

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)

※申請案號：94114395

※申請日期：94年05月04日

※IPC分類：

一、發明名稱：

(中) X射線檢測裝置及X射線檢測裝置之影像處理順序之產生方法
(英) X-ray inspection apparatus and method for creating an image
● processing procedure for the X-ray inspection apparatus

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 石田股份有限公司
(英) ISHIDA CO., LTD.
代表人：(中) 1. 石田隆一
(英) 1. ISHIDA, RYUICHI
地址：(中) 日本國京都府京都市左京區聖護院山王町四四番地
(英) 44, Sanno-cho, Shogoin, Sakyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 606-8392, Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

● 發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 廣瀨修
(英) HIROSE, OSAMU
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

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. 日本 ; 2004/06/24 ; 2004-185767 有主張優先權

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)

※申請案號：94114395

※申請日期：94年05月04日

※IPC分類：T

一、發明名稱：

(中) X射線檢測裝置及X射線檢測裝置之影像處理順序之產生方法

(英) X-ray inspection apparatus and method for creating an image
● processing procedure for the X-ray inspection apparatus

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 石田股份有限公司
(英) ISHIDA CO., LTD.代表人：(中) 1. 石田隆一
(英) 1. ISHIDA, RYUICHI地 址：(中) 日本國京都府京都市左京區聖護院山王町四四番地
(英) 44, Sanno-cho, Shogoin, Sakyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 606-8392, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

● 發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 廣瀨修
(英) HIROSE, OSAMU國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

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. 日本 ; 2004/06/24 ; 2004-185767 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關對做為檢查對象之物品照射X射線，並根據透射物品之X射線之檢測結果，對所形成之X射線影像施予影像處理以進行物品之檢測之X射線檢測裝置及該影像處理順序之產生方法。

【先前技術】

先前在食品等之商品的生產線上，在商品中有異物混入或商品之碎片時，為防止該不良商品之出貨，皆利用X射線檢測裝置進行不良商品之檢測。該X射線檢測裝置對連續搬送過來之被檢測物照射X射線，以X射線受光部檢測該X射線之透射狀態，以判別被檢測物中是否有異物混入，或被檢測物是否產生碎片，或被檢測物中之單位內容物之數量是否不足。另外，也有利用X射線檢測裝置進行計算被檢測物中之單位內容物之數量檢查。

而且，在X射線檢測裝置中，有一種例如檢測出照射於被檢測物之輻射線之透射光以形成影像，並根據該影像資訊判定有無異物之混入。在該X射線檢測裝置中，係利用金屬、石頭、玻璃等之異物會比食品等被檢測物顯示得較暗之特性，擷出包含於該影像中之特定濃度範圍之像素（picture element），而將所擷出之像素塊之面積大於特定大小時判定為異物。

在專利文獻1中，揭示一種對異物之選擇性高而可以

(2)

進行高靈敏度之異物檢測之X射線檢測裝置。該X射線檢測裝置藉由備妥多個實行影像處理之基體（matrix）之尺寸與係數而將其組合，可以進行各種檢體之異物檢測。

[專利文獻] WO098/11456（平成10年3月19日再發表）

【發明內容】

可是，上述先前之X射線檢測裝置有下面所示之問題。

亦即，上述公報所揭示之X射線檢測裝置雖然可以施行可適應於各種檢體之異物檢測的影像處理，但是，符合檢體之基體或係數等之選定是由人工設定。因此，該X射線檢測裝置僅是單純增加影像處理之種類之選項而已，而無法由任何人選擇採用影像處理順序對各種種類之檢體進行最佳之影像處理。

本發明之課題在提供一種X射線檢測裝置及X射線檢測裝置之影像處理順序之產生方法，其可以對裝置自動地做為檢測對象之物品選擇最佳影像處理順序以進行檢測。

第1發明之X射線檢測裝置之影像處理順序之產生方法，係對做為檢測對象之物品照射X射線，而對根據透射物品之X射線之檢測結果所形成之X射線影像施予影像處理以檢測物品之方法，而具有第1至第3步驟。第1步驟為備妥多個影像處理順序。第2步驟為分別根據影像處理順序影像處理X射線影像以算出對X射線影像之各影像處理

(3)

順序之適應程度的適應度。第3步驟為根據適應度自動選擇檢測中所使用之最佳影像處理順序。

在此，對於依據對物品照射之X射線之透射量所形成之X射線影像施予影像處理以進行異物混入等之檢測之X射線檢測裝置中，係在備妥多個影像處理順序而進行依據各別之影像處理順序之處理後，根據所形成之影像之適應度，自動地選擇最佳影像處理順序。

通常，X射線檢測裝置之X射線影像之拍攝法是隨檢測對象之物品之變化而改變，此時必須施予適當之影像處理。但是，對此種X射線影像之適當影像處理順序之選擇，先前皆依熟練者之經驗與直覺來進行，因此，不能說任何人皆可對X射線影像施予適當之影像處理以進行正確的檢查。

因此，本發明之X射線檢測裝置係每一備妥之多個影像處理順序進行影像處理以算出適應度，並依據該適應度自動選擇最佳的影像處理順序。

藉此，即可不必依靠熟練者之經驗或直覺，而依照檢測對象之物品的特性等，由裝置自動選擇適當的影像處理順序。因此，任何人皆可以簡單地對X射線影像進行最佳化之影像處理以實施正確的檢測。

另外，上述適應度係例如，對特定之X射線影像，越接近可以正確檢測之影像處理順序，適應度越高之指標。即使在檢測對象之物品變更而變更X射線影像之對比時，也可藉由依照該適應度變更影像處理順序，而經常正確地進

(4)

行檢測。

第2發明之X射線檢測裝置係對檢測對象之物品照射X射線，對透射物品透射之X射線之檢測結果所形成之X射線施予影像處理以進行物品之檢測之X射線檢測裝置，其特徵為具備：影像取得部，以及採用影像處理順序決定部。影像取得部係用於檢測對物品照射之X射線以取得特定之X射線影像。採用影像處理順序決定部係對影像取得部所取得之X射線影像，依據多個影像處理順序施予影像處理以算出對X射線影像之各影像處理順序之適應程度之適應度。然後，依據適應度，自動選擇檢測中所使用之最佳之影像處理順序。

在此，對於依據對物品照射之X射線之透射量所形成之X射線影像施予影像處理以進行異物混入等之檢測之X射線檢測裝置中，係在備妥多個影像處理順序而進行依據各別之影像處理順序之處理，根據所形成之影像之適應度自動地選擇實際上採用之影像處理順序。

通常，X射線檢測裝置之X射線影像之拍攝法是隨檢測對象之物品之變化而改變，此時必須施予適當之影像處理。但是，對此種X射線影像之適當影像處理順序之選擇，先前皆依熟練者之經驗與直覺來進行，因此，不能說任何人皆可對X射線影像施予適當之影像處理以進行正確的檢查。

因此，本發明之X射線檢測裝置係每一備妥之多個影像處理順序進行影像處理以算出適應度，並依據該適應度

(5)

自動選擇最佳的影像處理順序。

藉此，即可不必依靠熟練者之經驗或直覺，而依照檢測對象之物品的特性等，由裝置自動選擇適當的影像處理順序。因此，任何人皆可以簡單也地對X射線影像進行最佳化之影像處理以實施正確的檢測。

另外，上述適應度係例如，對特定之X射線影像，越接近可以正確檢測之影像處理順序，適應度越高之指標。即使在檢測對象之物品變更而變更X射線影像之對比時，也可藉由依照該適應度變更影像處理順序，而經常正確地進行檢測。

第3發明之X射線檢測裝置為第2發明之X射線檢測裝置，其中影像取得部係用於檢測實際上對物品照射之X射線以重新取得特定之X射線影像。

在此，重新取得實際上檢測X射線而取得之X射線影像，並針對該X射線影像計算適應度。

藉此，即可依據針對重新取得之X射線影像所算出之適應度，對X射線影像進行最佳化之影像處理而進行正確之檢測。

第4發明之X射線檢測裝置為第2發明之X射線檢測裝置，其中影像取得部由記憶過去取之X射線影像之記憶部叫出X射線影像而取得特定之X射線影像。

在此，係由儲存有過去檢測出之X射線之記憶部讀出X射線，並針對該X射線影像算出適應度。

藉此，即可根據針對由記憶部讀出而取得之過去的X

(6)

射線影像所算出之適應度，對 X 射線影像進行最佳化之影像處理以進行正確之檢測。

第 5 發明之 X 射線檢測裝置為第 2 至第 4 發明之 X 射線檢測裝置，其中採用影像處理順序決定部係用於隨機組合特定之影像處理構件以產生多個影像處理順序。

在此，隨機組合特定之影像處理構件以產生多個影像處理順序。藉此，可以依據影像處理構件數組合影像處理順序以增加圖案數。

第 6 發明之 X 射線檢測裝置為第 5 發明之 X 射線檢測裝置，其中影像處理構件為用於 X 射線影像施予影像處理之濾波器 (Filter) 。

在此，各影像處理順序係由用於影像處理之多個濾波器組合而成。藉此，可以組合例如壓縮濾波器，平順濾波器，清晰濾波器等以產生多個影像處理順序。

第 7 發明之 X 射線檢測裝置為第 2 至第 6 發明中任 1 項之 X 射線檢測裝置，其中採用影像處理順序決定部重複依據適應度產生新的多個影像處理順序以再度算出影像處理順序之適應度之子程式 (Routine) 以決定採用影像處理順序。

在此，依據備妥之多個影像處理順序對一 X 射線影像分別進行影像處理，並重複多次多世代用於計算對應於各影像處理順序之適應度之子程式 (Routine) 。藉此，即可選擇適應度更高之影像處理順序俾進行適當的影像處理與正確的檢測。

(7)

第8發明之X射線檢測裝置為2至第7發明中任一項之X射線檢測裝置，其中另具備異物判定部，係依據採用影像處理順序決定部根據適應度所選擇之影像處理順序進行X射線之影像處理之結果，檢測是否有異物混入做為檢測對象之物品中。

在此，藉由依據對已取得之X線影像最佳化之影像處理順序施予影像處理，即可對做為檢測對象之物品進行異物混入之檢測。

第9發明之X射線檢測裝置為第8發明之X射線檢測裝置，其中影像取得部取得做為檢測對象之物品的良品影像，並在良品影像中混合特定數量與大小之虛擬物影像以形成X射線影像。

在此，利用影像取得部，在取得之檢測對象之物品之良品影像中混合虛擬異物影像而形成用於決定最佳影像處理順序之X射線影像。

在此，上述良品影像係指不包含異物之檢測對象物品之X射線影像。在該良品影像混合以特定異物而成之X射線影像係用於做為計算使用於同種物品之異物檢測所使用之最佳影像處理順序之適應度的基準。亦即，在知道混合於良品影像之虛擬異物影像之位置與大小之狀態下，可以依據各影像處理順序進行影像處理，並藉由是否可以由各影像處理順序之影像處理結果適當地檢測出異物來求出各影像處理順序之適應度。

藉此，藉由獲得依多個影像處理順序算出施予影像處

(8)

理之各影像處理順序之適應度時做為基準的X射線影像以謀求影像處理順序之最佳化，即可對同種類物品決定最佳之影像處理順序。

第10發明之X射線檢測裝置為第9發明之X射線檢測裝置，其中影像取得部係藉由實際上檢測出對物品所照射之X射線重新取得良品影像。

在此，X射線影像係對重新取得之良品影像混合以特定異物影像來形成。

藉此，即可利用重新取得之良品影像，在已知與其混合之虛擬異物影像之位置與大小之狀態下，進行各影像處理順序之影像處理，即可根據可否由各影像處理順序之影像處理結果適當地檢測出異物而求出各影像處理順序之適應度。

第11發明之X射線檢測裝置為第9發明之X射線檢測裝置，其中影像取得部由記憶過去取得之良品影像之記憶部叫出良品影像而取得良品影像。

在此，讀出並取得過去取得而儲存於記憶部之良品影像並混合以特定異物影像以製作X射線影像。

藉此，利用儲存於記憶部之良品影像，在已知與其混合之虛擬異物影像之位置與大小之狀態下，進行各影像處理順序之影像處理，即可根據可否由各影像處理順序之影像處理結果適當地檢測出異物而求出各影像處理順序之適應度。

