



(21) 申請案號：111147046

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 07 日

(51) Int. Cl. :

G01N21/31 (2006.01)**G01N21/47 (2006.01)****G01N21/55 (2014.01)****G01N21/64 (2006.01)****G01N21/85 (2006.01)**

(30) 優先權：2021/12/07

歐洲專利局

21212903.5

(71) 申請人：德商湯姆拉分揀有限公司 (德國) TOMRA SORTING GMBH (DE)

德國

(72) 發明人：巴爾陶薩 德克 BALTHASAR, DIRK (DE)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：18 共 0 頁

(54) 名稱

材料識別設備及方法

(57) 摘要

本發明係關於一種用於將物品(102)分類之設備(100)，其包括：一掃描元件，其經組態以重新引導至少一個照明射束且使複數個檢驗區帶及一被輻照區域相對於該物品在第一方向上移位。一處理電路系統經組態以執行：一第二區帶收集功能，其經組態以基於與由該物品在第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關之至少一感測器信號收集第二區帶資料；一第三區帶收集功能，其經組態以基於與由該物品在第三檢驗區帶中發射之光學輻射有關之至少一感測器信號收集第三區帶資料；一分類功能，其經組態以基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品分類。

The present invention relates to an apparatus (100) for classification of matter (102) comprising: a scanning element is configured to redirect the at least one illumination beam and to shift a plurality of inspection zones and an irradiated area relative said matter in the first direction. A processing circuitry configured to execute: a second zone collection function configured to collect second zone data based on at least one sensor signal which pertains to said optical radiation emitted by said matter in the second inspection zone, a third zone collection function configured to collect third zone data based on at least one sensor signal which pertains to optical radiation emitted by said matter in the third inspection zone, a classification function configured to classify said matter based on the second zone data and the third zone data.

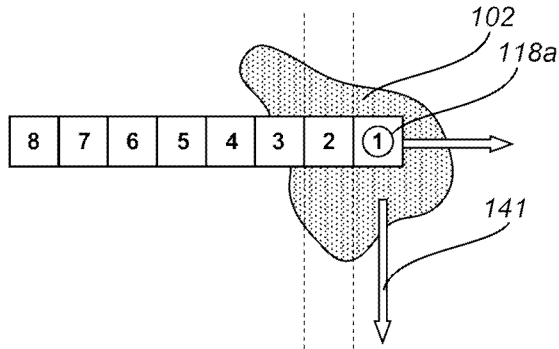
指定代表圖：

符號簡單說明：

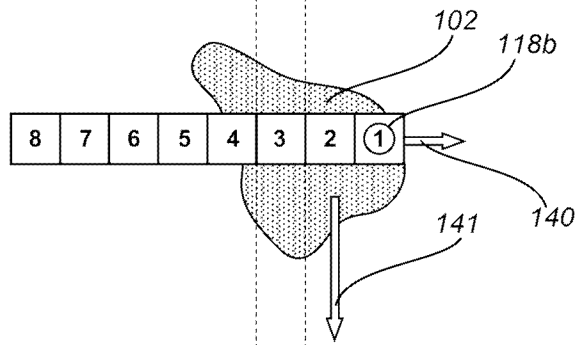
102:物品

118a:第一被輻照區域

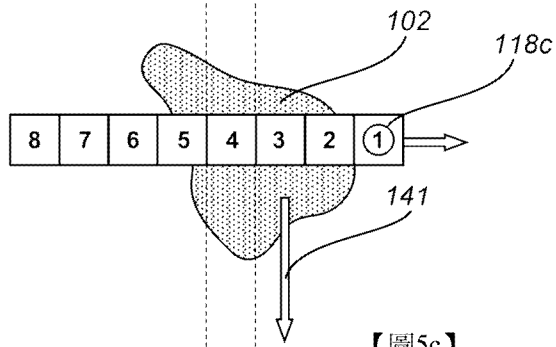
141:輸送方向



【圖5a】



【圖5b】



【圖5c】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

材料識別設備及方法

【英文發明名稱】

MATERIAL IDENTIFICATION APPARATUS AND METHOD

【中文】

本發明係關於一種用於將物品(102)分類之設備(100)，其包括：一掃描元件，其經組態以重新引導至少一個照明射束且使複數個檢驗區帶及一被輻照區域相對於該物品在第一方向上移位。一處理電路系統經組態以執行：一第二區帶收集功能，其經組態以基於與由該物品在第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關之至少一感測器信號收集第二區帶資料；一第三區帶收集功能，其經組態以基於與由該物品在第三檢驗區帶中發射之光學輻射有關之至少一感測器信號收集第三區帶資料；一分類功能，其經組態以基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品分類。

【英文】

The present invention relates to an apparatus (100) for classification of matter (102) comprising: a scanning element is configured to redirect the at least one illumination beam and to shift a plurality of inspection zones and an irradiated area relative said matter in the first direction. A processing circuitry configured to execute: a second zone collection function configured to collect second zone data based on at least one sensor signal which pertains to said optical radiation emitted by said matter in the second inspection zone, a third

zone collection function configured to collect third zone data based on at least one sensor signal which pertains to optical radiation emitted by said matter in the third inspection zone, a classification function configured to classify said matter based on the second zone data and the third zone data.

【指定代表圖】

圖5a

【代表圖之符號簡單說明】

102: 物品

118a: 第一被輻照區域

141: 輸送方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

材料識別設備及方法

【英文發明名稱】

MATERIAL IDENTIFICATION APPARATUS AND METHOD

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種用於偵測物品之設備，且更具體而言係關於包括用於偵測及分析物品之一光回應事件之一光譜系統之此一設備。

【先前技術】

【0002】遍及一寬廣範圍之工業，頻繁地需要及期望對各種物件之識別、偵測、分類及分選。

【0003】以最簡單形式，在有限數目個物件待識別、分類及分選時，可有利地採用一人對物件之人工識別。所討論之人然後可基於他/她的知識對所關心物件進行識別及分類。然而，此類型的人工識別係單調的且容易出錯。並且，操作者之經驗等級將顯著影響由操作者執行之操作之結果。此外，上述種類之人工識別遭受低識別速度。

【0004】因此，在工業中，散裝物件之識別、分類及分選通常由機器執行，其中散裝物件係以一連續物件流之形式供應。此類機器通常比一操作者快且可在較長時間週期內操作，因此提供一經提高總體處理量。此種類之機器例如用於水果及蔬菜農業中，且用於回收中以對待回收之物件及材料進行識別及分選。

【0005】上述種類之機器通常具有用於識別所關注物件之某種形式的感測器配置。例如，可採用來自一VIS光譜儀(亦即，對可見光敏感之一

光譜儀)之讀數來判定物件之色彩。類似地，可採用來自一NIR光譜儀(亦即，對近紅外線電磁輻射敏感之一光譜儀)之讀數來判定例如待回收之物件係由哪些材料製成。

【0006】然而，需要判定物件之其他性質。

【發明內容】

【0007】鑒於上述內容，本發明之一目標係提供一種用於將物品分類之設備，其使得能夠判定除流中之物件之色彩及/或NIR光譜之外的其他性質。

【0008】另一目標係提供用於將物品分類之此一設備，其使得不僅能夠判定流中之物件之色彩及/或NIR光譜而且能夠判定物件之其他性質。

【0009】另一目標係提供使得能夠對物品進行經增強分選之此一設備。

【0010】為達成以上目標中之至少一者以及將自以下說明顯而易見之其他目標，根據本發明提供一種具有在技術方案1中定義之特徵之設備。設備之較佳變體將自附屬技術方案顯而易見。

【0011】更具體而言，根據一第一態樣，提供一種用於將物品分類成至少一第一及一第二類別中之一者之設備，該設備包括：

一輻照配置，

一掃描元件；及

一光譜系統，

其中該輻照配置經調適以發射包括光學輻射之至少一個照明射束，該照明射束經組態以在該至少一個照明射束輻照該物品之一光回應部分

之後旋即在該物品之該光回應部分中引起一光激發事件，

其中該輻照配置進一步包括一第一光學配置，該第一光學配置經調適以在至少一第一時間週期期間引導並視情況會聚該至少一個照明射束朝向該掃描元件，

其中該掃描元件經組態以沿著一照明方向重新引導該至少一個照明射束朝向一物件通過區帶，使得當在一輸送帶上例如以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度被運輸或以自由下落方式通過該物件通過區帶時，該物品至少在一第一時間週期期間由該至少一個照明射束在一被輻照區域中輻照，

其中該第一光學配置進一步視情況經組態以將該至少一個照明射束聚焦在該物件通過區帶中或附近，

其中該光譜系統包括一感測器配置，該感測器配置包括一或多個感測器，該感測器配置經調適以接收並分析由該物品在於一第一方向上依序配置之複數個檢驗區帶中之至少一者中反射、散射及/或發射之光學輻射，

其中該複數個檢驗區帶中之一第一檢驗區帶在該第一時間週期期間與該被輻照區域實質上重合，

該複數個檢驗區帶中之一第二檢驗區帶相對於該第一方向配置在該第一檢驗區帶之後，且

該複數個檢驗區帶中之一第三檢驗區帶相對於該第一方向配置在該第二檢驗區帶之後，

且

其中該掃描元件進一步經調適以使該複數個檢驗區帶及該照明方向

相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間週期期間，該第二檢驗區帶與在該移位之前的該第一檢驗區帶實質上重合，且

其中該掃描元件進一步經調適以使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間週期期間，該第三檢驗區帶與在該移位之前的該第二檢驗區帶實質上重合，

其中該光譜系統進一步包括光學元件，該等光學元件經組態以經由該掃描元件接收：

- 在該第二時間週期期間由該物品在該第二檢驗區帶中發射之光學輻射，該光學輻射與因在該第一時間週期期間該第一檢驗區帶中之該光激發事件導致之一磷光事件有關，

- 在該第三時間週期期間由該物品在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射，該光學輻射與因在該第一時間週期期間該第一檢驗區帶中之該光激發事件導致之一磷光事件有關，

且經組態以將該所接收光學輻射重新引導至該一或多個感測器中之至少一者，

其中該感測器配置進一步包括一處理電路系統，該處理電路系統經組態以執行：

一第二區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第二區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在該第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關，

一第三區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至

少一個感測器信號收集第三區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在該第三檢驗區帶中發射之該光學輻射有關，

一分類功能，其經組態以基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品分類，

一輸出功能，其經組態以基於該分類功能之輸出而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派至少一第一及一第二類別中之該一者。

【0012】 根據一第二態樣，提供一種用於將物品分類成至少一第一及一第二類別中之一者之方法，該物品係以散裝運輸，該方法包括：

發射並引導包括光學輻射之至少一個照明射束朝向一物件通過區帶，

在一至少第一時間例項及在一至少第一時間週期期間以該至少一個照明射束輻照該物品之一被輻照區域，該物品係在該物件通過區帶中在一輸送帶上以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度運輸或自由下落，藉此在該物品之一光回應部分中引起一光激發事件，

經由該掃描元件引導光學輻射朝向一感測器配置之一或多個感測器，該光學輻射係由該物品在複數個檢驗區帶中之至少一者中散射及/或發射，該等檢驗區帶係在一第一方向上依序配置，其中該複數個檢驗區帶中之一第一檢驗區帶與該被輻照區域實質上重合，且其中該複數個檢驗區帶中之一第二檢驗區帶相對於該第一方向配置在該第一檢驗區帶之後，

由該掃描元件使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間例項，該第二檢驗區帶與在該第一時間例項之該第一檢驗區帶實質上重合，

此後，由該感測器配置接收由該物品在一第二時間週期期間在該第

二檢驗區帶中發射之光學輻射，由該物品在該第二檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一磷光事件有關，

收集與由該物品在該第二時間週期期間在該第二檢驗區帶中發射之該所接收光相關聯之第一磷光資料，

由該掃描元件使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間例項，該第三檢驗區帶與在該第二時間例項之該第二檢驗區帶實質上重合，

此後，由該感測器配置接收由該物品在一第三時間週期期間在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射，由該物品在該第三檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一磷光事件有關，

收集與由該物品在該第三時間週期期間在該第三檢驗區帶中發射之該所接收光相關聯之第二磷光資料，

由一處理電路系統基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品分類，

由該處理電路系統基於該分類之結果而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派該至少一第一及一第二類別中之一者。

【0013】 下文給出之資訊適用於第一及第二態樣兩者。

【0014】 第一及第二態樣提供經組合螢光及磷光偵測。可判定螢光及/或磷光光譜之特徵，諸如各別光譜之上升時間、衰減時間、反應時間(例如，色素)、一或多個斜坡或其間的時間；此等特徵中之一或多者可用於判定通過的物品之特徵。

【0015】 根據一項例示實施例，該設備包括掃描跨越第一物件通過區帶之點照明。與一非掃描解決方案相比，此提供較低成本，因為照明係

掃掠跨越表面且因此需要一較低總強度以及較少數目個照明源。當照明發射UV波長範圍內之光學輻射時，較少數目個照明源亦係有利的，乃因其提供需要較少屏蔽或不需要屏蔽之一較安全系統。

【0016】 根據一項例示實施例，檢驗區帶之數目係至少 n ，且掃描元件之每一反射表面使檢驗區帶移位正好或至少 n 次，此後照明方向被重新引導至第一照明方向； n 係一正整數。在照明方向被重新引導至第一照明方向之後，較佳地重複 n 次移位且收集其他資料。

【0017】 根據一項例示實施例，該掃描元件係經組態以在一第一方向上圍繞一旋轉軸線旋轉之一多邊形鏡，該多邊形鏡包括圍繞該旋轉軸線彼此相繼配置之一組反射表面。該多邊形鏡之旋轉較佳地係連續的且較佳地以一實質上恆定速度進行。此外，該組反射表面中之每一反射表面較佳地經組態以至少在三個相繼時間週期中之一各別者期間接收來自該等第一、第二及第三檢驗區帶之光學輻射。另外或另一選擇係，該組反射表面中之每一反射表面較佳地經組態以至少在 n 個相繼時間週期中之一各別者期間接收來自第二至第 n 檢驗區帶之光學輻射。

【0018】 在由該掃描元件重新引導之後，該至少一個照明射束中之每一者可係一平行射線射束、一非平行射線射束(如一發散或會聚射束)，及/或該照明射束之橫截面可係環形、圓形或帶狀，給出幾項非限制性實例。

【0019】 掃描元件使照明射束自第一位置行進至第 n 位置之一次轉向稱為掃描元件之一次掃描。因此，針對具有 m 個反射表面之一多邊形鏡，多邊形鏡之一次轉動較佳地對應於 m 次執行第二及第三收集功能，其中每一反射表面執行一次。

【0020】可按掃描元件之每掃描執行分類功能一次、按多邊形鏡之每轉動執行分類功能一次或以一預定恆定或變化的時間間隔執行分類功能。可例如基於來自該第一檢驗區帶之資料及/或基於來自第二至第n檢驗區帶之資料及/或來自任何其他感測器輸入之資料(諸如基於物品流之影像處理)執行分類功能，該影像處理係例如基於該物品流之一相機影像或一光譜儀影像而執行。

【0021】在掃描元件將照明方向自第一位置重複重新引導至第n位置時較佳地重複收集第二區帶資料、第三區帶資料及較佳地其他區帶資料(例如，第四區帶資料至第n區帶資料)及視情況第一區帶資料。為了例示，可在掃描元件重複掃描物件通過區帶時重複收集來自第二檢驗區帶之資料；且每掃描收集一次、兩次或複數次。

【0022】根據一項例示實施例，在該第一方向上在第一檢驗區帶前面的一檢驗區帶可用作用於環境光校準之參考區域。根據此實施例，第一檢驗區帶在該第一方向上配置在該前面檢驗區帶與該第二檢驗區帶之間。

【0023】根據一項例示實施例，照明射束之鏡面反射及螢光事件僅由該第一檢驗區帶量測，且視情況可將來自此檢驗區帶之所接收光學輻射轉換成一相關聯光譜之一數位表示。然而，亦可使用其他檢驗區帶來量測鏡面反射及/或螢光事件且視情況將此轉換成一數位光譜，例如，該第一檢驗區帶及該第二檢驗區帶兩者。

【0024】根據例示實施例，使用該等第一至第n或第二至第n檢驗區帶量測一或多個磷光事件，且視情況可將來自此等區帶之所接收光學輻射轉換成一相關聯磷光事件光譜之一數位表示。

【0025】另外或另一選擇係，可使用由掃描元件接收之後的照明射

束之鏡面反射強度來將通過的物件表示為一灰度影像。

【0026】關於本發明，術語「物品」應理解為物件，例如，蘋果、米粒、岩石、礦物及廢物，例如，包含使用過的容器之塑膠廢物。物品亦可包括物件薄片，諸如物件之部分或薄片，例如，包含使用過的容器之廢物。物品亦可包含例如在一物件之製造期間或之後提供給該等物件或提供給該物件之一部分(若物件已被分割成至少兩個碎片)之標籤或標記物。物品流包括物品之個別碎片，該等碎片將被檢驗及較佳地分類。

【0027】該物品之佔用面積(亦即，在配置於一水平輸送帶上時由該物品之每一碎片佔據之面積)可在1 mm²至10 mm²及/或10 mm²至100 mm²及/或1 mm²至100 mm²及/或10 mm²至1000 mm²及/或1 cm²至100 cm²及/或40 cm²至400 cm²及/或10 cm²至1000 cm²及/或1 dm²至100 dm²之範圍內。根據一項實例，該物品之個別碎片至少在與運輸(或自由下落)方向平行之一平面中係彼此分離或僅部分重疊的。

【0028】關於本發明，術語「分類(classify或classification)」應理解為至少基於該物品之一光譜回應，為該物品指派至少一個類別。此類別係例如由一分選系統在基於物品碎片之諸如色彩、材料、品質、標籤等性質及/或此等性質之組合引導物品碎片朝向可用目的地中之至少二者之其中之一者時使用。類別可係表示此性質之值之一數字，諸如紅色、綠色、黃色，油、塑膠、玻璃、紡織物、木材，成熟、腐爛、降解，食品容器、非食品容器。其亦可係一分選類別：被拒絕、可能被拒絕且需要進一步檢驗、可能可接受且需要進一步檢驗、可接受。

【0029】根據一項實例，系統經組態以基於該物品流中之碎片之個別磷光回應或其磷光回應之特性將其分類。關於本發明，術語磷光回應之

特性係所發射磷光光譜或所發射磷光光譜之一預定波長範圍之一性質，例如，持續時間、上升時間、衰減時間及/或強度。

【0030】螢光係由已吸收光或其他電磁輻射之一物質發射之光。其係一發光形式。在大多數情形中，與所吸收輻射相比，所發射光具有一較長波長且因此具有一較低光子能量。當所吸收輻射係在光譜之紫外線區域中(人眼不可見)而所發射光係在可見光區域中時，發生螢光之一可感知實例。螢光材料幾乎在輻射源停止時立即停止發光，此不同於繼續發射光達某一稍後時間之磷光材料。

【0031】磷光係與螢光相關之一類型之光致發光。當暴露於一較短波長之光(輻射)時，一磷光物質將發光，從而吸收光且以一較長波長重新發射光。不同於螢光，一磷光材料不立即重新發射其吸收之輻射。而是，一磷光材料吸收某些輻射能量且在移除輻射源之後的一明顯更長的時間內重新發射輻射能量。

