取。例如，若 ICE 為電腦條碼，則人工讀取可包括使用手持式電腦條碼讀取器來讀取電腦條碼。若電腦條碼的掃描可在無人工查核下完成，則相同的電腦條碼當然可自動讀取。雖然使用電腦條碼當作例子

(6)

，但是任何可視、電子式、電磁式、光學、化學、或可聽見地感知機制可由 ICE 來使用。此種例子包括欲辨識的形狀或圖案，欲化學偵測或經由電磁偵測配置之以同位素或化學品的各種形式之添加或塗抹。自動讀取可使用如 RFID 的技術，其允許智慧型元件在不需接觸或視線讀取及/或寫入之下進行辨識。

事實上，RFID 為較佳的 ICE 可行技術其中之一。對於未直接實際接觸或目視電磁頻譜而可傳送資料而言，RFID 的運作係與電腦條碼類似，但是具有更強大的性能。一例的 RFID 系統會需要以下元件：詢答機(或標籤)、讀取器/寫入器(訊問器)、天線、以及主電腦。

詢答機為系統的一部分且包括較佳為具有附加的矽晶片之小電子電路。RFID 標籤可供以電源且可分類為主動或被動。某些主動標籤具有可很遠的距離進行讀取之內部電池。其通常為可讀取/寫入，並且時常可在例如是收費連接應用裝置中看到。被動標籤不具有電池，並且通常由查詢器的分離外部電源供給電源。

典型的讀取器一般會包含天線，以將資訊傳送至標籤，以及從標籤接收資訊。天線的尺寸及形式可取決於特定應用，以及所選擇的頻率。其通常會覆蓋解碼器及 RF 模組，以及天線。讀取器可取決於應用而固定(亦即，安裝)，或如手持式的可攜式。

再者，合適的 ICE 係用來抵抗受到智慧型元件所造成的環境之腐蝕及/或破壞效應。因此，若此種曝露需要智

(7)

慧型元件，則會將 ICE 建於電漿環境中，使得其實質上可抵抗電漿蝕刻或沈積，以及抵抗因與電極產生相關的 RF 能量及 / 或高溫環境所產生的損壞。同樣地，化學蝕刻環境中的 ICE 實質上將可抵抗蝕刻製程中所使用的化學品。較佳而言，伴隨任何支撐或遮蔽結構的 ICE 係用來使對基底處理製程的衝擊最小 (例如，藉由使污染及 / 或製程參數的衝擊最小)。

爲了使得 ICE 較能抵抗損壞，ICE 或其一部分可安裝於智慧型元件內，使得 ICE 或其易受損的部分實際上不會曝露出來。對於資料轉移而言，此種安裝元件的 ICE 可依賴非目視技術。另一種是，ICE 及其部分可藉由適當的遮蔽物 (由如金屬、介電質、陶瓷、塑膠等的合適材料形成) 來遮蔽。遮蔽物及其部分爲光學上可穿透，且可使用需某些等級的光學透明物之目視資料轉移技術。甚至當遮蔽物爲光學上不可穿透時，若遮蔽物係設計爲具有適當的集膚深度 (skin depth)，或介電質邊界使遮蔽物可傳送足夠的電磁訊號，使得可使 RFID 或其他不需接觸，則非目視技術仍可用於資料傳輸。人工操作者也可移除資料轉移的遮蔽物，但是較佳而言，ICE 係在無人工查核下，用於自動資料轉移。

到目前爲止，所討論的 ICE 爲資料不可變的裝置。然而，本發明的實施例也包括可程式 ICE，其允許資料寫入 ICE。就某種程度上來說，所有 ICE 需寫入一次 (例如，在工廠)，此時，會將唯一識別資料初始地指定給此元

(8)

件。若在外地不能改變這些 ICE 中的資料，則這些 ICE 在此係稱為靜態 ICE。

可程式 ICE 與靜態 ICE 的不同之處在於在外地可將資料寫入可程式 ICE。一般來說，可程式 ICE 包括用來儲存另外資料的板上記憶體。記憶體的量可為小至僅用來儲存唯一識別資料之一些位元組，或可為用來記錄例如是製程執行期間所收集的資料之夠大的量。記憶體可例如是以半導體為基礎，或可為光學或以光電磁為基礎。

如所提及的，可將資料寫入一次(例如，在工廠)且不可改變。可選擇或另外地將資料以不可改變的方式寫入，使得不能抹除舊資料。此種不可改變的寫入資料有助於查核。可另外或選擇地將 ICE 中的資料反覆地寫入及重新寫入。在某些情況中，可適當地將超過一種類型的記憶體或晶片或電路包含於 ICE 中。另外，較佳而言，在某些情況中，強大的安全配置(如加密及/或密碼)會存在於 ICE 中，以保護竄改及/或未授權存取的資料。當使用在此稍後所討論的技術而將資料善用於元件及/或系統管理時，此觀點將會顯然可知。

ICE 中的資料可藉由外部裝置(亦即，與 ICE 相關的智慧型元件之外的裝置)寫入。例如，主電腦或基底處理系統控制器可寫入至各種零件的 ICE。ICE 可選擇或另外地包括探針，以得到寫入其本身的 ICE 之資料。例如，夾盤可包括溫度探針，以將溫度資料寫入其 ICE。就另一例而言，匹配網路可包括電流探針，以記錄流入基底處理系

(9)

統的電流量。在基底處理週期的期間，在一實施例中，資料可記錄至智慧型元件的 ICE，或在另一實施例中，可藉由 ICE 而傳送至另一裝置（例如，另一智慧型元件、主電腦、或基底處理系統控制器）。

ICE 中的資料儲存，以及將資料轉移至 ICE 與從 ICE 轉移資料較佳係以高度安全性來達成。數位簽名、DES、以及其他安全性技術可用來達成資料安全性。

在電漿處理期間，曝露於電漿環境且尚不需轉移資料的 ICE 可進行設計，使得其讀取/寫入的 RF 頻率係在基底處理所使用之 RF 訊號的頻率範圍之外。例如，許多基底處理系統使用 2MHz、13.56MHz、或 27MHz 的 RF 訊號，以進行蝕刻應用。藉由避免此種頻率範圍，資料轉移可更可靠及/或更有效率地達成。另一種是，ICE 可使用資料傳輸的任何頻率，但是在將其資料傳送至接收裝置之前需等待，直到完成電漿處理，且在僅提供資料傳輸電路留下實際製程執行期間所使用的任何 RF 或其他電源。

