



(21) 申請案號：105114097

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 06 日

(51) Int. Cl. : G01N21/90 (2006.01)

G01N21/896 (2006.01)

G01N21/954 (2006.01)

(30) 優先權：2015/05/08

美國

62/158,828

(71) 申請人：工業動力有限公司 (美國) INDUSTRIAL DYNAMICS COMPANY, LTD (US)

美國

(72) 發明人：寇特吉 里昂 COETZEE, LEON (US)

(74) 代理人：李泰運

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 24 頁

(54) 名稱

使用光線以檢測瓶子及容器之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR INSPECTING BOTTLES AND CONTAINERS USING LIGHT

(57) 摘要

敘述一種藉著偵測反射光束以檢測容器之裝置、系統及方法。一光源射出一經指向之光束(directed light beam)以穿透一容器。一或多個照相機經定位以偵測並量測由包容於該容器內之一或多個碎片(fragments)所反射之指向性光束(directional light beam)。

A device, system and method for inspecting containers by detecting a reflected light beam are described. A light source emits a directed light beam through a container. One or more cameras are oriented to detect and measure portions of the directional light beam reflected by one or more fragments contained within the container.

指定代表圖：

符號簡單說明：

200 . . . 檢測構件

202 . . . 光源

204 . . . 照相機

206 . . . 瓶子

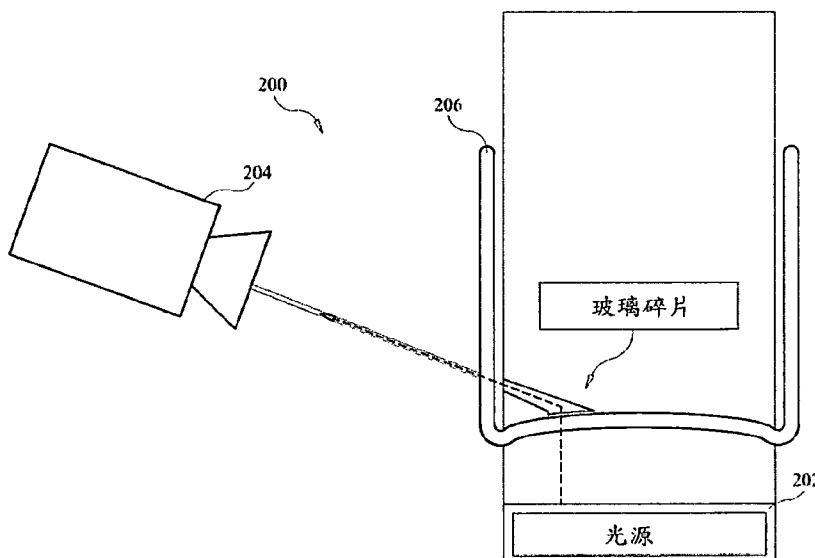


FIG. 3

發明摘要

※ 申請案號：105114097

G01N 21/80 (2006.01)

※ 申請日：105.5.6

G01N 21/896 (2006.01)

※IPC 分類：

G01N 21/954 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

使用光線以檢測瓶子及容器之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR INSPECTING BOTTLES AND CONTAINERS
USING LIGHT

【中文】

敘述一種藉著偵測反射光束以檢測容器之裝置、系統及方法。一光源射出一經指向之光束 (directed light beam) 以穿透一容器。一或多個照相機經定位以偵測並量測由包容於該容器內之一或多個碎片 (fragments) 所反射之指向性光束 (directional light beam)。

【英文】

A device, system and method for inspecting containers by detecting a reflected light beam are described. A light source emits a directed light beam through a container. One or more cameras are oriented to detect and measure portions of the directional light beam reflected by one or more fragments contained within the container.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200 檢測構件

202 光源

204 照相機

206 瓶子

【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，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

使用光線以檢測瓶子及容器之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR INSPECTING BOTTLES AND
CONTAINERS USING LIGHT