【0032】存在可產生磷光之兩種單獨機制，稱作三重態磷光及持久磷光。當一高能量光子由一原子吸收且其電子被陷捕於晶體或非晶體材料之晶格中之一缺陷中時，發生持久磷光。一缺陷(諸如一缺失原子(空位缺陷))可如同一陷阱一樣陷捕一電子，儲存彼電子之能量，直至由一隨機熱(振動)能量尖峰釋放。然後，此一物質將在原始激發之後在自幾秒至多達數小時之範圍內發射強度逐漸減小之光。

【0033】在三重態磷光之情形中，吸收光子(能量)之電子經歷一不尋常系統間渡越進入一不同(通常更高)自旋多重性能量狀態，通常一三重態。因此，經激發電子可陷捕於三重態中，其中僅「被禁止」躍遷可以返回至較低能量單重態。儘管「被禁止」，此等躍遷仍將在量子力學中發

生，但在動力學上係不利的，且因此以明顯較慢的時間尺度進行。大多數磷光化合物仍係相對快速的發射體，其中三重態衰減時間係按毫秒級。

【0034】待分類之物品經提供作為一物品流，且設備以旨在引起來自被輻照物品之一磷光回應之光學輻射(例如，在UV波長範圍內)輻照待分類之物品。因物品流係移動的且直至發生磷光之前存在一延遲，因此難以以高精度判定光譜，尤其上升及衰減時間。

【0035】待分類之物品經提供作為部分地或僅含有具有一已知磷光回應特性之物品之一物品流。當物品流僅含有具有一已知磷光回應特性之物品時，個別物品碎片中之每一者具有一已知磷光回應特性或者高於或低於一或多個給定臨限值之一已知磷光回應特性。當物品流部分地含有具有一已知磷光回應特性之物品時，流亦可包括不具有任何磷光回應之物品或包括對其將被輻照之光學輻射具有一未知磷光回應特性之物品。對其將被輻照之光學輻射具有一磷光回應的流之部分可稱為**該物品之一光回應部分**。

【0036】本發明基於發明人關於將如何設計用於在物品流以自由下落方式移動或由一輸送機輸送時引起及偵測流中之物品之磷光回應以及視情況及螢光回應及/或色彩光譜及/或NIR光譜之一系統的一洞察。

【0037】根據一項例示實施例，該設備或方法進一步包括，在該感測器配置之該一或多個感測器處在至少該第一時間週期期間接收由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射，由該物品在該第一檢驗區帶中反射及/或散射之該光學輻射與該至少一個照明射束有關，且由該物品在該第一檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一螢光事件有關，及

收集與由該物品至少在該第一時間週期期間在該第一檢驗區域中反射、散射及/或發射之該所接收光學輻射相關聯之第一區帶資料。

【0038】藉由在該等第一、第二及第三時間間隔以及可能其他時間間隔中之一者、兩者或所有時間間隔期間一次或重複地偵測及收集來自該第一偵測區帶之輻射，可搜集關於物品之光學資訊。

【0039】根據一項例示實施例，在該掃描元件之一次或數次掃描期間收集來自該第一檢驗區帶之資料，且此第一區帶資料係至少一第一光譜之一表示，且其中將該物品分類包括判定該第一光譜之一波長分佈及視情況判定與該第一光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【0040】根據一項例示實施例，較佳地由該等第二及第三收集功能及視情況該等第四至第n收集功能在該掃描元件之一次或數次掃描期間依序收集來自該等第二及第三檢驗區帶及視情況該等第四至第n檢驗區帶之資料，且此第二至第三區帶資料或第二至第n區帶資料係至少一個磷光事件光譜之一表示，且其中將該物品分類包括基於該所收集資料判定該一個磷光事件光譜之一波長分佈，及視情況基於該所收集資料判定與該磷光事件光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【0041】根據一項例示實施例，該第二收集功能及該第三收集功能以及視情況及該第四收集功能至該第n收集功能經組態以基於至少該第二區帶資料及該第三區帶資料形成磷光資料，該磷光資料係至少一磷光光譜之一表示，且其中將該物品分類包括判定該磷光光譜之一波長分佈，及視情況判定與該第二光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之

峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【0042】根據一項例示實施例，將該物品分類包括判定磷光事件及螢光事件中之一者或兩者之一升高時間及/或一衰減時間。

【0043】藉由分析與磷光事件及螢光事件中之一者或兩者相關之性質，可判定物品之類型。可例如比較該等性質與一臨限值、一查找表及一參考中之一者、兩者或全部。

【0044】根據一項例示實施例，將該物品分類可包括基於以下各項將該物品分類：

與該物品之磷光事件相關之至少一個性質，及

與該物品之色彩、透射、反射率及螢光中之一各別者相關之至少一個性質。

【0045】根據一項例示實施例，將該物品分類進一步包括比較和該物品之磷光相關之至少一個性質及和該物品之色彩、透射、反射率及螢光中之一各別者相關之該一或多個其他性質與儲存在一本端或集中式資料庫中之資料。

【0046】根據一項例示實施例，該分類包括：

藉由影像處理及光譜處理中之至少一者判定該物品是否具備一磷光標記物；及/或

例如藉由光譜處理識別構成該物品之一種或複數種材料；及/或

在判定構成一個物品碎片之複數種材料之後，旋即判定此等材料之組合是可接受還是不可接受的。

【0047】可例如基於磷光標記物之形狀識別磷光標記物，該形狀之輪廓可藉由影像處理識別。另外或另一選擇係，可例如基於回應於被該照

明射束照明而發射的磷光標記物之光譜或光譜特徵符號來識別磷光標記物。一光譜特徵符號可藉由光譜處理來識別。

【0048】 根據一項例示實施例，引起光激發事件之至少一個照明射束包括紫外線及/或可見光波長範圍內之光學輻射。至少一個照明射束可包括紫外線、可見光、近紅外線及紅外線波長範圍中之一者或一組合內之光學輻射。

【0049】 根據一項例示實施例，該接收由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射包括接收紫外線、可見光、近紅外線及紅外線波長範圍中之一者或一組合內之光學輻射。

【0050】 根據一項例示實施例，感測器配置包括：至少一第一感測器，其經組態以偵測紫外線及/或可見光波長範圍內之光學輻射；及一第二感測器，其經組態以偵測近紅外光及/或紅外光波長範圍內之光學輻射。

【0051】 根據一項例示實施例，該掃描元件及該等光學元件進一步經組態以至少在該第二時間間隔及該第三時間間隔期間同時接收並重新引導來自至少該等第二及第三檢驗區帶之光學輻射朝向該感測器配置，

且其中該感測器配置較佳地包括至少一個感測器陣列，其中該至少一個感測器陣列中之每一者具有複數個感測器像素，其中該至少一個感測器陣列經配置使得由該物品在一各別檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射在該至少一個感測器陣列之一各別組感測器像素上接收，其中該等各別組感測器像素之該等像素係不同或僅部分重疊的。

【0052】 發明人已認識到，藉由使用感測器之一交錯讀取，其中使

用一組不同像素來偵測來自物件之同一部分在不同時間點之磷光回應；且使用毗鄰像素來偵測來自物件之毗鄰部分在同一時間點之磷光回應，可判定一高精度磷光光譜以及其上升及衰減時間，儘管物品正以自由下落方式移動或由一輸送機以高速運輸。

【0053】 上文所提及之對感測器之讀取對應於由該等第二區帶至第n區帶收集功能收集區帶資料。

【0054】 根據一項例示實施例，該等光學元件進一步經組態以經由該掃描元件接收：

- 在該第一時間週期期間，與由該物品在該第一檢驗區帶中反射及/或散射之該至少一個照明射束有關之光學輻射，及/或
- 在該第一時間週期期間，由該物品發射之與因該第一檢驗區帶中之光激發事件導致之一螢光事件有關之光學輻射；且

其中該處理電路系統進一步經組態以執行：

- 一第一區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第一區帶資料，該感測器信號與由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之該光學輻射有關；且
- 該分類功能進一步經組態以亦基於該第一區帶資料將該物品分類。

【0055】 物品流可包括在以該至少一個照明射束輻照之後既不旋即展現一螢光事件又不旋即展現一磷光事件之物品碎片。關於本發明，此類物品碎片被視為無光回應。物品流可包括在以該至少一個照明射束輻照之後旋即展現一螢光事件及/或一磷光事件之物品碎片，該螢光事件及/或一磷光事件較佳地足夠強以由該至少一個感測器偵測及判定。關於本發明，

此類物品碎片被視為光回應的。在以該至少一個照明射束輻照之後旋即展現一可偵測螢光事件的該物品之一部分稱為一螢光部分。在以該至少一個照明射束輻照之後旋即展現一可偵測磷光事件的該物品之一部分稱為一磷光部分。

【0056】 根據一項例示實施例，該物品之該光回應部分之一螢光部分在以該至少一個照明射束在該第一區帶中輻照之後旋即發射光學輻射，該光學輻射與一螢光事件有關且包括一或多個波長頻帶內之光學輻射，且其中該物品之光回應部分之該螢光部分中之每一物品碎片在以該至少一個照明射束輻照之後旋即發射該一或多個波長頻帶中之至少一個波長頻帶內之輻射，且

其中該至少一個照明射束實質上不含該一或多個波長頻帶內之光學輻射，且

其中視情況，該至少一個照明射束係由至少一個低波長範圍及至少一個高波長範圍內之光學輻射組成，且該一或多個波長頻帶中之每一者視情況係由不同於該低波長範圍及該高波長範圍兩者之一波長範圍內之光學輻射組成。

【0057】 如本文中進一步論述，上文所敘述之實施例促進偵測與螢光事件有關之輻射，乃因其允許在不淹沒於經反射或經散射輻射中之情況下偵測輻射。此係可能的，乃因螢光事件包括不存在於該至少一個照明射束中之一或多個獨有波長。

【0058】 根據一項例示實施例，該感測器配置包括一第一感測器及一第一繞射元件以及一第二感測器及一第二繞射元件，且該等光學元件經組態以：

-將一第一波長範圍內之光學輻射引導至該等第一及第二繞射光柵中之僅該第一繞射光柵以及該等第一及第二感測器中之僅該第一感測器，及

-將一第二波長範圍內之該光學輻射引導至該等第一及第二繞射光柵中之僅該第二繞射光柵以及該等第一及第二感測器中之僅該第二感測器，其中該等第一與第二波長範圍係相同、不同或僅部分重疊的。

【0059】 當第一與第二波長範圍相同時，輻射係例如由使所有波長之一半強度在一個方向上前進且所有波長之另一半強度在另一方向上前進之一分束器分裂。

【0060】 當第一與第二波長範圍不同時，輻射係例如由使UV光及VIS光之實質上所有強度在一個方向上前進且NIR光在另一方向上前進之一分束器分裂。

【0061】 當第一與第二波長範圍部分地重疊時，輻射係例如由使UV光之實質上所有強度及VIS光之一半強度在一個方向上前進且VIS光之另一半強度及NIR光之所有強度在另一方向上前進之一分束器分裂。

【0062】 根據一項例示實施例，其中該感測器配置包括一第一感測器，且該等光學元件經組態以：

-在一個時間例項期間將一第一波長範圍內之光學輻射引導至該第一感測器，及

-在另一時間例項期間將一第二波長範圍內之該光學輻射引導至該第二感測器，

其中該等第一與第二波長範圍係不同或僅部分重疊的。

【0063】 根據一項例示實施例，其中輻照配置包括至少兩個輻照配置，該至少兩個輻照配置之光軸自不同方向入射在該掃描元件上，其中該

至少兩個輻照配置中之每一者經調適以發射不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射，其中不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射係同時或依序發射。該等不同方向較佳地不平行。

【0064】 根據一項例示實施例，其中輻照配置包括至少一個輻照配置，該至少一個輻照配置經調適以在不同時間點發射不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射。

【0065】 藉由提供至少兩個輻照配置，可在第一偵測區帶處提供一較強烈照明。此外，可藉由使用具有與第一及第二輻照配置不同之特性之不同類型之照明源或光源而容易地修整第一偵測區帶之照明。此外，可達成一較穩健設備。若第一及第二照明源中之一者發生故障，可不需要使設備停止操作且因此可在調換照明源中之一者期間仍使設備操作。

【0066】 聚焦配置可包含經調適以引導第一組照明射束並使第一組照明射束聚焦在掃描元件上之一第一聚焦元件及經調適以引導第二組照明射束並使第二組照明射束聚焦在掃描元件上之一第二聚焦元件，此係有利的，在於第一及第二組照明射束可被個別地引導並聚焦在掃描元件上。聚焦元件可係能夠聚焦並引導第一及/或第二組照明射束之任何光學元件。聚焦元件可係聯合行動之複數個光學元件之一組合。聚焦元件可沿著第一及/或第二組照明射束之一傳入照明方向引導第一及/或第二組照明射束。第一聚焦元件可係一透鏡或一鏡。第一聚焦元件可係一透鏡及一鏡之一組合。第二聚焦元件可係一透鏡或一鏡。第二聚焦元件可係一透鏡及一鏡之一組合。

【0067】 照明源配置可包含經調適以發射第一組照明射束及第二組照明射束之一單個照明源或光源，此係有利的，在於可使照明源配置更具

能量效率。此外，由於可僅必須將空間分配給一單個照明源，因此可使光源配置更緊湊。

【0068】 根據一項例示實施例，該一或多個感測器中之每一者包括一感測器陣列，該感測器陣列具有複數個感測器像素，該複數個感測器像素經配置使得由該物品在該第二檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射在該感測器陣列之一第二組感測器像素上接收，且由該物品在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射在該感測器陣列之一第三組感測器像素上同時接收，其中該第二組感測器像素與該第三組感測器像素之該等像素係不同或僅部分相同的。

【0069】 視情況，該複數個感測器像素經配置使得由該物品在該第一檢驗區帶中發射之光學輻射在該感測器陣列之一第一組感測器像素上接收，該第一組像素中之該等像素與該第二組感測器像素及該第三組感測器像素係不同或僅部分重疊的。

【0070】 根據一項例示實施例，該設備包括另一感測器配置，該另一感測器配置經調適以接收並分析由該物品在被輻照區域中反射及/或散射之光學輻射，且處理電路系統視情況進一步經組態以執行

一額外收集功能，該額外收集功能經組態以基於來自該另一感測器配置之一額外感測器信號收集額外資料，該額外感測器信號與由該物品在被輻照區域中反射及/或散射之光學輻射有關。

【0071】 較佳地使用一白色參考或白色光來校準掃描配置。該設備視情況包括包含一白色參考元件之一參考配置，該參考配置經調適以自輻照配置接收光學輻射且經由該白色參考元件引導該所接收光學輻射朝向該偵測器系統。一白色參考元件係反射或透射一或多個預定所關注波長間隔

內之一實質上均勻光譜之一參考。若例如可見光光譜內之所有波長係受關注的，則一白色參考元件將在由發射整個可見光波長範圍內之一均勻光譜之一光源輻照時反射或透射感知為白色之光。然而，若僅或另外NIR光譜中之波長係受關注的，則一白色參考元件將在由發射所關注NIR波長範圍內之一均勻光譜之一光源輻照時反射或透射具有一實質上均勻強度之光學輻射。

【0072】除一光譜儀之外或替代一光譜儀，亦可使用一基於相機之感測器系統，亦即，不具有將光學輻射分裂成不同波長頻帶之一繞射元件之一感測器系統。基於相機之感測器系統可包括具有用於偵測所有輻射或例如單獨偵測紅色、綠色及藍色之一個或多個感測器矩陣或感測器陣列之一CCD或CMOS相機。基於相機之感測器系統之感測器陣列或感測器矩陣可用於偵測來自上文所闡述之第一至第n檢驗區帶之所反射、散射及/或發射輻射之強度。相機系統之獲取可與用於光投射之多邊形鏡同步。

【0073】另外或另一選擇係，一基於相機之感測器系統可用作一雷射三角量測系統之一部分。根據一項例示實施例，該設備包括一雷射三角量測系統。該雷射三角量測系統包含一雷射配置，該雷射配置經調適以發射一雷射光線朝向一第二偵測區帶，透過該第二偵測區帶提供物品。雷射配置通常包含一或多個雷射光源及視情況用於將所發射雷射光成形為一雷射光線之光學元件。

【0074】應注意，在本申請案之內容脈絡內，術語雷射光線可係具有一長形延伸之任何類型之雷射光、可見光或不可見光，使得光在照射在一表面上時形成一線或一類線輪廓。

【0075】雷射三角量測系統包含一基於相機之感測器配置，該基於

相機之感測器配置經組態以接收並分析由物品在第一物件通過區帶中或在一第二物件通過區帶中反射及/或散射之光。

【0076】 第一偵測區帶與第二偵測區帶可重疊，此係有利的，在於可更容易使第一偵測區帶中之物品與第二偵測區帶中之對應物品相關。換言之，可更容易判定已通過第一偵測區帶之一特定物品碎片何時通過第二偵測區帶。此設置在物品以一隨機方式行進通過第一偵測區帶及/或第二偵測區帶時係有利的，在物品自由下落或滑動通過第一偵測區帶及/或第二偵測區帶時通常如此。

【0077】 第一偵測區帶與第二偵測區帶可部分地重疊。第一偵測區帶與第二偵測區帶可幾乎完全重疊。因此，第一偵測區帶與第二偵測區帶可位於實質上相同實體位置處。

【0078】 根據一項實施例，光譜系統之所接收光與基於相機之感測器配置之所接收光及/或雷射光線完全或部分相交。關於基於相機之感測器配置及/或雷射配置特別提供光譜系統會允許一緊湊系統需要顯著較少空間。

【0079】 根據一項實例，由光譜系統自第一物件通過區帶接收之光學輻射將與由基於相機之感測器配置接收之光(亦即，源於雷射光線且已由物品在第一或第二偵測區帶中反射及/或散射之光)完全或部分相交或交叉。

【0080】 根據一項實例，經運輸通過第一物件通過區帶之物品亦被運輸通過第二物件通過區帶。此允許在第一物件通過區帶中提供之特定物品可隨後或並行地與同一物品在透過第二物件通過區帶提供時相關。此意味著在實踐中，同一物品將通常由光譜系統及雷射三角量測系統兩者按順

序或並行地分析。因此，提供具有經增強偵測能力之一緊湊設備。

【0081】 根據一項實例，該設備進一步包含配置在自一或多個照明源經過第一偵測區帶且去往光譜儀系統之至少一個感測器之光學路徑內之一個、兩個或複數個光學濾光器。該一個、兩個或複數個光學濾光器抵製源於第一組光射束及第二組光射束之光到達基於相機之感測器配置。一個、兩個或複數個光學濾光器之此配置可抵製原本具有干擾基於相機之感測器系統或光譜儀系統之風險之非所要光到達基於相機之感測器系統或光譜儀系統。在第一偵測區帶與第二偵測區帶重疊時，提供一個、兩個或複數個係特別相關且因此有利的。根據一項實例，光學濾光器中之至少一者抵製源於第一組光射束、第二組光射束及環境光之光通過而允許源於雷射光之光通過。

【0082】 該設備可進一步包括耦合至光譜系統及基於相機之感測器配置之一處理單元，其中該處理單元經組態以基於光譜系統之一輸出信號判定與第一偵測區帶中之物品有關之一第一性質集，且其中該處理單元經組態以基於基於相機之感測器配置之一輸出信號判定與第二偵測區帶中之物品有關之一第二性質集。提供耦合至光譜系統及基於相機之感測器配置之一處理單元會使該處理單元可判定各別第一及第二偵測區帶中之物品之若干性質或一性質。因此，處理單元可分別自光譜系統及基於相機之感測器配置接收信號。所接收信號可基於對分別由光譜系統及基於相機之感測器配置接收之光之分析。