第12發明之X射線檢測裝置為第9至第11發明中任1項

(9)

之 X 射線檢測裝置，其中影像取得部由記憶過去所取得之摻有異物之 X 射線影像之記憶部叫出摻有異物之 X 射線，而將指定有位置之異物影像做為虛擬異物影像使用。

在此，利用觸摸面板（Touch panel）等指定過去取得之 X 射線影像中所含之異物影像之位置何者為已擷出之異物以做為虛擬異物影像。

藉此，在已知已取得之異物影像之位置與大小之狀態下，進行各影像處理順序之影像處理，即可根據可否由各影像處理順序之影像處理結果適當地檢測出異物而求出各影像處理順序之適應度。

第 13 發明之 X 射線檢測裝置，係第 9 至第 11 發明中之任一項之 X 射線檢測裝置，其中影像取得部取得良品之上述物品中混入特定之異物而拍攝之 X 射線影像，並指定包含於 X 射線影像之異物影像之位置做為虛擬異物影像使用。

在此，在良品物品中混入特定異物影像以取得 X 射線影像，並直接指定包含於該 X 射線影像之異物影像做為虛擬異物影像使用。

藉此，在已知之各影像之位置與大小之狀態下，進行各影像處理順序之影像處理，即可根據可否由各影像處理順序之影像處理結果適當檢測出異物，而求出各影像處理順序之適應度。

第 14 發明之 X 射線檢測裝置為第 2 至第 13 發明中之任一項 X 射線檢測裝置，其中採用影像處理順序決定部考慮及各影像處理順序之影像處理時間以算出適應度。

(10)

在此，計算各影像處理順序之影像處理所需之時間，並根據該時間算出適應度。

藉此，若適應度相同，可以降低影像處理時間非常長的影像處理順序之優先順位，以防止採用處理時間長的影像處理順序。其結果是，即使適應度高的也可以排除花時間的處理順序而選擇效率好的影像處理。

第15發明之X射線檢測裝置為第2至第14發明中之任一項之X射線檢測裝置，其中採用影像處理順序決定部至少根據對X射線影像進行影像處理之結果，所得到之影像中所含之異物之亮度之最小值、平均值，以及異物以外之影像之亮度之最大值算出適應度。

在此，在算出與各影像處理順序相對應之適應度時，利用各影像處理順序進行影像處理之結果，係以所得到之影像中所含之異物之亮度之最小值、平均值，以及異物以外之影像之亮度之最大值等之資訊做為判斷基準。

藉此，藉由從多個影像處理順序中選擇適應度最高之影像處理順序，即可進行正確之檢測。

第16發明之X射線檢測裝置為第2至第15發明中任一項X射線檢測裝置，其中採用影像處理順序決定部將多個影像處理順序中所選擇之兩個影像處理順序交配而產生第2代之影像處理順序。

在此，由多個影像處理順序中選擇兩個使影像處理輸入一部分互相交配以產生第2代之影像處理順序。

藉此，可以藉由例如使適應高的影像處理順序間混合

(11)

來選擇適應度成爲更高之影像處理順序。

第 17 發明之 X 射線檢測裝置爲第 2 至第 16 發明中任一種 X 射線檢測裝置，其中採用影像處理順序決定部重複影像處理順序之最佳化直到達到特定之世代數，或達到特定之適應度，或經過特定之時間。

在此，將最佳化之影像處理順序之選定重複進行至達到特定之世代數，達到特定之適應度，或經過特定之時間。

藉此，可以在最適化進展至某種程度時結束處理，並在該時間點選擇適應度最高的影像處理順序。因而可以獲得有效最佳化之影像處理順序。

【實施方式】

[實施形態 1]

茲針對本發明之一實施形態之 X 射線檢測裝置，利用圖 1 至圖 10 說明如下。

[X 射線檢測裝置整體之構造]

如圖 1 所示，本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 係在食品等商品（物品）之生產線上進行品質檢查的裝置之一。X 射線檢測裝置 10 係對連續搬送過來之商品照射 X 射線，並根據透射商品之 X 射線量檢測商品中是否混入異物。

另外，如圖 1 與圖 2 所示，X 射線檢測裝置 10 主要

(12)

具備：隔離箱（shield box）11，輸送器 12，X 射線照射器（X 射線源）13，X 射線感測器 14，附有觸摸面板功能監視器（顯示裝置）26，以及控制電腦 20（參照圖 4）。

[隔離箱]

隔離箱 11 係在商品 G 之入口側與出口側雙方之面具有搬出搬入商品之開口 11a。該隔離箱 11 中收容有輸送器 12，X 射線照射器 13，X 射線感測器 14，控制電腦 20 等。

另外，如圖 1 所示，開口 12a 爲了防止 X 射線洩漏至隔離箱 11 之外部，利用遮蔽布帘 16 遮蔽。該遮蔽布帘 16 具有含鉛之橡膠製之布帘部分，在搬進搬出商品時，被商品推開。此外，有關該遮蔽布帘容後詳述。

再者，在隔離箱 11 之正面上面，除了監視器 26 之外，還配置有插鍵口與電源開關。

[輸送器]

輸送器 12 係用於在隔離箱 11 內搬送商品之用，而如圖 4 所示，由輸送器馬達 12f 所驅動。輸送器 12 之輸送速度係由控制電腦 20 之輸送器馬達 12f 之反相器控制仔細控制俾使成爲作業人員所輸入之設定速度。

[X 射線照射器]

如圖 2 所示，X 射線照射器 13 係配置於輸送器 12 之

(13)

上方，係朝向下之 X 射線感測器 14 照射 X 線（參照圖 2 之斜線範圍）成扇形狀。

[X 射線感測器]

X 射線感測器 14 係配置於輸送器 12 之下方，用於檢測透射商品 G 或搬送器 12 過來之 X 射線。如圖 3 所示，該 X 射線感測器 14 係由與搬送器 12 之搬送方向正交之方向，水平配置成一直線之許多像素 14a 所構成。

[監視器]

監視器（顯示裝置）26 係全點（full-dot）顯示之液晶顯示器。另外，監視器 26 具有觸摸面板之功能，而用於顯示促有關起始設定或不良判斷之參數之輸入等螢幕。

另外，監視器 26 也用於顯示施予後面所之影像處理之 X 射線影像。藉此，可以使使用者視覺上認識商品 G 中所含之異物之有無，場所與大小等。

[控制電腦]

如圖 4 所示，控制電腦 20 與 CPU 21 之同時還載置由 CPU 21 所控制之主記憶部之 ROM 22、RAM 23，以及 CF（Compact flash）（登錄商標）25。CF 25 收容著記憶密集度之臨界值之臨界值檔 25A，記憶檢測影像或檢測結果之檢測結果日誌檔案 25b 等。

另外，控制電腦 20 具備：控制對監視器 26 之資料顯

(14)

示之顯示控制電路，用於取入來自監視器 26 之觸摸面板之鍵入資料之鍵輸入電路，用於控制未圖示之印表機之資料印刷等之 I/O 埠，做為外部連接端子之 USB 24 等。

CPU 21、ROM 22、RAM 23、CF 25 等之記憶部係透過位址匯流排，資料匯流排等之匯流排線 (Bus line) 相互連接。

另外，控制電腦 20 也被連接到輸送器馬達 21f，旋轉編碼器 (Rotary encoder) 12g，X 射線照射器 13，X 射線感測器 14，光電感測器 15 等。

旋轉編碼器 12g 係裝設於輸送器馬達 12f，用於檢測輸送器 12 之搬送速度而傳送到電腦 20。

X 射線照射器 13 藉由控制電腦 20 控制 X 射線之照射時序 (timing) 或 X 射線照射量，X 射線照射之禁止等。

X 射線感測器 14 為進行檢測開始前實施之影像處理算法 (影像處理順序) 之最佳化處理，檢測出透射無異物混入之商品 (良品) 之 X 射線，並將其傳送至控制電腦 20 做良品影像。另外，X 射線照射器 14 在檢測開始後，對控制電腦 20 傳送來自各像素 14a 所檢測出之 X 射線量的訊號值。

光電感測器 15 係用於檢測被檢測物之商品 G 來到 X 射線感測器 14 之位置的時序 (timing) 之同步感測器，係由一對夾持輸送器配置之投光器與受光器所構成。

控制電腦 20 具有上述之構造，圖 4 所示之 CPU 21 讀入儲存於 CF 25 等之記憶部之各種程式，而將影像形成部

(15)

(影像取得部) 31a，採用影像處理順序決定部 31b 與異物判定部 31c 形成為功能塊 (Function block)。

影像形成部 31a 為讀入 CPU 21 儲存於記憶部 (CF 25 等) 之影像形成程式而形成之功能塊，係依據 X 射線感測器 14 之檢測結果而形成 X 射線影像。具體地說，係接受來自光電感測器 15 之訊號且商品 G 通過扇形的 X 射線照射區域 (參照圖 3 與圖 5 所示之斜線部分) 時，以細小之時間間隔取得 X 射線感測器 14 之 X 射線透視影像訊號 (參照圖 8)，並根據該等 X 射線透視影像訊號製作商品 G 之 X 射線影像。亦即，由 X 射線感測器 14 之各像素 14a 隔著細小時間間隔得到各時刻之資料，而由該等資料製作二次元影像。另外，影像形成部 31a 在實施異物混入之檢測之前，在 X 射線感測器 14 檢測出透射未混入異物之商品的 X 射線，在根據該檢測結果形成良品影像 (參照圖 7(a)) 後，將在此所得之良品影像混合以特定之虛擬異物影像以形成做為用於影像處理順序之最佳化處理之基準的影像 (參照圖 7(b))。

採用影像處理順序決定部 31b 為讀入 CPU 21 儲存於記憶部之影像處理順序最佳化程式以形成之功能塊，對影像形成部 31a 所形成之圖 7(a) 所示之良品影像混合以虛擬異物影像之圖 7(b) 所示之影像依照多個影像處理算法進行影像處理，並依據影像處理之結果所獲得之影像算出對上述影像 (商品) 之各個影像處理算法之適應度。另外，採用影像處理順序決定部 31b 依據算出之適應度重排

多個影像處理算法之優先順位，並且再度重複相同之處理。藉此，藉由選擇適應度高的影像處理算法並對該影像（商品）進行最佳影像處理可以高精確度檢測出異物。此外，有關影像處理算法之最佳化處理法容後詳述。

異物判定部 31c 係讀入 CPU 21 儲存於記憶部之異物判定程序而形成之功能塊，係依據由上述採用影像處理順序決定部 31b 最佳化之影像處理算進行影像處理，並根據影像處理所得之影像進行判斷有無異物混入。具體地說異物判定部 31c 係根據影像形成部 31a 對檢測對象之商品所照射之 X 線之透射量所製成之 X 射線影像，根據上述最佳化之影像處理算法進行影像處理之結果，依照多個判斷方式判斷商品之良否（是否混入異物）。判斷方式有例如追蹤（Trace）檢測方式，二值化檢測方式等。利用該等判斷方式判斷之結果，只要有一個被判定為不良品（圖 8 所示之異物影像），則該商品即被判定為不良品。

追蹤檢測方式與二值化檢測方式係用於對遮罩（mask）區域以外之影像區域進行異物混入之判定。遮罩區域係針對輸送器導軌（conveyor guide）12d 或商品之容器部分等設定。尤其是，追蹤檢測方式係沿著被檢測物之大略之厚度設定基準電平（level）（臨界值），在影像比它暗時，即判定商品 G 內有異物混入的方式。此方式可以檢測比較小的異物而檢測出商品之不良。

<利用控制電腦最佳化處理影像處理順序>

(17)

