

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：

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種 X 射線螢光分析之檢測裝置以及檢測方法，尤指利用 X 射線螢光分析來檢測微量氯之檢測裝置以及檢測方法。

【先前技術】

全球響應環保拯救地球的觀念已漸漸來臨，因應歐洲 RoHS 的環保規範，於電子產品中針對鹵素族元素的限制，溴 (Br) 以及氯 (Cl) 的濃度總和須於 1500ppm (千分之一濃度) 以下，而每一種鹵素族元素之濃度更必須於 900ppm 以下。

在過去使用 X 射線螢光分析儀來檢測有毒物質時，可檢驗出微量的溴，但是針對氯，只能測出 1000ppm 至 50000ppm 範圍的氯。因為在 PVC 材質中具有高濃度之氯，所以過去於實務上，只能用於檢測分辨樣品物為 PVC 材質還是無氯之 PE 材質。

目前在 RoHS 的環保規範下，需要檢驗出微量的氯，以避免污染環境，使產品符合規範而能行銷市場，但以目前 X 射線螢光分析儀現有機種的操作手冊來進行檢驗，皆無法測得 1000ppm 以下微量氯的存在。

因此，本發明的主要目的在於提供一種利用 X 射線螢光分析以檢測微量氯之檢測裝置以及檢測方法，以改善上述問題。

【發明內容】

本發明之目的在提供一種 X 射線螢光分析之檢測裝置以及檢測方法，可以檢驗出微量如 100ppm 之微量氣，以使產品符合歐洲 RoHS 的環保規範，不僅擴充商機，並能切實做到環境保護。

本發明係關於一種 X 射線螢光分析之檢測裝置以及檢測方法，用以分析一樣品中微量的氣。該檢測裝置係進一步包含一高壓產生器、一電壓控制器、一光管、一濾波器、一偵測器、以及一運算處理單元。

該高壓產生器係接收來自外部之電流以產生高壓電流。該電壓控制器係將該高壓產生器所生之高壓電流，控制為 5 千伏(KV)至 15 千伏範圍間之操作電壓。

該光管受該電壓控制器所產生該操作電壓之電流所激發，而射出一 X 射線。該濾波器係過濾該光管所射出之 X 射線以濾去 0.3 千電子伏特(kev)至千電子伏特範圍間之雜訊，並將過濾後之 X 射線照射該樣品，使該樣品受該 X 射線激發後釋出一螢光。

該偵測器係接收該螢光，以形成一檢量訊號。該運算處理單元係根據該檢量訊號以比對一檢量樣本，透過比對之結果以運算出微量氣的含量。

因此，藉由本發明 X 射線螢光分析之檢測裝置以及檢測方法，利用操作電壓的控制以及濾去特定範圍雜訊的輔助，可以檢驗出微量如 100PPM 之微量氣，以使檢測物所製成的產品符合歐洲 RoHS 的環保規範，不僅擴充商機，並且能切實做

到環境保護。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

請參閱圖一，圖一係本發明檢測裝置 30 之示意圖。本發明係關於一種 X 射線螢光 32L 分析之檢測裝置 30，用以分析一樣品 32 中低於 1000PPM 微量的氯，甚至如 100PPM 微量的氯都可以檢測，以使樣品 32 所製成之商品能符合歐洲 RoHS 的環保規範。檢測裝置 30 係進一步包含一高壓產生器 40、一電壓控制器 42、一光管 44、一濾波器 46、一偵測器 48、以及一運算處理單元 49。

高壓產生器 40 係接收來自外部之電流，經變壓後以產生高壓電流。電壓控制器 42 係將高壓產生器 40 所生之高壓電流，控制為 5 千伏(KV)至 15 千伏之範圍間之操作電壓。

光管 44 受電壓控制器 42 所產生該操作電壓之電流所激發，而射出一 X 射線 44L。經實驗後發現，此電壓控制器 42 所控制適當的操作電壓範圍，大約是氯元素電子伏特的 2 至 3 倍，氯元素的電子伏特為 2.62 千電子伏特(kev)，當電壓控制器 42 所控制的操作電壓範圍在 5 千伏(KV)至 15 千伏，後續可得理想之能譜強度(CPS)圖形，若操作電壓範圍縮小至 5.24 千伏(KV)至 7.86 千伏之範圍間，能得到更理想之能譜強度(CPS)圖形。