【0083】 應注意，在本申請案之內容脈絡內，術語處理單元可係能夠自其他實體接收一信號或若干信號或資料且處理所接收信號或資料之任何單元、系統或裝置。該處理可例如包含基於所接收信號或資料而計算若

干性質或一性質、轉發所接收信號或資料及更改所接收信號或資料。處理單元可係一單個單元或可分佈遍於各自具有處理能力之複數個裝置(諸如複數個PC)。處理單元可以硬體或以軟體實施。

【0084】 應注意，在本申請案之內容脈絡內，術語性質集可係包含任何類型之資料之任何資料集。性質集可包含任何數目個性質，包含零個。因此，性質集可係一空集，其可例如指示物品之一不存在。

【0085】 第一性質集可指示以下各項中之至少一者：物品之一光譜回應、物品之一材料類型、物品之一色彩、物品之一螢光、物品之一磷光、物品之一成熟度、物品之一乾物品含量、物品之一水含量、物品之一脂肪含量、物品之一油含量、物品之一熱值、物品中骨頭或魚骨之一存在、害蟲之一存在、物品之一礦物類型、物品之一礦石類型、物品之一缺陷位準、物品中有害生物材料之一偵測、物品之一存在、物品之一不存在、物品中多層材料之一偵測、物品中螢光及/或磷光標記物之一偵測、物品之色彩標記、物品之一品質等級、物品表面之一實體結構及物品之一分子結構。

【0086】 可偵測之一相關有害生物材料之一實例係黴菌毒素。

【0087】 第一性質集之以上特徵可以可適用於偵測第一偵測區帶中之物品之特定組合判定。此類組合適用之應用實例係寵物食品之分選、魚片中之魚骨偵測、使用可見光光譜及NIR光譜之紙分選、自開心果去除夾雜物及果殼、聚合物之回收，給出幾項非限制性實例。

【0088】 第二性質集可指示以下各項中之至少一者：物品之一高度、物品之一高度輪廓、物品之一3D映圖、所反射及/或散射光之一強度量變曲線、物品之一體積中心、物品之一所估計質量中心、物品之一所估

計重量、物品之一所估計材料、物品之一存在、物品之一不存在、物品之各向同性及各向異性光散射之一偵測、木材之一結構及品質、物品之一表面粗糙度及紋理及物品中存在流體之一指示。

【0089】 一相關流體之實例係食物產品中之油及水。

【0090】 第二性質集之以上特徵可以可適用於偵測第二偵測區帶中之物品之特定組合判定。此類組合適用之應用實例係玻璃分選及石英分選，給出幾項非限制性實例。

【0091】 處理單元可進一步經組態以接收指示基於相機之感測器配置相對於第二偵測區帶之一觀看角度之一輸入，且在判定第二性質集時補償基於相機之感測器配置之觀看角度，此係有利的，在於可達成物品之一較準確後續分選或噴出。在實踐中，可在判定第二偵測區帶中之物品之一位置時補償第二偵測區帶中之物品之高度。藉由此操作，一後續分選或噴出操作可影響或作用於一位置中之物品，從而抵製錯誤分選或噴出。例如，一分選器或噴出器可在物品之所估計質量中心處撞擊物品，藉此降低例如使物品滑移或滾落之風險。一噴出器可組態有用於減少或最小化壓縮空氣消耗及能量消耗同時保持最佳分選良率及分選損失之閾影像處理步驟。

【0092】 處理單元可經組態以接收指示雷射配置及基於相機之感測器配置相對於第二偵測區帶之一幾何形狀之一輸入。

【0093】 處理單元可經組態以在判定第二性質集時補償雷射配置及基於相機之感測器配置相對於第二偵測區帶之幾何形狀。

【0094】 該設備可進一步包括耦合至處理單元之一噴出配置，其中該噴出配置經調適以回應於接收到來自處理單元之一信號基於所判定第一

性質集及/或所判定第二性質集而噴出物品並將物品分選至複數個部分中，該噴出配置經調適以藉由以下各項中之至少一者噴出並分選該物品：一壓縮空氣噴嘴、一加壓水噴嘴、一機械手指、壓縮空氣噴嘴之一桿、加壓水噴嘴之一桿、機械手指之一桿、一機器人臂及一機械轉向器。

【0095】 藉由提供耦合至處理單元之一噴出配置，該設備可基於所判定第一性質集及/或所判定第二性質集而噴出物品且因此將物品分選至複數個部分中。因此，可基於由光譜系統及/或雷射三角量測系統執行之分析對物品進行分選。

【0096】 複數個部分可基於所判定性質中之任一者。該等部分可例如基於材料或色彩。一個部分可對應於待丟棄或廢棄之物品。

【0097】 噴出及分選可由以下各項執行：一壓縮空氣噴嘴、一加壓水噴嘴、一機械手指、壓縮空氣噴嘴之一桿、加壓水噴嘴之一桿、機械手指之一桿、一機器人臂或一機械轉向器。

【0098】 另一選擇係，為了噴出及分選，可例如藉由一雲端服務對物品進行線上分析。然後，可例如就純度、缺陷位準、平均色彩等將如此分析之物品分類。該設備可進一步包括用於輸送物品通過第一偵測區帶及第二偵測區帶之一輸送機，或用於使物品滑動或自由下落通過第一偵測區帶及/或第二偵測區帶之一滑槽，該滑槽視情況包含一振動饋料器。藉由提供一輸送機，可以一受控方式輸送物品通過第一偵測區帶及第二偵測區帶。然後可將輸送通過第一偵測區帶並在第一偵測區帶中分析之物品輸送通過第二偵測區帶並在第二偵測區帶中分析。可保持追蹤物品通過第一偵測區帶及第二偵測區帶物品之一受控輸送。因此，可使第一偵測區帶中之物品與第二偵測區帶中之物品相關或識別為相同。

【0099】藉由提供視情況包含一振動饋料器之一滑槽，可使物品滑動或自由下落通過第一偵測區帶及/或第二偵測區帶。可使物品滑動通過第一偵測區帶及第二偵測區帶。可使物品自由下落通過第一偵測區帶及第二偵測區帶。可使物品滑動通過第一偵測區帶且使物品自由下落通過第二偵測區帶。提供視情況包含一振動饋料器之一滑槽會有利於小塊體物件，諸如不同種類之顆粒。

【0100】依據下文所給出之詳細說明，本發明之適用性之一進一步範疇將變得顯而易見。然而，應理解，雖然詳細說明及特定實例指示發明性概念之較佳變體，但其僅以圖解說明之方式給出，此乃因熟習此項技術者自此詳細說明將易於明瞭歸屬於發明性概念之範疇內之各種改變及修改。

【0101】因此，應理解，此發明性概念不限於所闡述之裝置之特定組件部分，乃因此裝置可變化。亦應理解，本文中所使用之術語僅出於闡述特定變體之目的，而非意欲為限制性。必須注意，如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，除非內容脈絡另外清晰規定，否則冠詞「一(a、an)」及「該(the、said)」意欲意指存在元件中之一或多者。因此，舉例而言，對「一單元」或「該單元」之提及可包含數個裝置及諸如此類。此外，字詞「包括」、「包含」、「含有」及類似字詞不排除其他元件。此外，闡述為一整體之部分之一物項或配置亦可獨自使用。

【圖式簡單說明】

【0102】

圖1展示根據本揭露之用於將物品102分類之一設備100之一示意圖。

圖2展示圖1中所展示之外殼110內部之組件中之某些組件之一示意

圖。

圖3展示圖1中所展示之外殼110內部之組件中之某些組件之一示意

圖。

圖4展示設備之光譜系統120中之組件中之某些組件之一示意圖。

圖5a至圖5c係自輸送帶(未展示)上之一物品碎片上面俯視之視圖。

圖6展示來自發射螢光及磷光兩者之一材料之強度資料之一示意圖示。

圖7a、圖7b展示其中被照明物品係白紙之經偵測輻射之強度資料。

圖8a、圖8b展示其中被照明物品係一黃色發光瓶之經偵測輻射之強度資料。

圖9a、圖9b展示其中被照明物品係一藍色標記物之經偵測輻射之強度資料。

圖10a、圖10b展示其中被照明物品係一紅色標記物之經偵測輻射之強度資料。

圖11展示四種不同材料之經偵測輻射之強度資料。

圖12展示白紙在數個實驗中之平均強度資料。

圖13展示黃色發光瓶在數個實驗中之平均強度資料。

圖14展示藍色標記物在數個實驗中之平均強度資料。

圖15展示紅色標記物在數個實驗中之平均強度資料。

圖16展示白紙之跨越所有波長記錄之隨時間而變之最大強度。

圖17展示紅色標記物之跨越所有波長記錄之隨時間而變之最大強度。

圖18係根據本發明之一方法之一流程圖。

【實施方式】

【0103】 現在，下文中將參考其中展示發明性概念之當前較佳變體之附圖更全面地闡述發明性概念。然而，此發明性概念可以諸多不同形式實施且不應被視為限於本文中所陳述之變體；而是，此等變體係為透徹及完整起見而提供且將發明性概念之範疇完全傳達給熟習此項技術者。

【0104】 圖1示意性地圖解說明用於編譯關於物品之資訊及/或用於將物品分類成至少一第一類別及一第二類別之一設備100。物品102經提供通過一第一物件通過區帶104。

【0105】 在圖1之所繪示設備100中，物品102係藉由一輸送機108輸送通過第一物件通過區帶104。然而，物品102可藉由任何適合手段(例如，藉由滑動或自由下落)而提供通過第一物件通過區帶104。為此目的，設備100可具備一滑槽。因此，圖1之輸送機係選用的。更詳細地，此使得當物品由該輸送機108以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度運輸通過該物件通過區帶或藉由該滑槽滑動通過該物件通過區帶或以自由下落方式通過該物件通過區帶時，該物品至少在一第一時間週期期間由該至少一個照明射束在一被輻照區域118中輻照。

【0106】 圖1之所繪示設備100進一步包含配置在第一物件通過區帶104側面及較佳地該第一物件通過區帶上面之一選用外殼110。換言之，外殼110配置在輸送機108上面。現在亦參考圖2，其示意性地揭露對較佳地配置在選用外殼110中之組件之一選擇。

【0107】 在外殼110內部提供一輻照配置114，該輻照配置114經調適以發射包括一第一波長範圍內之光學輻射之至少一個照明射束朝向一掃描元件136，該掃描元件經組態以重新引導至少一個照明射束116朝向第

一物件通過區帶104。若物品出現在第一物件通過區帶中，則此物品之一表面部分將被至少一個照明射束輻照。關於本發明，由該至少一個照明射束輻照之此表面部分稱為被輻照區域118。

【0108】 根據一項例示實施例，預期該物品流中之物品之至少某些碎片係發出有興趣偵測之螢光的(亦即，在以該至少一個照明射束在該第一區帶中輻照之後旋即發射與一螢光事件有關之光學輻射)。為了促進對與一螢光事件(該螢光事件包括一或多個預定波長頻帶中之輻射)有關之光學輻射之偵測，該至少一個照明射束不具有該一或多個預定波長頻帶中之任何輻射或至少不具有其中之任何顯著輻射係較佳的。與該(等)螢光事件有關之光學輻射之波長範圍可比該一或多個預定波長頻帶更寬廣，但一或多個預定波長頻帶使得能夠偵測與該(等)螢光事件有關之光學輻射之至少一充足部分以判定所關注資訊；例如，彼螢光事件已發生。若該至少一個照明射束並非實質上不含該一或多個波長頻帶內之光學輻射，則在至少某些應用中存在不可辨別螢光輻射與經反射或經散射輻射之一風險。

【0109】 在外殼110內部，提供一光譜系統120，該光譜系統經調適以接收並分析由物品102在第一偵測區域104中反射、散射及/或發射之光學輻射122。

【0110】 圖1之所繪示設備100進一步包含在第一物件通過區帶104下游提供之一噴出配置112。噴出配置112經調適以噴出物品102並將該物品分選至至少兩個不同目的地中。然而，圖1之噴出配置112係選用的。

【0111】 圖1之所繪示設備100進一步包含配置在輸送機108上面之一控制櫃111。控制櫃111包含用於控制設備100之裝備。該裝備通常包含用於控制輸送機108、噴出配置112及外殼110中之裝備之一處理單元113

或控制單元。處理單元113通常用於基於由外殼110中之裝備執行之量測判定物品102之若干性質或一性質。

【0112】現在特定而言參考圖2，此處係圖1之外殼110內部中之概念性地繪示的組件。圖2亦圖解說明包含第一物件通過區帶104之輸送機108之一部分。

【0113】在圖2中，被輻照區域118處之小箭頭中之一者指示掃描方向。如圖2中可見，照明射束以一非正交角度與物件通過區帶相交，亦即，在此實例中，照明射束在至少一個幾何平面中並不正交於輸送帶。根據一替代實施例，照明射束與物件通過區帶正交地相交，亦即，在此實例中，照明射束在至少兩個正交幾何平面中正交於輸送帶。

【0114】物品102藉由輸送機108而提供通過第一物件通過區帶。物品102通常係連續地輸送通過第一物件通過區帶104。

【0115】此外，聯合所繪示輻照配置114，提供一第一光學配置134。第一光學配置134經調適以引導並視情況會聚至少一個照明射束116朝向掃描元件136。掃描元件136經調適以沿著一照明方向重新引導至少一個照明射束116朝向第一物件通過區帶104及通過的物品(在出現時)之一碎片之一被輻照區域118。第一光學配置134經組態以使至少一個照明射束聚焦在第一物件通過區帶104中或附近，如圖2中所圖解說明。圖2之所繪示掃描元件136係呈一旋轉多邊形鏡之形式。因此，藉由使多邊形鏡旋轉，將發生至少一個照明射束116在第一物件通過區帶104中之一轉向及照明方向之一移位。因此，至少一個照明射束116將針對多邊形鏡之每一轉動被重複地重新引導跨越第一物件通過區帶104，其中重複次數等於多邊形鏡上之反射表面之數目，亦即，針對圖2中所展示之多邊形鏡係10。

【0116】可有利地使用其他類型的掃描元件。舉例而言，可使用具有圍繞一樞軸鉸接之僅一個反射表面之一掃描元件。

【0117】如上文所闡述，光譜系統120經調適以接收並分析由物品102在第一物件通過區帶104中反射、散射及/或發射之光學輻射122。由物品102在第一物件通過區帶104中反射、散射及/或發射之輻射122將在進入光譜系統120之前照射在掃描元件136 (亦即，多邊形鏡)上，自該掃描元件，光學輻射122由光譜系統120之光學元件接收。視情況，自多邊形鏡136至光譜系統120之光學路徑包括其他光學元件，例如，重新引導由該多邊形鏡反射之輻射朝向光譜儀系統之一選用外殼121之一固定摺疊鏡。該固定摺疊鏡可位於至少一個照明射束116射出第一光學配置134之處附近。

【0118】光譜系統120可由Tomra公司製造，且能夠處理所需重複率。光譜儀系統之每一光譜儀可經組態以分析波長間隔400 nm至1000 nm中之光學輻射或者波長間隔500 nm至1000 nm中或波長間隔1000 nm至1900 nm中之光學輻射。另外或另一選擇係，光譜儀系統中之一光譜儀可經組態以分析具有900 nm以上之一波長之光學輻射。光譜儀可例如經組態以分析波長間隔1900 nm至2500 nm中之光學輻射，或光譜儀可經組態以分析波長間隔2700 nm至5300 nm中之光學輻射。此外，光譜儀可經組態以分析波長間隔900 nm至1700 nm中之光學輻射。另外或另一選擇係，光譜儀系統之一光譜儀可經組態以分析波長間隔700 nm至1400 nm中之光學輻射。光譜儀可分析可見光。光譜儀可分析NIR光。光譜儀可分析IR光。端視物品102之預期特性，可使用不同類型的光譜儀。

【0119】光譜儀系統可包括一個、兩個或複數個感測器，例如，一

第一感測器131及一第二感測器132。較佳地，該一個、兩個或複數個感測器中之每一者係包括複數個像素之一陣列或矩陣感測器。此外，每一感測器佳地與一各別繞射元件128、129（諸如一光柵）相關聯；該等成對感測器與繞射元件配置在不同位置處且經配置以接收光學輻射122之一各別部分，其中光學輻射122之不同部分分別被引導朝向第一繞射元件128及第二繞射元件129。光學輻射122可例如藉由一分束元件123分裂成兩個不同部分。

【0120】設備100中可使用多於一個光譜儀。例如，光譜系統120可包含經調適以分析一第一波長間隔之光之一第一感測器131及經調適以分析一第二波長間隔之光之一第二感測器132。作為一實例，一第一光譜儀120可分析波長間隔450 nm至800 nm中之光且一第二光譜儀120可分析波長間隔1500 nm至1900 nm中之光學輻射。例如，用於可見光之一個光譜儀可與一個NIR光譜儀組合地使用。

【0121】類似地，光譜系統120中可包含兩個、三個或更多個光譜儀120。因此，可使用三個或更多個光譜儀。例如，用於可見光之一個光譜儀可與兩個NIR光譜儀組合地使用。

【0122】光譜系統120可係一掃描光譜系統120。一適合掃描光譜儀之一實例係由Tomra公司製造。

【0123】第一物件通過區帶104中之物品102之各種性質可基於由光譜系統120執行之量測來判定。

【0124】如上文所論述，圖1、圖2及圖3之所繪示設備100包含一處理單元113。處理單元113在所繪示設備100中位於控制櫃111中。處理單元113耦合至光譜系統120，處理單元113與光譜系統120之間的耦合由圖2

中之虛線示意性地圖解說明。處理單元113可藉由包含有線及無線連接之任何適合連接耦合至光譜系統120及基於相機之感測器配置。可有利地使用能夠以任何數位或類比格式傳輸資料之任何連接。

【0125】圖5a至圖5c係自輸送帶(未展示)上之一物品碎片上面俯視之視圖。當物品係自由下落時，藉由自正交或橫向於物品流之運輸方向之一方向觀看流(諸如自與正交方向偏離最多 $\pm 60^\circ$ 或最多 $\pm 45^\circ$ 或最多 $\pm 30^\circ$ 之一方向觀看)而可見一類似視圖。

【0126】圖5a圖解說明複數個檢驗區帶分別在一第一、第二及第三時間例項之位置，其中掃描元件配置在各別一第一、第二及第三位置中且至少一個照明射束在一各別第一、第二及第三照明方向上經引導朝向第一物件通過區帶。在該第一時間例項，掃描元件配置在該第一位置中且至少一個照明射束係沿著一第一照明方向引導並在以圓圈標記於圖5a中之一第一被輻照區域118a中輻照該物品。物件通過區帶包括在一第一方向140上依序配置之編號為1至8之複數個檢驗區帶。更詳細地，複數個檢驗區帶中之一第二檢驗區帶2相對於第一方向配置在第一檢驗區帶之後，且複數個檢驗區帶中之一第三檢驗區帶3相對於第一方向配置在第二檢驗區帶之後。在此第一時間例項，該複數個檢驗區帶1至8相對於該物品配置在一第一位置中。第一光學配置134、掃描元件及光學元件較佳地經配置使得在一第一時間週期期間被輻照區域與一第一檢驗區帶1實質上重合。

【0127】在該第二時間例項，掃描元件相對於該物品配置在該第二位置中且至少一個照明射束係沿著一第二照明方向引導並在以一圓圈標記於圖5b中之一第二被輻照區域118b中輻照該物品。在此第二時間例項，該複數個檢驗區帶1至8相對於該物品配置在一第二位置中。更詳細地，當