在此，要詳細說明利用上述採用影像處理順序決定部 31b 針對做為檢測對象之每一商品選擇最佳影像處理算法之處理法。

例如，檢測對象之商品為食品時，平擾 (Noise) 是隨 X 射線照射方向之商品之厚度或包裝，有無同梱物品而增強，有時不容易根據 X 射線影像之濃淡判定有異物。例如檢測對象為意大利麵等時，商品之濃淡與異物之差不易判斷，不容易進行高精確度之異物判斷。因此，在先前之 X 射線檢測裝置係依據熟練者之經驗與直覺，針對待檢測之每一種食品選擇適當之影像處理算法以進行異物判定。但是依靠熟練者之經驗有時也無法選擇最佳影像處理算法。若針對每一種食品以多個影像處理算法邊處理邊檢測時，有時間花費太多而無法適用於食品之生產線等問題。

因此，本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 考慮到做為檢測對象之每一物品之最佳影像處理算法不同，而進行影像處理順序之最佳化處理，俾使在開始檢測前之階段可以選擇最佳之影像處理算法。

因此，本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 係依照圖 6 所示之流程圖，對各商品決定最佳之影像處理算法。

亦即，若由操作員指示輸入開始影像處理算法之最佳化處理時，X 射線檢測裝置 10 之 X 射線照射器 13 與輸送器 12 被啟動而變成良品影像取得模式 (mode)。

然後，利用輸送器 12 搬送操作員知道無異物混入之商品，如 S1 所示，影像形成部 31a 取得多個良品影像

(參照圖 7 (a)) 。將其重複預設之次數，以取得特定片數之良品影像。此時，控制電腦 20 中，該等多個良品影像被記憶於 CF 25 等之記憶手段中。

然後，影像形成部 31a 隨機選擇所取得之良品影像上要混合虛擬異物影像之位置。然後，藉由將所選擇之位置 (像素群) 變暗例如 30% 直到與實際的異物影像有相同之對比 (contrast) 為止，如 S2 所示，利用實際上檢測出之虛擬異物影像對良品影像僅混合特定之數目 (例如 5 個) (參照圖 7 (b)) 。此時，要混合的虛擬異物影像為了重現與實際之異物相同之狀態，只將虛擬異物影像之外周之像素之對比變暗 15% 。

其次，如 S3 所示，進行表示異物擷出算法之資料列的起始化。在此，影像處理算法係組合進行影像處理之多種濾波器所構成。構成影像處理算法之濾波器 (filter) 可以使用例如多個影像收縮濾波器或多個平順・清晰化濾波器。

影像縮小濾波器為將影像縮小 1/4 之濾波器，而使用於影像處理之高速化。亦即，有需要高解析度 (Resolution) 時，使用該影像縮小濾波器。例如，準備「最大值縮小濾波器」、「最小值縮小濾波器」、「平均值縮小濾波器」、「不縮小」4 種濾波器 C1 至 C4。

平順・清晰化濾波器係用於濾除 (smoothing) 異物影像，或強調陵邊 (edge) 之濾波器，而用於強調異物之用。準備例如，「最大值濾波器」、「平均值濾波器」、

(19)

「不清晰遮罩 (unsharp mask) 」 、 「無處理」等 20 種濾波器 F1 至 F20 。

在圖 8 中，例示一影像處理順序之樣板。該樣板係表示以產生之資料列為基礎應以何種順序進行處理之樣板。

具體地說，如圖 8 所示，混合有虛擬異物影像之影像被用雙層之影像縮小濾波器 C1、C2 之影像處理，而製成縮小影像「影像 1」。接著，利用濾波器 F1 至 F5 對「影像 1」製作僅留商品之影像而去除異物影像之「影像 2」。另一方面，利用濾波器 F6、F7 對「影像 1」製作強調異物影像之「影像 3」。接著，在減算 (subtraction) 中，利用該等「影像 2」、「影像 3」求出兩者之差，以製作擷出異物之影像 (理想上，影像中之異物之外的部分之值接近 0，而異物影像之值變大)。另外，在此，「影像 2」、「影像 3」之差也可以利用特定之臨界值 2 值化判定。

在圖 8 所示之樣板中，最佳化之資料列即如圖 9 (a) 所示之資料列。準備例如 50 個如圖 9 (a) 所示之資料列並以隨意決定資料之濾波器裝填以製成圖 9 (b) 所示之資料列 1 至資料列 n。

然後，利用圖 9 (b) 所示之資料列 1 至資料 n 算出對檢測對象之商品之各影像處理順序之適應度。

亦即，首先，求出各異物擷出影像中擷出之異物部分之影像的明亮度之平均值 OBJ_1 。再求出 OBJ_1 之最小值 OBJ_{min} (全影像中之全部異物擷出亮度之最小值)。然

(20)

後，再求出 OBJ_1 之平均值 OBJ_{ave} （全影像中之全部異物擷出亮度平均值）。另外，在各異物擷出影像中，求出異物以外之影像之亮度之最大值 BG_1 。然後，求出 BG_1 之最大值 BG_{max} （全影像中之全部異物以外之亮度之最大值）。最後，利用上述平均值等之擷出值之差的比算出適應度 P 。此外，在本實施形態中，所算出之適應度越接近 1 其適應度越高。在此，如圖 10 所示，再依影像處理時間將構成該影像處理順序之各濾波器 F 加以分級，並依該構成濾波器之級數（rank）增減與各濾波器相符之適應度。

例如表示某影像處理算法之資料列係由 Ca 、 Fb 、 Fe 、 Fj 、 Fi 、 Fa 、 Fd 七個濾波器構成時，各濾波器之增減依次為圖 10 所示之順序：0%、0%、-10%、-10%、0%、+10%、-20%，因此其適應度採用 -30%。

如上所述，藉由考慮及各濾波器之影像處理時間以調整適應度，在適應度相同時，即可優先選擇處理時間較短的影像處理算法。

然後，利用已算出之適應度，以下面所示之順序進行處理俾僅留下適應度高的影像處理算法（資料列）。

亦即，無條件淘汰適應度低的資料列（例如 0.1 以下），隨意重新產生新的資料列。為防止陷入局部解釋，依照轉跡線法則（Roulette Rule），邊允許重複邊選擇與現行世代相同數目之個體，並選擇留給下一代之資料列。然後，以一定之概率（例如 80%），針對隨機選擇之對使個體間之資料混合。混合可以採用一點交叉等方法。然

(21)

後，針對全部個體之全部資料，以預設之特定機率隨機使資料（濾波器）突然變異。突然變異機率對初世代設定較低，隨著世代之進步而變大。此外，突然變異之機率以5%為上限。再者，為提升進化速度，對於現世代之個體中適應度最高之個體（精華個體），則不予變更而直接複製到下一代留下來。

將上述處理法做為第1世代，而重複處理至滿足特定之結束條件。然後，如S4所示，在結束之時間點選擇適應度最高之個體（影像個體算法）並最佳化資料列。

此外，上述之結束條件可以設定例如，適應度大於/等於1.5，至5000世代，處理時間經過6小時等條件。

在此，比較被選擇之影像處理算法與裝置事先備妥之影像處理算法，如果被選擇之影像處理算法之適應度較高時，即如S5所示，將內定（Default）之資料列置換以被最佳化資料列，而將其採用為實際檢測之用的影像處理算法。另外，在本實施形態之X射線檢測裝置10具有利用人工操作可以返回內定之影像處理算法或過去使用之影像處理算法之功能。

<X射線檢測裝置之特徵>

(1)

在本實施形態之X射線檢測裝置10與其影像處理順序之產生方法係藉由形成做為圖5所示之功能塊之影像形成部31a，與採用影像處理順序決定部31b進行影像處理

(22)

算法之最佳化處理。亦即，首先，採用影像處理順序決定部 31b 備妥將多濾波器隨機組合而製作之多個影像處理算法。然後，採用影像處理順序決定部 31b 對由影像製作部 31a 所製作之良品影像中混合虛擬異物影像之影像利用各別之影像處理算法進行影像處理，並根據所獲得之影像算出適應度。在此，採用影像處理順序決定部 31b 選擇所算出之適應度高的影像處理算法，並採用做為實際進行檢測之影像處理算法。

如此一來，即使檢測對象之商品改變，裝置也會依照適應度自動選擇該商品各別最佳的影像處理算法，因此，可以進行精確度高的異物檢測而不依賴熟練者的經驗或直覺。因此，不管使用者是誰，檢測對象是什麼，可以經常採用最佳的影像處理算法進行高精確度之異物檢測。

(2)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 中，如圖 9 (a) 與圖 9 (b) 所示，採用影像處理順序決定部 31b 係將多個濾波器 (影像處理構件) 組合起來以形成影像處理算法。

藉此，可以隨機組合多個濾波器以製作許多影像處理算法。而且藉由增加做為影像處理構件之濾波器數來增加組合該等所構成之影像處理算法之種類。

(3)

在本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 中係使用各種濾

(23)

波器做爲構成影像處理算法之影像處理構件。

藉此，可以組合影像縮小濾波器，平順・清晰化濾波器等以產生許多影像處理算法。

(4)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 對每 50 個產生之影像處理算法計算適應度，除了優先留下適應度高的影像處理算法之外，並無條件淘汰適應度低影像處理算法而以重新產生影像處理算法取代以產生下一代之個體，並將其重複到特定之結束條件到來爲止。

藉此，繼續選定適應度高的影像處理算法，到滿足特定之結束條件時，選擇適應度最高之影像處理算法即可依照做爲檢測對象之商品特性選擇最佳化之影像處理算法。結果，可以經常進行高精確度之異物混入之判定。

(5)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 中，圖 5 所示之異物判定部 31c 依據採用影像處理順序決定部 32b 所採用的影像處理算法所影像處理之結果進行異物混入之檢測。

藉此，即可依據利用最佳化的影像處理算法影像處理之結果，由採用影像處理順序決定部 31b 對做爲檢測對象之商品進行異物混入之判定，並進行高精確度之檢測。

(6)

(24)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 中，在圖 5 所示之影像形成部 31a 在開始檢測之前，事先製作沒有異物混入之商品影像，並在該良品影像製作混合虛擬異物影像之影像。

藉此，即可以事先知道那裡有異物之影像做為基準，並藉由對該影像利用各影像處理算法進行影像處理，來算出表示該影像處理算法是否可以做為適當地檢測出異物之指標之適應度。結果，可以選擇適應度高的影像處理算法以實施高精確度之異物混入檢測。

(7)

在本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 係對於根據上述各影像處理算法影像處理之結果所獲得之影像所算出之適應度，如圖 10 所示，依照該影像處理算法之影像處理時間乘以每一濾波器之增減比例以算出該影像處理算法之適應度。

藉此，有相同程度之適應度時，處理時間較長一方的影像處理算法之適應度會變低，因此可以選擇處理時間較短的影像處理算法而採用可以更有效進行檢測之影像處理算法。

(8)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10，針對適應度之計算，係利用對良品影像中混合以虛擬異物影像而得之影

(25)

像，使用依各影像處理算法進行影像處理之結果所獲得之影像中所含之異物部分之影像之亮度平均值 BJ_1 ，或 OBJ_1 之最小值 OBJ_{min} 與 OBJ_1 之平均值 OBJ_{ave} ，異物以外之亮度之最大值 BG_1 與 BG_1 之最大值 BG_{max} 等之擷出值之差與比以算出適應度 P 。

藉此，可以由備妥的多個影像處理算法中，選擇對該商品最佳影像處理算法，以實施高精確度之異物混入檢測。

(9)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 係由多個被產生之影像處理算法之中選出兩個，將該影像處理算法與構造之一部分（濾波器）混合以產生下一代用之影像處理算法。

藉此，可以藉由例如使適應度高的影像處理算法間混合，即可提高在下一代產生適應度更高之影像處理算法之可能性。

(10)

本實施形態之 X 射線檢測裝置 10 將上述影像處理算法之最佳化處理之結束條件設定適應度大於 / 等於 1.5，至 5000 世代為止，處理時間為經過 6 小時等之條件。

