

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：095131894

※ 申請日期：95年8月30日

※IPC 分類：H01L²¹/₆₆
(2006.01)

一、發明名稱：建立晶圓檢測處方之方法與系統

A method and a system for establishing an Inspection-Recipe

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：肯特有限公司
CAMTEK Ltd.

代表人：尤倍爾 阿堤思/Yuval Attias

住居所或營業所地址：以色列 米格戴黑邁克 23150 瑞邁得
加瑞爾 544 信箱

Ramad Gavriel P.O. Box 544 Migdal Haemek 23150(IL)

國 籍：以色列 Israel

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：1. 麥納齊 瑞博格 Menachem Regensburger

2. 尤理 波斯特羅 Yuri Postolov

3. 羅尼 范瓦史約瑟 Roni Flieswasser

國 籍：1. 以色列 Israel

2. 以色列 Israel

3. 比利時 Belgium

四、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. 以色列、2005/9/1、IL170610

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與用於自動光學檢測 (Automatic optical inspection, AOI) 之晶粒編輯有關，更特別地，本發明係與一種用以建立晶圓測試的處方之方法及系統有關，此些處方係用於 AOI 系統中。

【先前技術】

自動光學檢測 (Automatic optical inspection, AOI) 系統採用影像處理與專屬的演算法來檢測印刷電路板 (PCB) 或晶圓 (wafer) 的表面，以便識別出表面上的缺陷。AOI 系統將每一晶粒 (die)、或每一組 (其中包括數個晶粒或一晶粒的部份)、或者整個晶圓的影像拿來與參考影像比較，以便識別出被懷疑是缺陷的差異。AOI 系統被設計為使用演算法和預先定義的準則，以決定和報告那一個差異是一缺陷。

AOI 程序係根據一處方 (recipe) 而完成，處方包括，舉例來說，偵測政策 (Detection-Policy)、報告政策等。偵測政策定義要使用哪些演算法，還有對每一演算法的參數的定義，報告政策係藉由定義一組缺陷類別 (defect class) 的特定名稱 (specific name) 而組成，該組缺陷類別的特定名稱在檢測特定一批的晶圓時可被用來報告；檢測政策定義在檢測過程中檢測系統的行為，該政策係以一組預先定義的邏輯規則組成，用以引導系統在每一特定情況下該怎麼做。

本發明提供建立處方的方法與系統，用以測試一特定種

類的晶圓，本發明提供諸多優勢，本發明可以降低處理準備時間、可降低檢測結果檢視時間，以及可提昇晶圓檢測設備的使用率。此外，本發明可達到處理可攜性(portability)。在一離線系統(off-line system)上準備的處理可被複製至複數台晶圓檢測設備上，如此也可確保檢測準則(inspection criteria)以及多個檢測站台間的相似性。

【發明內容】

本發明係與一種用以建立晶圓、一部位(site)或晶粒檢測的處方之方法及系統有關。

根據本發明所示，用以建立處方的方法包含以下的步驟：

- 由一被製造的晶圓取得一數目的晶粒之影像；
- 使用該些影像的至少一部分，以構成一被用作一典型晶粒影像的測試參考之參考影像；
- 定義該單獨參考影像以及／或者一晶粒圖樣的可重複元件為一目標區(zone of interest)；
- 決定每一個目標區或一群類似目標區所用的偵測政策，並決定每一個偵測政策所用的演算法；
- 決定每一個偵測政策的演算法的參數；
- 藉由定義一組缺陷類別的特定名稱決定報告政策，該組缺陷類別的特定名稱在檢測特定一批的晶圓時可被使用；

- 決定用來定義檢測系統的行為之檢測政策，作為一組預先定義的邏輯規則；以及
- 產生一「晶圓測試處方」，其係藉由整合一典型晶粒影像的該測試參考、該被定義的目標區、該被決定的偵測政策、該些被決定的偵測政策的演算法之參數、該些被決定的報告政策以及該些被決定的檢測政策而產生。

根據本發明的另一應用，在該方法中該目標區的定義係由一操作者(operator)手動完成、一專屬軟體自動完成、藉由從其他來源匯入被定義的區、或者上述這些技術的一組合。