旋轉至該第二位置時，掃描元件使該複數個檢驗區帶1至8及該照明方向相對於該物品在第一方向上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間週期期間，第二檢驗區帶2與該移位之前的第一檢驗區帶實質上重合。如上文所述，光譜系統120包括一感測器配置，該感測器配置包括一或多個感測器131、132，該感測器配置經調適以接收並分析由該物品在該複數個檢驗區帶中之至少一者中反射、散射及/或發射之光學輻射122。更詳細地，該感測器配置經調適以至少接收由該物品在第二時間週期期間在第二檢驗區帶中發射之光學輻射122；該光學輻射與因在該第一時間週期期間第一區帶中之一光激發事件導致之一磷光事件有關。

【0128】 在該第三時間例項，掃描元件係相對於該物品配置在該第三位置中且至少一個照明射束係沿著一第三照明方向引導並輻照以一圓圈標記於圖5c中之該物品之外的一區域118c。在此第三時間例項，該複數個檢驗區帶1至8係相對於該物品配置在一第三位置中。更詳細地，當旋轉至該第三位置時，掃描元件使該複數個檢驗區帶1至8及該照明方向相對於該物品在第一方向上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間週期期間，第三檢驗區帶3與該移位之前的第二檢驗區帶實質上重合。光譜系統之感測器配置經調適以至少接收由該物品在第三時間週期期間在第三檢驗區帶中發射之光學輻射122；該光學輻射與因在該第一時間週期期間第一檢驗區帶中之一光激發事件導致之一磷光事件有關。

【0129】 在該第二時間週期及該第三時間週期期間以及視情況及在該第一時間週期期間，光學元件進一步經組態以將該所接收輻射122重新引導至該一或多個感測器中之至少一者。

【0130】 應注意，設備100在本文中繪示成使得第一方向140橫向於

輸送帶108。換言之，掃描方向正交於輸送帶，且因此正交於在輸送帶108上運輸之物品102之移動。在替代實施例中，輸送方向141與第一方向140之間的角度差可具有任一值，該值可例如係介於 0° 與小於 360° 之間的一值；或該角度差與 90° 偏離最多 $\pm 70^\circ$ 或最多 $\pm 50^\circ$ 或最多 $\pm 30^\circ$ ；或該角度差與 -90° 偏離最多 $\pm 70^\circ$ 或最多 $\pm 50^\circ$ 或最多 $\pm 30^\circ$ 。在圖5a至圖5c中，該角度差係 90° 。

【0131】 根據一項例示實施例，檢驗區帶之數目至少係 n ，且掃描元件之每一反射表面在照明方向被較佳地重新引導至第一照明方向之前使檢驗區帶移位 n 次； n 係一正整數。在照明方向被較佳地重新引導至第一照明方向之後，較佳地重複 n 次移位。

【0132】 如上文所述，由光譜儀系統接收之光學輻射被導引至一或多個感測器。感測器配置進一步包括經組態以基於來自感測器配置之一感測器信號收集感測器資料之一處理電路系統。處理電路系統可配置在任何地方，例如，其可配置在光譜儀外殼121及/或處理單元113中。例如，其可部分地配置在光譜儀外殼中且部分地配置在處理單元中。另外或另一選擇係，處理電路系統可完全或部分地配置在一基於雲端之解決方案中。

【0133】 更詳細地，一處理電路系統經組態以執行一第二區帶收集功能，該第二區帶收集功能經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第二區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關。

【0134】 根據一項實例，在第二時間例項期間及/或之後，第一感測器輸出與由彼感測器在第二時間例項期間自第二檢驗區帶接收之光學輻射對應之至少一個信號；視情況更多個感測器(諸如第二感測器)進行相同操

作。來自一或多個感測器之此至少一個信號可稱為至少一個第二區帶感測器信號。

【0135】此外，在第三時間例項期間及/或之後，第一感測器輸出與由彼感測器在第三時間例項期間自第三檢驗區帶接收之光學輻射對應之至少一個信號；視情況更多個感測器(諸如第二感測器)進行相同操作。來自一或多個感測器之此至少一個信號可稱為至少一個第三區帶感測器信號。

【0136】一般而言，在例如第n時間例項期間及/或之後，第一感測器輸出與由彼感測器在第n時間例項期間自第n檢驗區帶接收之光學輻射對應之至少一個信號；視情況更多個感測器(諸如第二感測器)進行相同操作。來自一或多個感測器之此至少一個信號可稱為至少一個第n區帶感測器信號。

【0137】處理電路系統經組態以執行一第二區帶收集功能，該第二區帶收集功能經組態以基於該至少一個第二區帶感測器信號或基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第二區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關。此第二區帶資料可係存在於該至少一個第二區帶感測器信號中之資訊中之所有或一部分資訊之一表示。根據一項實例，該至少一個第二區帶感測器信號係來自表示複數個波長頻帶之複數個像素之一連續類比信號；而第二區帶資料係來自該等波長頻帶中之所有或一部分波長頻帶的該類比信號之一經取樣值。

【0138】此外，處理電路系統經組態以執行一第三區帶收集功能，該第三區帶收集功能經組態以基於該至少一個第三區帶感測器信號或基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第三區帶資料，該至少

一個感測器信號與由該物品在第三檢驗區帶中發射之該光學輻射有關。

【0139】 一般而言，處理電路系統可經組態以執行一第n區帶收集功能，該第n區帶收集功能經組態以基於該至少一個第n區帶感測器信號或基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第n區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在第n檢驗區帶中發射之該光學輻射有關。此第n區帶資料可係存在於該至少一個第n區帶感測器信號中之資訊中之所有或一部分資訊之一表示。根據一項實例，該至少一個第n區帶感測器信號係來自複數個像素之複數個連續類比信號，每一像素與一各別波長頻帶相關聯；而第n區帶資料係來自該等像素中之所有或一部分像素的該類比信號之一經取樣值。另外或另一選擇係，該至少一個第n區帶感測器信號包括來自一個像素之一連續類比信號；而第n區帶資料係該類比信號之一部分、全部或不連續部分之一經取樣值。然而，該至少一個第n區帶感測器信號包括一或多個類比信號係選用的。該至少一個第n區帶感測器信號可包括任何種類之進行中或原始資料及/或信號。

【0140】 處理電路系統經組態以執行一分類功能以至少基於第二至第n區帶資料將該物品分類，n係3。換言之，處理電路系統經組態以執行一分類功能以至少基於第二區帶資料及第三區帶資料將該物品分類。

【0141】 處理電路系統可經組態以基於例如第一至第n區帶資料或第二至第n區帶資料將該物品分類，n係在照明方向被重新引導至第一照明方向之前由掃描元件在該第一方向上執行之移位數目。

【0142】 一般而言，處理電路系統可經組態以基於第一至第n區帶資料中之兩者、三者、四者或更多者之一預定選擇將該物品分類，n係在照明方向被重新引導至第一照明方向之前由掃描元件在該第一方向上執行之

移位數目。

【0143】處理電路系統經組態以執行一輸出功能，該輸出功能經組態以基於該分類功能之輸出而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派至少一第一及一第二類別中之該一者。

【0144】在圖6中，展示來自發射螢光及磷光兩者之一材料之強度資料，其中一第一組感測器像素偵測螢光且一第二組感測器像素偵測磷光，該第二組感測器像素不同於該第一組感測器像素，該等第一及第二組感測器像素屬於光譜系統中之相同感測器或不同感測器。在圖6中，依序展示來自八個收集功能(第一收集功能至第八收集功能)之資料，其中第n收集功能包括來自第n時間週期之強度資料(y軸)。在x軸上標記為1之第一時間週期期間，展示來自由第一組像素偵測且由一第一區帶收集功能收集之一螢光事件之增加及減少的光學輻射。在第二時間週期至x軸上標記為8之第八時間週期期間，展示來自由第二組像素偵測且由一第二至第八區帶收集功能收集之一磷光事件之增加及減少的光學輻射。如圖6中所見，與螢光事件相比，磷光事件之衰減顯著較緩慢。

【0145】螢光事件及/或磷光事件之不同性質可用於將物品分類。此類性質可係存在/不存在、高於一預定臨限值之強度、上升時間、衰減時間、最強烈波長頻帶中之一者、兩者、三者或更多者。可針對該螢光事件及/或該磷光事件中之一者或兩者判定此等性質，且可比較此等性質與一預設定值及/或查找表。另外或另一選擇係，可比較該等事件中之一者之一個性質與該等事件中之另一者之一個性質。為了例示，可比較螢光事件之最大強度與磷光事件之衰減時間。另外或另一選擇係，可比較該等事件中之一者之一個性質與同一事件之另一性質。為了例示，可比較磷光事件

之最大強度與磷光事件之衰減時間。

【0146】圖7至圖11圖解說明來源於不同類型物品之螢光事件及/或磷光事件之強度資料。圖表清晰地展示強度資料可用於例如基於一螢光事件及磷光事件中之一者或兩者之峰值強度、上升及衰減時間及峰值寬度及/或發生率對不同類型之物品彼此進行區分。在所有量測中，物品係由OSRAM公司之一365 nm UV LED發射器LZ4-V4UV0R-0000輻照，且記錄所發射輻射。

【0147】圖7a、圖8a、圖9a、圖10a展示隨波長而變之強度資料，其中被照明物品分別係白紙、黃色發光瓶、藍色標記物及紅色標記物。每一線表示一個經觸發實驗。圖7b、圖8b、圖9b、圖10b展示照明之對應時間線，其中所標記垂直條紋對應於圖7a、圖8a、圖9a、圖10a之強度資料之不同時序。

【0148】舉例而言，在圖7a中，其中被照明物品係白紙，展示不同實驗在五個不同時間(在圖7b之時間線上標記為A至E)之強度線。時間A及E係在照明之前及之後，亦即，在環境光條件下進行。時間B、C、D係在照明開始、中間及最後結束時。如可見，在物品之照明期間存在所記錄強度之一擴展。然而，在照明結束之後存在一明顯截止，亦即，未記錄到餘輝，此意味著在此情形中僅存在螢光且不存在磷光。強度線亦具有一特性形狀。

【0149】圖8a、圖8b及圖9a、圖9b展示其中分別照明一黃色瓶子及一藍色標記物之類似實例。類似於圖7a、圖7b，圖8a、圖8b及圖9a、圖9b中之每一者上標記為A及E之時間分別係在照明之前及之後。標記為B、C及D之時間係在照明開始、中間及最後結束時。所記錄強度針對每一

物品係不同的(不同峰值高度/形狀)，但在每一情形中，僅偵測到螢光。無存在餘輝，亦即，無磷光。

【0150】 在圖10a、圖10b中，被照明物品係一紅色標記物。標記為A至E之時間係相對於照明在與圖7至圖9中之對應標記相同之時間進行。如在先前實例中，在照明之前，強度在時間A係低的。強度在時間B及C(亦即，在照明開始及中間)上升，且在時間D在照明最後結束時達到其最大值。在時間E，在照明之後，仍記錄到一明顯強度峰值。存在一餘輝，亦即，記錄到一磷光事件。在照明結束之後大約1.25 ms發生之時間F，仍可偵測到餘輝。

【0151】 來自圖7至圖10對不同物品之實驗之強度資料同時呈現在圖11中。標記為M1、M2、M3及M4之經分組峰值分別對應於圖7至圖10之白紙、黃色瓶子、藍色標記物及紅色標記物。圖11清晰地展示可基於所獲得之強度峰值之高度及形狀將材料分類。

【0152】 圖12至圖15係在其中被照明物品分別係白紙、黃色發光瓶、藍色標記物及紅色標記物之不同實驗期間量測之平均強度之曲線圖。因此，圖12中之每一線展示在圖7a及圖7b上標記為A至E之時間量測之平均強度。圖13至圖15類似地展示分別在圖8a、圖8b至圖10a、圖10b上標記為A至E之時間之平均強度。

【0153】 在圖12至圖15中，標示為「205」(如在「紙205」、「黃色205」等中)之線對應於時間A；標示為「220」之線對應於時間B；標示為「230」之線對應於時間C；標示為「240」之線對應於時間D；且標示為「250」之線對應於時間E。在圖12至圖14中，平均強度在照明開始之前及在照明結束之後的時間A及E係實質上空值，而在時間B、C及D存在一

特性峰值。在圖15中，針對紅色標記物，在照明結束之後的時間E仍存在一特性峰值。此指示存在磷光。

【0154】不存在或存在磷光清晰地圖解說明於圖16及圖17中，其分別展示白紙及紅色標記物之跨越所有波長記錄之隨時間而變之最大強度。針對白紙，在圖16中，照明一結束，最大強度便下降至0。相比而言，針對紅色標記物，在圖17中，存在一餘輝，亦即，最大強度下降得要緩慢得多，此指示存在磷光。

【0155】視情況，設備可經組態使得來自複數個檢驗區帶(例如，來自至少兩個或至少三個或至少四個或至少八個或至少20個檢驗)之光學輻射122由該等光學元件在一預定時間間隔期間同時接收，該等光學元件將該同時接收之光學輻射重新引導至該等感測器，其中自該複數個檢驗區帶同時接收之光學輻射(稱為同時光學輻射)由該感測器配置分析，且所分析之同時光學輻射包括來自複數個檢驗區帶中之每一者之輻射之一部分。根據一項實例，掃描元件及該等光學元件經組態以至少在至少該第二時間間隔及該第三時間間隔期間同時接收並重新引導來自至少該等第二及第三檢驗區帶(例如，以及該第一檢驗區帶)之光學輻射同時朝向該感測器配置。

【0156】為了例示，當例如已存在四次移位且至少一個照明射束在第一第五照明方向上被引導朝向第一物件通過區帶時，感測器可自該第一檢驗區帶、該第二檢驗區帶、該第三檢驗區帶、該第四檢驗區帶及該第五檢驗區帶同時接收光學輻射。在自第一檢驗區帶接收之光學輻射指示該物品在一當前被輻照部分處之色彩及/或螢光之情況下，自第二檢驗區帶同時接收之光學輻射指示該物品在一個時間週期之前被輻照之一部分處之磷光，自第三檢驗區帶同時接收之光學輻射指示該物品在兩個時間週期之前

被輻照之一部分處之磷光，自第四檢驗區帶同時接收之光學輻射指示該物品在三個時間週期之前被輻照之一部分處之磷光，自第五檢驗區帶同時接收之光學輻射指示該物品在四個時間週期之前被輻照之一部分處之磷光。藉由隨時間將屬於物品之同一部分之資料分選在一起，可搜集關於自該物品之彼部分反射、散射或發射之光學輻射之資訊。類似地，藉由隨時間將屬於物品之不同碎片之資料分選在一起，可搜集關於自不同碎片反射、散射或發射之光學輻射之資訊。所論述之此實例同時使用五個檢驗區帶，然而可藉由使用任何數目個檢驗區帶執行相同操作。

【0157】 儘管來自複數個檢驗區帶之同時量測可提高量測之準確度，但其係選用的。可藉由在每一時間間隔僅使用一個檢驗區帶而搜集關於自物品之一個碎片或不同碎片反射、散射或發射之光學輻射之資訊。

【0158】 根據一項例示實施例，所繪示設備100之處理電路系統經組態以基於第一偵測區帶104中與物品102有關之一第一性質集將該物品分類。第一性質集可係包含任何類型之資料之任何資料集。第一性質集可包含任何數目個性質。第一性質集係基於光譜系統120之至少一個感測器之一輸出信號S1判定。信號S1可包含任何種類之進行中或原始資料。因此，處理電路系統經組態以基於光譜系統120之輸出信號S1接收並分析資料且基於信號S1判定一第一性質集。

【0159】 第一性質集可指示以下各項中之至少一者：物品102之一光譜回應、物品之一材料類型、物品之一色彩、物品之一螢光、物品之一成熟度、物品之一乾物品含量、物品之一水含量、物品之一脂肪含量、物品之一油含量、物品之一熱值、物品中骨頭或魚骨之一存在、物品中害蟲之一存在、物品之一礦物類型、物品之一礦石類型、物品之一缺陷位準、物

品中有害生物材料之一偵測、物品之一存在、物品之一不存在、物品中多層材料之一偵測、物品中螢光標記物之一偵測、物品之一品質等級、物品表面之一實體結構及物品之分子結構。

【0160】並且，處理電路系統可包含可能用於處理來自光譜系統120之該光譜儀或若干光譜儀之實際原始資料之處理能力。此意味著光譜系統120可能夠判定將包含在第一性質集中之若干性質或一性質。換言之，處理單元113可經組態以僅將來自光譜系統120之經處理資料包含在第一性質集中。

【0161】針對設備100之不同應用，第一性質集中通常包含不同性質。換言之，第一性質集通常針對設備100之不同應用指示不同性質。

【0162】在其中回收廢物之應用中，第一性質集通常指示聚合物材料、套筒材料及頂蓋材料。

【0163】在其中分選水果或蔬菜之應用中，第一性質集通常指示夾雜物品，如聚合物、石頭及果殼。

【0164】在其中分選木材之應用中，第一性質集通常指示木材類型及夾雜物之存在。

【0165】設備可視情況進一步包括一基於相機之感測器配置，例如，一雷射三角量測系統124，其用於判定物品之一或多個其他參數或量測物品在該第一物件通過區帶104中還是在一第二物件通過區帶106中，該第二物件通過區帶完全或部分地配置在該第一物件通過區帶上游或下游。

【0166】根據一項實例，基於相機之偵測器系統可用於判定通過的物品之高度或寬度，以便促進物品之一噴出。

【0167】所繪示設備100之噴出配置112耦合至處理單元113。噴出配置112經調適以噴出物品102且因此將該物品分選至一第一及第二類別或者複數個類別或部分中。例如，可將物品102分選至一個廢品部分及一個待使用部分中。在水果及蔬菜之情形中，可基於一色彩將物品102（亦即，水果及蔬菜）分選至複數個類別中，該色彩又對應於一成熟度級別、缺陷或夾雜物之存在。

【0168】由噴出配置112執行之噴出及分選可回應於接收到來自處理單元113之一信號而起始。來自處理單元113之信號通常基於所判定第一性質集及/或所判定第二性質集。因此，可基於由光譜系統120及/或基於相機之系統執行之分析對物品進行分選。

【0169】如此，所接收信號可係一簡單接通/關斷信號或可係包含例如物品102在接近噴出配置112時之特定座標之一複雜信號。在後一種情形中，噴出配置112可因此撞擊或抓住滿足特定準則之特定物品102且在一特定位置中進行此操作，使得物品102被噴出且因此被分選。

【0170】為了執行實際噴出及分選，噴出配置112可包含一壓縮空氣噴嘴、一加壓水噴嘴、一機械手指、壓縮空氣噴嘴之一桿、加壓水噴嘴之一桿、機械手指之一桿、一機器人臂及一機械轉向器。因此，用於執行噴出及分選之實體及原理在此技術領域本身中係已知的。

【0171】根據圖18，當使用一個VIS光譜儀及一個NIR光譜儀且至少一個照明射束包括一個聚焦UV-照明射束及一個聚焦NIR-照明射束時，可對所收集區帶資料進行以下處理。其中NIR光譜儀僅具有來自被照明檢驗區帶1之經偵測輻射，且VIS光譜儀具有來自檢驗區帶1至n之經偵測輻射。

【0172】 根據一項例示實施例，可使用以下程序來使各別檢驗區帶資料與物品之同一部分相關聯：

Calculate NIR-pixel of zone 1

$P_a = pi(z_1)$

For each zone(i: 2..8)

Calculate NIR-pixel of zone i: $P_b = pix(z_i)$

Add VIS spectrum of zone i to all pixels between P_a and P_b

For each NIR-Pixel (j: $P_a .. P_b+1$)