藉此，在最佳化處理進展至某種程度之階段結束處理，而在該時間點採用正被產生之影像處理算法中適應度最高者。如此一來，藉由設定時間等之條件以進行影像處

理算法之最佳化，可以更有效選擇適應度高的影像處理算法。

[實施形態 2]

有關本發明之其他實施形態之 X 射線檢測裝置，茲利用圖 11 說明如下。另外，對於與上述實施形態 1 已說明之構造共同之構造，附記以相同符號而省略其說明。

本實施形態之 X 射線檢測裝置係依照圖 10 所示之流程圖決定各商品之最佳影像處理算法。

亦即，本實施形態之 X 射線檢測裝置中，步驟 S11 與步驟 S12 之良品影像與異物影像之取得方法與上述實施形態 1 之步驟 S1 與步驟 S2 之處理不同。

具體地說，在步驟 S11 中係讀出儲存於 RAM 23 之過去取得之良品影像而取得。而且在步驟 S12 中係在此良品影像中混合以實際上檢測出來而已知其位置、數目、大小等之異物影像。在後續之步驟 S13 至步驟 S15 之處理與上述實施形態 1 之步驟 S3 至步驟 S5 相同。

如上述，在讀出儲存過去所取得之 RAM 23 之良品影像而與虛擬異物影像混合以製作 X 射線影像時，也與上述實施形態 1 相同，以事先知道異物在何處之影像為基準，利用各影像處理算法藉由對該影像進行影像處理，即可算出表示該影像處理算法是否可以做為適當檢測出異物之指標之適應度。結果，即可選擇適應度高的影像處理算法以實施高精確度之異物混入檢測。

[實施形態 3]

有關本發明之另一實施形態之 X 射線檢測裝置，利用圖 12 說明如下。此外，對於與上述實施形態 1、2 所說明之構造相同之構造附記以相同符號而省略其說明。

本實施形態之 X 射線檢測裝置係依據圖 12 所示之流程圖決定各商品之最佳影像處理算法。

亦即，本實施形態之 X 射線檢測裝置上之步驟 S21 與步驟 S22 之良品影像與異物影像之取得方法與上述實施形態 1 中之步驟 S1 與步驟 S2 之處理不同。

具體地說，如圖 12 所示，在步驟 S21 中，取得依據對實際商品照射 X 射線所檢測出之 X 射線量所製作之良品影像。然後，在步驟 S22，由 RAM 23 讀出過去對商品照射 X 射線而檢測出之異物影像，而與步驟 S21 所取得之良品影像混合。此後在步驟 S23 至步驟 S25 之處理與上述實施形態 1 之步驟 S3 至步驟 S5 相同。

如上所述，在對實際上現在取得良品影像中混合過所檢測出而儲存於 RAM 23 之異物影像以製作 X 射線影像時，也與上述實施形態 1 一樣，可以藉使事先知道異物在何處之影像為基準，並利用各影像處理方法對該影像進行影像處理，算出表示該影像處理算法是否可以做為適當檢測出異物之指標的適應度。其結果是，可以選擇適應度高的影像處理算法來實施高精確度之異物混入檢測。

[實施形態 4]

本發明之又一其他實施形態之 X 射線之 X 射線檢測裝置可以圖 13 說明如下。另外，對於與上述實施形態 1 至 3 所說明之構造相同之構造，附記以相同符號而省略其說明。

本實施形態之 X 射線檢測裝置係依據圖 13 所示之流程圖決定各商品之最佳處理算法。

亦即，本實施形態之 X 射線檢測裝置中步驟 S31 與步驟 S32 之良品影像與異物影像之取得方法與上述實施形態 1 之步驟 S1 與步驟 S2 之處理不同。

具體地說，如圖 13 所示，在步驟 S31 中，係由 RAM 23 讀出過去對商品照射 X 射線而檢測出之良品影像以取得良品影像。然後，在步驟 S32 中由 RAM 23 讀出過去對商品照射 X 射線而檢測出之異物影像而混合於步驟 S31 所取得之良品影像。後續之步驟 S33 至步驟 S35 之處理與上述實施形態 1 之步驟 S3 至步驟 S5 相同。

如上所述，在混合儲存於 RAM 23 之過去取得之良品影像與異物影像以製作 X 射線影像時，也與上述實施形態 1 一樣，可以藉使事先知道異物在何處之影像為基準，利用各影像處理方法對該影像進行影像處理，即可算出表示該影像處理算法是否可以做為適當檢測出異物之指標的適應度。其結果是，可以選擇適應度高影像處理算法來實施高精確度之異物混入檢測。

[實施形態 5]

本發明之再一其他實施形態之 X 射線檢測裝置可以利用圖 14 說明如下。此外對與上述實施形態 1 至 3 中所說明之構造相同之構造附加相同之符號而省略其說明。

本實施形態之 X 射線檢測裝置係依據圖 14 所示之流程圖決定各商品之最佳影像處理算法。

亦即，本實施形態之 X 射線檢測裝置在步驟 S41 與 S42 良品影像與異物影像之取得方法與上述實施形態 1 之步驟 S1 與步驟 S2 之處理不同。

具體地說，如圖 14 所示，在步驟 S41 中，由 RAM 23 讀出並取得過去對商品照射 X 射線所檢測出之含有異物影像之 X 射線影像。然後，在步驟 S32 利用觸摸面板直接指定包含於使用人利用人工在步驟 S41 所取得之 X 射線影像之異物影像之位置。後續之步驟 S43 至步驟 S45 之處理與上述實施形態 1 之步驟 S3 至步驟 S5 相同。

如上所述，以人工對儲存於 RAM 23 之過去取得之 X 射線影像指定異物影像之位置，以取得包含已知位置與大小之異物影像之 X 射線影像時，也與上述實施形態 1 一樣，藉由以事先知道異物在何處之影像為基準，利用影像處理算法對該影像進行影像處理，即可算出表示該影像處理算法是否可以做為適當檢測出異物之指標的適應度。其結果是，可以選擇適應度高的影像處理算法以實施高精確度之異物混入檢測。

此外，對於含有異物影像之 X 射線影像除了叫出過去

(30)

取得之 X 射線影像來取得以外，也可以針對含有異物之物品重新取得 X 射線影像。

[其他的實施形態]

以上已對本發明之一實施形態加以說明，惟本發明並不侷限於上述實施形態，在不跳脫發明之要旨之範圍內可以有各種變更。

(A)

在上述實施形態中，係利用混合良品影像與虛擬異物影像之 X 射線影像以選擇最佳影像處理順序為例加以說明。但是，但是本發明並不侷限於此。

例如，如圖 15 之流程圖所示，也可以在良品之物品中混入特定之異物以取得 X 射線影像（步驟 S51），並利用事先知道是否有異物混入之 X 射線影像進行上述影像處理順序之最佳化。在此情形下，也可以人工指定異物影像之位置（步驟 S52），以正確認識 X 射線影像中之異物之位置，因此可以獲得與上述相同之效果。至於步驟 S53 以後之處理則與上述步驟 S3 以後相同。

(B)

上述實施形態中，係以 X 射線檢測裝置 10 正在進行異物混入檢測為例敘述。但是本發明並不侷限於此。

例如，對於檢測做為檢測對象之商品陵邊之檢測裝置

(31)

也可以適用本發明。

(C)

上述實施形態中，係以將影像處理算法組合於多種濾波器而構成之例加以說明。但是，本發明並不侷限於此，對於組合濾波器以外之其他影像處理構件以構成影像處理算法之 X 射線檢測裝置也一樣可以適用。

(D)

上述實施形態中，在計算適應度時，係對在良品影像混合以虛擬異物影像而得之影像，利用依照影像處理算法進行影像處理之結果所獲得之影像中所含之異物部分之影像的亮度之平均值 BJ_1 ，或 OBJ_1 之最小值 OBJ_{min} ， OBJ_1 之平均值 OBJ_{ave} ，異物以外之影像亮度之最大值 BG_1 ， BG_1 之最大值 BG_{max} 等之擷出值之差與比算出適應度 P 之例加以說明。

但是本發明並不侷限於此，也可以利用其他之計算方法算出適應度。

(E)

上述實施形態中，舉出世代數、時間經過，適應度為例做為影像處理算法之最適化處理之結束條件。但是，本發明並不限定於此。也可以依照其他之結束條件結束影像處理算法之最佳化處理。

(F)

上述實施形態中，係以 X 射線檢測裝置上之影像處理算法之最佳化為例加以說明。但是，本發明並不侷限於此。例如，也可以適用於利用各種算法進行影像處理之其他分析裝置。

[產業上之可利用性]

本發明之 X 射線檢測裝置因為不必依賴練者之經驗或直覺即可扮演進行依照檢查對象之商品特性之適當影像處理以實施高精確度檢測之效果，所以可以廣泛使用於依照算法進行處理之各種分析裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明之一實施形態之 X 射線異物檢測裝置之外觀斜視圖。

圖 2 為 X 射線異物檢測裝置之隔離箱內部之簡易構造圖。

圖 3 為表示 X 射線異物檢測之原理之模式圖。

圖 4 為控制電腦之方塊構造圖。

圖 5 為表示利用具有圖 1 之 X 射線檢測裝置之控制電腦所形成之功能塊之圖。

圖 6 為表示圖 1 之 X 射線檢測裝置之影像處理算法之最佳化處理之流程圖。

(33)

圖 7 (a) 為表示良品影像之圖， (b) 為表示在 (a) 的良品影像中混合虛擬異物影像之影像圖。

圖 8 為表示圖 6 之影像處理算法之最佳化處理中之影像處理順序之樣板之一例的圖。

圖 9 (a) 為表示本實施形態中所使用之影像處理算法 (濾波器) 之構成之圖， (b) 為表示在 (a) 之影像處理算法中隨機代入濾波器所構成之資料列之圖。

圖 10 為針對構成算出有適應度之資料列之每一濾波器依影像處理時間附予等級 (rank) 之圖。

圖 11 為表示利用本發明之其他實施形態之 X 射線檢測裝置之影像處理算法之最佳化處理之流程圖。

圖 12 為表示利用本發明之另一其他實施形態之 X 射線檢測裝置之影像處理算法之最佳化處理之流程圖。

圖 13 為表示本發明之又一其他實施形態之 X 射線檢測裝置之影像處理算法之最佳化處理之流程圖。

圖 14 為表示本發明之再一其他實施形態之 X 射線檢測裝置之影像處理算法之最佳化處理之流程圖。

圖 15 為表示本發明之另一其他實施形態之 X 射線檢測裝置之影像處理算法之最佳化處理之流程圖。

【主要元件符號說明】

10 X 射線檢測裝置

11 隔離箱

11a 開口

(34)

- 12、12 輸送器
- 13 X射線照射器 (X射線源)
- 14 X射線感測器
- 14 a 像素
- 15 光電感測器
- 16 遮蔽布帘
- 20 控制電腦 (控制部)
- 21 CPU
- 22 ROM
- 23 RAM
- 24 外部連接 (USB)
- 25 CF (硬碟)
- 25 a 臨界值檔
- 26 監視器 (顯示裝置)
- 31 a 影像形成部 (影像取得部)
- 31 b 採用影像處理順序決定部
- 31 c 異物判定部
- G 商品
- S 步驟
- C 影像縮小濾波器
- F 平順・清晰化濾波器

五、中文發明摘要

發明之名稱：X射線檢測裝置及X射線檢測裝置之影像處理順序之產生方法

本發明提供一種X射線檢測裝置，其可以自動地對做為檢查對象之物品選擇最佳影像處理順序進行檢測，X射線檢測裝置10具備：隔離箱（shielded box）11，輸送帶12，X射線照射器13，X射線感射器14，監視器26，與控制電腦20，控制電腦20將CPU21儲存於HDD25等之記憶部之各種程式讀入，俾將影像形成部31a，採用影像處理順序產生部31a，以及異物判定部31c形成為功能塊（function block）。

六、英文發明摘要

發明之名稱：X-RAY INSPECTION APPARATUS AND METHOD FOR CREATING AN IMAGE PROCESSING PROCEDURE FOR THE X-RAY INSPECTION APPARATUS

An X-ray inspection apparatus (10) is provided with a shielded box (11), a conveyor (12), an X-ray irradiator (13), an X-ray line sensor (14), a monitor (26), and a control computer (20) to enable the apparatus to inspect an article by automatically selecting an appropriate image processing procedure that is most appropriate for the article. The control computer 20 creates function blocks comprising an image forming section (31a), an image processing procedure adoption determination unit (31b), and a contaminant determination unit (31c) as a CPU (21) loads various programs stored in a memory units such as HDD (25).