根據本發明的另一應用，該方法更包括使用已知軟體與工具作為影像處理以及圖形編輯器，用於目標區的手動定義技術。

根據本發明的另一應用，該方法更包括使用專屬演算法，這些專屬演算法使用專屬技術——像是找到在彩色或灰階均符合一被定義的準則之類似圖樣，或者找到圖樣或形狀均符合一被定義的範例之其他類似圖樣——用於目標區的該自動定義技術。

根據本發明的另一應用，該方法更包括使用從其他來源匯入一預先定義的幾何圖形作為一目標區。

根據本發明的另一型態，一種用以建立一晶圓測試處方之系統係被提供，其包含：

- 一相機，用以取得來自一被製造的晶圓之一數目的晶粒之影像；以及
- 一專屬軟體，可用來：
 - 使用該些影像的至少一部分，並構成一被用作一典型晶粒影像的測試參考之參考影像；
 - 定義該單獨參考影像以及／或者一晶粒圖樣的可重複元件為一目標區；
 - 決定每一個目標區或一群類似目標區所用的偵測政策，並決定每一個偵測政策所用的演算法；
 - 決定每一個偵測政策的演算法的參數；
 - 藉由定義一組缺陷類別的特定名稱決定報告政策，該組缺陷類別的特定名稱在檢測特定一批的晶圓時可被使用；
 - 決定用來定義檢測系統的行為之檢測政策，作為一組預先定義的邏輯規則；以及
 - 產生一晶圓測試處方，其係藉由整合一典型晶粒影像的該測試參考、該被定義的目標區、該被決定的偵測政策、該些被決定的偵測政策的演算法之參數、該些被決定的報告政策以及該些被決定的檢測政策而

產生。

根據本發明之一較佳實施例，該系統更包括定義該目標區的能力，其係由一操作者手動完成、一專屬軟體自動完成、藉由從其他來源匯入被定義的區、或者上述這些技術的一組合。

根據本發明的另一較佳實施例，該系統更包括一顯示器，讓使用者可在該顯示器上使用已知軟體與工具作為影像處理以及圖形編輯器，手動定義目標區。

根據本發明的另一較佳實施例，該系統更包括使用專屬演算法的能力，這些專屬演算法使用專屬技術——像是找到在彩色或灰階均符合一被定義的準則之類似圖樣，或者找到圖樣或形狀均符合一被定義的範例之其他類似圖樣——用於目標區的該自動定義技術。

根據本發明的另一較佳實施例，該系統更包括使用從其他來源匯入一預先定義的幾何圖形作為一目標區的能力。

根據本發明的另一較佳實施例，本發明所揭示的系統可藉由檢測——使用非檢測用設備(off-inspection machine)——取自該被製造的晶圓之其他影像，微調該處方的元件，以及讓操作者手動地覆寫由該系統自動產生之參數或決定。

根據本發明的另一較佳實施例，本發明所揭示的系統在一像素(pixel)屬於數個目標區的一情況下，可定義該像素的優先權。

【實施方式】

本發明係一種用以建立一晶粒、一部位或整個晶圓檢測的處方之方法及系統。

根據本發明，複數個來自被製造晶圓的晶粒影像會被取得，部份影像係用來構成一典型晶粒影像或其他影像，用於處方的離線微調，典型晶粒影像被稱為「參考晶粒的影像」。

在參考晶粒的影像上，目標區(zones of interest)係被定義，其中有些區是類似的。對於每一個不同的目標區或一群類似的目標區來說，偵測政策(Detection-Policy)、報告政策(reporting-policy)、以及一檢測政策(inspection-policy)係被定義。偵測政策定義要使用哪些演算法，還有每一個演算法的參數。報告政策係藉由定義一組缺陷類別的特定名稱而被建立，在檢測一批晶圓時可被用來報告。檢測政策定義系統在檢測過程中的行為，檢測政策係由一組預先定義的邏輯規則所建立，用以指引系統在每一特定情況下該如何做。

定義目標區可由手動、自動、或藉由匯入在另一地方被定義的影像或一部分的影像，定義目標區的操作者可使用已知軟體與工具作為影像處理以及圖形編輯器，以手動定義目標區。而使用專屬演算法，其中這些專屬演算法使用專屬技