Add VIS pixel j, zone i

$P_a = P_b$

其中：z係兩個檢驗區帶之間的c-c距離[mm]。

【0173】 在偵測區帶2至8中可能發生磷光光譜。搜尋區帶中具有最大磷光強度之區帶($\max P(D2, \dots, D8)$)。將最大區帶之磷光光譜視為量測之磷光光譜。可使用鄰近區帶來改良磷光信號之SNR v_p 。在一極端情形中，利用一TDI方案(時間延遲積分)對資料進行積分。

【0174】 另外或另一選擇係，可提供兩個資料序列；一個資料序列來自VIS光譜儀且一個資料序列來自NIR光譜儀。在處理資料及將物品分類時可進行例如以下處理。例如藉由進行一暗減法(減去一暗參考)、白色校準及/或溫度校準而對每一資料序列進行預處理。亦可藉由環境光減法而針對環境光補償資料序列中之一者或兩者。此後，可對資料序列中之一者或兩者進行一或多個光譜處理步驟。光譜處理可涉及升高及衰減分析以判定與不同光譜之升高及衰減相關之資訊，及/或時間延遲積分以對光譜進行積分，及/或將數個光譜彼此相比較以判定最佳光譜。在光譜處理之

選用一或多個步驟之後，模型繼續進行分類模型步驟，其中較佳地，較佳地提供表示一或多個NIR光譜之一或多個NIR資料集及表示一或多個VIS光譜之一或多個VIS資料集。可處理一或多個NIR資料集以便進行一材料分類，亦即，判定物品係由哪一(些)材料形成。可處理一或多個VIS資料集以便進行螢光/磷光分類，將VIS資料與例如一或多個參考相匹配以基於物品之螢光-磷光光譜中之特徵判定材料/標記物或將材料/標記物分類。視情況，可處理一或多個VIS資料以便判定物品之色彩或將物品之色彩分類。此後，將分類模型步驟之結果提供至一結果積分，其中處理分類結果且提供一結果分類。在結果積分之後，可提供輸出視情況連同來自NIR及/或VIS光譜儀之初始或經處理資料以供進一步影像處理、物件處理，諸如清潔或噴出。

【0175】 因此，應理解，此發明性概念不限於所闡述之裝置之特定組件部分，乃因此裝置可變化。亦應理解，本文中所使用之術語僅出於闡述特定變體之目的，而非意欲為限制性。必須注意，如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，除非內容脈絡另外清晰規定，否則冠詞「一(a、an)」及「該(the、said)」意欲意指存在元件中之一或多者。因此，舉例而言，對「一單元」或「該單元」之提及可包含數個裝置及諸如此類。此外，字詞「包括」、「包含」、「含有」及類似字詞不排除其他元件。此外，闡述為一整體之部分之一物項亦可獨自使用。

【0176】

實施例之項目清單

項目1. 一種用於將物品(102)分類成至少一第一及一第二類別中之一者之設備(100)，該設備包括：

一輻照配置(114)，

一掃描元件(136)，及

一光譜系統(120)，

其中該輻照配置經調適以發射包括光學輻射之至少一個照明射束(116)，該照明射束經組態以在該至少一個照明射束輻照該物品之一光回應部分之後旋即在該物品之該光回應部分中引起一光激發事件，

其中該輻照配置進一步包括一第一光學配置(134)，該第一光學配置經調適以在至少一第一時間週期期間引導並視情況會聚該至少一個照明射束朝向該掃描元件，

其中該掃描元件經組態以沿著一照明方向重新引導該至少一個照明射束朝向一物件通過區帶(104)，使得當在一輸送帶(108)上以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度被運輸或以自由下落方式通過該物件通過區帶時，該物品至少在一第一時間週期期間由該至少一個照明射束在一被輻照區域(118)中輻照，

其中該光譜系統(120)包括一感測器配置，該感測器配置包括一或多個感測器(131、132)，該感測器配置經調適以接收並分析由該物品在於一第一方向(140)上依序配置之複數個檢驗區帶(1至8)中之至少一者中反射、散射及/或發射之光學輻射，

其中該複數個檢驗區帶中之一第一檢驗區帶(1)在該第一時間週期期間與該被輻照區域實質上重合，

該複數個檢驗區帶中之一第二檢驗區帶(2)相對於該第一方向(140)配置在該第一檢驗區帶(1)之後，且

該複數個檢驗區帶中之一第三檢驗區帶(3)相對於該第一方向(140)配

置在該第二檢驗區帶(2)之後，

且

其中該掃描元件進一步經調適以使該複數個檢驗區帶及該照明方向相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間週期期間，該第二檢驗區帶與在該移位之前的該第一檢驗區帶實質上重合，且

其中該掃描元件進一步經調適以使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間週期期間，該第三檢驗區帶與在該移位之前的該第二檢驗區帶實質上重合，

其中該光譜系統進一步包括光學元件，該等光學元件經組態以經由該掃描元件接收：

- 在該第二時間週期期間由該物品在該第二檢驗區帶中發射之光學輻射，該光學輻射與因在該第一時間週期期間該第一檢驗區帶中之該光激發事件導致之一磷光事件有關，
- 在該第三時間週期期間由該物品在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射，該光學輻射與因在該第一時間週期期間該第一檢驗區帶中之該光激發事件導致之一磷光事件有關，

且經組態以將該所接收光學輻射重新引導至該一或多個感測器中之至少一者，

其中該感測器配置進一步包括一處理電路系統，該處理電路系統經組態以執行：

一第二區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至

少一個感測器信號收集第二區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在該第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關，

一第三區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第三區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在該第三檢驗區帶中發射之該光學輻射有關，

一分類功能，其經組態以基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品分類，

一輸出功能，其經組態以基於該分類功能之輸出而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派至少一第一及一第二類別中之該一者。

【0177】 項目2. 如項目1之設備(100)，其中該掃描元件(136)及該等光學元件進一步經組態以至少在該第二時間間隔及該第三時間間隔期間同時接收並重新引導來自至少該等第二(2)及第三(3)檢驗區帶之光學輻射朝向該感測器配置，

且其中該感測器配置包括至少一個感測器陣列，其中該至少一個感測器陣列中之每一者具有複數個感測器像素，其中該至少一個感測器陣列經配置使得由該物品(102)在一各別檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射在該至少一個感測器陣列之一各別組感測器像素上接收，其中該等各別組感測器像素中之該等像素係不同或僅部分重疊的。

【0178】 項目3. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該等光學元件進一步經組態以經由該掃描元件(136)接收：

- 在該第一時間週期期間，與由該物品(102)在該第一檢驗區帶(1)中反射及/或散射之該至少一個照明射束有關之光學輻射，及/或
- 在該第一時間週期期間，由該物品發射之與因該第一檢驗區帶中

之該光激發事件導致之一螢光事件有關之光學輻射；且

其中該處理電路系統進一步經組態以執行：

- 一第一區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第一區帶資料，該感測器信號與由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之該光學輻射有關；且

- 該分類功能進一步經組態以亦基於該第一區帶資料將該物品分類。

【0179】 項目4. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該物品(102)之該光回應部分之一螢光部分在以該至少一個照明射束在該第一區帶(1)中輻照之後旋即發射光學輻射，該光學輻射與一螢光事件有關且包括一或多個波長頻帶內之光學輻射，且其中該物品之光回應部分之該螢光部分中之每一物品碎片在以該至少一個照明射束輻照之後旋即發射該一或多個波長頻帶中之至少一個波長頻帶內之輻射，且

其中該至少一個照明射束實質上不含該一或多個波長頻帶內之光學輻射，

其中視情況，該至少一個照明射束係由至少一個低波長範圍及至少一個高波長範圍內之光學輻射組成，且該一或多個波長頻帶中之每一者視情況係由不同於該低波長範圍及該高波長範圍兩者之一波長範圍內之光學輻射組成。

【0180】 項目5. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該掃描元件(136)係經組態以在一第一方向上圍繞一旋轉軸線旋轉之一多邊形鏡，該多邊形鏡包括圍繞該旋轉軸線彼此相繼配置之一組反射表面，

且其中該組反射表面中之每一反射表面經組態以至少在三個相繼時

間週期中之一各別者期間接收來自該等第一(1)、第二(2)及第三(3)檢驗區帶之光學輻射。

【0181】 項目6. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該感測器配置包括一第一感測器(131)及一第一繞射元件以及一第二感測器(132)及一第二繞射元件，且該等光學元件經組態以：

- 將一第一波長範圍內之光學輻射引導至該等第一及第二繞射光柵中之僅該第一繞射光柵以及該等第一及第二感測器中之僅該第一感測器，及
- 將一第二波長範圍內之該光學輻射引導至該等第一及第二繞射光柵中之僅該第二繞射光柵以及該等第一及第二感測器中之僅該第二感測器，

其中該等第一與第二波長範圍係相同、不同或僅部分重疊的。

【0182】 項目7. 如前述項目1至5中任一項目之設備(100)，其中該感測器配置包括一第一感測器(131)，且該等光學元件經組態以：

- 在一第一時間例項期間將一第一波長範圍內之光學輻射引導至該第一感測器，及
- 在一第二時間例項期間將一第二波長範圍內之該光學輻射引導至該第二感測器，該第二時間例項不同於該第一時間例項，

其中該等第一與第二波長範圍係不同或僅部分重疊的。

【0183】 項目8. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該輻照配置(114)包括至少兩個輻照配置，該至少兩個輻照配置之光軸自不同方向入射在該掃描元件(136)上，其中該至少兩個輻照配置中之每一者經調適以發射不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射，其中不同或僅部分重

疊的波長範圍中之該光學輻射係同時或依序發射。

【0184】項目9. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該輻照配置(114)包括至少一個輻照配置，該至少一個輻照配置經調適以在不同時間點發射不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射。

【0185】項目10. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該一或多個感測器中之一者包括一感測器陣列，該感測器陣列具有複數個感測器像素，該複數個感測器像素經配置使得由該物品(102)在該第二檢驗區帶(2)中反射、散射及/或發射之光學輻射在該感測器陣列之一第二組感測器像素上接收，且由該物品在該第三檢驗區帶(3)中發射之光學輻射在該感測器陣列之一第三組感測器像素上同時接收，其中該第二組感測器像素與該第三組感測器像素中之該等像素係不同或僅部分相同的。

【0186】項目11. 如項目10在依附於至少項目2時之設備(100)，其中該複數個感測器像素進一步經配置使得由該物品(102)在該第一檢驗區帶(1)中發射之光學輻射在該感測器陣列之一第一組感測器像素上接收，該第一組像素中之該等像素與該第二組感測器像素及該第三組感測器像素係不同或僅部分重疊的。

【0187】項目12. 如前述項目中任一項目之設備(100)，其中該設備包括另一感測器配置，該另一感測器配置經調適以接收並分析由該物品在該被輻照區域中反射及/或散射之光學輻射，且該處理電路系統視情況進一步經組態以執行

一第四收集功能，其經組態以基於來自該另一感測器配置之一第四感測器信號收集第四資料，該第四感測器信號與由該物品在該被輻照區域中反射及/或散射之該光學輻射有關。

【0188】項目13. 一種用於將物品(102)分類成至少一第一及一第二類別中之一者之方法，該物品係以散裝運輸，該方法包括：

發射並引導包括光學輻射之至少一個照明射束朝向一物件通過區帶(104)，

在至少一第一時間例項及在至少一第一時間週期期間以該至少一個照明射束輻照該物品(102)之一被輻照區域(118)，該物品(102)係在該物件通過區帶中在一輸送帶(108)上以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度運輸或自由下落，藉此在該物品(102)之一光回應部分中引起一光激發事件，

經由一掃描元件(136)引導光學輻射朝向一感測器配置之一或多個感測器，該光學輻射係由該物品在複數個檢驗區帶(1至8)中之至少一者中散射及/或發射，該等檢驗區帶係在一第一方向(140)上依序配置，其中該複數個檢驗區帶(1至8)中之一第一檢驗區帶(1)與該被輻照區域(118)實質上重合，且其中該複數個檢驗區帶(1-8)中之一第二檢驗區帶(2)相對於該第一方向(140)配置在該第一檢驗區帶之後，

由該掃描元件使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品(102)在該第一方向(140)上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間例項，該第二檢驗區帶與在該第一時間例項之該第一檢驗區帶實質上重合，

此後，由該感測器配置接收由該物品(102)在一第二時間週期期間在該第二檢驗區帶中發射之光學輻射，由該物品(102)在該第二檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一磷光事件有關，

收集與由該物品(102)在該第二時間週期期間在該第二檢驗區帶中發射之該所接收光相關聯之第一磷光資料，

由該掃描元件使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品(102)在該第一方向(140)上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間例項，該第三檢驗區帶與在該第二時間例項之該第二檢驗區帶實質上重合，

此後，由該感測器配置接收由該物品(102)在一第三時間週期期間在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射，由該物品(102)在該第三檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一磷光事件有關，

收集與由該物品(102)在該第三時間週期期間在該第三檢驗區帶中發射之該所接收光相關聯之第二磷光資料，

由一處理電路系統基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品(102)分類，

由該處理電路系統基於該分類之結果而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派該至少一第一及一第二類別中之一者。

【0189】 項目14. 如項目13之方法，其進一步包括

在至少該第一時間週期期間在該感測器配置之該一或多個感測器處接收由該物品(102)在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射，由該物品在該第一檢驗區帶中反射及/或散射之該光學輻射與該至少一個照明射束有關，且由該物品在該第一檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一螢光事件有關，及

收集與由該物品至少在該第一時間週期期間在該第一檢驗區域中反射、散射及/或發射之該所接收光學輻射相關聯之第一區帶資料。

【0190】 項目15. 如項目14之方法，其中該第一區帶資料係至少一第一光譜之一表示，且其中將該物品分類包括判定該第一光譜之一波長分

佈及視情況判定與該第一光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【0191】 項目16. 如項目13至15中任一項目之方法，其進一步包括基於至少該第二區帶資料及該第三區帶資料形成磷光資料，該磷光資料係諸如一磷光光譜之至少一第二光譜之一表示，且其中將該物品分類包括判定該第二光譜之一波長分佈及視情況判定與該第二光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【0192】 項目17. 如項目13至16中任一項目之方法，其中將該物品分類包括判定該磷光事件之一升高時間及/或一衰減時間。

【0193】 項目18. 如項目13至17中任一項目之方法，其中將該物品分類進一步包括基於以下各項將該物品分類：
與該物品之該磷光事件相關之至少一個性質，及
與該物品之色彩、透射、反射率及螢光中之一各別者相關之至少一個性質。

【0194】 項目19. 如項目18之方法，其中將該物品分類之該步驟進一步包括比較和該物品之該磷光相關之該至少一個性質及和該物品之該色彩、該透射、該反射率及該螢光中之一各別者相關之該一或多個其他性質與儲存在一本端或集中式資料庫中之資料。

【0195】 項目20. 如項目13至19中任一項目之方法，其中該分類進一步包括：

藉由影像處理及光譜處理中之至少一者判定該物品是否具備一磷光標記物；及/或

例如藉由光譜處理識別構成該物品之一種或複數種材料；及/或

在判定構成一個物品碎片之複數種材料之後，旋即判定此等材料之組合是可接受還是不可接受的。

【0196】 項目21. 如項目13至20中任一項目之方法，其中引起該光激發事件之該至少一個照明射束包括紫外線及/或可見光波長範圍內之光學輻射。

【0197】 項目22. 如項目13至21中任一項目之方法，其中該發射並引導至少一個照明射束包括發射並引導包括紫外線、可見光、近紅外線及紅外線波長範圍中之一者或一組合內之光學輻射之至少一個照明射束；

及/或，

其中該接收由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射包括接收紫外線、可見光、近紅外線及紅外線波長範圍中之一者或一組合內之光學輻射。

【0198】 項目23. 如項目13至22中任一項目之方法，其中該感測器配置包括：

一第一感測器，其經組態以偵測紫外線及/或可見光波長範圍內之光學輻射；及

一第二感測器，其經組態以偵測近紅外光及/或紅外光波長範圍內之光學輻射。

【符號說明】

【0199】

100: 設備

102: 物品

104: 第一物件通過區帶/第一偵測區域/第一偵測區帶/物件通過區帶

- 108: 輸送機/輸送帶
- 110: 外殼/選用外殼
- 111: 控制櫃
- 112: 噴出配置
- 113: 處理單元
- 114: 輻照配置
- 116: 照明射束
- 118: 被輻照區域
- 118a: 第一被輻照區域
- 118b: 第二被輻照區域
- 118c: 區域
- 120: 光譜系統/第一光譜儀/第二光譜儀/掃描光譜系統
- 121: 選用外殼/光譜儀外殼
- 122: 光學輻射/輻射/所接收輻射
- 123: 分束元件
- 124: 雷射三角量測系統
- 128: 繞射元件/第一繞射元件
- 129: 繞射元件/第二繞射元件
- 131: 第一感測器/感測器
- 132: 第二感測器/感測器
- 134: 第一光學配置
- 136: 掃描元件/多邊形鏡
- 140: 第一方向

141: 輸送方向

A: 時間

B: 時間

C: 時間

D: 時間

E: 時間

F: 時間

M1: 峰值

M2: 峰值

M3: 峰值

M4: 峰值

S1: 輸出信號/信號

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於將物品(102)分類成至少一第一及一第二類別中之一者之設備(100)，該設備包括：

一輻照配置(114)，

一掃描元件(136)，

一光譜系統(120)，及

用於運輸該物品(102)之一輸送機(108)或用於使該物品(102)滑動或自由下落之一滑槽，該滑槽視情況包含一振動饋料器，

其中該輻照配置經調適以發射包括光學輻射之至少一個照明射束(116)，該照明射束經組態以在該至少一個照明射束輻照該物品(102)之一光回應部分之後旋即在該物品之該光回應部分中引起一光激發事件，

其中該輻照配置進一步包括一第一光學配置(134)，該第一光學配置經調適以在至少一第一時間週期期間引導並視情況會聚該至少一個照明射束朝向該掃描元件，

其中該掃描元件經組態以沿著一照明方向重新引導該至少一個照明射束朝向一物件通過區帶(104)，使得當由該輸送機(108)以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度運輸或藉由該滑槽滑動或以自由下落方式通過該物件通過區帶時，該物品至少在一第一時間週期期間由該至少一個照明射束在一被輻照區域(118)中輻照，

其中該光譜系統(120)包括一感測器配置，該感測器配置包括一或多個感測器(131、132)，該感測器配置經調適以接收並分析由該物品在於一第一方向(140)上依序配置之複數個檢驗區帶(1至8)中之至少一者中反

射、散射及/或發射之光學輻射，

其中該複數個檢驗區帶中之一第一檢驗區帶(1)在該第一時間週期期間與該被輻照區域實質上重合，

該複數個檢驗區帶中之一第二檢驗區帶(2)相對於該第一方向(140)配置在該第一檢驗區帶(1)之後，且

該複數個檢驗區帶中之一第三檢驗區帶(3)相對於該第一方向(140)配置在該第二檢驗區帶(2)之後，

且

其中該掃描元件進一步經調適以使該複數個檢驗區帶及該照明方向相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間週期期間，該第二檢驗區帶與在該移位之前的該第一檢驗區帶實質上重合，且

其中該掃描元件進一步經調適以使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品在該第一方向上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間週期期間，該第三檢驗區帶與在該移位之前的該第二檢驗區帶實質上重合，

其中該光譜系統進一步包括光學元件，該等光學元件經組態以經由該掃描元件接收：

在該第二時間週期期間由該物品在該第二檢驗區帶中發射之光學輻射，該光學輻射與因在該第一時間週期期間該第一檢驗區帶中之該光激發事件導致之一磷光事件有關，

在該第三時間週期期間由該物品在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射，該光學輻射與因在該第一時間週期期間該第一檢驗區帶中之該光激發