濾波器 46 設置於係 X 射線 44L 的光徑上，過濾光管 44

所射出之 X 射線 44L 以濾去 0.3 千電子伏特(keV)至 4 千電子伏特範圍間之雜訊，並將過濾後之 X 射線 44L 照射樣品 32，使樣品 32 受 X 射線 44L 激發後釋出一螢光 32L。濾波器 46 中包含一鋁板 4602，光管 44 所射出之 X 射線 44L 係穿過鋁板 4602 以濾去雜訊，鋁板 4602 之厚度係需介於 0.09mm 至 0.11mm 的範圍間為佳。

偵測器 48 係接收螢光 32L，偵測能量強度以形成一檢量訊號。其中，該檢量訊號係為能譜強度(CPS)與電子伏特之關聯。

高壓產生器 40 或稱為高壓發生器、高壓產生電路、或稱為高壓脈衝電路(High Voltage Pulser Circuits)，與電壓控制器(voltage controller)42、光管(X-Ray Tube)以及偵測器(fluorescence detector)48 皆為目前現存之零件，係利用於本發明中輔助實施本發明之技術特徵，來完成本發明之目的與功效，遂個別習知元件的原理於此不再贅述。因為本發明由該等習知元件組合出未曾有之效能，以解決現有之問題，故本發明確實具備進步性。

配合圖一請參閱圖二，圖二係本發明中能譜強度(CPS)圖形之示意圖。使用 15 千伏的操作電壓以及 0.1mm 厚度鋁板之濾波器 46，產生能譜強度-電子伏特之關聯圖，圖中可見到 2.62keV 之處的能譜強度波峰明顯，此即為氣的能譜強度。

運算處理單元(processor)49 係根據該檢量訊號以比對一檢量樣本，透過比對之結果以運算出微量氣的含量。其中，所述微量氣的含量即為氣的濃度，一般係以千分之一濃度

(PPM)來表示。

進一步請參閱圖三，圖三係本發明能譜強度-氯濃度關係圖 RD 及檢量線樣本 SL 之示意圖。所述檢量樣本係為一檢量線樣本 SL，檢量線樣本 SL 係為該能譜強度與該濃度單位之線性關係。其中，檢量線樣本 SL 的製作，係先取樣至少二已知且不同濃度之標準樣品，圖例中為 1200PPM 及 2500PPM 的二樣品，分別測出氯(2.62keV 處)的能譜強度為 400CPS 以及 1000CPS 後，於能譜強度-氯濃度關係圖 RD 中以其能譜強度-氯濃度的關係標示出二位置 A、B(代表該二已知標準樣品)，再依此二位置 A、B 延伸做出檢量線樣本 SL。

後續，針對樣品 32 所測得之能譜強度，即能自檢量線樣本 SL 換算出應有之濃度單位。以圖二例來說明圖三的使用方法，當微量氯的能譜強度如圖二測得為 34CPS 時，在圖三中將 34CPS 的樣品 32 以內插法置入檢量線樣本 SL 換算，可得樣品 32 的氯濃度為 407PPM，藉此，可以測量換算出樣品 32 中微量氯的存在，特別是針對 1000PPM 以下微量的氯。以本發明之方法甚至能很容易的測得如 100PPM 的氯，未來以此樣品 32 作成的商品，便能符合歐洲 RoHS 的環保規範。

針對圖二，請進一步參閱圖四以及圖五，圖四係無濾波器 46 之對照組示意圖。圖五係以 30KV 操作電壓執行之對照組示意圖。由圖四可見，在 2.62keV 至 3keV 的範圍中還具有許多雜訊波峰，相較本發明圖二之訊號，圖四對於波形轉數位化判定，或是直接以肉眼判定，皆容易產生誤判。由圖五可見，以高達 30KV 的操作電壓，在氯 2.62keV 的附近，根本