術——像是找到在彩色或灰階均符合一被定義的準則之類似圖樣，或者找到圖樣或形狀均符合一被定義的範例之其他類似圖樣——可以做到目標區的自動定義。

現在可利用全部的元件產生處方，包括：參考晶粒影像、目標區或類似目標的群組、偵測政策與演算法之參數、報告政策以及檢測政策等。

藉由在取自被製造的晶圓之其他影像上執行處方，可微調被產生的處方，而操作者也可覆寫由該系統自動產生之參數或決定。

參考圖表與所附的實施方式說明，應更可了解本發明所揭示之方法與系統之原則以及操作。

參考第一 A、B 圖，其中所示為編輯晶粒為目標區的方法，一典型的晶粒影像（第一 A 圖）可由被製造的晶圓所取得的複數個晶粒影像所構成。典型的晶粒影像 10 包括具有不同形狀和彩色或灰階之複數個元件，在這些元件中有些是圓形的 11 或正方形 12 或矩形的 13，目標區可由手動地逐一定義，或者是藉由定義典型的目標區，然後讓系統尋找類似的區，其中通用的命名 (common denominator) 可根據形狀、灰階或其他參數而被預先決定。

第一 B 圖所示為已定義目標區 14 的典型晶粒影像 10a，正方形元件 12a 係由手動定義，而系統找到另一元件 12b，也具有同樣預先決定的參數——形狀或灰階。利用同樣的方式，矩形元件 13a 先被定義，然後系統定義另一類似元件 13b。

第二圖所示為可被歸納為目標區之基本處方的元件，處方包括用於每一種目標區 15 的子處方(sub-recipe)，子處方至少包括 3 個主要元件——偵測政策 16、報告政策 17 以及檢測政策 18。偵測政策 16 包括演算法 16a，係用於偵測目標區，而每一個演算法所用的參數係被定義。報告政策 17 包括缺陷類別的特定名稱 17a 的資產，而檢測政策 18 包括定義檢測系統的行為之邏輯規則，舉例來說，在“a”的情況下，執行“b”。

儘管本發明已配合特定的實施例加以說明，但明顯地，熟悉此技藝者應可了解本發明可具有許多替代、修改和變動，因此所有此類替代、修改和變動，均應視為在所附專利申請範圍的精神與廣泛的範疇內。

【圖式簡單說明】

以下將參考附屬的圖表，以舉例的方式來描述本發明，在詳細地特別參考圖表的同時，要強調的是所顯示的特點係用以舉例，並且只是用來說明本發明的較佳實施例，而且是因為要提供據信是對本發明的原則與概念型態最有用，也是最能夠讓人了解的說明。在此情況下，除了需要用來描述本發明的基礎概念之說明外，並不詳述本發明的結構性細節，搭配圖表的說明可以讓熟悉此技藝者了解到，本發明的各種形式是如何具體呈現在實例中。在圖中：

第一 A、B 圖所示為將晶粒編輯為目標區的方式之示意圖；以及

第二圖所示為可被歸納為目標區之基本處方的元件。

【主要元件符號說明】

10a	晶粒影像	11	圓形
12	正方形	12a	正方形元件
12b	正方形元件	13	矩形
13a	矩形元件	13b	矩形元件
14	目標區	15	目標區
16	偵測政策	16a	演算法參數
17	報告政策	17a	特定名稱
18	檢測政策(邏輯規則)		

五、中文發明摘要：

本發明係揭示一種用以建立一晶圓測試處方之方法與系統。根據本發明，該系統包含一相機，用以取得來自一被製造的晶圓之一數目的晶粒之影像，以及一專屬軟體，可用來使用該些影像的至少一部分，並構成一被用作一典型晶粒影像的測試參考之參考影像；定義該單獨參考影像以及／或者一晶粒圖樣的可重複元件為一「目標區(zone of interest)」；決定每一個目標區或一群類似目標區所用的偵測政策，並決定每一個偵測政策所用的演算法；決定每一個偵測政策的演算法的參數；藉由定義一組缺陷類別的特定名稱決定報告政策，該組缺陷類別的特定名稱在檢測特定一批的晶圓時可被使用；決定用來定義檢測系統的行為之檢測政策，作為一組預先定義的邏輯規則；以及藉由整合一典型晶粒影像的該測試參考、該被定義的目標區、該被決定的偵測政策、該些被決定的偵測政策的演算法之參數、該些被決定的報告政策以及該些被決定的檢測政策，產生一「晶圓測試處方(wafer testing recipe)」。