在一實施例中，ICE 的唯一識別資料係用來協助存取外部資料儲存器（其可以基底處理系統進行配置，或可經由如區域網路、廣域網路或網際網路的網路存取）。特別是若 ICE 不能儲存大量資訊，則使用此種副本的外部資料儲存器可大大地改善此種唯一識別資料的有效性。在一實施例中，唯一識別資料可用來當作決定電氣、機械、及/或與智慧型元件相關的材料複合物資料之指標。智慧型元件的經歷（包括例如是其製造資料、其部署資料、其使用

(10)

資料、以及類似資料)、其校正資料、其規格等也可藉由使用當作指標的唯一識別資料來搜尋此種外部資料儲存器而得到。

資料庫可例如是藉由基底處理系統的廠商或藉由批發商或另一組織來維護，並且經由資料網路來存取。一般來說，外部資料儲存器較佳係以保護基底處理系統的個人擁有者或操作者之機密資訊的方式而儲存。可用的資料安全性技術可用來保護機密。

就以智慧型元件為基礎的管理技術之一例而言，ICE資料可用來即時或接近即時地確保元件是否為確認過的元件。本發明的觀點係藉由圖 1A 及 1B 來說明。藉由查詢(例如，在安裝時間時、在系統啟動時間時、或任何其他的隨機時間)智慧型元件相關其唯一識別資料，基底處理系統或主電腦能判斷此元件是否係設計用於特定建議的應用(例如，特定蝕刻或沈積製程)。基底處理系統或主電腦具有包含與建議的應用及合適的元件相關之資料的資料庫，或可經由電腦網路存取的此種資料庫。就某種意義而言，基底處理系統或主電腦也能僅藉由查詢智慧型元件(例如，圖 1A：102-104，圖 1B：152-154)來判斷是否已驗證智慧型元件係根據廠商的規格或依據適當授權而製造。若發現未適當地進行驗證元件(依據接收到的唯一識別資料)，則會電子式地標示(例如，資料庫中的標示)此元件需要修正動作(例如，圖 1A：110，圖 1B：160)。

就以智慧型元件為基礎的管理技術之另一例而言，

(11)

ICE，所查詢的唯一識別資料與外部資料儲存器之間的相關性可在不允許安裝及使用之應該已丟棄的過時元件或例如是受損元件之情況中，用來防止或採取修正動作。當然，若元件為偽照元件或未驗證元件，則其識別資料，或其不足部分(例如，圖 1A：106，圖 1B：156)將顯示此種偽照企圖或試圖使用未驗證元件。即使複製唯一識別資料，中央資料庫還是能偵測出兩個不同基底處理系統中及/或兩個地理上不同位置中正偵測的相同唯一識別資料，並且能產生適當的警報。

若接收到的唯一識別資料與預期的相同，則可允許繼續進行進一步的系統安裝及/或電源開啓及/或基底處理(例如，圖 1A：108，圖 1B：158)。

就另一例而言，ICE 可包括元件特徵資料(包括描述一個或更多個最新的元件使用圖案、校正資料、與使用智慧型元件的應用相關之資料、及/或類似物之歷史資料)。然後，元件特徵資料可進行查詢(例如，圖 2：202-204)，並且與某些可接受的規格資料進行比較(例如，圖 2：206)。若比較顯示此智慧型元件不再是使用的規格內(例如，太舊、太過受損、已經歷過太多處理週期、過時等)，則會電子式地標示(例如，資料庫中的標示)此智慧型元件進行修正動作(例如，圖 2：210)。要注意的是，智慧型元件的可接受規格資料及比較的邏輯可儲存於智慧型元件本身，這樣可使智慧型元件進行基本的自我診斷。可接受規格資料可選擇性或另外地儲存於外部資料庫中。若接收到的元

(12)

件特徵資料符合要求，則可允許繼續進行進一步的系統安裝及/或電源開啓及/或基底處理(例如，圖 2：208)。

如所提及的，也可儲存元件的校正資料(亦即，初始校正資料及/或過時所記錄的經歷校正資料)。此種校正資料可儲存於 ICE 的板上，或此種校正資料可儲存於外部資料庫中。所儲存的初始校正資料(可在工廠測試期間得到)可進行查詢(例如，圖 3：302)，並且用來協助安裝後的元件校正(例如，圖 3：304)。所儲存的經歷校正資料可例如用來判斷是否在不久的未來，元件可能無法使用。在一實施例中，若經歷校正資料近來顯示很顯著地改變，則此種圖案表示在不久的未來，此零件可能無法使用。就另一例而言，元件之目前校正值與初始校正值之間的比較可提供相關元件的狀態之資訊。就又另一例而言，一元件的校正資料中之改變的圖案表示系統的另一零件或部分出現問題。藉由利用所儲存的校正資料，預先動作的元件及/或系統維護可在無法使用實際發生前達成。

一般來說，當來自智慧型元件之所查詢的資料顯示不應該使用此元件時，至少兩種動作可供選擇。首先，可使系統除能，使得不合適的元件不許運作。第二，可選擇性地允許系統運作(在一實施例中，在產生警告之後)，但是因為擁有者在警告後，會持續使用系統，所以會記錄資料，以產生擁有者承擔損壞的風險之證明。此種證明有助於使合法系統廠商避免例如是必須承擔因使用不合適元件而造成系統受損的擔保修復工作。

(13)

在安裝、配置、或開啓電源的期間，也可使用唯一識別資料，以判斷基底處理系統中的一元件或所有元件是否適合用於建議的應用。要注意的是，當安裝在一起的一組其他驗證過的元件相互衝突時，個別元件會分開進行驗證及/或視為適合用於已知的應用，及/或當一起用於另一應用時，個別元件會產生效能降低的情況。藉由自動查詢來自個別智慧型元件的唯一識別資料(例如，圖 4：402-404)及使用結合基底處理系統所主控的專家資料庫與經由網路的此種查詢資料，可保證在處理單一基底之前(例如，圖 4：408)，此種預先動作的方法確信基底處理系統可適當或最佳地用於執行建議的應用(例如，圖 4：406)。

若發現一個或更多個元件不適合用於特定應用，則會提供推薦給系統擁有者或操作者，建議改變元件及/或製程方法，或基底處理系統會使基底處理系統(若其具有配置能力)進行配置，使得可更為最佳地達成此應用。例子包括例如使匹配網路具有不同的阻抗值。以此方式，實質上可降低由於不正確地配置基底處理系統所浪費的基底數。

自動查詢來自智慧型元件的智慧型元件資料之能力也可例如用於預先維護基底處理系統。若替基底系統廠商工作的工程師認為特定一批的智慧型元件有缺陷，則能使用電腦網路查詢部署系統(其可經由製造地擴展或與跨洲的不同擁有者相關)，以確保其是否包含此種元件。若智慧型元件回應，則工程師能在系統損壞發生之前，預先請求