無發激起明顯的能譜強度(CPS)，相較本發明圖二之訊號，圖五根本無法測量運作。所以，足以證明圖二本發明技術特徵所表現出之效果，確實改善過去的問題而具有明顯進步性。

請參閱圖六，圖六係本發明檢測方法之流程圖。本發明也係一種 X 射線螢光 32L 分析之檢測方法，用以分析一樣品 32 中微量的氯。該檢測方法包含下列步驟：

步驟 S02：接收來自外部之電流以產生高壓電流。

步驟 S04：將該高壓電流控制為 5 千伏(KV)至 15 千伏之範圍間之操作電壓。進一步，特別是以 5.24 千伏(KV)至 7.86 千伏之範圍間更佳。

步驟 S06：受該操作電壓之電流所激發，光管 44 射出一 X 射線 44L。

步驟 S08：過濾所射出之 X 射線 44L 以濾去 0.3 千電子伏特(keV)至 4 千電子伏特範圍間之雜訊。其中，所射出之 X 射線 44L 係穿過一鋁板 4602 以濾去雜訊，鋁板 4602 之厚度係藉由 0.09mm 至 0.11mm 的範圍間。

步驟 S10：將過濾後之 X 射線 44L 照射樣品 32，使樣品 32 受 X 射線 44L 激發後釋出一螢光 32L。

步驟 S12：接收螢光 32L 以形成一檢量訊號，其中該檢量訊號係為一能譜強度(CPS)。

步驟 S14：根據該檢量訊號以比對一檢量樣本，透過比對之結果以運算出微量氯的含量，其中所述微量氯的含量即為氯的濃度，可用 PPM 表示。該檢量樣本係為一檢量線樣本

SL，檢量線樣本 SL 係為該能譜強度與氣濃度之線性關係。

進一步請參閱圖七，圖七係本發明製作檢量線樣本 SL 之流程圖。圖七製作檢量線樣本 SL 包含下列步驟：

步驟 S20：取樣至少二已知且不同濃度之標準樣品，測量能譜強度以定出兩標準樣品於能譜強度-氣濃度關係圖 RD 中之位置。

步驟 S22：於關係圖 RD 中利用此至少二標準樣品延伸來做出檢量線樣本 SL。

步驟 S24：後續根據由樣品 32 所測得之能譜強度，即能自檢量線樣本 SL，以內插法換算出微量氣應有之濃度。

因此，藉由本發明 X 射線螢光 32L 分析之檢測裝置 30 以及檢測方法，利用操作電壓的控制以及濾去特定範圍雜訊的輔助，可以檢驗出微量如 100ppm 之微量氣，以使檢測物所製成的產品符合歐洲 RoHS 的環保規範，不僅擴充商機，並且能切實做到環境保護。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖一 係本發明檢測裝置之示意圖；

圖二 係本發明中能譜強度(CPS)圖形之示意圖；

圖三 係本發明能譜強度-氣濃度關係圖 RD 及檢量線樣本 SL 之示意圖；

圖四 係無濾波器之對照組示意圖；

圖五 係以 30KV 操作電壓執行之對照組示意圖；

圖六 係本發明檢測方法之流程圖；以及

圖七 係本發明製作檢量線樣本 SL 之流程圖。

【主要元件符號說明】

檢測裝置 30

樣品 32

高壓產生器 40

電壓控制器 42

光管 44

X 射線 44L

濾波器 46

鋁板 4602

偵測器 48

螢光 32L

運算處理單元 49

檢量線樣本 SL

能譜強度-氣濃度關係圖 RD

五、中文發明摘要：

一種以 X 射線螢光分析來量測氯含量之檢測裝置，利用高壓產生器接收來自外部之電流以產生高壓電流，利用電壓控制器將該高壓電流控制為 5 至 15 千伏範圍間之操作電壓，光管受操作電壓之激發而射出 X 射線，濾波器過濾來自光管的 X 射線以濾去雜訊，並照射樣品後激發釋出螢光，偵測器接收螢光而形成檢量訊號，再由運算處理單元比對檢量樣本，以運算出微量氯的含量。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種X射線螢光分析之檢測裝置，用以分析一樣品中微量的氯，該檢測裝置係進一步包含：