六、英文發明摘要：

A method and a system for establishing a wafer testing recipe are disclosed. According to the present invention the system is comprised of a camera for acquiring images of a number of dice from a produced wafer; and a dedicated software that operative for using at least part of the images and composes a reference-image to be used as testing reference of a typical die image; defining on the reference-image single and/or repeatable elements of a die pattern as a “zone of interest; determining the Detection-Policy for each of the zone of interest or for a group of similar zones of interest and determining the algorithm that will be used by each of the Detection-Policy; determining the parameters of each of the Detection-Policy’s algorithms; determining the Reporting-policy by defining a set of specific names of defect classes that could be used during inspection of a specific lot of wafers; determining the Inspection-policy defining behavior of inspection system as a set of pre-defined logical rules; and creating a “wafer testing recipe” by integrating of the testing reference of a typical die image, the defined zones of interest, the determined Detection-Policies, the parameters of the determined Detection-Policies’ algorithms, the determined Reporting-Policies and the determined Inspection -Policies.

十、申請專利範圍：

1. 一種建立一晶圓測試處方之方法，包含以下的步驟：

- 由一被製造的晶圓取得一數目的晶粒之影像；
- 使用該些影像的至少一部分，以構成一被用作一典型晶粒影像的測試參考之參考影像；
- 定義該單獨參考影像以及／或者一晶粒圖樣的可重複元件為一目標區；
- 決定每一個目標區或一群類似目標區所用的偵測政策，並決定每一個偵測政策所用的演算法；
- 決定每一個偵測政策的演算法的參數；
- 藉由定義一組缺陷類別的特定名稱決定報告政策，該組缺陷類別的特定名稱在檢測特定一批的晶圓時可被使用；
- 決定用來定義檢測系統的行為之檢測政策，作為一組預先定義的邏輯規則；以及

產生一晶圓測試處方，其係藉由整合一典型晶粒影像的該測試參考、該被定義的目標區、該被決定的偵測政策、該些被決定的偵測政策的演算法之參數、該些被決定的報告政策以及該些被決定的檢測政策而產生。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述建立一晶圓測試處方之方法，其中該目標區的該定義係由一操作者手動完成、一

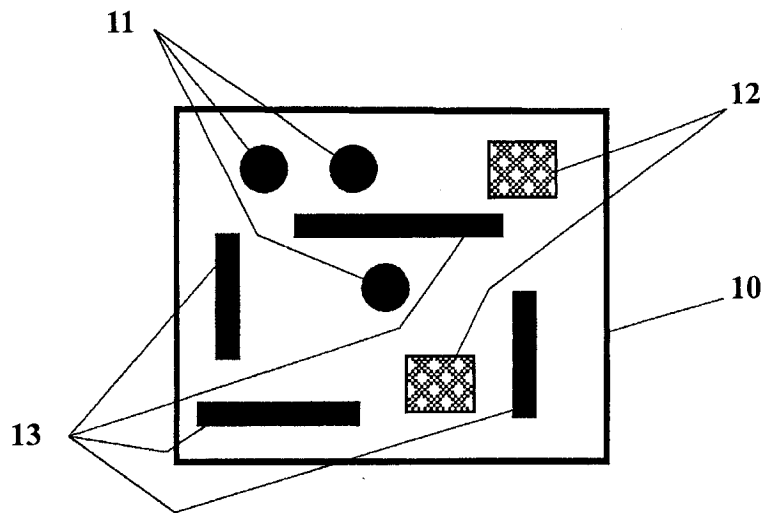
專屬軟體自動完成、藉由從其他來源匯入被定義的區、或者上述這些技術的一組合。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述建立一晶圓測試處方之方法，更包括使用已知軟體與工具作為影像處理以及圖形編輯器，用於目標區的手動定義技術。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述建立一晶圓測試處方之方法，更包括使用專屬演算法，這些專屬演算法使用專屬技術——像是找到在彩色或灰階均符合一被定義的準則之類似圖樣，或者找到圖樣或形狀均符合一被定義的範例之其他類似圖樣——用於目標區的該自動定義技術。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述建立一晶圓測試處方之方法，更包括使用從其他來源匯入一預先定義的幾何圖形作為一目標區。
6. 一種建立一晶圓測試處方之系統，包含：
 - 一相機，用以取得來自一被製造的晶圓之一數目的晶粒之影像；以及
 - 一專屬軟體，可用來：
 - 使用該些影像的至少一部分，並構成一被用作一典型晶粒影像的測試參考之參考影像；
 - 定義該單獨參考影像以及／或者一晶粒圖樣的可重複元件為一目標區；