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種 X 射線檢測裝置之影像處理順序產生方法，係對做為檢測對象之物品照射 X 射線，對根據穿透上述物品之 X 射線檢測結果所形成 X 射線影像施予影像處理以進行上述物品之檢測者；其特徵為具備：

第 1 步驟，準備多個影像處理順序，

第 2 步驟，分別依據上述影像處理順序，影像處理上述 X 射線影像，以算出每一上述影像處理順序對上述 X 射線影像之適應程度之適應度，以及

第 3 步驟，依據上述適應度，自動選擇上述檢測中所使用之最佳之上述影像處理順序。

2. 一種 X 射線檢測裝置，係對做為檢測對象之物品照射 X 射線，對根據穿透上述物品之 X 射線之檢測結果所形成之 X 射線影像施予影像處理，以進行上述物品之檢測，其特徵為具備：

影像取得部，用於檢測對上述物品所照射之 X 射線，以取得特定之 X 射線影像，以及

採用影像處理順序決定部，利用多個影像處理順序，對上述影像取得部所取得之上述 X 射線影像施予影像處理，計算對上述 X 射線影像之上述各影像處理順序之適應程度的適應度，並根據上述適應度自動選擇上述檢測中所使用之最佳影像處理順序。

3. 如申請專利範圍第 2 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係檢測實際上對上述物品部所照射之 X

(2)

射線，重新取得上述特定之 X 射線影像。

4. 如申請專利範圍第 2 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係由用於記憶過去取得之 X 射線影像之記憶部讀出上述 X 射線影像而取得上述特定之 X 射線影像。

5. 如申請專利範圍第 2 至 4 項中之任一項之 X 射線檢測裝置，其中上述採用影像處理順序決定部，係將特定之影像處理物件隨意組合以產生上述多個影像處理順序。

6. 如申請專利範圍第 5 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像處理物件係對上述 X 射線影像施予影像處理之濾波器。

7. 如申請專利範圍第 2 至 4 項中之任一項之 X 射線檢測裝置，其中上述採用影像處理順序決定部，係依據上述適用度產生新的多個影像處理順序，重複再度計算上述影像處理順序之適應度之程式 (routine) 以決定上述採用影像處理順序。

8. 如申請專利範圍第 2 至 4 項中之任一項之 X 射線檢測裝置，其中另具備異物判定部，係依據上述採用影像處理順序決定部依據上述適應度選擇之上述影像處理順序，根據上述 X 射線影像之影像處理之結果檢查上述做為檢測對象之物品中是否有異物混入。

9. 如申請專利範圍第 8 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係取得做為上述檢測對象之物品的良品影像，在上述良品影像混入特定之數與尺寸之虛擬異物影

(3)

像以形成上述 X 射線影像。

10. 如申請專利範圍第 9 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係藉由檢測出實際上對上述物品所照射之 X 射線而重新取得上述良品影像。

11. 如申請專利範圍第 9 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係由記憶過去取得之良品影像之記憶部讀出上述良品影像以取得上述良品影像。

12. 如申請專利範圍第 9 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係由記憶過去取得之混入異物之 X 射線影像的記憶部讀出上述混入異物之 X 射線，將用戶指定有位置之異物影像當做虛擬異物影像使用。

13. 如申請專利範圍第 9 項之 X 射線檢測裝置，其中上述影像取得部，係取得在良品之上述物品中混入特定異物而攝得之 X 射線影像，指定包含於上述 X 射線影像之異物影像之位置做為虛擬異物影像之用。

14. 如申請專利範圍第 2 至 4 項中之任一項之 X 射線檢測裝置，其中上述採用影像處理順序決定部，係考慮及上述各影像處理順序之影像處理時間以計算上述適應度。

15. 如申請專利範圍第 2 至 4 項中之任一項之 X 射線檢測裝置，其中上述採用影像處理順序決定部至少根據對上述 X 射線影像進行影像處理之結果，所獲得包含於影像之異物之亮度之最小值、平均值、異物以外之影像之亮度之最大值計算上述適應度。

16. 如申請專利範圍第 2 至 4 項中之任一項之 X 射線

(4)

檢測裝置，其中上述採用影像處理順序決定部，係由上述多個影像處理順序中選擇之兩種影像處理順序配合以產生下一代影像處理順序。

17. 如申請專利範圍第2至4項中之任一項之X射線檢測裝置，其中上述採用影像處理順序決定部，係重複上述影像處理順序之最佳化直到成為特定之世代數，直到達到特定之適應度，或直到經過特定之時間為止。