(14)

改變元件。

ICE 還可包括與使用情況相關的歷史資料、伴隨著安裝於系統中的其他元件、及/或與應用相關的資料。可儲存於智慧型元件本身，或儲存於外部資料儲存器中之歷史資料可使用當作搜尋金鑰之 ICE 的唯一識別資料進行存取。資料可藉由主電腦及/或基底處理系統來收集，並且可下載至智慧型元件的 ICE。資料也可藉由具有智慧型元件及/或具有 ICE 的探針來收集。資料收集可隨時(在預定或可組態的區間)進行，或資料收集能力可以是使用者可組態的，並且只有在請求的時候才會開始。收集的歷史資料可在收集到資料的時候上載，或智慧型元件可等到適當時間(例如，在電漿週期完成或在請求之後)，才會上載資料。

歷史資料可用來判斷智慧型元件是否為或仍然適合用於特定系統(結合已知系統中的其他元件，及/或其他特定應用)。歷史資料不只包括元件識別資料，而且包括其校正資料、其使用記錄(例如，外地的小時數)、及/或應用資料(例如，相對於其他應用，之前的某些應用會產生較高程度的損耗)。歷史資料特別可用於允許擁有者及/或操作者能對元件替代及/或清除預先動作的此種資料之維護，及/或任何其他的維護工作。在一實施例中，若歷史資料建議在不久的未來需替代元件，則替代元件可自動地藉由適當驅動軟體的商業邏輯進行排序。歷史資料自動地進行收集及可用來自動觸發維護動作之事實不只可使預先維護

(15)

較為可行，而且實質上可降低負擔很重的維護記錄，以及降低追蹤錯誤的機會。

在一實施例中，歷史資料可用來推斷智慧型元件是否適合用於建議的生產運作。假設智慧型元件接近使用壽命的末期。其歷史資料可允許工程師判斷是否仍有足夠的使用壽命來從事建議的生產運作，或是否在生產運作開始之前，應該取代此元件。要注意的是，因為智慧型元件本身具有與使用情況、使用圖案、過去應用等相關的歷史資料，所以可以較高程度的精確性進行仍可使用壽命的自我檢查。以此方式，可使元件的可使用壽命最大。另一種是，歷史資料允許系統校正及/或修改用來補償的其他元件及/或其他製程參數，而產生達成已知元件情況的合適製程結果之更合適的環境。

來自系統中的一個或更多個元件之歷史資料也允許工程師更精確地確認過去的時間點之運作情況。此種過去的鑑定重建可大大地幫助準確地確定記錄資料的智慧型元件，或系統中的任何其他元件無法使用的原因。若擁有者使用未驗證過的元件(例如，不合適或未確認的元件)且這樣使用改變促進無法使用的運作情況，則自智慧型元件所查詢的歷史資料允許使用者準確地確定無法使用的原因，及/或將辯解的鑑定證據提供給無辜的系統廠商，以允許廠商避免必須對由於未授權使用的不合適元件而造成損壞的系統，進行無報酬的擔保工作。

底下將說明智慧型元件及本發明的元件管理技術實質

(16)

上可改善基底處理系統的安裝、運作、以及維護之範例方法。當初始安裝時，系統會查詢其智慧型元件，並且比較相關於智慧型元件及元件校正參數的識別所得到的資料，以判斷元件是否授權及/或適合個別或一起用於本系統中（例如，元件是否相互衝突）。

一旦確認系統正確地安裝（可藉由比較來自智慧型元件的查詢資料與來自參考資料庫的資料），來自智慧型元件的查詢資料會自動地得到及儲存（在個別的智慧型元件及/或使用中心化資料庫），以保持歷史記錄，使得自系統的智慧型元件所查詢的接下來資料集可與維護及/或診斷用途的歷史資料集進行比較。

在開啓電源時，系統會自我識別及/或查詢用於唯一識別資料，以及所需的校正及/或歷史及/或收集環境的資料之零件，以進行自我診斷，還可設定與希望的校正及補償設定相關之任何必須的參數變量。此資料允許系統判斷零件是否仍在規格內，以進行例如是建議的蝕刻及/或沈積。

若應用資料（例如，方法）可用，則來自系統的智慧型元件之 ICE 資料可用來確保系統（如共同全體或如一起運作的大量零件）是否最佳地用來進行建議的應用。要注意的是，自我診斷測試及適合應用的此測試可同時進行。系統也可進行各種可移動或動作的零件（如大流量控制器，RF 供應系統等）之自我測試。

要注意的是，若發現元件不適合用於系統中及/或進

(17)

行建議的應用，則系統會除能，以防止其執行及損壞本身。若損壞的風險輕微，則會以清楚地給予警告且記錄資料(較佳是以可抗竄改的形式)的方式，允許擁有者執行具有視為不合適的零件之系統，以當基底處理系統最後由於使用不合適元件而損壞時，防止不擇手段的使用者稍後得到合法系統廠商的免費保證服務及/或任何其他的給予物。

若在安裝或運作的期間，智慧型元件其中之一遭遇異常情況，則收集的環境資料會使警報產生聲音。資料會記錄下來且選擇性地傳送至系統廠商，作為品質控制之用。如所提及的，此資料會以安全的方式保持下來，使得資料可抗竄改或未授權存取。

如可從上述而了解到的，本發明實質上可改善與基底處理系統的安裝、運作、以及維護相關之元件及系統管理。藉由使基底處理系統的零件具有唯一識別資料及較佳具有可由合適轉換器自動讀取之唯一識別資料，查詢的資料然後可藉由本發明的元件管理技術來使用，以改善安裝精確性，並且改善使系統中的零件最佳執行建議的應用之可能性。

結合以揭露的智慧型元件為基礎的管理技術之唯一識別資料實質上可消除未偵測基底處理系統中之使用偽照及/或次等替代品的機會。零件中所儲存的歷史資料有助於降低欺詐的保證要求，並且有助於工程師重新產生過去任何時間點之運作情況，以更精確地調整基底處理系統及/或準確地確定無法使用的原因。具有外部資料儲存器之零

(18)

件上所儲存的資料之間的相關係可擴大作為工具的 ICE 之實用性，以改善基底處理系統的安裝、運作、以及維護。

因此，雖然本發明已就許多較佳實施例的觀點進行說明，但是有落於本發明的範圍內之變化、變更、以及等效物。例如，雖然特定例子係討論於一般的電漿處理系統及特別的電漿蝕刻系統之內文中，但是本發明也可用於其他的基底處理系統，如化學氣相沈積(CVD)系統、電漿加強式化學氣相沈積(PECVD)系統、物理氣相沈積(PVD)系統、快速熱處理(RTP)系統、微影系統等。應該也要注意的是實施本發明的方法及裝置有許多變化的方式。因此意謂以下後附的申請專利範圍係解讀為包含落於本發明的真實精神及範圍內之所有此種的變化、變更、以及等效物。