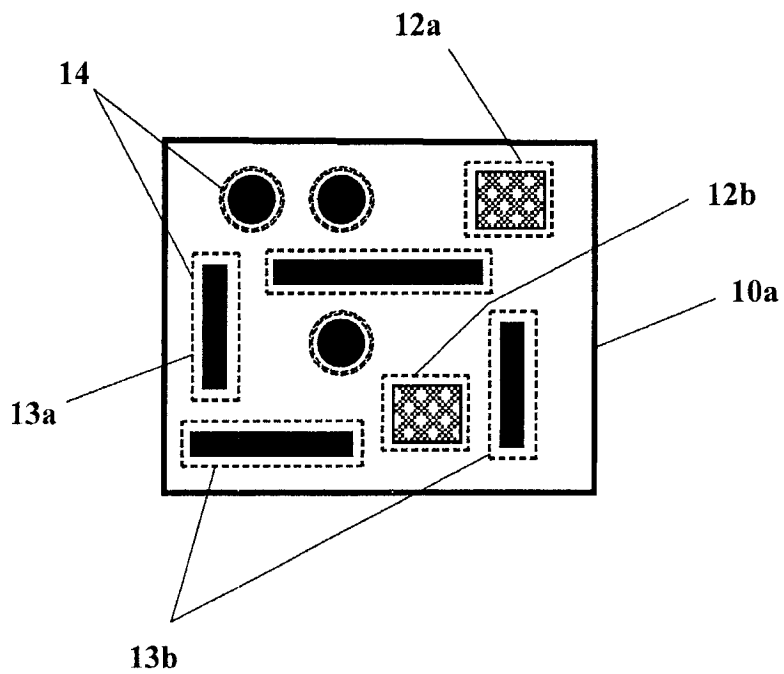
- 決定每一個目標區或一群類似目標區所用的偵測政策，並決定每一個偵測政策所用的演算法；
 - 決定每一個偵測政策的演算法的參數；
 - 藉由定義一組缺陷類別的特定名稱決定報告政策，該組缺陷類別的特定名稱在檢測特定一批的晶圓時可被使用；
 - 決定用來定義檢測系統的行為之檢測政策，作為一組預先定義的邏輯規則；以及
 - 產生一晶圓測試處方，其係藉由整合一典型晶粒影像的該測試參考、該被定義的目標區、該被決定的偵測政策、該些被決定的偵測政策的演算法之參數、該些被決定的報告政策以及該些被決定的檢測政策而產生。
7. 如申請專利範圍第 6 項之系統，更包含定義該目標區的能力，其係由一操作者手動完成、一專屬軟體自動完成、藉由從其他來源匯入被定義的區、或者上述這些技術的一組合。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述建立一晶圓測試處方之系統，更包括一顯示器，讓使用者可在該顯示器上使用已知軟體與工具作為影像處理以及圖形編輯器，手動定義目標區。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述建立一晶圓測試處方之系統，更包括使用專屬演算法的能力，這些專屬演算法使用專屬技術——像是找到在彩色或灰階均符合一被定義的準則之類似圖樣，或者找到圖樣或形狀均符合一被定義的範例之其他類似圖樣——用於目標區的該自動定義技術。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述建立一晶圓測試處方之系統，更包括使用從其他來源匯入一預先定義的幾何圖形作為一目標區的能力。
11. 如申請專利範圍第 6 項所述建立一晶圓測試處方之系統，其中該系統可藉由檢測——使用非檢測用設備——取自該被製造的晶圓之其他影像，微調該處方的元件，以及讓操作者手動地覆寫由該系統自動產生之參數或決定。
12. 如申請專利範圍第 6 項所述建立一晶圓測試處方之系統，其中該系統在一像素屬於數個目標區的一情況下，可定義該像素的優先權。