事件導致之一磷光事件有關，

且經組態以將該所接收光學輻射重新引導至該一或多個感測器中之至少一者，

其中該感測器配置進一步包括一處理電路系統，該處理電路系統經組態以執行：

一第二區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第二區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在該第二檢驗區帶中發射之該光學輻射有關，

一第三區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第三區帶資料，該至少一個感測器信號與由該物品在該第三檢驗區帶中發射之該光學輻射有關，

一分類功能，其經組態以基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品分類，

一輸出功能，其經組態以基於該分類功能之輸出而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派至少一第一及一第二類別中之該一者。

【請求項2】

如請求項1之設備(100)，其中該掃描元件(136)及該等光學元件進一步經組態以至少在該第二時間間隔及該第三時間間隔期間同時接收並重新引導來自至少該等第二(2)及第三(3)檢驗區帶之光學輻射朝向該感測器配置，

且其中該感測器配置包括至少一個感測器陣列，其中該至少一個感測器陣列中之每一者具有複數個感測器像素，其中該至少一個感測器陣列經配置使得由該物品(102)在一各別檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光

學輻射在該至少一個感測器陣列之一各別組感測器像素上接收，其中該等各別組感測器像素中之該等像素係不同或僅部分重疊的。

【請求項3】

如請求項1或2之設備(100)，其中該等光學元件進一步經組態以經由該掃描元件(136)接收：

在該第一時間週期期間，與由該物品(102)在該第一檢驗區帶(1)中反射及/或散射之該至少一個照明射束有關之光學輻射，及/或

在該第一時間週期期間，由該物品發射之與因該第一檢驗區帶中之該光激發事件導致之一螢光事件有關之光學輻射；且

其中該處理電路系統進一步經組態以執行：

一第一區帶收集功能，其經組態以基於來自該一或多個感測器之至少一個感測器信號收集第一區帶資料，該感測器信號與由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之該光學輻射有關；且

該分類功能進一步經組態以亦基於該第一區帶資料將該物品分類。

【請求項4】

如請求項1或2之設備(100)，其中該物品(102)之該光回應部分之一螢光部分在以該至少一個照明射束在該第一區帶(1)中輻照之後旋即發射光學輻射，該光學輻射與一螢光事件有關且包括一或多個波長頻帶內之光學輻射，且其中該物品之光回應部分之該螢光部分中之每一物品碎片在以該至少一個照明射束輻照之後旋即發射該一或多個波長頻帶中之至少一個波長頻帶內之輻射，且

其中該至少一個照明射束實質上不含該一或多個波長頻帶內之光學輻射，

其中視情況，該至少一個照明射束係由至少一個低波長範圍及至少一個高波長範圍內之光學輻射組成，且該一或多個波長頻帶中之每一者視情況係由不同於該低波長範圍及該高波長範圍兩者之一波長範圍內之光學輻射組成。

【請求項5】

如請求項1或2之設備(100)，其中該掃描元件(136)係經組態以在一第一方向上圍繞一旋轉軸線旋轉之一多邊形鏡，該多邊形鏡包括圍繞該旋轉軸線彼此相繼配置之一組反射表面，

且其中該組反射表面中之每一反射表面經組態以至少在三個相繼時間週期中之一各別者期間接收來自該等第一(1)、第二(2)及第三(3)檢驗區帶之光學輻射。

【請求項6】

如請求項1或2之設備(100)，其中該感測器配置包括一第一感測器(131)及一第一繞射元件以及一第二感測器(132)及一第二繞射元件，且該等光學元件經組態以：

將一第一波長範圍內之光學輻射引導至該等第一及第二繞射光柵中之僅該第一繞射光柵以及該等第一及第二感測器中之僅該第一感測器，及

將一第二波長範圍內之該光學輻射引導至該等第一及第二繞射光柵中之僅該第二繞射光柵以及該等第一及第二感測器中之僅該第二感測器，

其中該等第一與第二波長範圍係相同、不同或僅部分重疊的。

【請求項7】

如請求項1或2之設備(100)，其中該感測器配置包括一第一感測器(131)，且該等光學元件經組態以：

在一第一時間例項期間將一第一波長範圍內之光學輻射引導至該第一感測器，及

在一第二時間例項期間將一第二波長範圍內之該光學輻射引導至該第二感測器，該第二時間例項不同於該第一時間例項，

其中該等第一與第二波長範圍係不同或僅部分重疊的。

【請求項8】

如請求項1或2之設備(100)，其中該輻照配置(114)包括至少兩個輻照配置，該至少兩個輻照配置之光軸自不同方向入射在該掃描元件(136)上，其中該至少兩個輻照配置中之每一者經調適以發射不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射，其中不同或僅部分重疊的波長範圍中之該光學輻射係同時或依序發射。

【請求項9】

如請求項1或2之設備(100)，其中該輻照配置(114)包括至少一個輻照配置，該至少一個輻照配置經調適以在不同時間點發射不同或僅部分重疊的波長範圍中之光學輻射。

【請求項10】

如請求項2之設備(100)，其中該一或多個感測器中之一者包括一感測器陣列，該感測器陣列具有複數個感測器像素，該複數個感測器像素經配置使得由該物品(102)在該第二檢驗區帶(2)中反射、散射及/或發射之光學輻射在該感測器陣列之一第二組感測器像素上接收，且由該物品在該第三檢驗區帶(3)中發射之光學輻射在該感測器陣列之一第三組感測器像素上同時接收，其中該第二組感測器像素與該第三組感測器像素中之該等像素係不同或僅部分相同的。

【請求項11】

如請求項10之設備(100)，其中該複數個感測器像素進一步經配置使得由該物品(102)在該第一檢驗區帶(1)中發射之光學輻射在該感測器陣列之一第一組感測器像素上接收，該第一組像素中之該等像素與該第二組感測器像素及該第三組感測器像素係不同或僅部分重疊的。

【請求項12】

如請求項1或2之設備(100)，其中該設備包括另一感測器配置，該另一感測器配置經調適以接收並分析由該物品在該被輻照區域中反射及/或散射之光學輻射，且該處理電路系統視情況進一步經組態以執行

一第四收集功能，其經組態以基於來自該另一感測器配置之一第四感測器信號收集第四資料，該第四感測器信號與由該物品在該被輻照區域中反射及/或散射之該光學輻射有關。

【請求項13】

一種用於將物品(102)分類成至少一第一及一第二類別中之一者之方法，該物品係以散裝運輸，該方法包括：

發射並引導包括光學輻射之至少一個照明射束朝向一物件通過區帶(104)，

在至少一第一時間例項及在至少一第一時間週期期間以該至少一個照明射束輻照該物品(102)之一被輻照區域(118)，該物品(102)係在該物件通過區帶中由一輸送機(108)以介於0.4 m/s至20 m/s之間的一速度運輸或自由下落，藉此在該物品(102)之一光回應部分中引起一光激發事件，

經由一掃描元件(136)引導光學輻射朝向一感測器配置之一或多個感測器，該光學輻射係由該物品在複數個檢驗區帶(1至8)中之至少一者中散

射及/或發射，該等檢驗區帶係在一第一方向(140)上依序配置，其中該複數個檢驗區帶(1至8)中之一第一檢驗區帶(1)與該被輻照區域(118)實質上重合，且其中該複數個檢驗區帶(1-8)中之一第二檢驗區帶(2)相對於該第一方向(140)配置在該第一檢驗區帶之後，

由該掃描元件使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品(102)在該第一方向(140)上移位，使得在該第一時間週期之後的一第二時間例項，該第二檢驗區帶與在該第一時間例項之該第一檢驗區帶實質上重合，

此後，由該感測器配置接收由該物品(102)在一第二時間週期期間在該第二檢驗區帶中發射之光學輻射，由該物品(102)在該第二檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一磷光事件有關，

收集與由該物品(102)在該第二時間週期期間在該第二檢驗區帶中發射之該所接收光相關聯之第一磷光資料，

由該掃描元件使該複數個檢驗區帶及該被輻照區域相對於該物品(102)在該第一方向(140)上移位，使得在該第二時間週期之後的一第三時間例項，該第三檢驗區帶與在該第二時間例項之該第二檢驗區帶實質上重合，

此後，由該感測器配置接收由該物品(102)在一第三時間週期期間在該第三檢驗區帶中發射之光學輻射，由該物品(102)在該第三檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一磷光事件有關，

收集與由該物品(102)在該第三時間週期期間在該第三檢驗區帶中發射之該所接收光相關聯之第二磷光資料，

由一處理電路系統基於該第二區帶資料及該第三區帶資料將該物品

(102)分類，

由該處理電路系統基於該分類之結果而輸出一分類信號，該分類信號為該物品指派該至少一第一及一第二類別中之一者。

【請求項14】

如請求項13之方法，其進一步包括

在至少該第一時間週期期間在該感測器配置之該一或多個感測器處接收由該物品(102)在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射，由該物品在該第一檢驗區帶中反射及/或散射之該光學輻射與該至少一個照明射束有關，且由該物品在該第一檢驗區帶中發射之該光學輻射與因該光激發事件導致之一螢光事件有關，及

收集與由該物品至少在該第一時間週期期間在該第一檢驗區域中反射、散射及/或發射之該所接收光學輻射相關聯之第一區帶資料。

【請求項15】

如請求項14之方法，其中該第一區帶資料係至少一第一光譜之一表示，且其中將該物品分類包括判定該第一光譜之一波長分佈及視情況判定與該第一光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【請求項16】

如請求項13至15中任一項之方法，其進一步包括基於至少該第二區帶資料及該第三區帶資料形成磷光資料，該磷光資料係諸如一磷光光譜之至少一第二光譜之一表示，且其中將該物品分類包括判定該第二光譜之一波長分佈及視情況判定與該第二光譜之形狀相關之至少一個性質，諸如一或多個峰值之峰值高度、峰值寬度及/或峰值面積。

【請求項17】

如請求項13至15中任一項之方法，其中將該物品分類包括判定該磷光事件之一升高時間及/或一衰減時間。

【請求項18】

如請求項13至15中任一項之方法，其中

將該物品分類進一步包括基於以下各項將該物品分類：

與該物品之該磷光事件相關之至少一個性質，及

與該物品之色彩、透射、反射率及螢光中之一各別者相關之至少一個性質。

【請求項19】

如請求項18之方法，其中將該物品分類之該步驟進一步包括比較和該物品之該磷光相關之該至少一個性質及和該物品之該色彩、該透射、該反射率及該螢光中之一各別者相關之該一或多個其他性質與儲存在一本端或集中式資料庫中之資料。

【請求項20】

如請求項13至15中任一項之方法，其中該分類進一步包括：

藉由影像處理及光譜處理中之至少一者判定該物品是否具備一磷光標記物；及/或

例如藉由光譜處理識別構成該物品之一種或複數種材料；及/或

在判定構成一個物品碎片之複數種材料之後，旋即判定此等材料之組合是可接受還是不可接受的。

【請求項21】

如請求項13至15中任一項之方法，其中引起該光激發事件之該至少

一個照明射束包括紫外線及/或可見光波長範圍內之光學輻射。

【請求項22】

如請求項13至15中任一項之方法，其中該發射並引導至少一個照明射束包括發射並引導包括紫外線、可見光、近紅外線及紅外線波長範圍中之一者或一組合內之光學輻射之至少一個照明射束；

及/或，

其中該接收由該物品在該第一檢驗區帶中反射、散射及/或發射之光學輻射包括接收紫外線、可見光、近紅外線及紅外線波長範圍中之一者或一組合內之光學輻射。

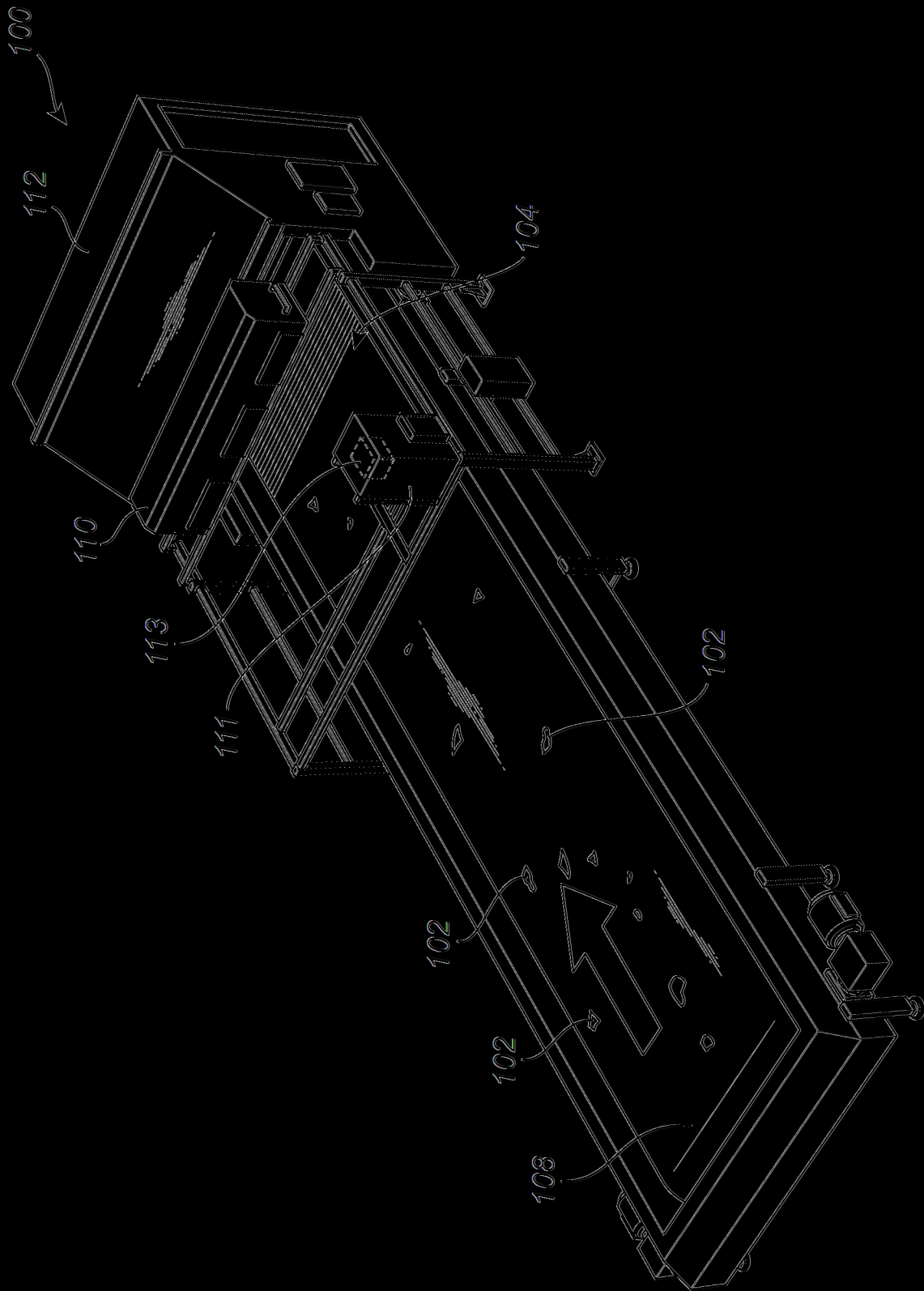
【請求項23】

如請求項13至15中任一項之方法，其中該感測器配置包括：

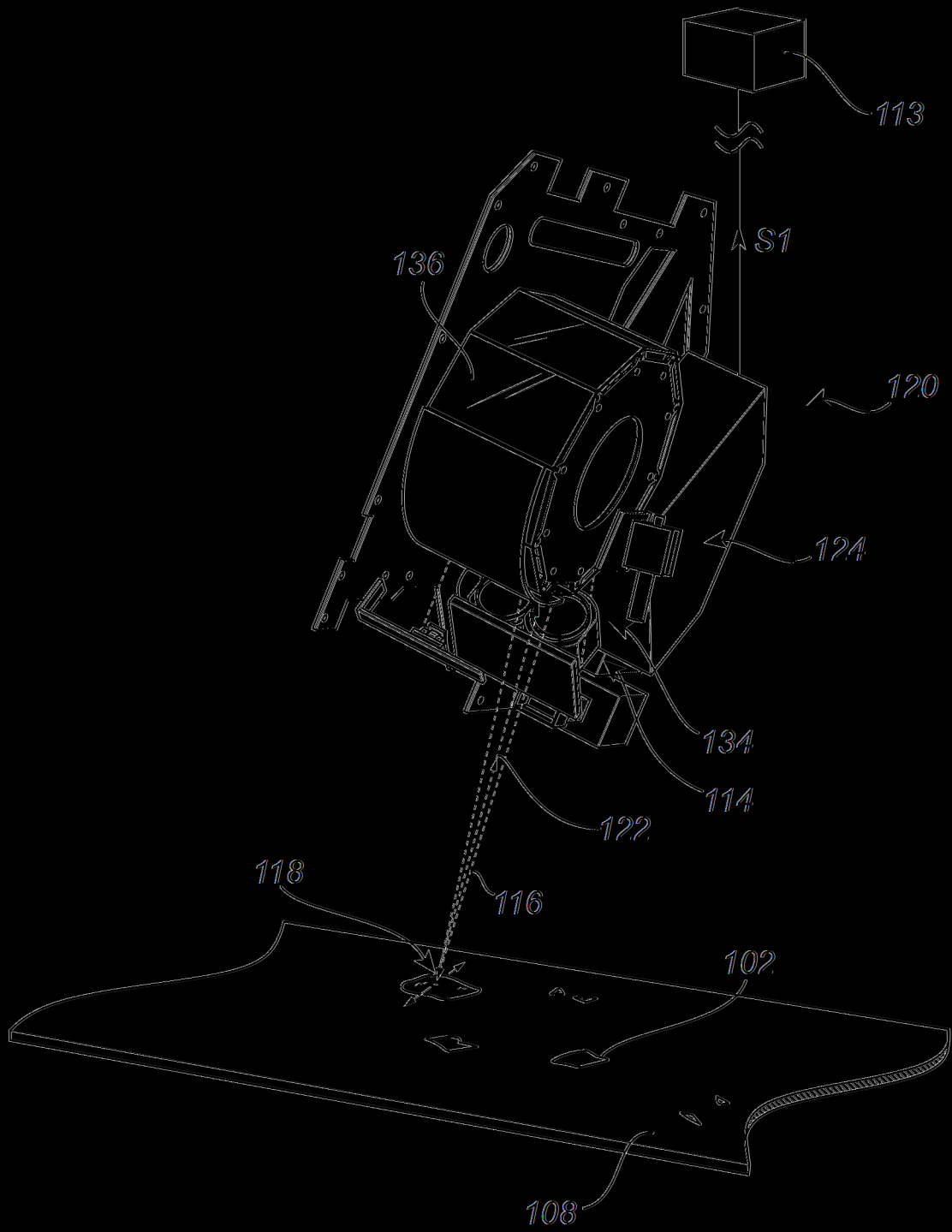
一第一感測器，其經組態以偵測紫外線及/或可見光波長範圍內之光學輻射；及

一第二感測器，其經組態以偵測近紅外光及/或紅外光波長範圍內之光學輻射。

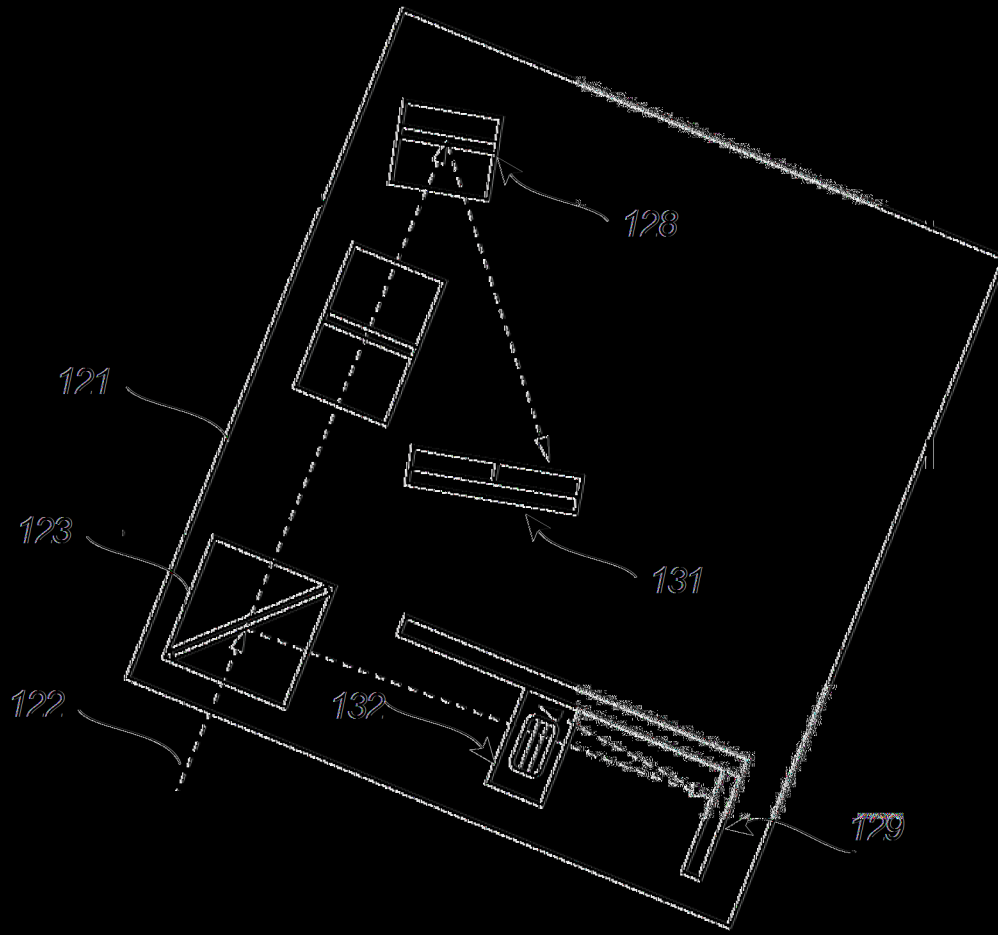
(發明圖式)