【技術領域】

【0001】 本發明係大致上關於瓶子及容器之檢測。尤其本揭露是有關涉及一指向性光束或一光源之瓶子或容器檢測，以指出瑕疵或商品變異 (commercial variations)。

【先前技術】

【0002】 瓶裝飲料係每日生產、販售及消費的。由於此等飲料是屬於消費產品，因此受到嚴格的品質管制及檢測要求，且往往就直接在生產線上對容器予以執行。生產程序包括了各樣功能，諸如洗瓶子、檢測容器之瑕疵、將瓶子裝填如汽水或啤酒等飲料，封裝、及貼標籤於瓶子上。已經裝填之容器之品質檢驗是發生在瓶子一前一後單排 (single-file) 行進中、在填料器 (filler) 出料時、或者是在貼標籤機之入料 (in-feed) 或出料 (out-feed) 時。許多生產線之一前一後單排區段受限於距離，因此在空間拘束、容器處理問題，以及類似情形下，並無法容納所有可能之檢測構件 (inspection components)。

【發明內容】

【0003】 本發明有關一種利用指向性光束，以檢測瓶子或容器，俾偵測瑕疵之裝置、方法及系統。此處揭露之裝置、系統及方法能夠提供一種

瓶子檢測構件，而以較目前系統為小之底部面積（footprint）實施多種檢測功能。

【0004】 本發明之一種態樣係關於一種可供檢測瓶子之系統。該系統包括一填料器構件，其可將一液體填入瓶子內，以及一貼標籤構件，其可將瓶子貼上標籤。此系統進一步包括一設在填料器之出料端，以及在貼標籤構件之出料或進料處之檢測構件。該檢測構件包括一可產生一指向性光束之光源以及一個或數個可偵測由瓶內之一碎片所反射之指向性光束之一部分之照相機。

【0005】 該檢測構件可包括各反射結構，其等可反射並聚焦該指向性光束之被反射部分。該指向性光束之反射部分在達到一照相機之前可結合著兩個反射結構。該檢測構件亦可包括一裝置以運送瓶子使之越過光源或一固定板（dead plate）（可選擇性）。再者，該檢測構件可具有一或更多照射源（illumination sources），其等可為連續性（continuous）或頻閃（strobe）、或兩者之組合。而且，該檢測構件可包括各支撐皮帶，其等可引導瓶子進入檢測位置。此外，該檢測構件亦可包括一輸送帶系統，其長度為約少於1200mm。在該檢測構件內可包括兩個盒子（每一個含有一照相機），其等係以鉸鍊結合遠離（hinge away）輸送帶而無法進入。額外的照相機可被定向（oriented）於檢測構件內以便執行其他偵測，例如裝填液面偵測（fill level detection）、漂浮物與下沉物檢測（floating object and sinking object inspection）、以及氣泡偵測（bubble detection）。該檢測構件之照相機可偏離水平線約20度，且/或偏離該指向性光束軸線約70度。該指向性光束之直徑實質上相等於瓶子之內直徑。

【0006】 本發明另一態樣係有關檢測瓶子之方法，該方法包括使用一輸送帶與各支撐帶（a conveyer belt and support belts）以將瓶子移動進入一檢測位置。該檢測位置係接近一光源，該方法進一步包括自該光源射出一指向性光束。更且，該方法包括使用一照相機偵測由瓶內一碎片所反射之該指向性光束之一部分。

【0007】 該指向性光束可射穿透瓶子之基部，而朝向瓶子之頸部。而且，該瓶子可以一或數個孔隙或可調整之孔隙操作於一固定板（dead plate）上。該方向性光束之直徑可小於瓶子之內側壁之直徑。該指向性光束可為雷射二極體（laser diodes）、或紅外線源（infrared source）、或其他光源形態（例如氙頻閃（Xenon strobe）、鎢（Tungsten）、石英鹵素（Quartz Halogen）、雷射、可見光（visible）、紫外線（UV）、紅外線（IR）等）。