【圖式簡單說明】

本發明係藉由附圖的圖式中之非受限的例子作說明，且其中相似的參考標號係與類似元件相關，且其中：

圖 1A 係繪示根據本發明的一實施例之利用來自智慧型元件的資料來操控元件之方法；

圖 1B 係繪示根據本發明的另一實施例之利用來自智慧型元件的資料來操控元件之方法；

圖 2 係繪示根據本發明的另一實施例之利用來自智慧型元件的資料來操控元件之方法；

圖 3 係繪示根據本發明的另一實施例之利用來自智慧型元件的資料來操控元件之方法；以及

(19)

圖 4 係繪示根據本發明的另一實施例之利用來自智慧型元件的資料來操控元件之方法。

五、中文發明摘要

發明之名稱：基底處理系統中以智慧型元件為基礎的管理技術

所揭露者為一種基底處理系統中的元件管理之方法。此基底處理系統具有一組元件，此組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)。此方法包括查詢該等元件，以自其各自的智慧型元件增強中，請求其各自的唯一識別資料。此方法更包括若該等元件中的任一個元件回應查詢，則接收來自該等元件的唯一識別資料。此方法另外還包括當預期第一元件識別資料時，若該等元件中的第一元件無法提供第一元件唯一識別資料，則標示第一元件需要修正動作。

六、英文發明摘要

發明之名稱：**SMART COMPONENT-BASED
MANAGEMENT TECHNIQUES IN A
SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM**

A method of component management in a substrate processing system is disclosed. The substrate processing system has a set of components, at least a plurality of components of the set of components being designated to be smart components, each component of the plurality of components having an intelligent component enhancement (ICE). The method includes querying the plurality of components to request their respective unique identification data from their respective ICEs. The method further includes receiving unique identification data from the plurality of components if any of the plurality of components responds to the querying. The method additionally includes flagging the first component for corrective action if a first component of the plurality of components fails to provide first component unique identification data when the first component identification data is expected.