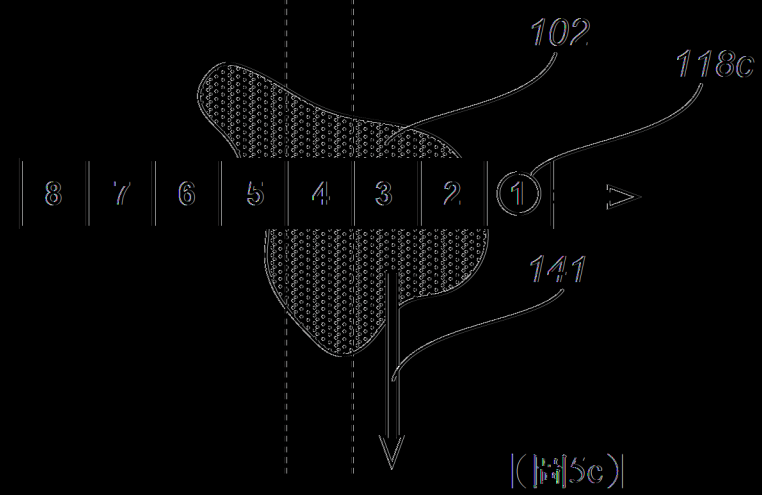
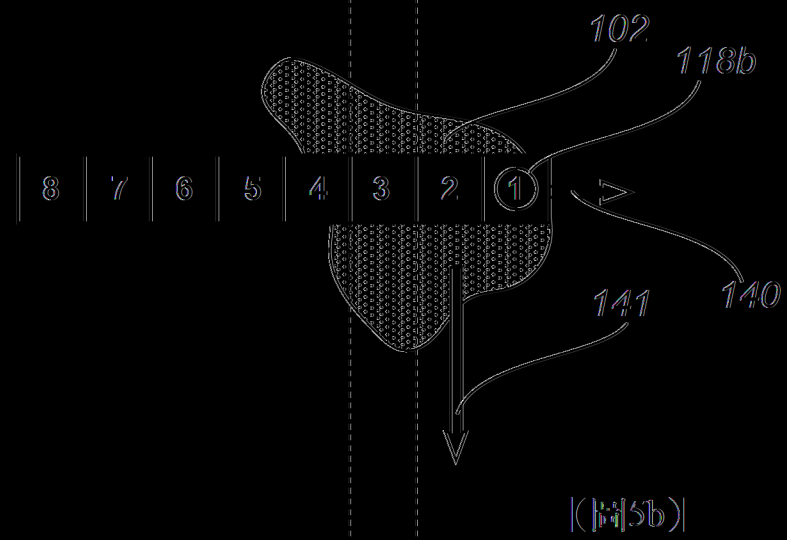
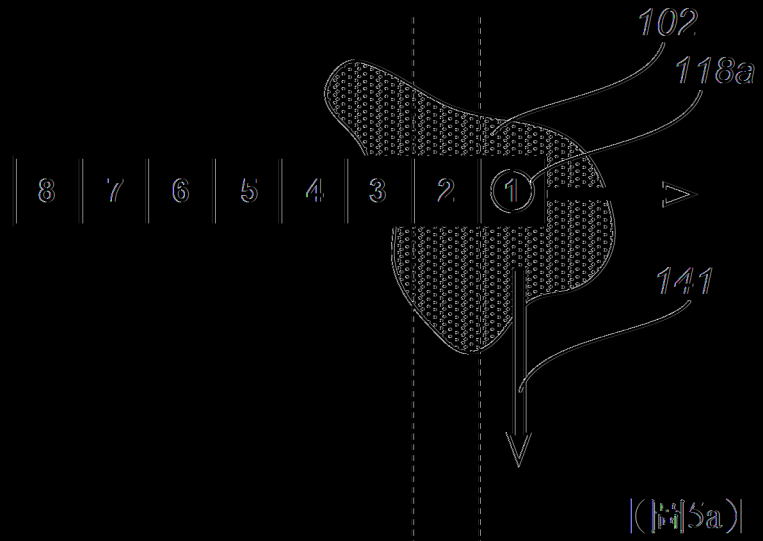
(圖 1)

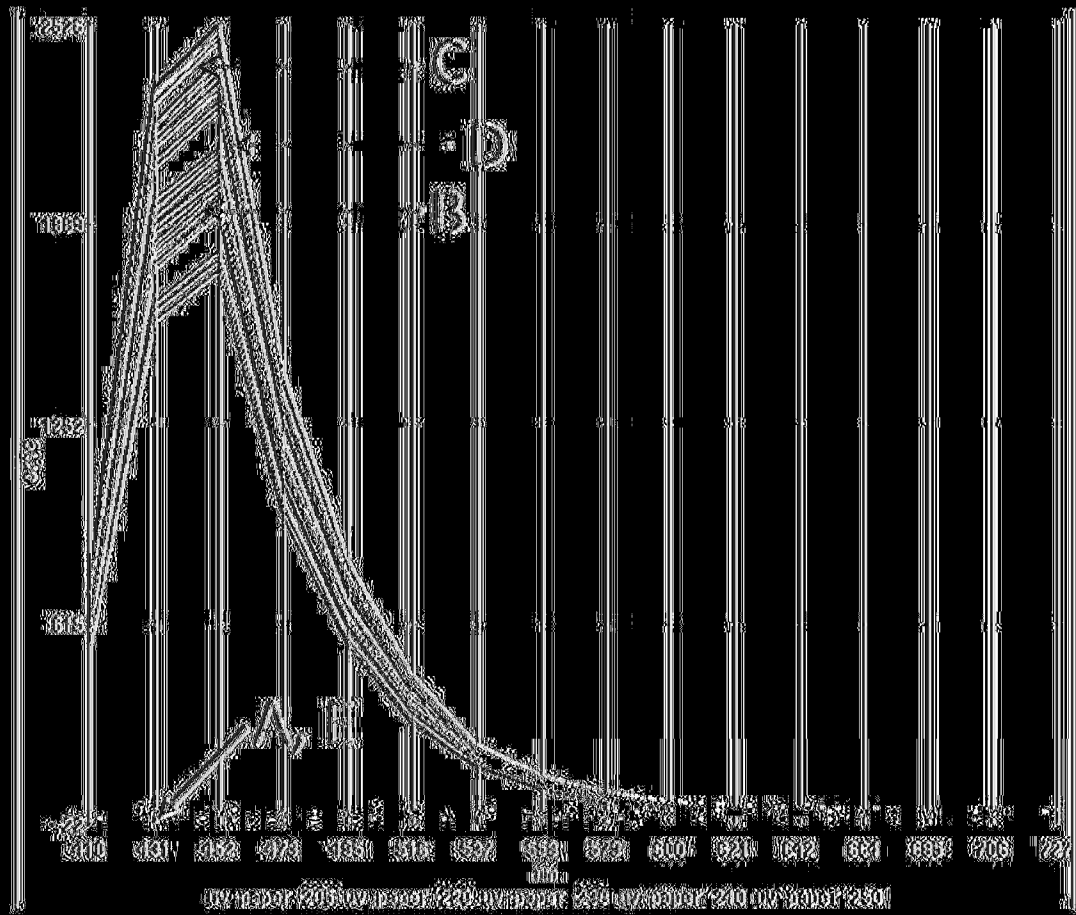


[(圖2)]

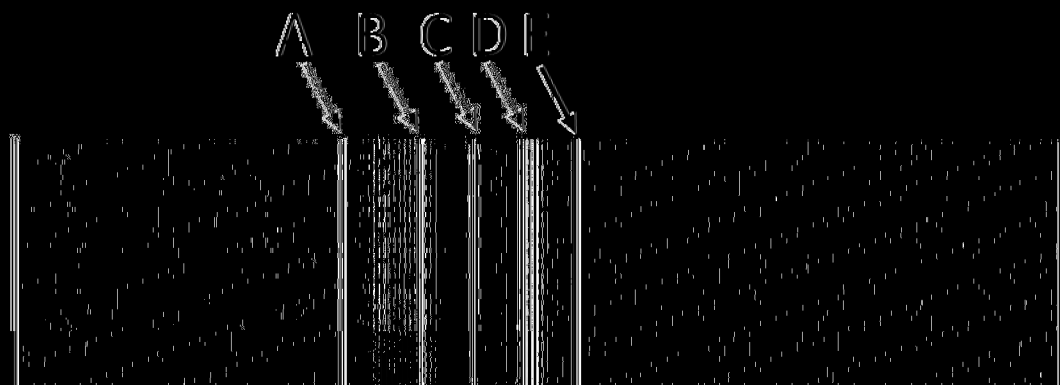


(圖4)

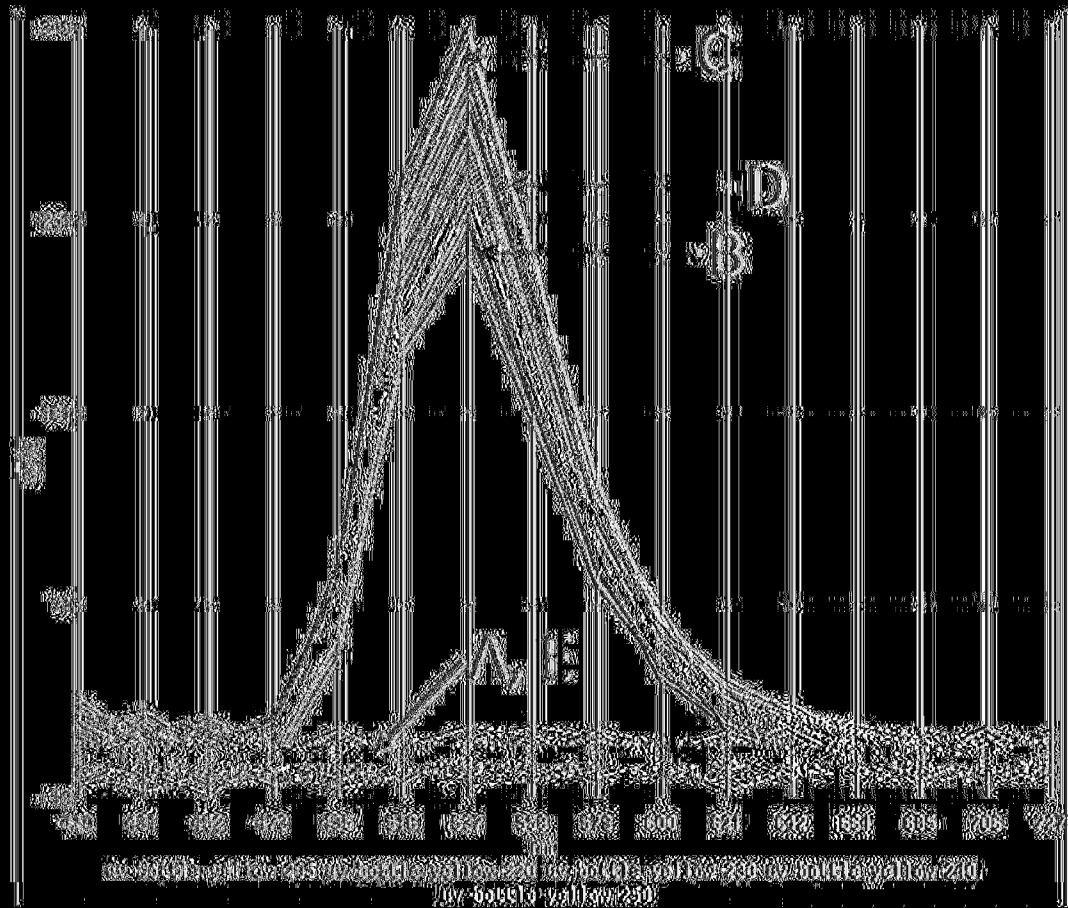




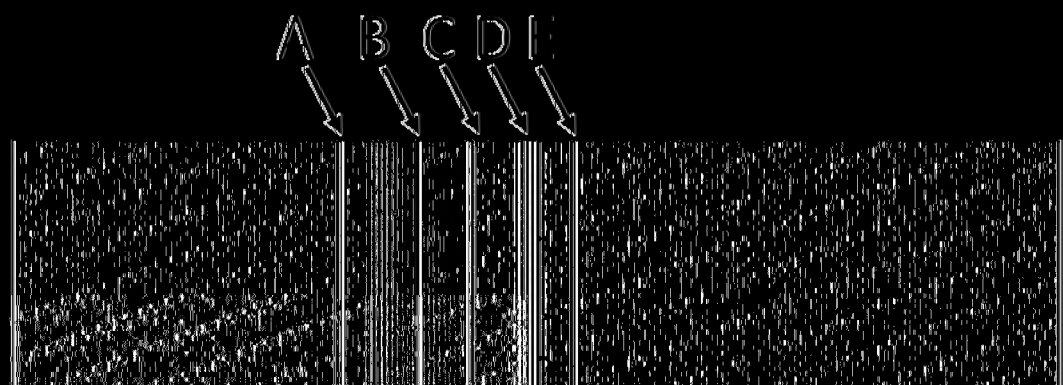
(a)



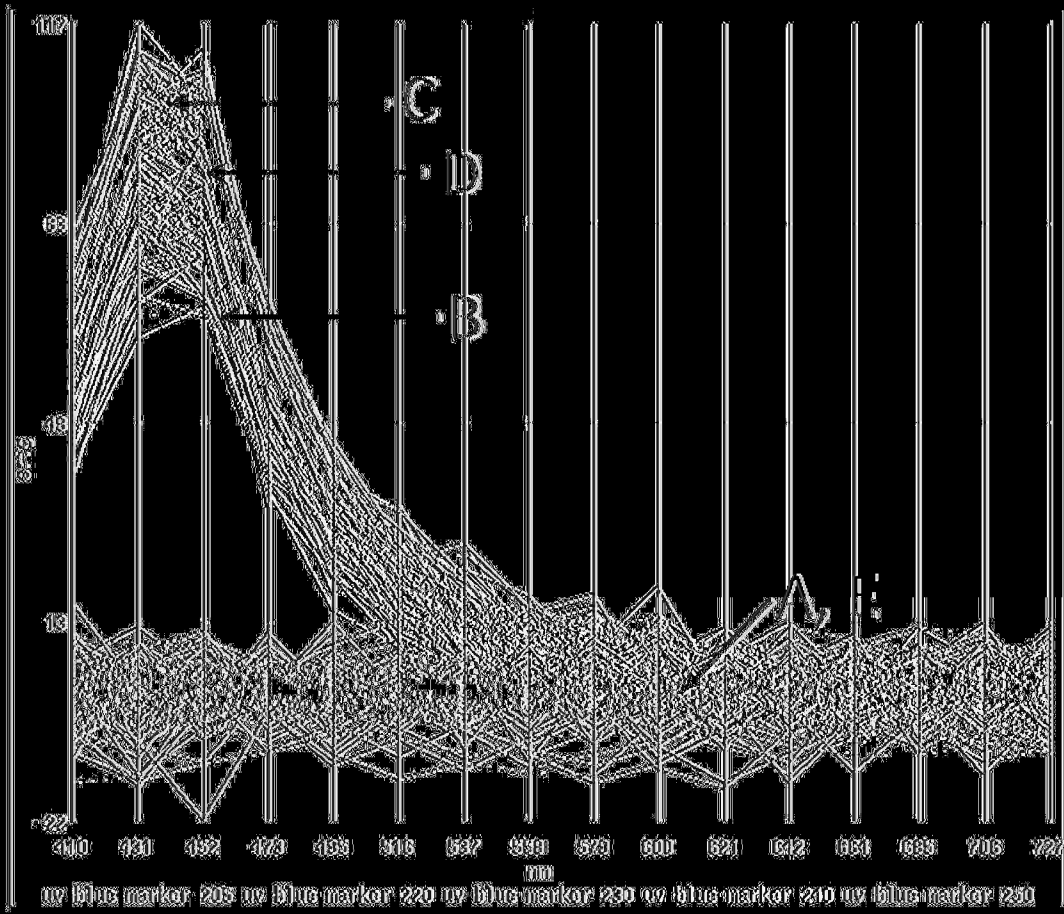
(b)



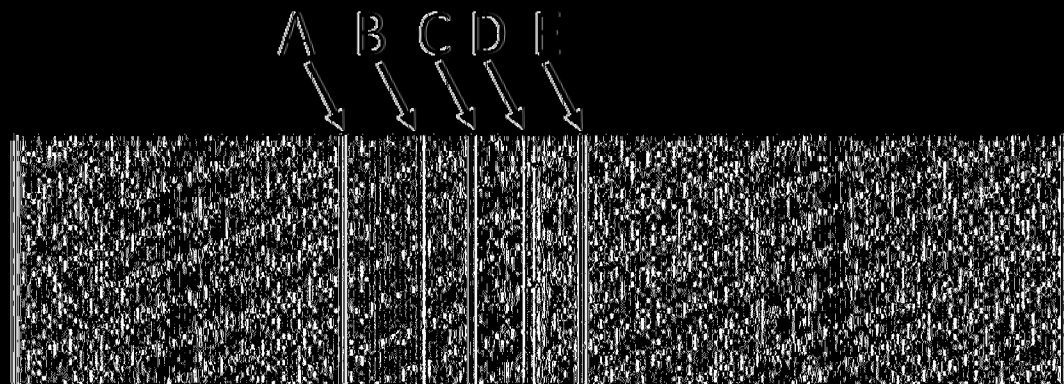
(圖8a)