圖 1

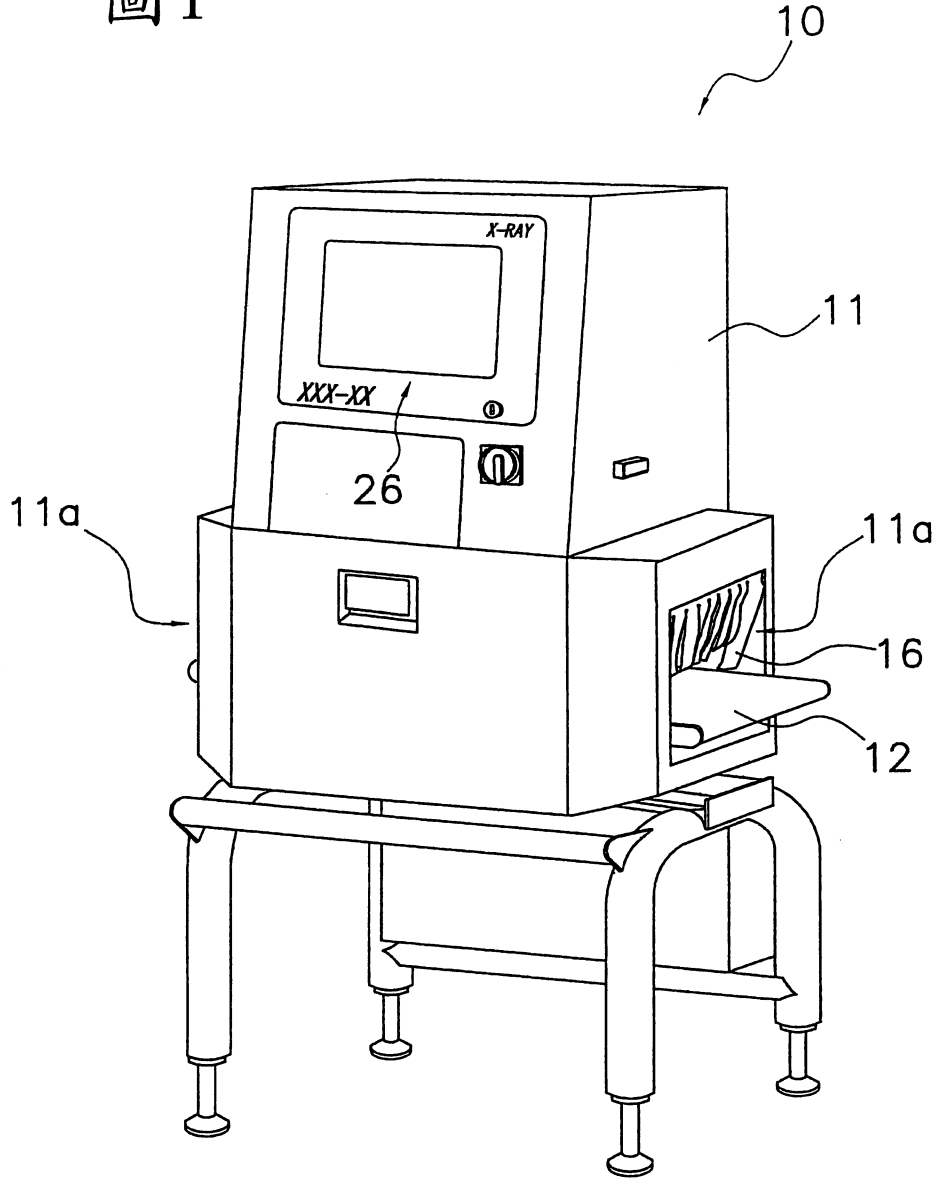


圖2

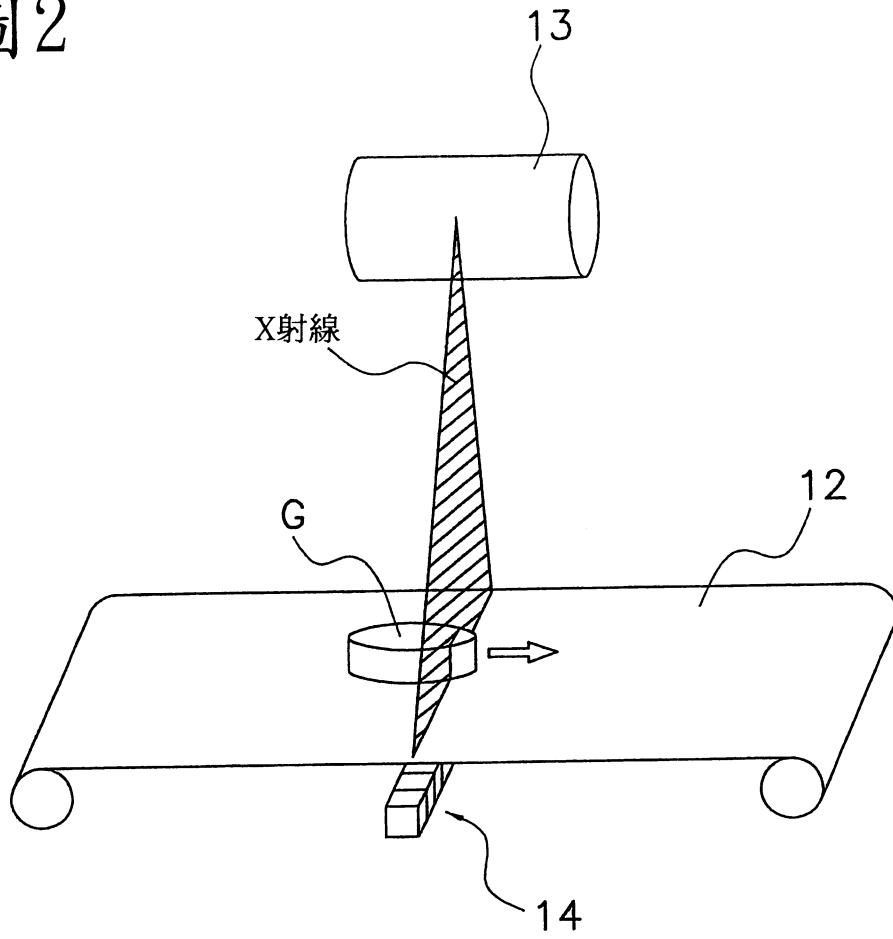


圖3

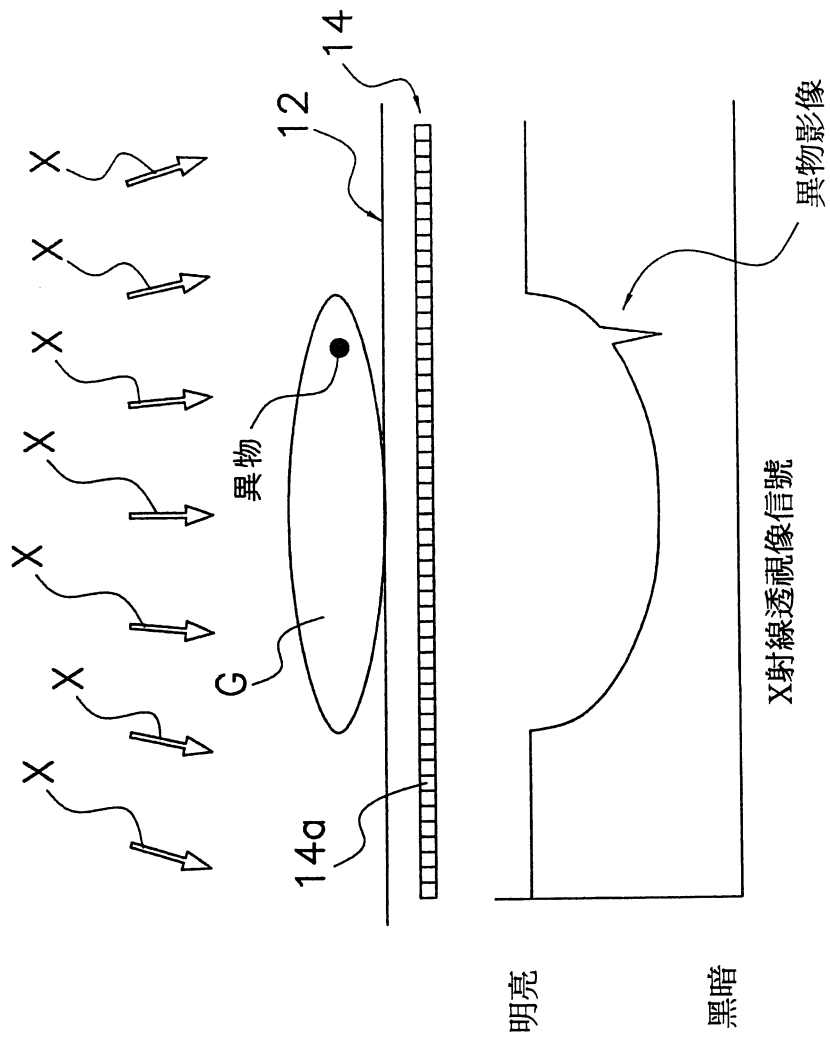


圖4

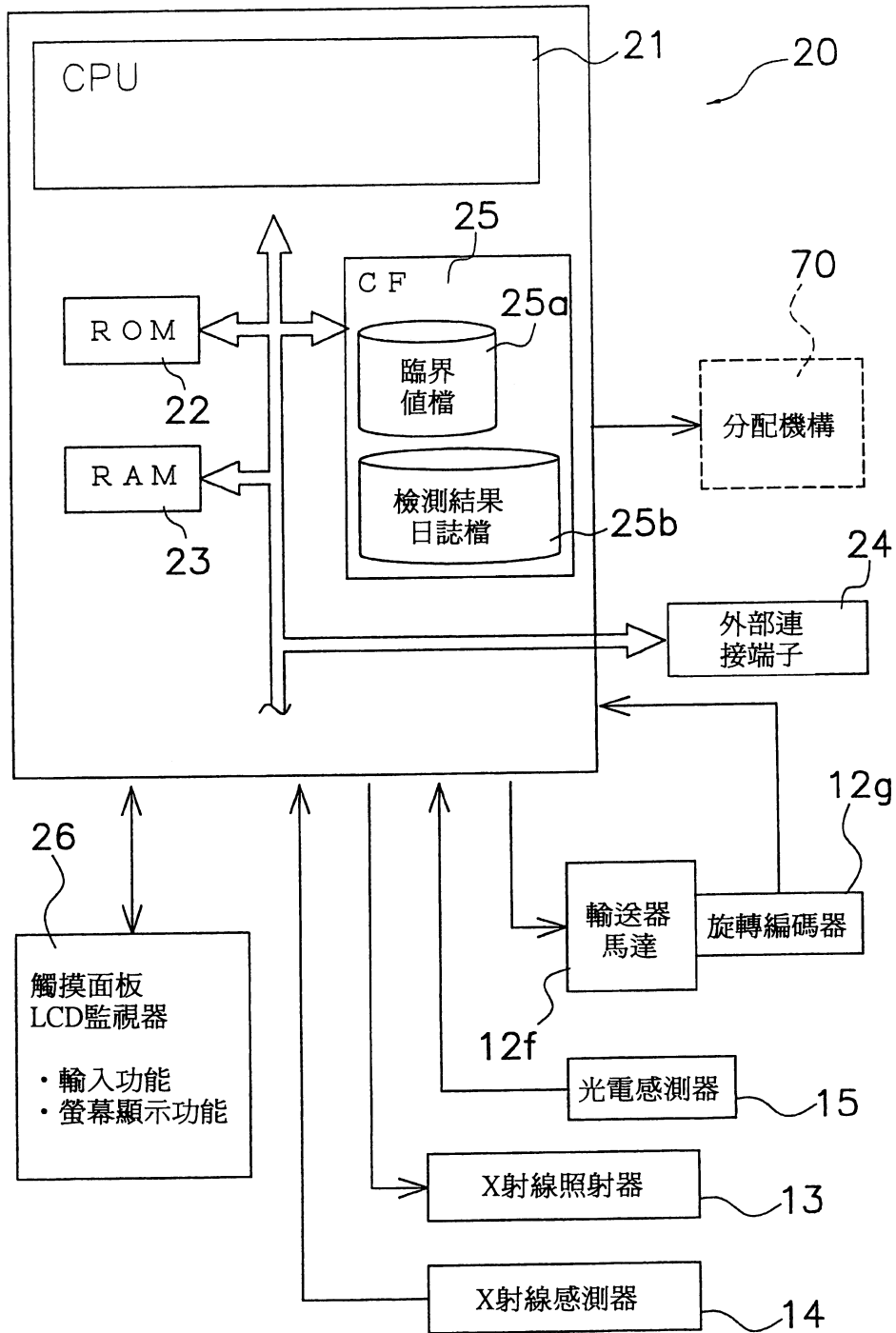


圖5

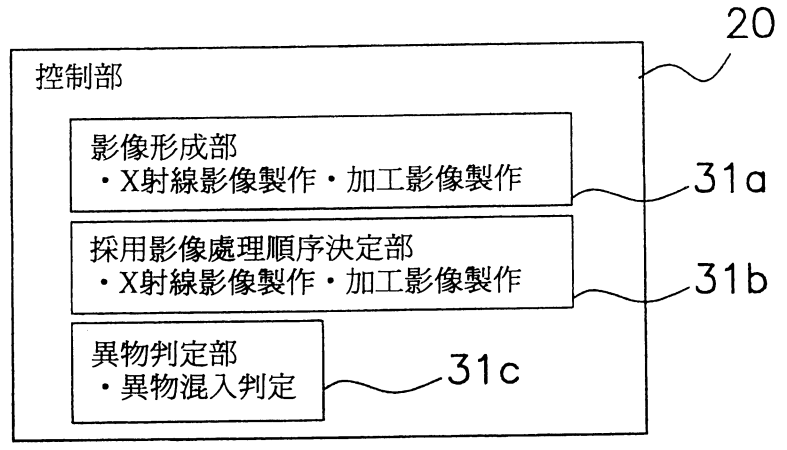


圖6

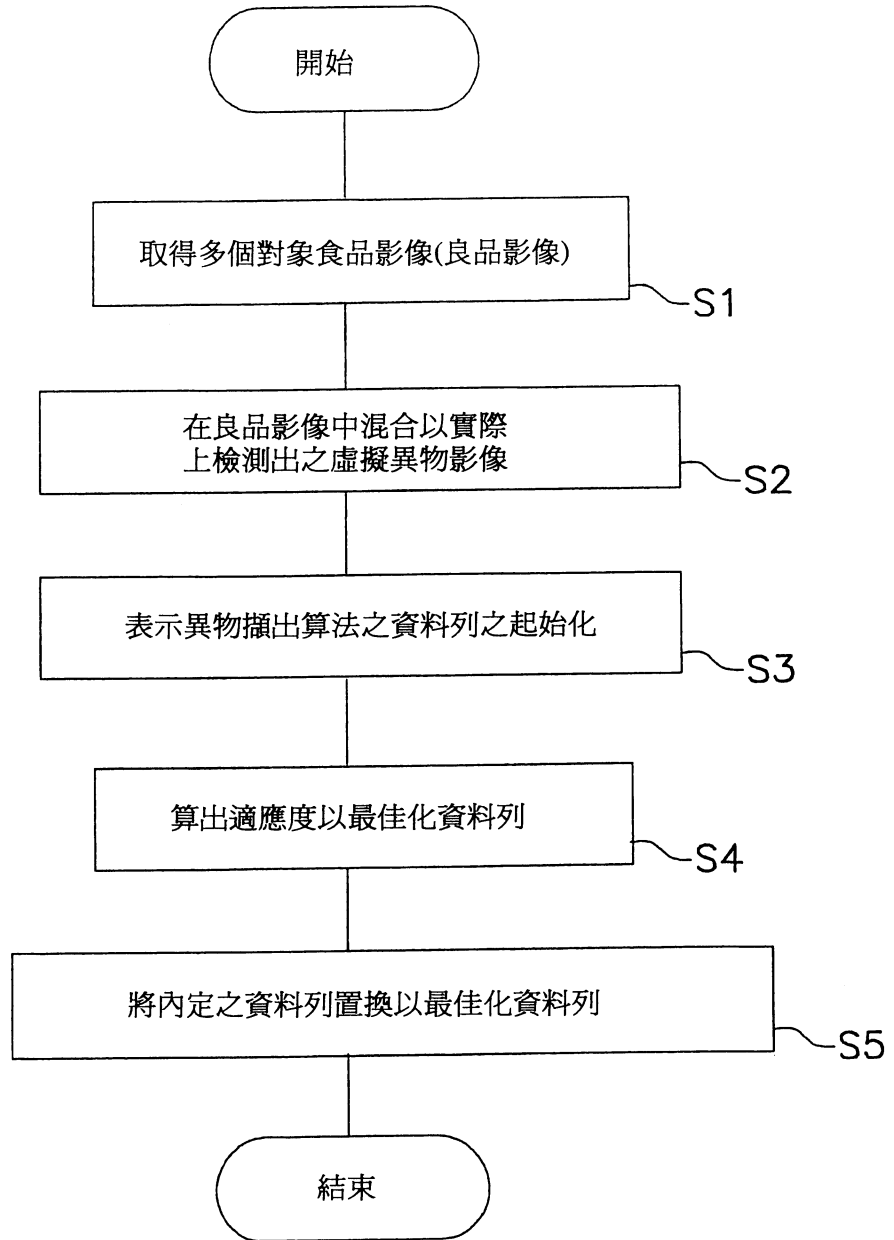
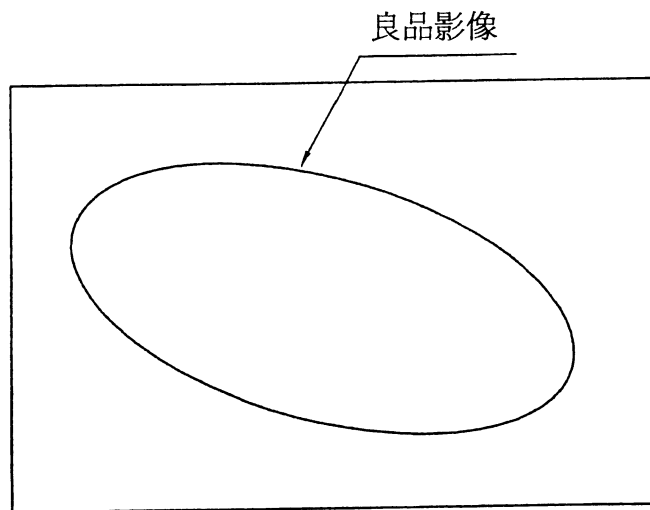
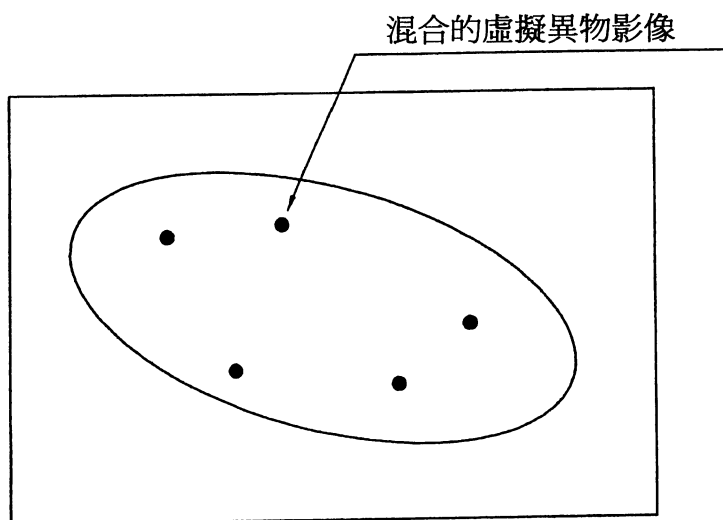