圖 1A

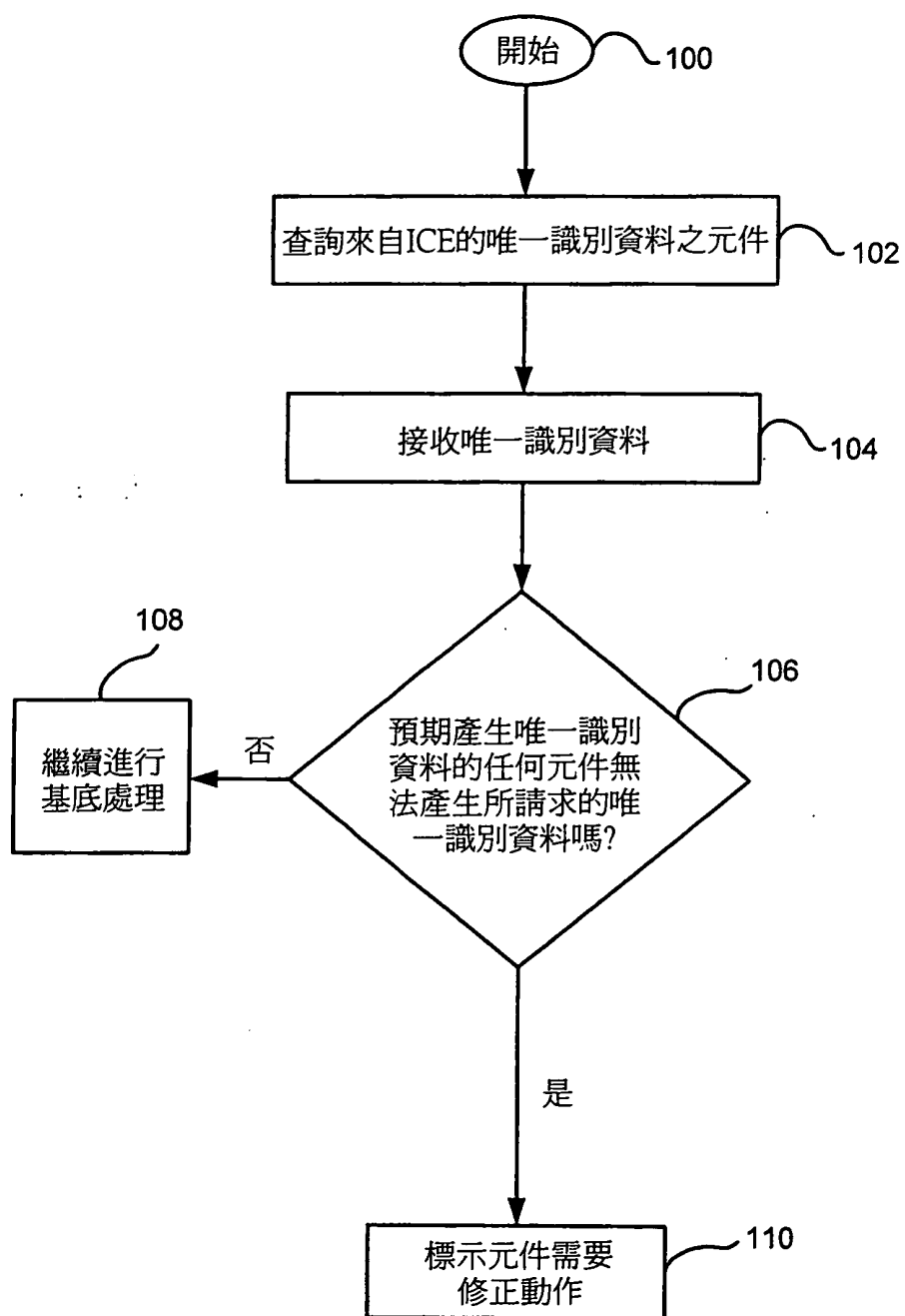


圖 1B

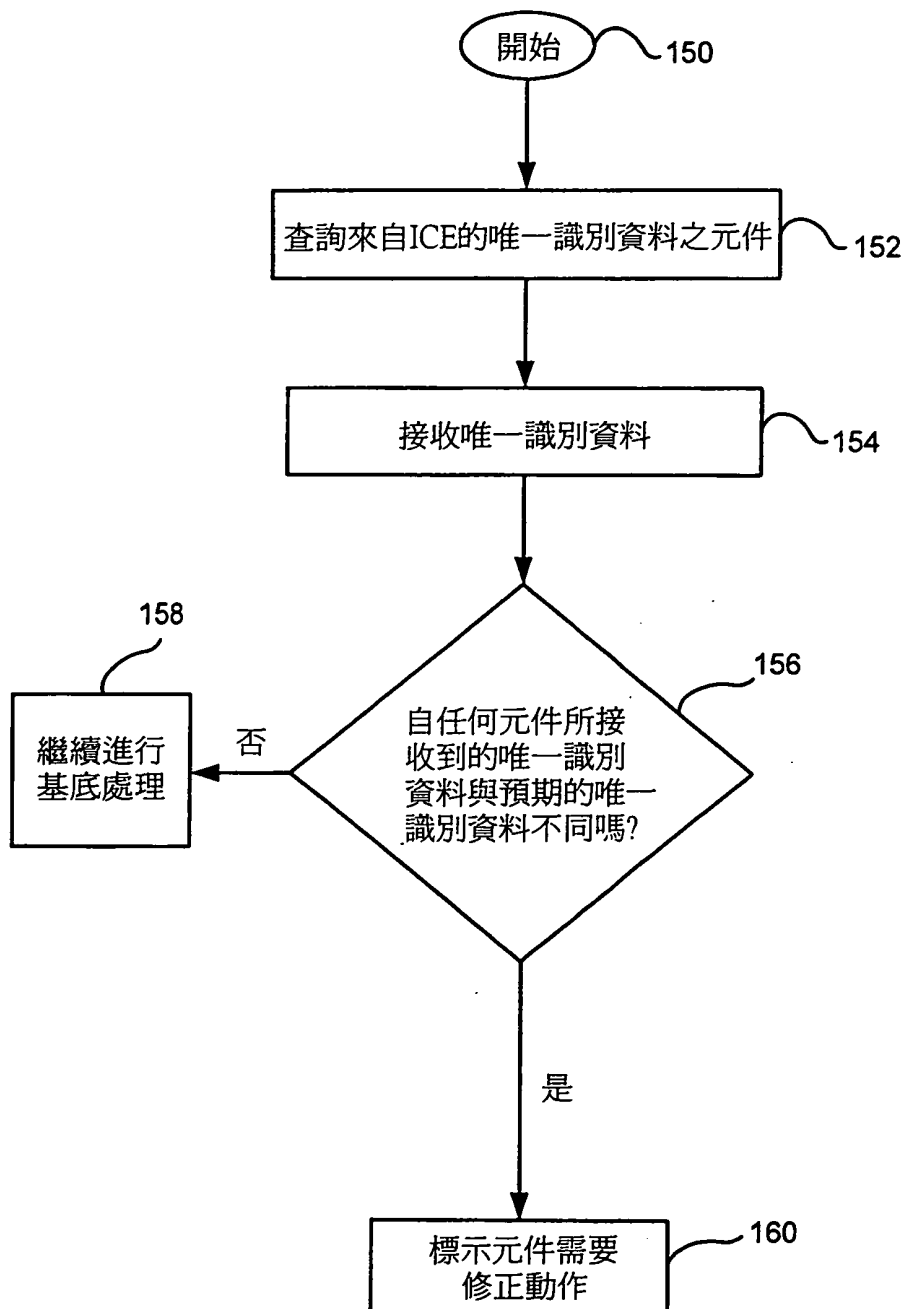


圖 2