一高壓(High Voltage)產生器，係接收來自外部之電流以產生高壓電流；

一電壓控制器(voltage controller)，係將該高壓產生器所生之高壓電流，控制為5千伏(KV)至15千伏之範圍間之操作電壓；

一光管(X-Ray Tube)，受該電壓控制器所產生該操作電壓之電流所激發，而射出一X射線；

一濾波器(filter)，係過濾該光管所射出之X射線以濾去0.3千電子伏特(kev)至4千電子伏特範圍間之雜訊，並將過濾後之X射線照射該樣品，使該樣品受該X射線激發後釋出一螢光；

一偵測器(fluorescence detector)，係接收該螢光，以形成一檢量訊號；以及

一運算處理單元(processor)，係根據該檢量訊號以比對一檢量樣本，透過比對之結果以運算出微量氯的含量。

- 2、如申請專利範圍第1項所述之檢測裝置，其中該檢量訊號係為一能譜強度(CPS)。
- 3、如申請專利範圍第2項所述之檢測裝置，其中所述微量氣的含量，係為氣的濃度單位。
- 4、如申請專利範圍第3項所述之檢測裝置，其中該檢量樣本係為一檢量線樣本，該檢量線樣本係為該能譜強度與該濃度單位之線性關係。
- 5、如申請專利範圍第4項所述之檢測裝置，其中該檢量線樣本係取樣二已知且不同濃度單位之標準樣品，做出該檢量線樣本，後續根據所測得之能譜強度，即能自該檢量線樣本換算出應有之濃度單位。
- 6、如申請專利範圍第1項所述之檢測裝置，其中該濾波器中包含一鋁板，該光管所射出之X射線係穿過該鋁板以濾去雜訊，該鋁板之厚度係藉由0.09mm至0.11mm的範圍間。
- 7、一種X射線螢光分析之檢測方法，用以分析一樣品中微量的氣，該檢測方法包含下列步驟：