十一、圖式：

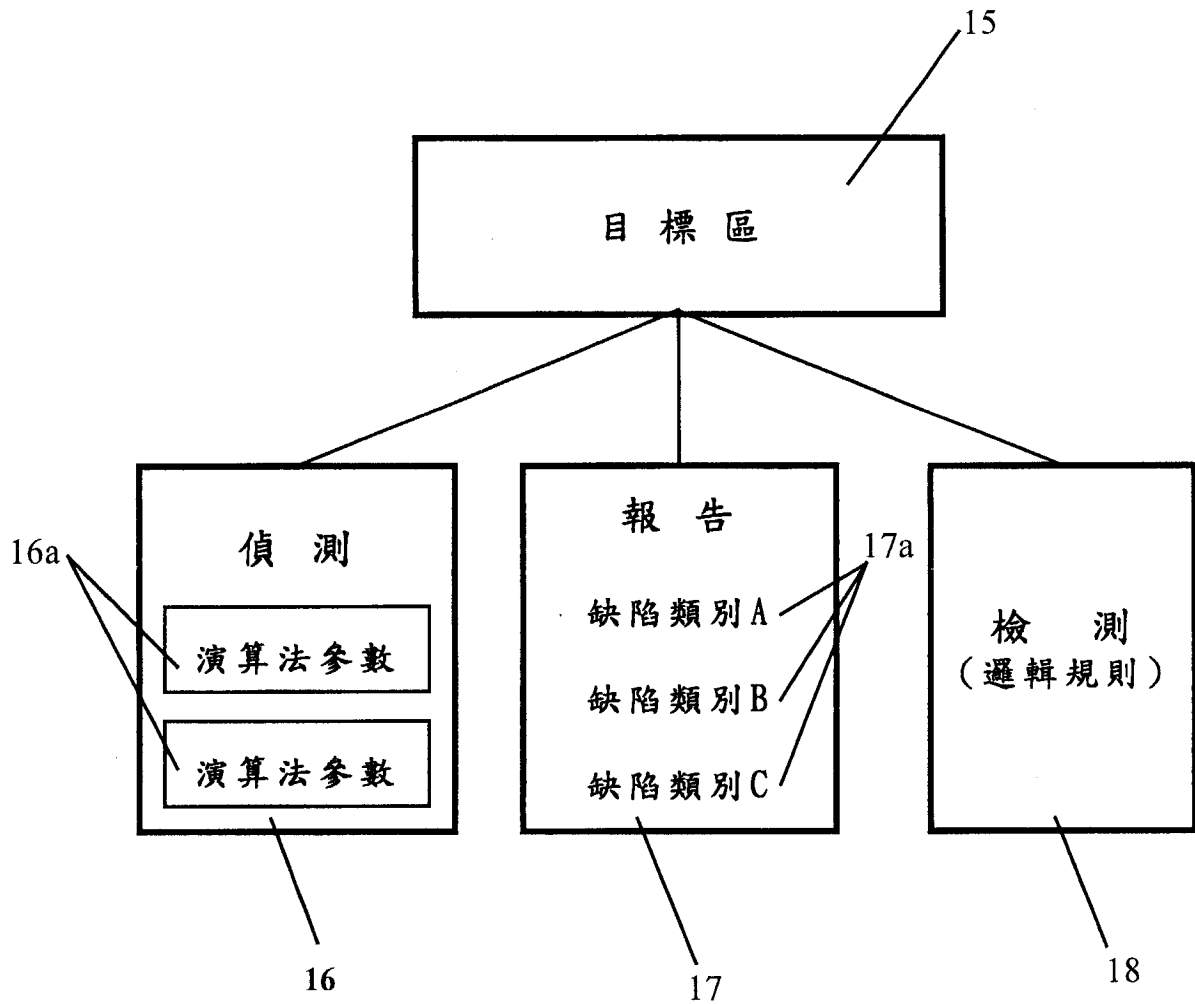


第一 A 圖



第一 B 圖

十一、圖式：



第二圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

15	目標區	16	偵測政策
16a	演算法參數	17	報告政策
17a	特定名稱	18	檢測政策(邏輯規則)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：