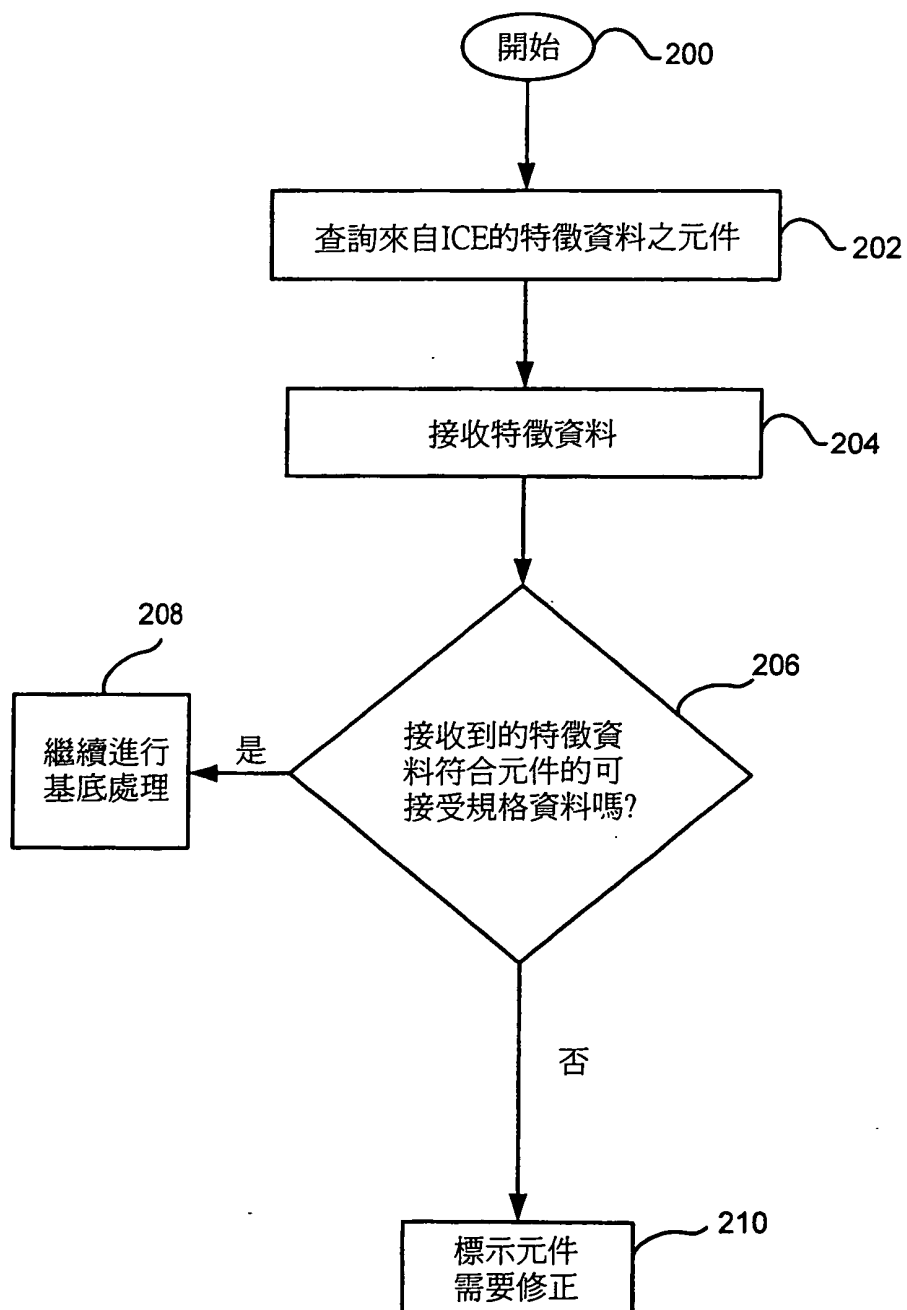


圖 3

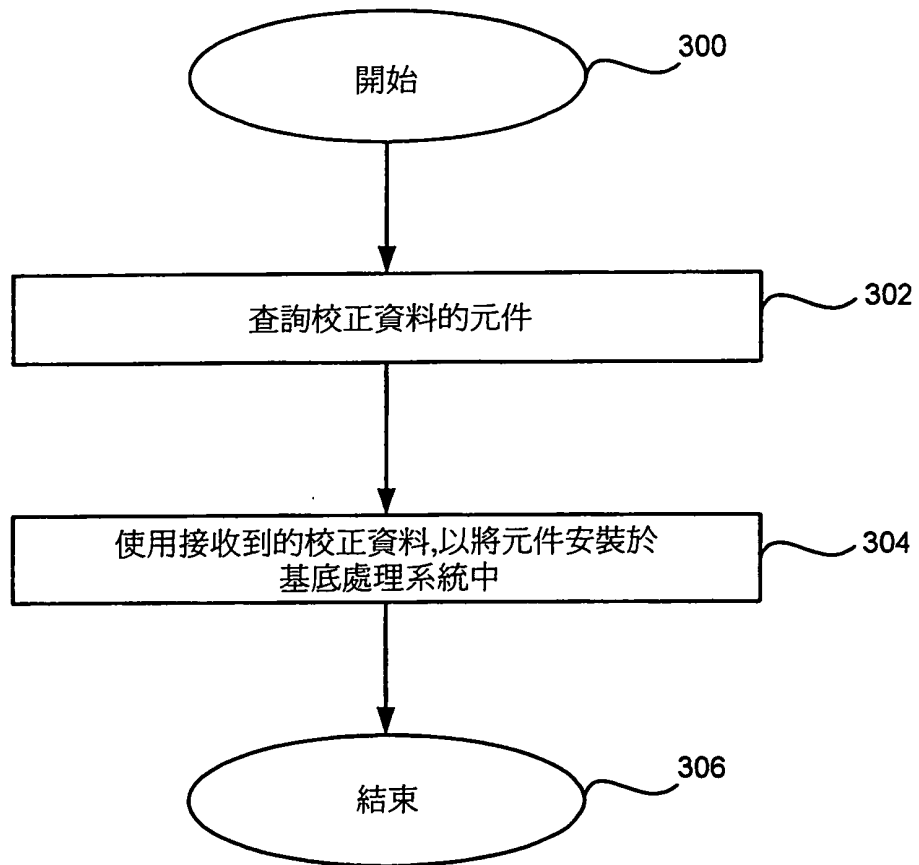
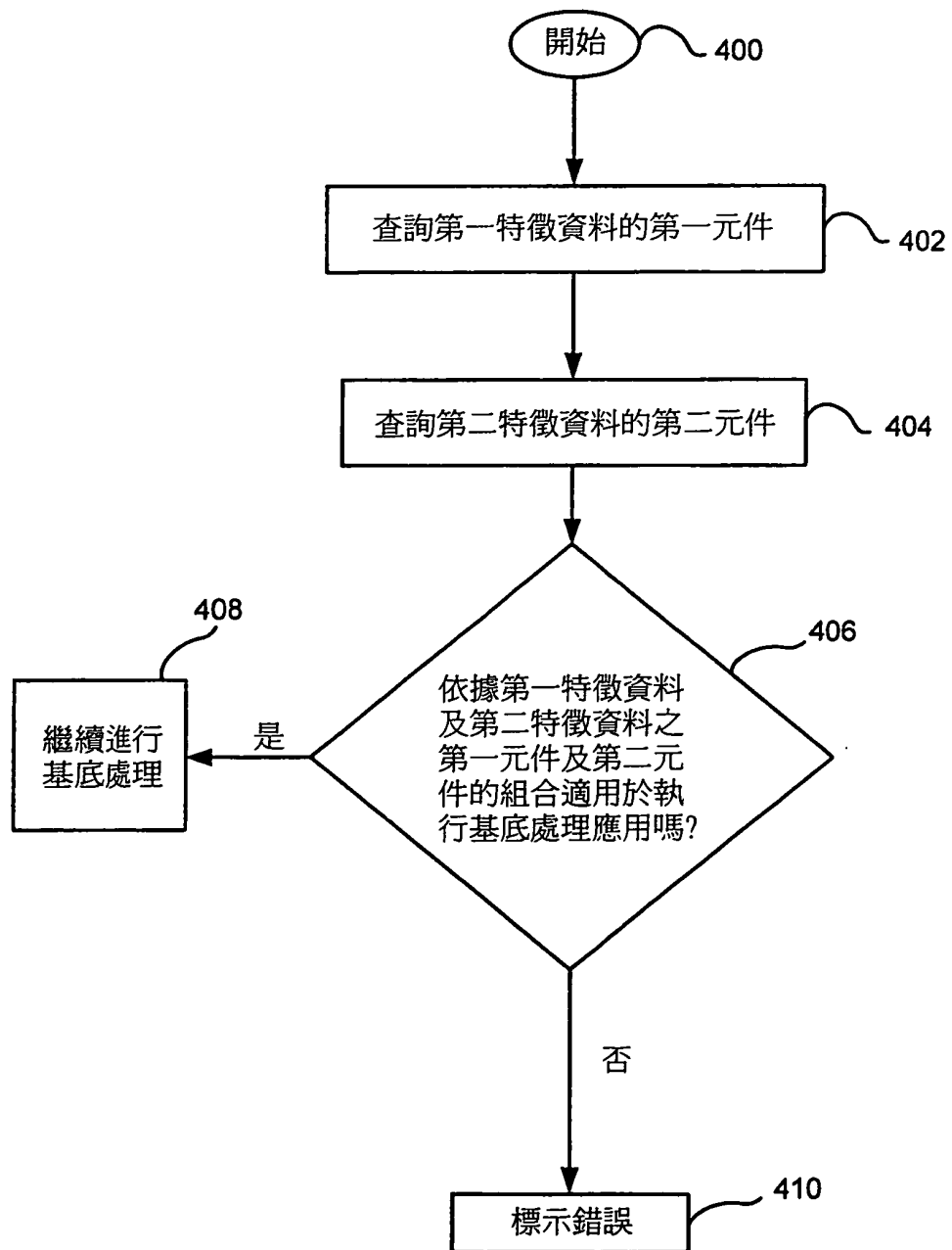