圖 7



(a)



(b)

圖8

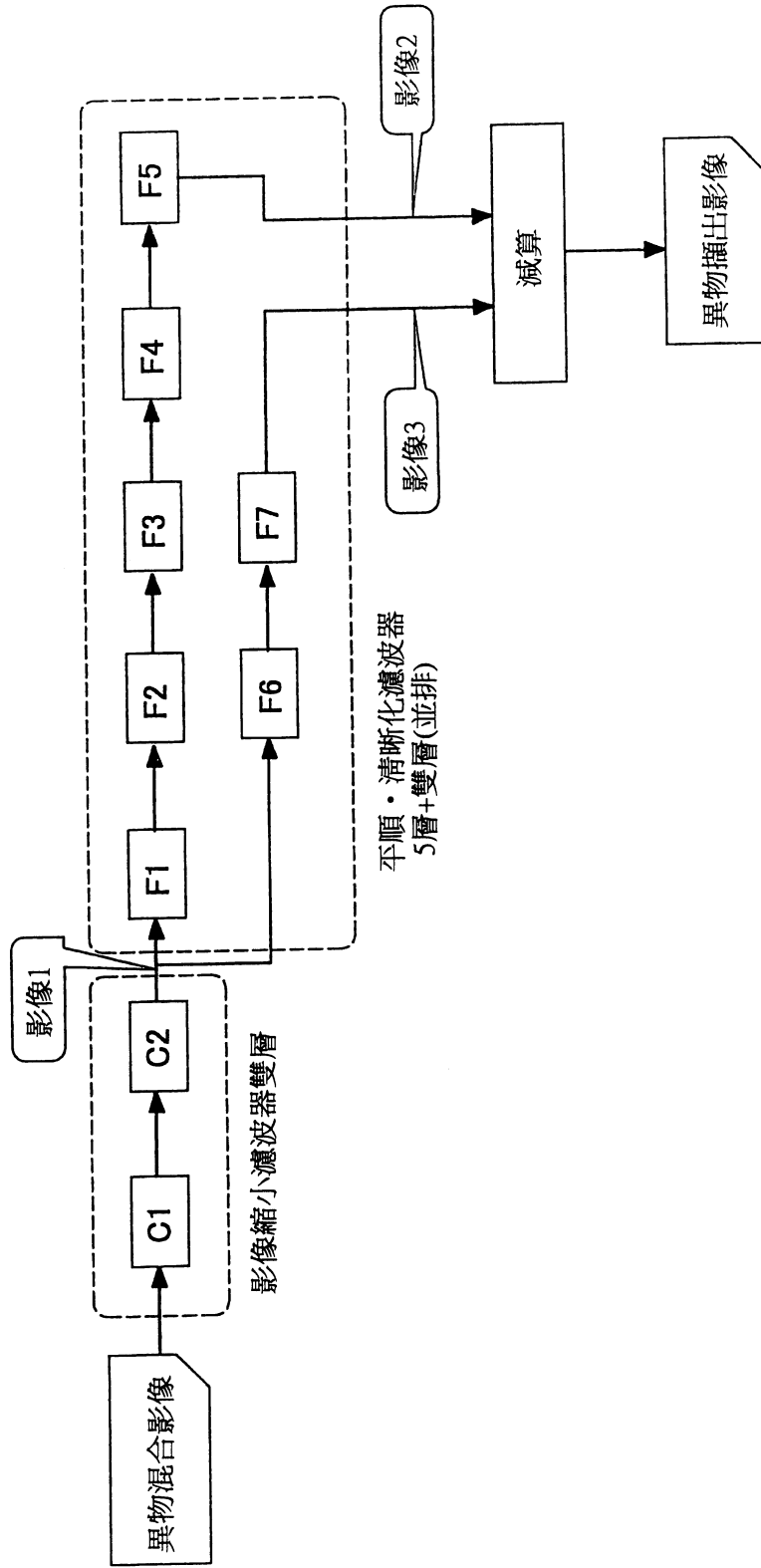


圖 9

C1	C2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
----	----	----	----	----	----	----	----	----

(a)

資料列1	Cc	Cb	Fo	Fa	Fb	Fl	Ff	Fh	Fn
資料列2	Cb	Ca	Fd	Fj	Fb	Fa	Fc	Fe	Fg
								
資料列n	Cb	Cc	Fe	Fk	Fd	Fc	Fl	Ff	Fm

(b)

圖10

級數	處理時間	濾波器	增減比例(%)
1	無	Fa (未處理)	+10%
2	短	Fb,Fg,Fi	±0%
3	中度	Fc,Fe,Ff,Fh,Fj,Fm,Fn,Fo	-10%
4	長	Fd,Fk,Fl	-20%