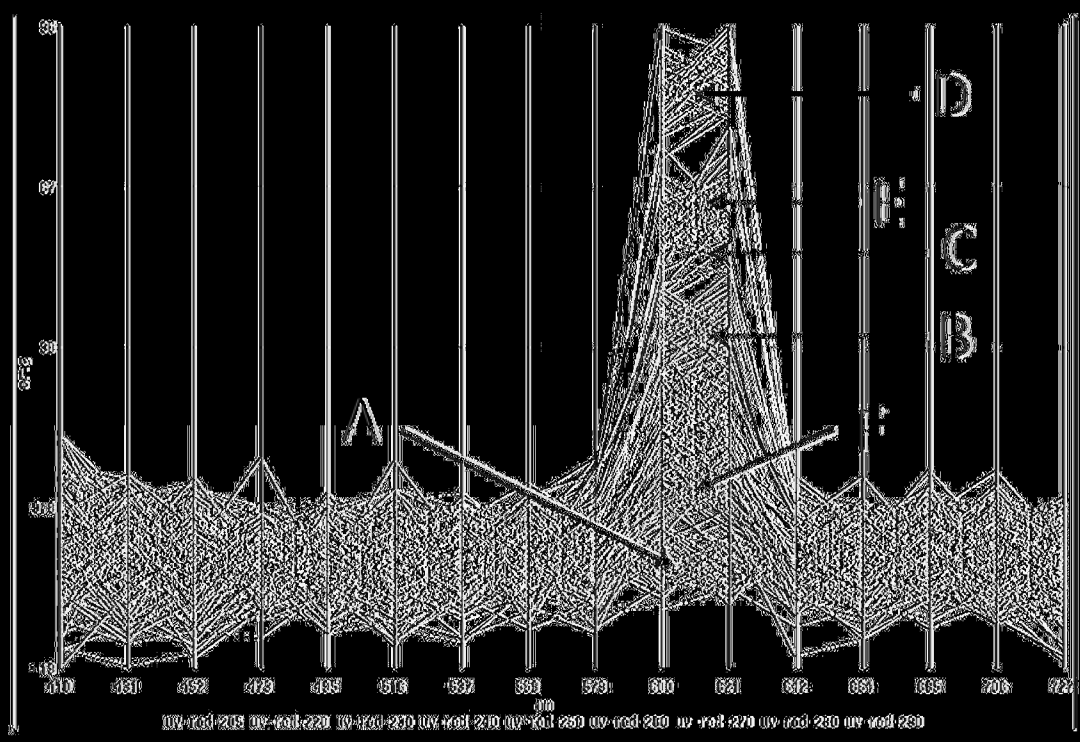
(圖8b)



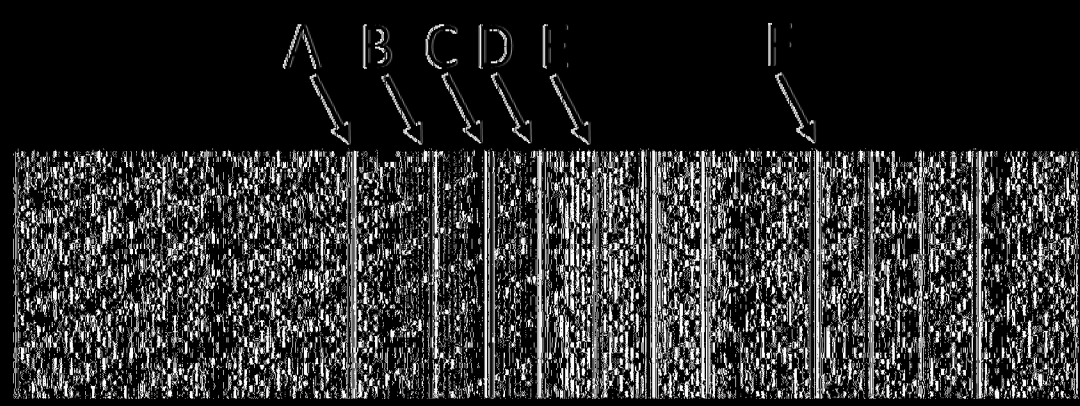
(19a)



(19b)



(a) 10a)



(b) 10b)

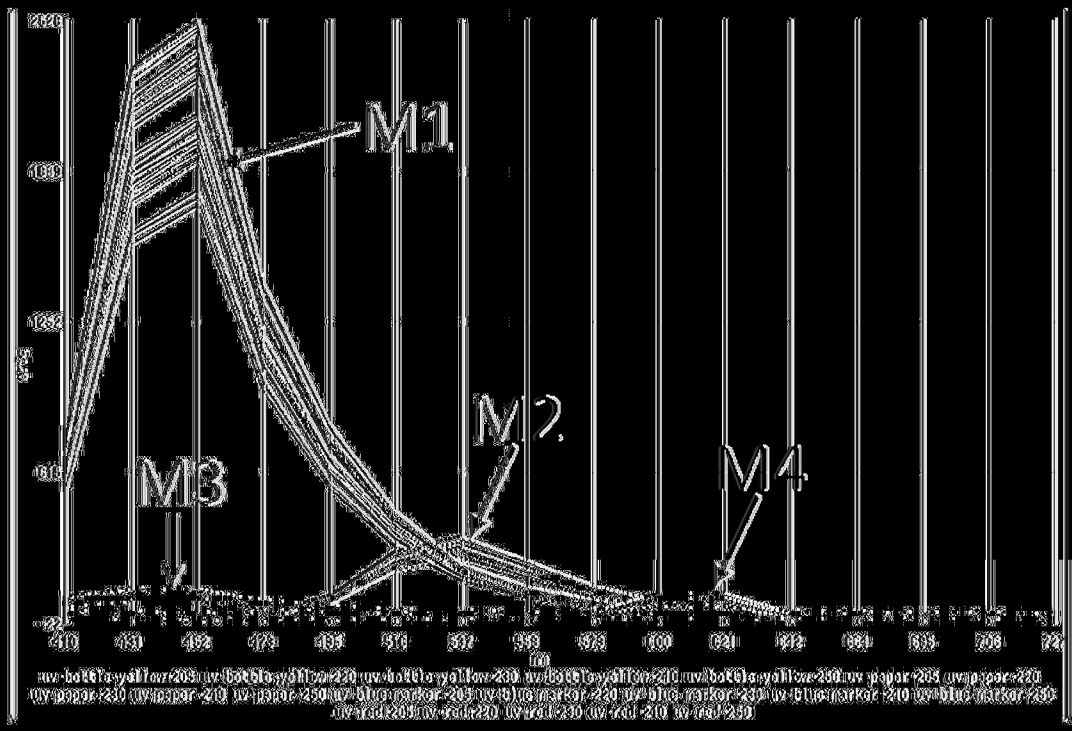
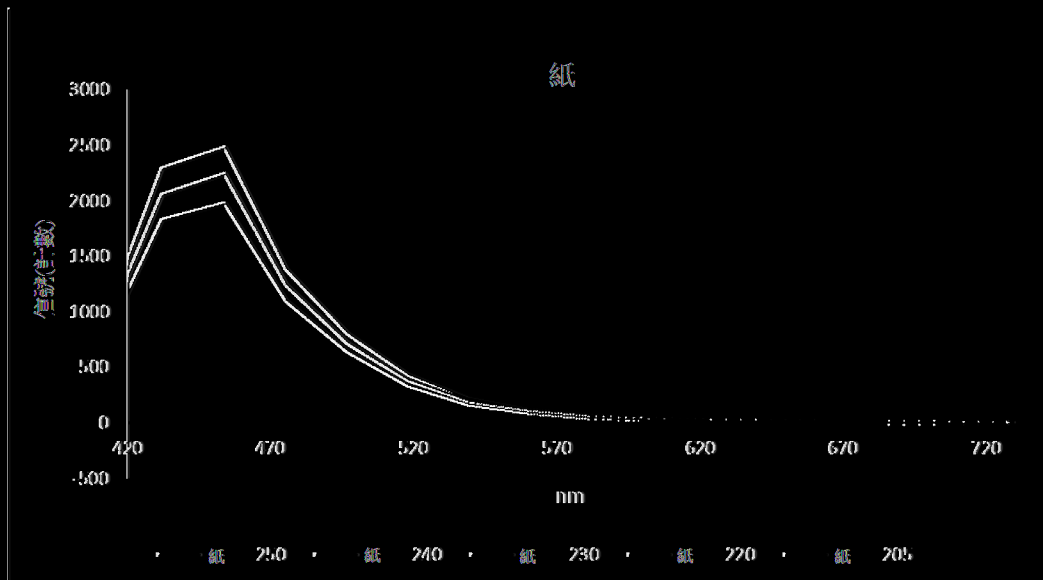
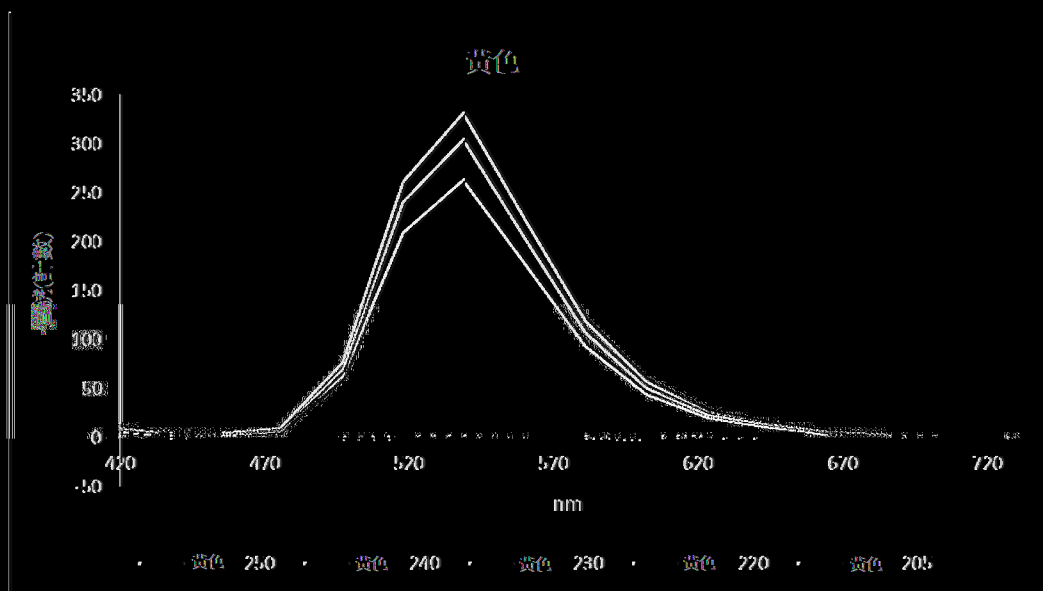


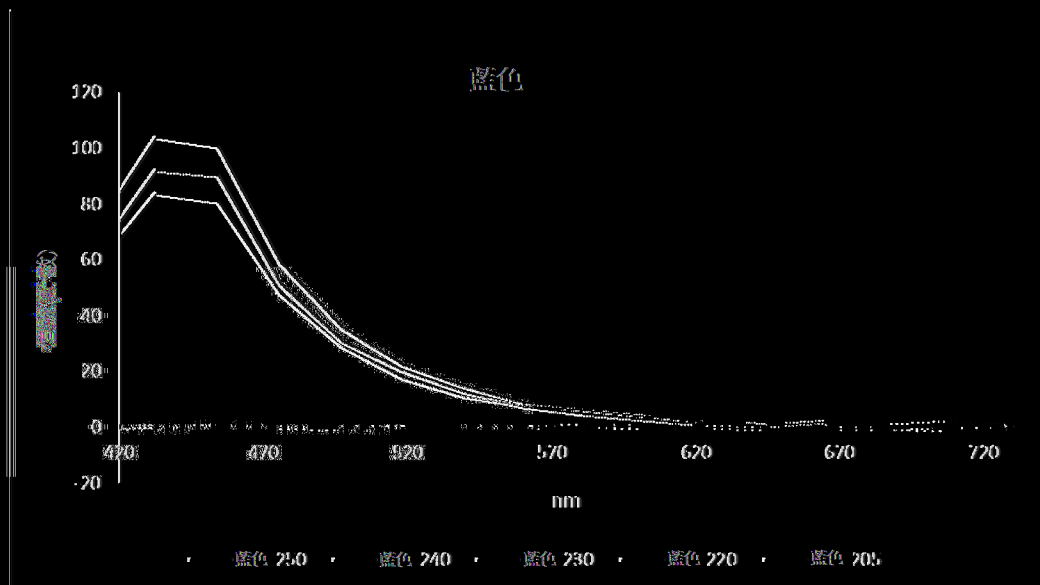
图 10



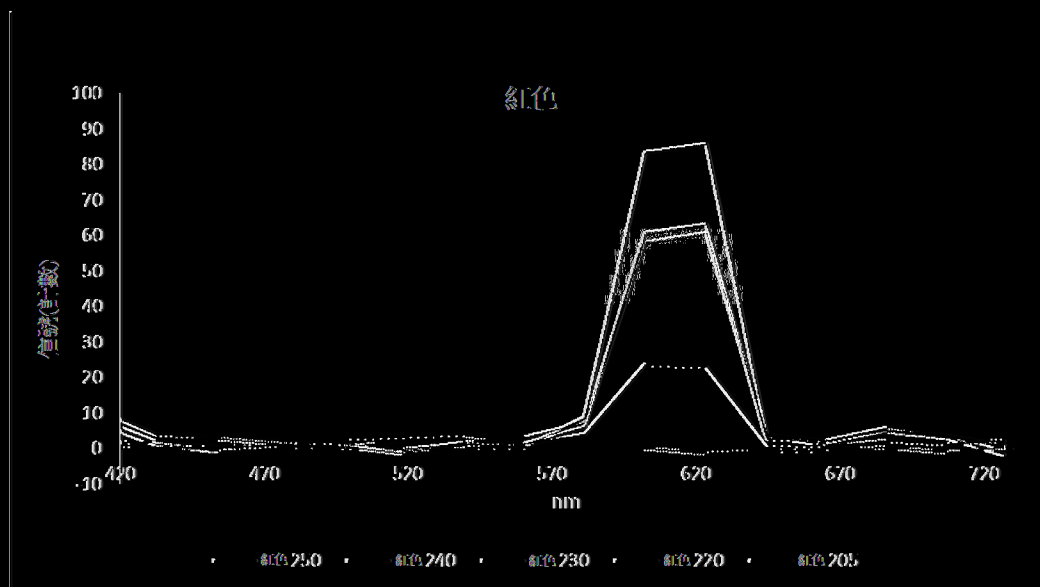
|(圖12)|



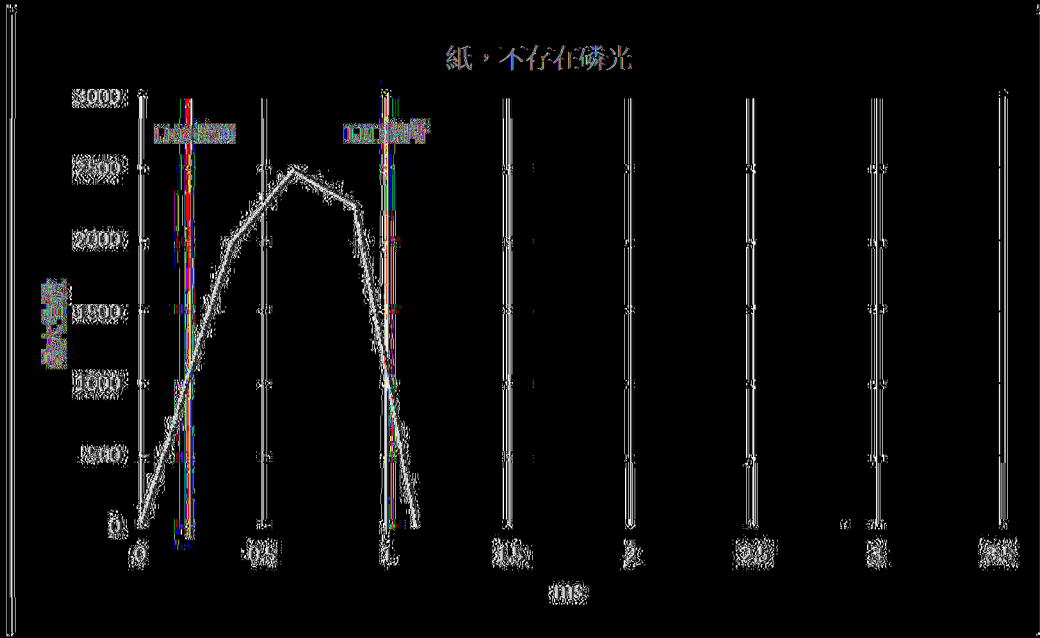
|(圖13)|



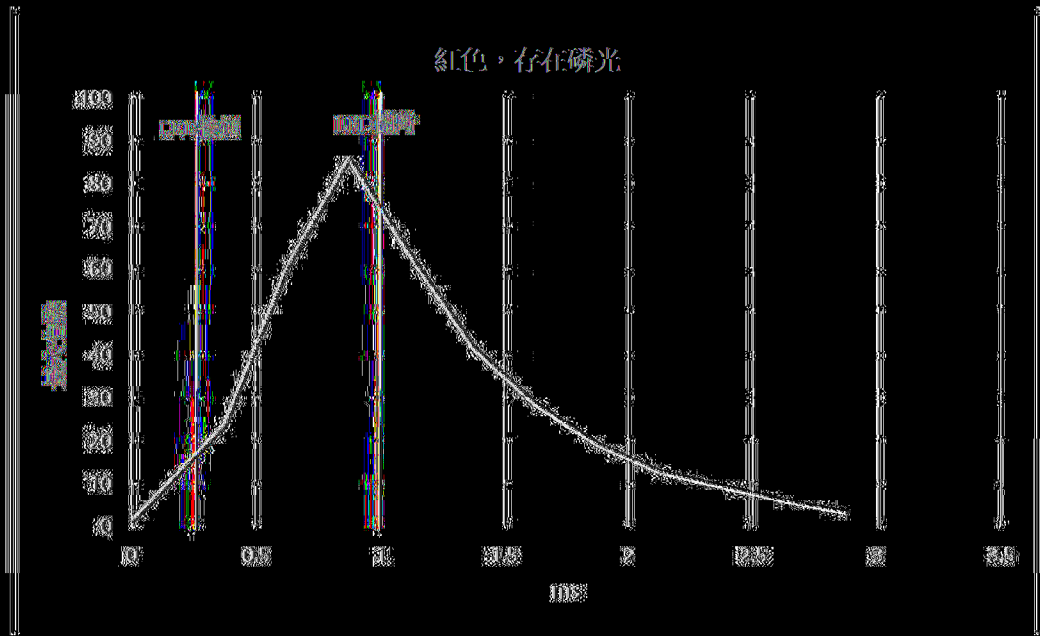
[(圖)14]



[(圖)15]



〔圖16〕



〔圖17〕