圖 4



七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (1A) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

附件 3 A：第 094129100 號專利申請案中文申請專利範圍修正本

民國 101 年 7 月 25 日修正

十、申請專利範圍

1. 一種基底處理系統中的元件管理之方法，該基底處理系統具有一組元件，該組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等複數個元件中的每個元件具有智慧型元件增強，該方法包括：

查詢該等複數個元件，以自其各自的智慧型元件增強中，請求其各自的唯一識別資料；

若該等複數個元件中的任一個元件回應該查詢，則接收來自該等複數個元件的唯一識別資料；以及

當預期第一元件識別資料時，若該等複數個元件中的第一元件無法提供該第一元件唯一識別資料，則標示該第一元件需要修正動作。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該修正動作包括將該基底處理系統除能，以防止該基底處理系統執行基底處理應用。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該查詢及該接收係在無人工查核下達成。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該修正動作包括提供相關該第一元件無法回應該基底處理系統的操作者及該基底處理系統的廠商其中之一的該查詢之通知。

5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該通知係經由網際網路、區域網路、以及廣域網路中的至少之一傳送

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該修正動作包括提供相關該第一元件無法回應該基底處理系統的操作者之該查詢的通知，以及鑑於該第一元件無法回應該查詢，在該操作者同意承受與執行該基底處理系統相關的風險之後，允許該操作者執行基底處理應用。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，更包括在允許該操作者執行該基底處理應用之前，記錄證明該操作者同意承受該風險之資料。

8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，更包括在該基底處理應用期間，收集及記錄與製程相關的資料。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該記錄係由該等複數個元件其中之一執行。

10. 如申請專利範圍第 1 項之方法，更包括：

將來自該等複數個元件中的第二元件之第二唯一識別資料與資料庫中的預期第二元件識別資料進行比較；以及

若該第二元件唯一識別資料與該預期第二元件識別資料不匹配，則標示該第二元件需要修正動作。

11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該修正動作包括將該基底處理系統除能，以防止該基底處理系統執行基底處理應用。

12. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該查詢及該接收係在無人工查核下達成。

13. 如申請專利範圍第 12 項之方法，其中該修正動

作包括提供相關該第一元件無法回應該基底處理系統的操作者及該基底處理系統的廠商其中之一的該查詢之通知。

14. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該通知係經由網際網路、區域網路、以及廣域網路中的至少之一傳送。

15. 如申請專利範圍第 12 項之方法，其中該修正動作包括提供相關該第一元件無法回應該基底處理系統的操作者之該查詢的通知，以及鑑於該第一元件無法回應該查詢，在該操作者同意承受與該基底處理系統相關的風險之後，允許該操作者執行基底處理應用。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，更包括在允許該操作者執行該基底處理應用之前，記錄證明該操作者同意承受該風險之資料。

17. 如申請專利範圍第 16 項之方法，更包括在該基底處理應用期間，收集及記錄與製程相關的資料。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該記錄係由該等複數個元件其中之一使用其智慧型元件增強執行。

19. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該組元件中的至少一元件不會設計為具有該智慧型元件增強的智慧型元件，該至少一元件不是該等複數個元件中的構件。

20. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該等複數個元件中的一些元件等於該組元件中的一些元件。

21. 一種基底處理系統中的元件管理之方法，該基底處理系統具有一組元件，該組元件中的至少複數個元件係

設計為智慧型元件，該等複數個元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)，該方法包括：

經由轉換器，查詢該等複數個元件中的第一元件，以自與該智慧型元件相關的智慧型元件增強中，接收第一特徵資料；

經由該轉換器，接收該第一特徵資料；

將該特徵資料與該智慧型元件的可接受規格資料進行比較；以及

若該第一特徵資料無法符合該智慧型元件的可接受規格資料，則電子式地標示該第一元件需要修正動作。

22. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該修正動作包括將該基底處理系統電子式地除能，以防止該基底處理系統執行基底處理應用。

23. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該修正動作包括自動排序、使用電腦商業邏輯、該第一元件的替代物。

24. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該查詢及該接收係在無人工查核下，使用電腦實施方法達成。

25. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該修正動作包括提供相關該第一元件無法回應該基底處理系統的操作者及該基底處理系統的廠商其中之一的該查詢之通知。

26. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該通知係經由網際網路、區域網路、以及廣域網路中的至少之一傳送。

27. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該修正動作包括提供相關該第一元件無法回應該基底處理系統的操作者之該查詢的通知，以及鑑於該第一元件無法回應該查詢，在該操作者同意承受與執行該基底處理系統相關的風險之後，允許該操作者執行基底處理應用。

28. 如申請專利範圍第 27 項之方法，更包括在允許該操作者執行該基底處理應用之前，記錄證明該操作者同意承受該風險之資料。

29. 如申請專利範圍第 28 項之方法，更包括在該基底處理應用期間，收集及記錄與製程相關的資料。

30. 如申請專利範圍第 29 項之方法，其中該記錄係由該等複數個元件其中之一執行。

31. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該基底處理系統代表電漿處理系統。

32. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該基底處理系統代表化學機械研磨(CMP)系統。

33. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該基底處理系統代表化學氣相沈積(CVD)系統、電漿加強式化學氣相沈積(PECVD)系統、物理氣相沈積(PVD)系統、快速熱處理(RTP)系統、以及微影系統其中之一。

34. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中在處理基底之前，該查詢係在該基底處理系統的電源開啓之後立即執行。

35. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中若該比較

顯示該第一元件過時，則該第一特徵資料被視為已無法符合該可接受規格資料。

36. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中若該比較顯示該第一元件已使用比可接受的持續時間還長，則該第一特徵資料被視為已無法符合該可接受規格資料。

37. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中若該比較顯示該第一元件已使用比可接受的處理週期數還長，則該第一特徵資料被視為已無法符合該可接受規格資料。

38. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中若該比較顯示該第一元件未裝入預期的基底處理系統，則該第一特徵資料被視為已無法符合該可接受規格資料。

39. 一種基底處理系統中的元件管理之方法，該基底處理系統具有一組元件，該組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等複數個元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)，該方法包括：