接收來自外部之電流以產生高壓電流；

將該高壓電流控制為5千伏(KV)至15千伏之範圍間之操作電壓；

受該操作電壓之電流所激發，射出一X射線；

過濾所射出之X射線以濾去0.3千電子伏特(kev)至4千電子伏特範圍間之雜訊；

將過濾後之X射線照射該樣品，使該樣品受該X射線激發後釋出一螢光；

接收該螢光以形成一檢量訊號；以及

根據該檢量訊號以比對一檢量樣本，透過比對之結果以運算出微量氣的含量。

8、如申請專利範圍第7項所述之檢測方法，其中該檢量訊號係為一能譜強度(CPS)。

9、如申請專利範圍第8項所述之檢測方法，其中所述微量氣的含量，係為氣的濃度單位。

10、如申請專利範圍第9項所述之檢測方法，其中該檢量樣本係為一檢量線樣本，該檢量線樣本係為該能譜強度與該濃度單位之線性關係。

11、如申請專利範圍第10項所述之檢測方法，其中該檢測方法進一步包含下列步驟，取樣二已知且

不同濃度單位之標準樣品，做出該檢量線樣本，後續根據所測得之能譜強度，即能自該檢量線樣本換算出應有之濃度單位。

- 12、如申請專利範圍第7項所述之檢測方法，其中所射出之X射線係穿過一鋁板以濾去雜訊，該鋁板之厚度係藉由0.09mm至0.11mm的範圍間。

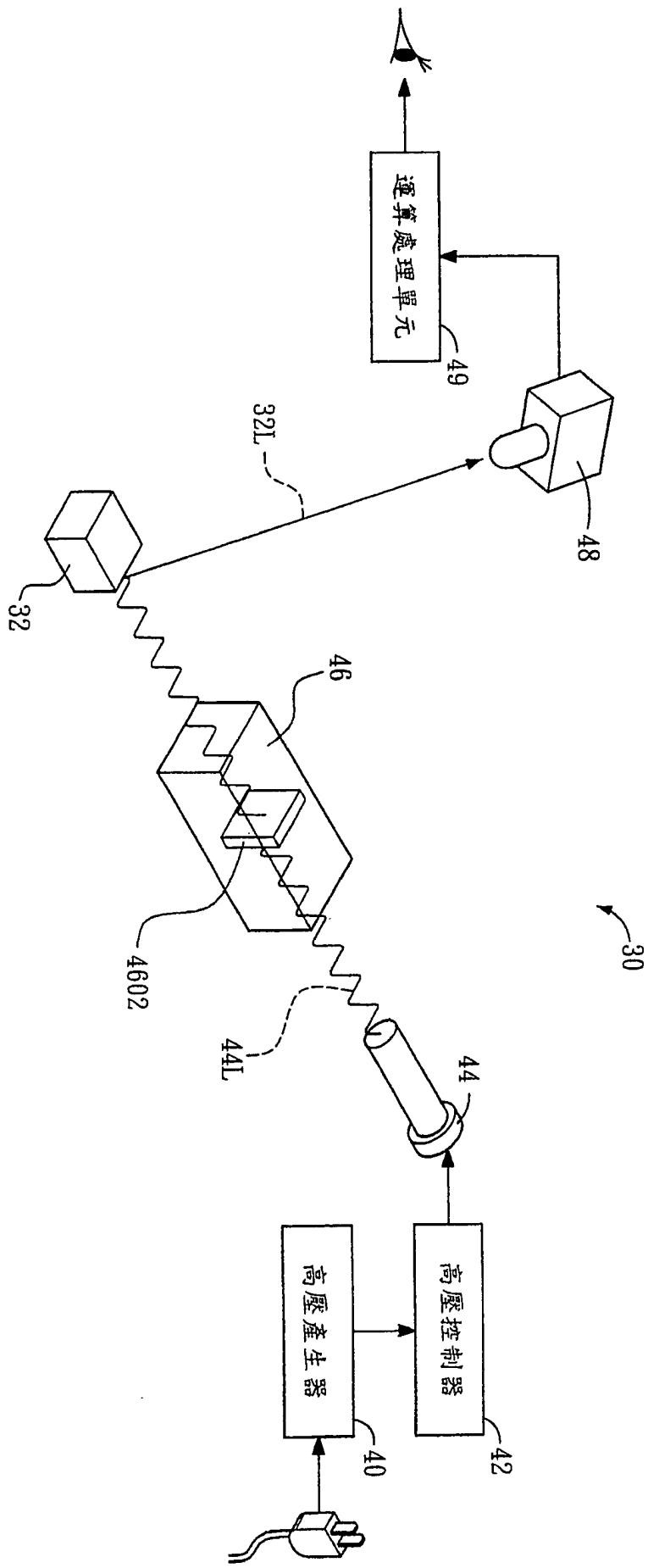


圖 一

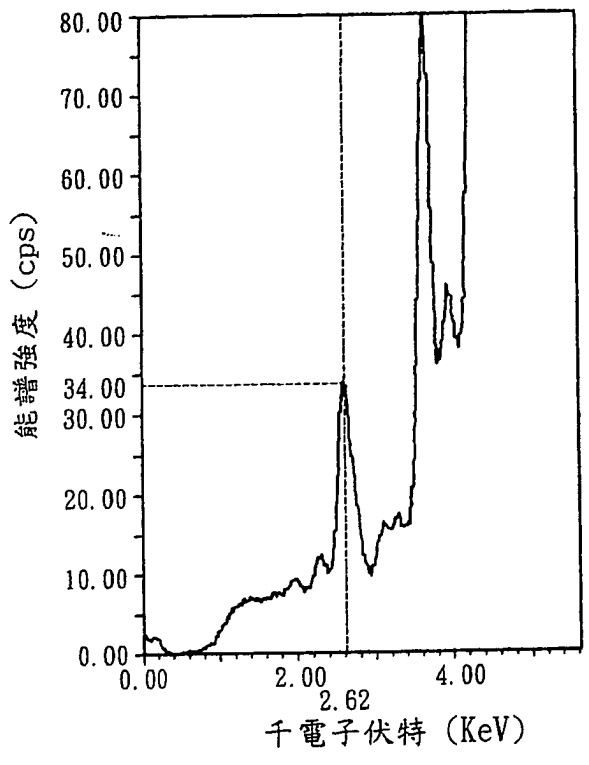


圖 二

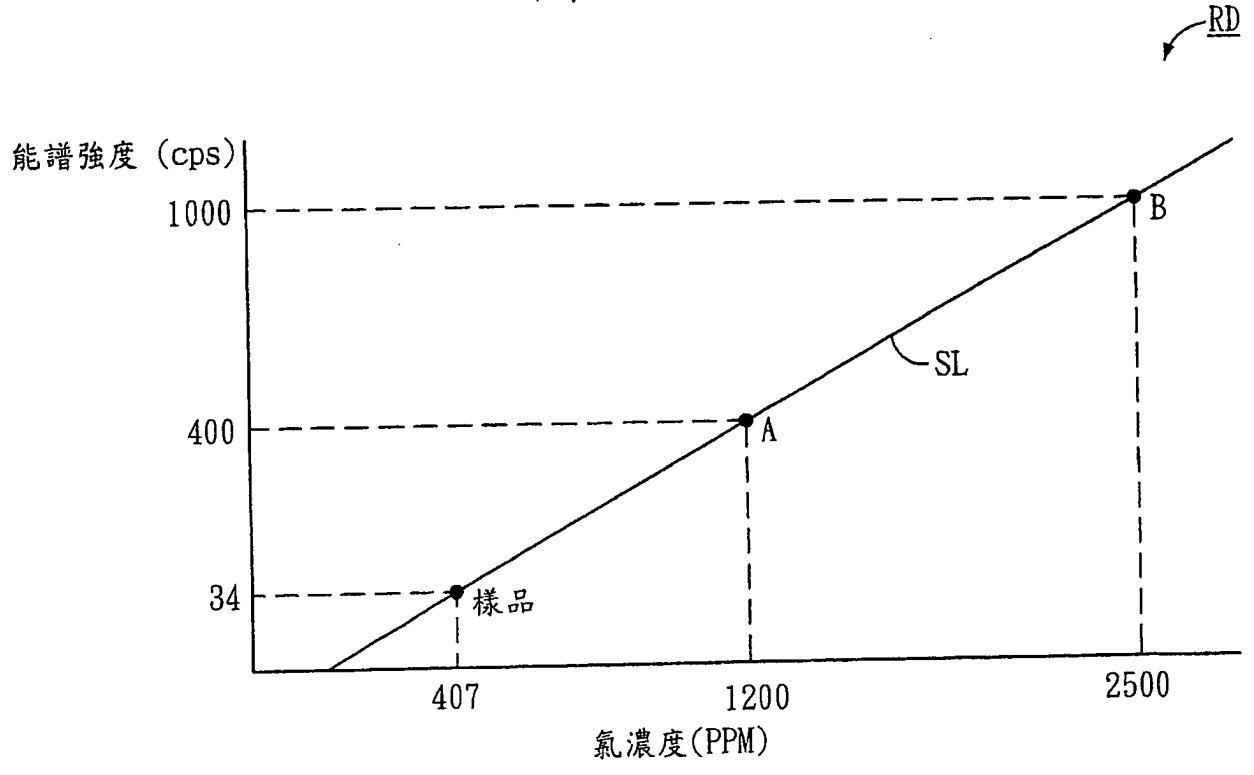


圖 三

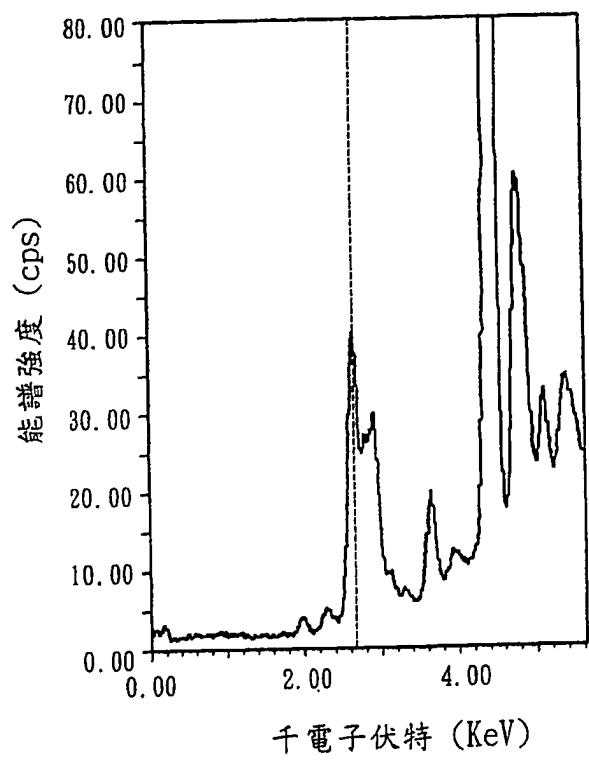


圖 四

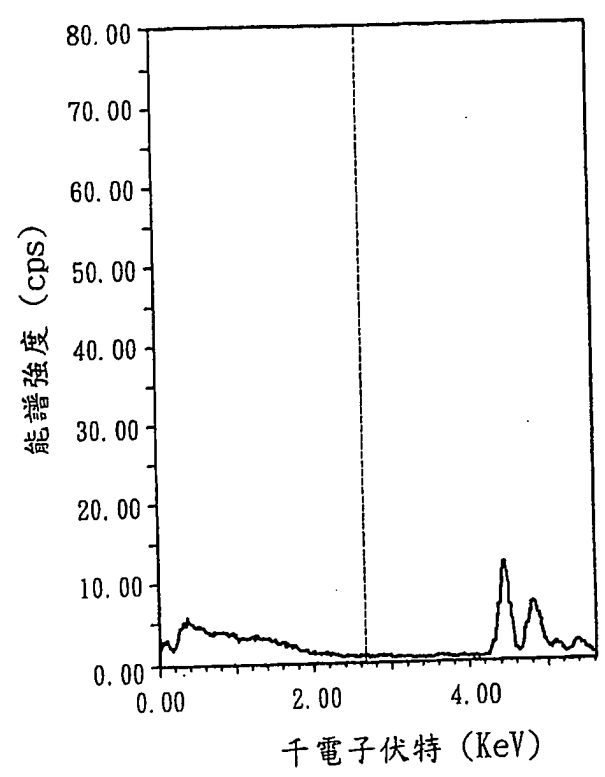


圖 五