圖 11

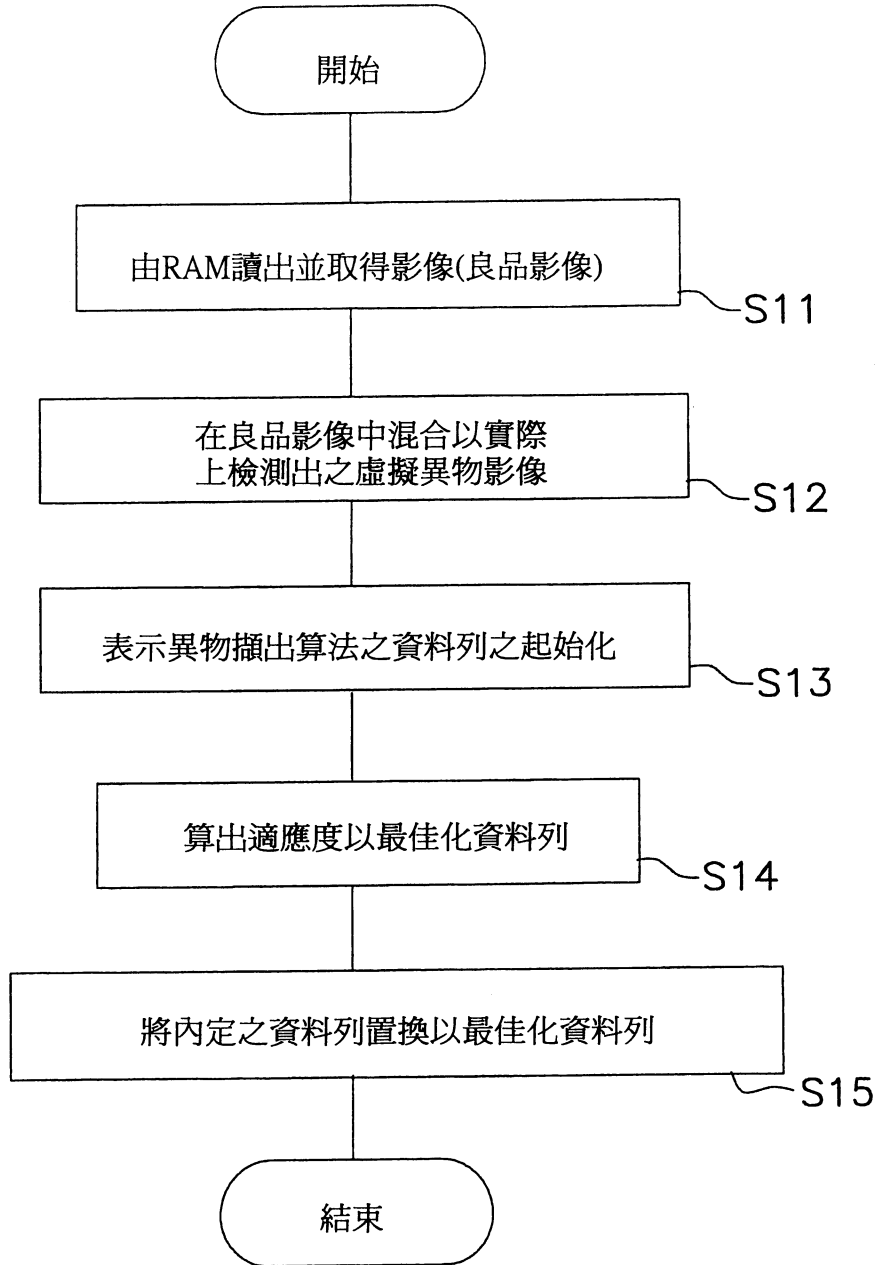


圖 12

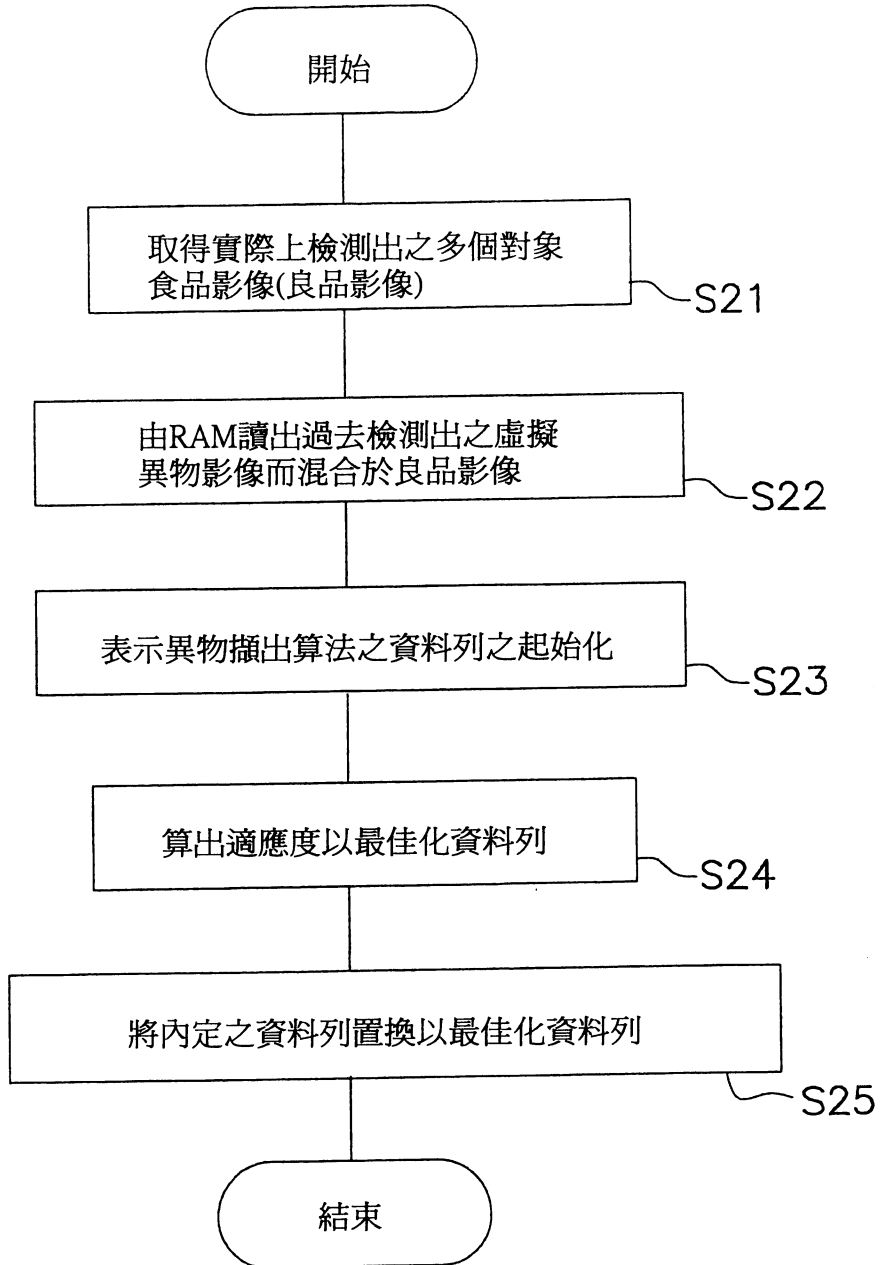


圖13

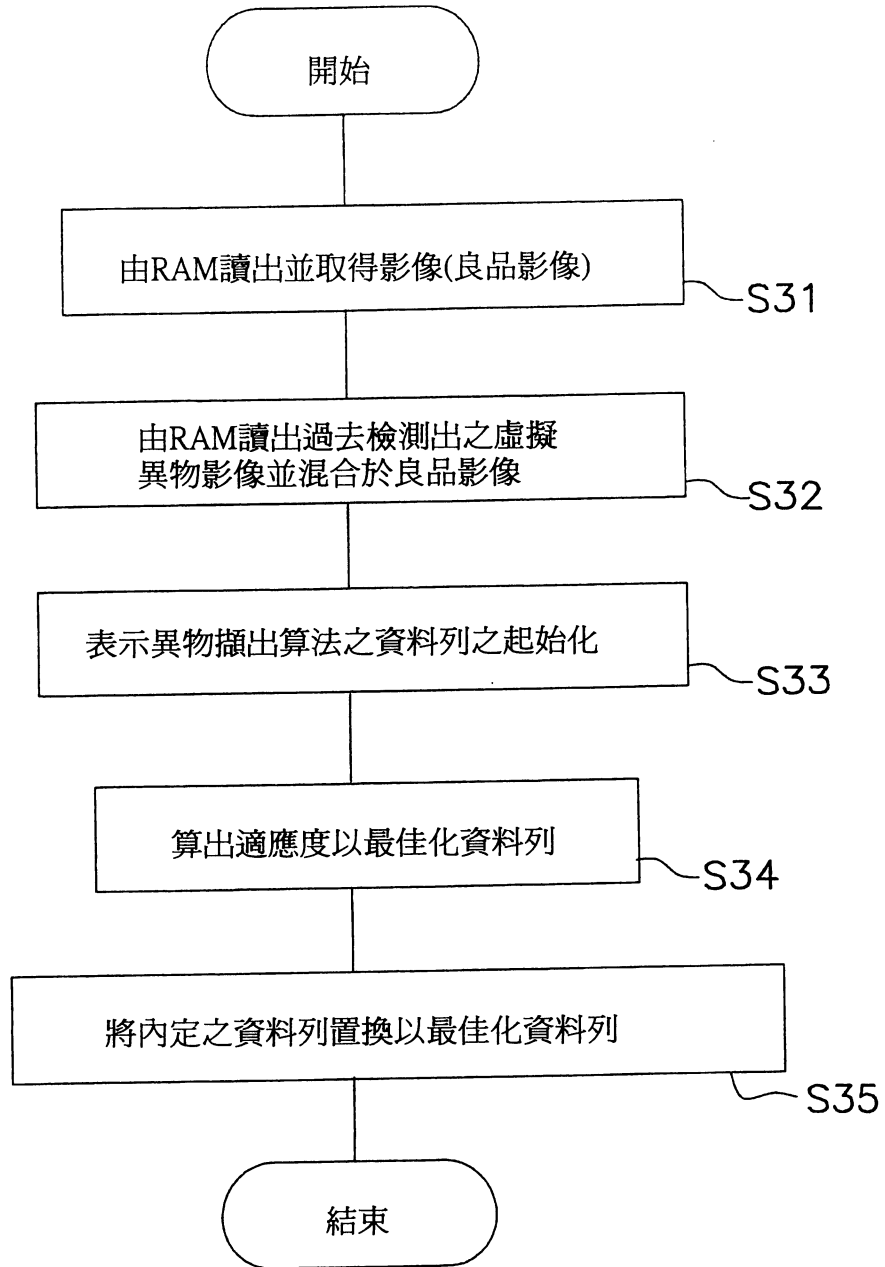


圖 14

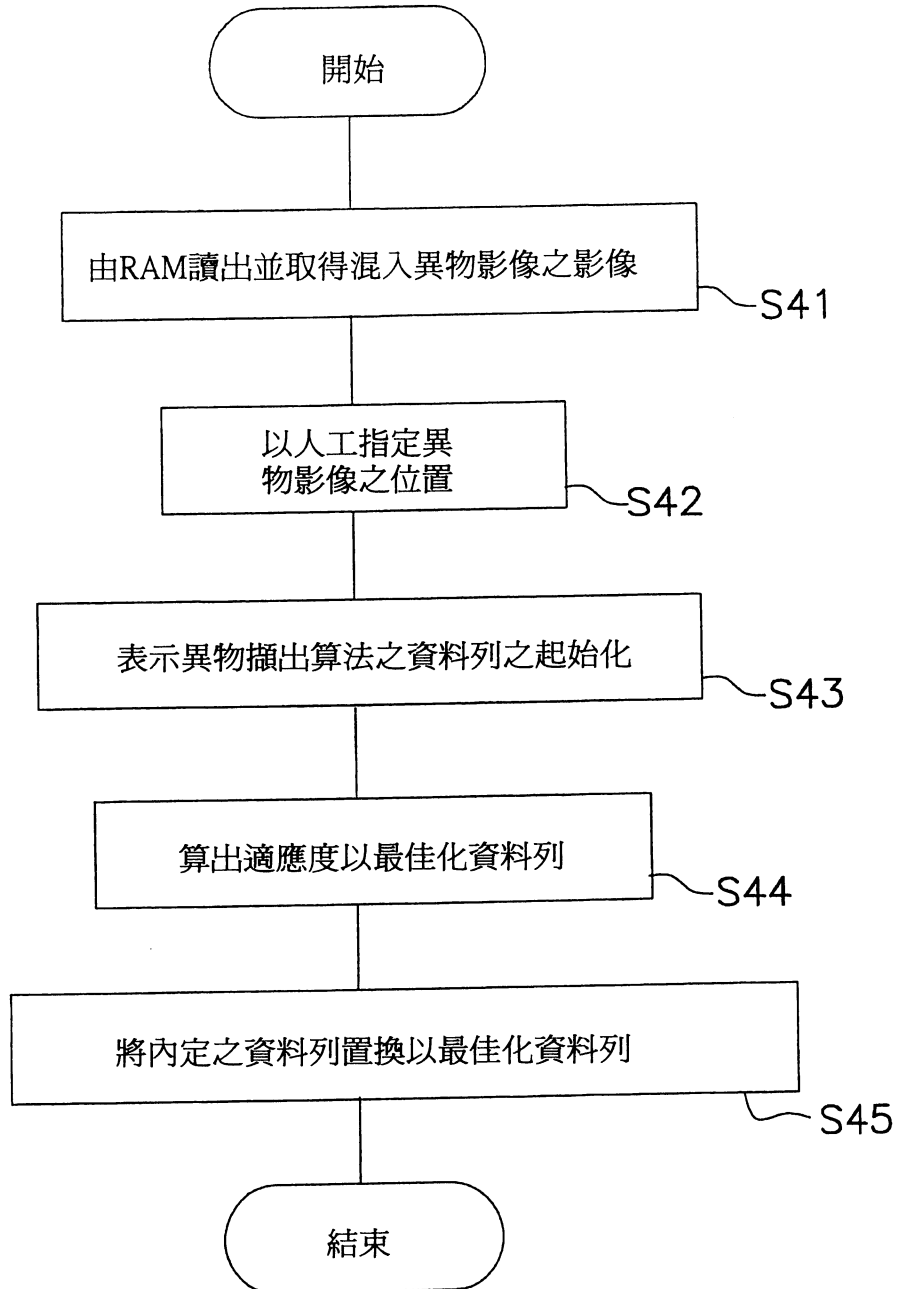
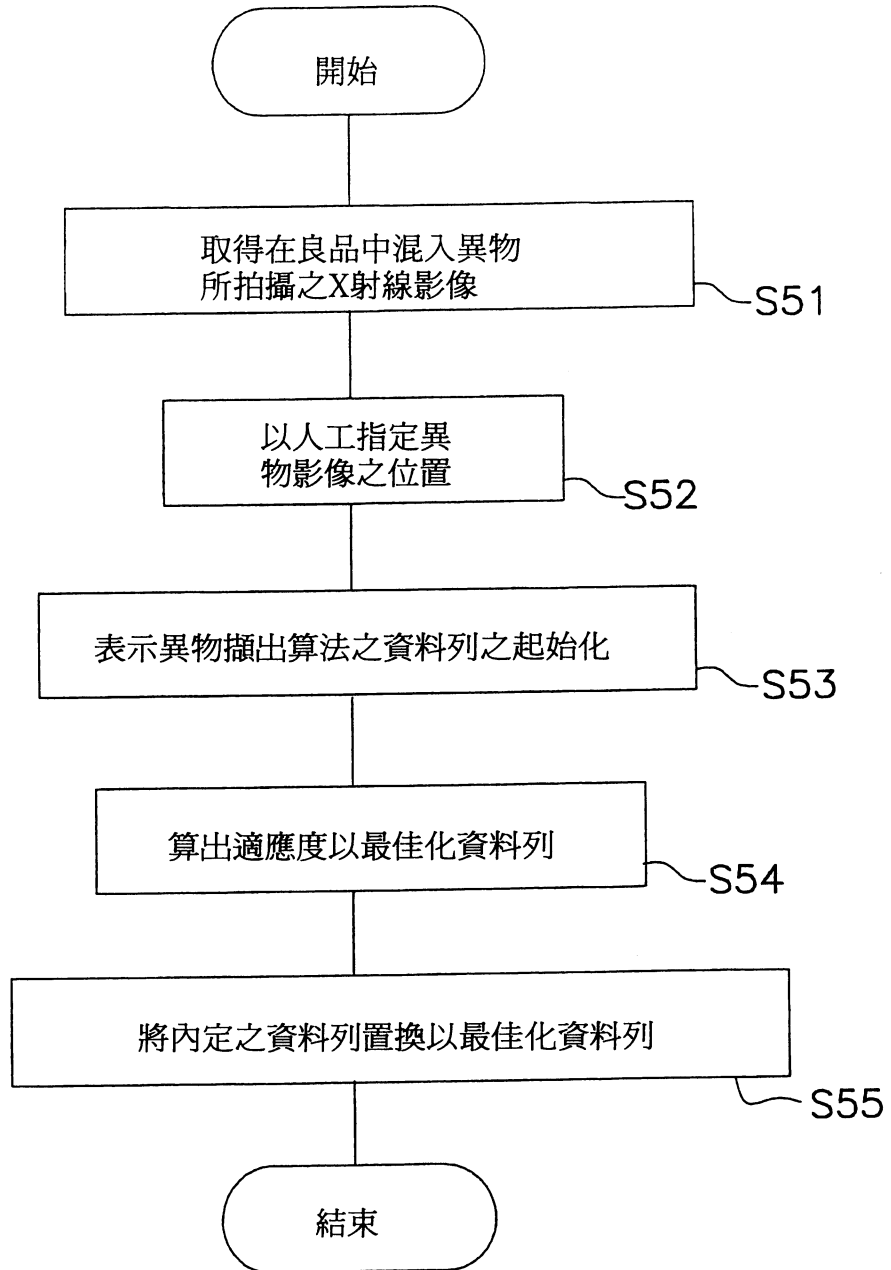


圖 15



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(5)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

20 控制電腦(控制部)

31a 影像形成部(影像取得部)

31b 採用影像處理順序決定部

31c 異物判定部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：