經由轉換器，查詢該等複數個元件中的第一元件，以得到第一校正資料，該第一校正資料係使用第一技術及第二技術其中之一而得到，該第一技術涉及自與該第一元件相關的智慧型元件增強中得到該第一校正資料，該第二技術涉及自與該智慧型元件增強中得到唯一識別資料，並且使用該唯一識別資料，以自位於該第一元件外部的資料儲存器中得到該第一校正資料；以及

將該第一校正資料用於安裝該基底處理系統及保持該基底處理系統其中之一。

40. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中該第一校正資料係用於該安裝該基底處理系統，該第一校正資料代表在初次安裝該基底處理系統後，指定用於該第一元件的校正資料。

41. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中該第一校正資料係用於該保持該基底處理系統，該第一校正資料代表該第一元件的一組經歷校正資料值。

42. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中該第一校正資料係用來設定參數變數，以使該基底處理系統的製程效能最佳。

43. 如申請專利範圍第 41 項之方法，其中該保持包括當取代該第一元件時，進行確認。

44. 如申請專利範圍第 41 項之方法，其中該保持包括確認該第一元件的狀態。

45. 如申請專利範圍第 41 項之方法，其中該保持包括確認該基底處理系統中之該第一元件及另一元件其中一的問題情況。

46. 如申請專利範圍第 41 項之方法，其中若該第一校正資料顯示該第一元件需要保持，則電子式地標示該第一元件需要修正動作。

47. 如申請專利範圍第 46 項之方法，其中該修正動作包括將該基底處理系統電子式地除能，以防止該基底處理系統執行基底處理應用。

48. 如申請專利範圍第 46 項之方法，其中該修正動

作包括提供相關該第一元件對該基底處理系統的操作者及該基底處理系統的廠商其中之一的保持需求之通知。

49. 如申請專利範圍第 48 項之方法，其中該通知係經由網際網路傳送。

50. 如申請專利範圍第 46 項之方法，其中該修正動作包括提供相關該第一元件對該基底處理系統的操作者的保持需求之通知，以及鑑於該通知，在該操作者同意承受與執行該基底處理應用相關的風險之後，允許該操作者執行基底處理應用。

51. 如申請專利範圍第 50 項之方法，更包括在允許該操作者執行該基底處理應用之前，記錄證明該操作者同意承受該風險之資料。

52. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中該基底處理系統代表電漿處理系統。

53. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中該基底處理系統代表化學機械研磨(CMP)系統。

54. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中該基底處理系統代表化學氣相沈積(CVD)系統、電漿加強式化學氣相沈積(PECVD)系統、物理氣相沈積(PVD)系統、快速熱處理(RTP)系統、以及微影系統其中之一。

55. 如申請專利範圍第 39 項之方法，其中在處理基底之前，該查詢係在該基底處理系統的電源開啓之後立即執行。

56. 一種基底處理系統中的元件管理之方法，該基底

處理系統具有一組元件，該組元件中的至少複數個元件係設計為智慧型元件，該等複數個元件中的每個元件具有智慧型元件增強(ICE)，該方法包括：

查詢該等複數個元件中的第一元件，以得到第一特徵資料，該第一特徵資料係使用第一技術及第二技術其中之一而得到，該第一技術涉及自與該第一元件相關的智慧型元件增強中得到該第一特徵資料，該第二技術涉及自與該第一元件相關的該智慧型元件增強中得到第一唯一識別資料，以及使用該第一唯一識別資料，以自位於該第一元件外部的資料儲存器中得到該第一特徵資料；

查詢該等複數個元件中的第二元件，以得到第二特徵資料，該第二特徵資料係使用第三技術及第四技術其中之一而得到，該第三技術涉及自與該第二元件相關的智慧型元件增強中得到該第二特徵資料，該第四技術涉及自與該第二元件相關的該智慧型元件增強中得到第二唯一識別資料，以及使用該第二唯一識別資料，以自該資料儲存器中得到該第二特徵資料；以及

使用該第一特徵資料及該第二特徵資料，確認該第一特徵資料及該第二特徵資料的組合是否使得該基底處理系統適合用於執行建議的基底處理應用。

57. 如申請專利範圍第 56 項之方法，其中該第一特徵資料係使用該第一技術得到且其中該第二特徵資料係使用該第三技術得到，該第一特徵資料代表唯一識別該第一元件的資料，該第二特徵資料代表唯一識別該第二元件的

資料。

58. 如申請專利範圍第 56 項之方法，其中該第一特徵資料係使用該第一技術得到且其中該第二特徵資料係使用該第三技術得到，該第一特徵資料代表與該第一元件相關的經歷效能資料，該第二特徵資料代表與該第二元件相關的經歷效能資料。

59. 如申請專利範圍第 58 項之方法，包括若該第一特徵資料及該第二特徵資料的該組合使得該基底處理系統不適合用於執行該建議的基底處理應用，則將該基底處理系統電子式地除能，以防止該基底處理系統執行基底處理應用。

60. 如申請專利範圍第 56 項之方法，其中該第一特徵資料係使用該第二技術得到且其中該第二特徵資料係使用該第四技術得到，該第一特徵資料代表與該第一元件相關的經歷效能資料，該第二特徵資料代表與該第二元件相關的經歷效能資料。

61. 如申請專利範圍第 60 項之方法，包括若該第一特徵資料及該第二特徵資料的該組合使得該基底處理系統不適合用於執行該建議的基底處理應用，則將該基底處理系統電子式地除能，以防止該基底處理系統執行基底處理應用。

62. 如申請專利範圍第 60 項之方法，包括若該第一特徵資料及該第二特徵資料的該組合使得該基底處理系統不適合用於執行該建議的基底處理應用，則建議該基底處

理系統的操作者改變為該第一元件、該第二元件、或製程方法其中之一，以使得該基底處理系統適合用於執行該建議的基底處理應用。

63. 如申請專利範圍第 60 項之方法，包括若該第一特徵資料及該第二特徵資料的該組合使得該基底處理系統不適合用於執行該建議的基底處理應用，則會以該第一元件、該第二元件、或製程方法其中之一進行調整，以使得該基底處理系統適合用於執行該建議的基底處理應用。

64. 如申請專利範圍第 56 項之方法，其中該基底處理系統代表電漿處理系統。

65. 如申請專利範圍第 56 項之方法，其中該基底處理系統代表化學機械研磨(CMP)系統。

66. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該基底處理系統代表化學氣相沈積(CVD)系統、電漿加強式化學氣相沈積(PECVD)系統、物理氣相沈積(PVD)系統、快速熱處理(RTP)系統、以及微影系統其中之一。