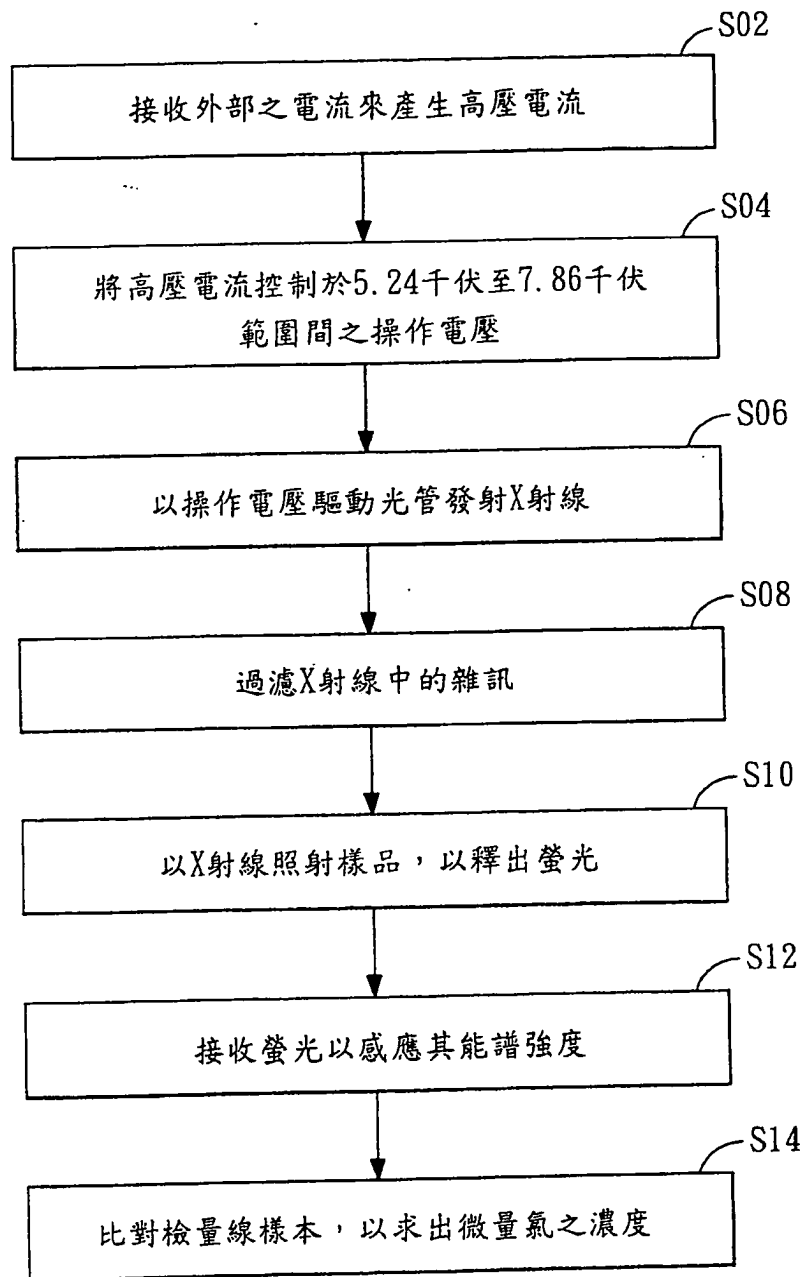


圖 六

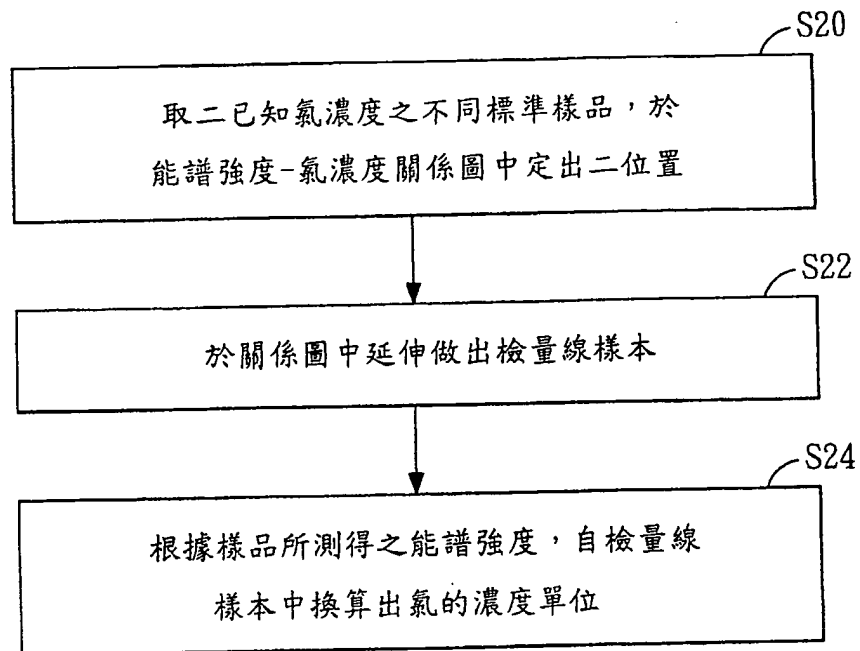


圖 七

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

檢測裝置 30

高壓產生器 40

光管 44

濾波器 46

偵測器 48

運算處理單元 49

樣品 32

電壓控制器 42

X射線 44L

鋁板 4602

螢光 32L

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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：96146 236

※ 申請日期：96.12.05

※IPC 分類：G01N 23/223 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

X 射線螢光分析之檢測裝置以及檢測方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

科邁斯科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

林瑋翔

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣五股鄉五權二路 11 號 5 樓

國 籍：(中文/英文)

中華民國 TW

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

(1)林瑋翔

(2)陳銘書

國 籍：(中文/英文)

(1)-(2)中華民國 TW