【0008】 本發明進一步之態樣係有關可供在一系統內使用之檢測構件俾檢測瓶子或容器。該檢測構件包括一可射出一指向性光束之指向光源、以及至少兩個照相機，該等照相機係經定位以便偵測由瓶內一碎片所反射之指向性光束之一部分。該檢測構件亦包括各反射結構，其等係經定位可在該指向性光束之該部分到達一照相機鏡頭之前，反射並聚焦該指向性光束之被反射部分。

【圖式簡單說明】

【0009】 本發明之特點、本質以及優點，將在配合圖式之以下詳細說明而更為清楚，而在圖式中之參考編號相對應於從頭至尾本發明之各態樣。

【0010】 圖1A至圖1D細描述受觀察之瓶子碎片。

【0011】 圖1E係描述透過本發明系統及方法觀察並無碎片之瓶子。

【0012】 圖2係描述本發明系統之一檢測構件，用以偵測瓶子之破碎情形其中包括並未含有碎片之瓶子。

【0013】 圖3係描述本發明系統之一檢測構件，用以偵測瓶子之破碎情形其中包括含有碎片之瓶子。

【0014】 圖4係描述本發明系統之一檢測構件，用以偵測瓶子之破碎情形。

【0015】 圖5A至5C係描述本發明系統之一檢測構件，用以偵測瓶子之破碎情形。

【0016】 圖6A至6C係描述本發明系統上，用以偵測瓶子之破碎情形之顏色獨立性 (independence of color)。

【0017】 圖7A至7B係描述使用本發明系統，以偵測瓶子之破碎情形，俾實施裝填液面與泡沫檢測 (fill level and foam inspection)。

【0018】 圖8A至8B係描述使用本發明系統，以偵測瓶子之破碎情形，俾實施漂浮物與下沉物檢測 (floating object and sinking object inspection)。

【0019】 圖9係描述使用本發明系統，以偵測瓶子之破碎情形，俾實施氣泡檢測 (bubble inspection)，表示瓶子內部表面碎裂且瑕疵。

【0020】 圖10係描述本發明檢測瓶子方法之流程圖。

【實施方式】

【0021】 本發明係包括可供偵測瓶子內之碎片 (例如玻璃碎片) 以及其他瑕疵之系統及方法。一器具有一底部/基部以及一側壁。一瓶嘴開口係位於該基部之相對處。例如，玻璃碎片可發生在兩個地方，亦即填料器與瓶子之封蓋 (crown of a bottle)。填料器碎片在填料過程中可能被引入，

且可能落在瓶子基部之最低處。填料過程之擾流 (turbulence) 往往導致這些碎片聚成一團 (bunch up)，因而產生介於四個到十個碎片之組合 (groups)，此等碎片通常為小尺寸，例如2mm x 2mm x 2mm 或更小。封蓋碎片 (crown fragments) 可能在封蓋過程中被引入，而通常以1至2組合呈現。封蓋碎片通常為弧形 (arced shaped)，且量測上為1.5mm x 1.5mm x 6mm，其等在容積率 (volume ratios) 上展現大的表面區域，並暫時地漂浮在泡沫頂端、或在瓶內裝填液面上。而封蓋碎片也可能下沉到瓶子基部。此處揭露使用本發明系統及方法所偵測之各種不同碎片，係描述於圖1A至圖1D，以及無碎片之「良好」瓶子係顯示於圖1E。

【0022】 一實施例使用所產生之光管效應 (light pipe effect)，其起始於瓶子基部並投射直至瓶子頸部區域。從瓶內液體介面所反射之光線係以唯一或不同角度延伸，且瓶內商業相關的變化 (commercially relevant variations) 可藉由分析反射角度以及由照相機接收到的反射光線密度予以辨識，而判定上則可藉由具備圖案辨識功能之影像軟體、或藉由任何其他適合之軟體及/或技術加速進行。光管效應係經構形以便自瓶子基部以一指光源照射，而該指向光源在使用光管效應於一無碎片之瓶子時，並無法被偵測到。

【0023】 圖2描述依檢測構件200，可供偵測在一瓶子206中之玻璃碎片，該一瓶子206並未含有碎片，而檢測構件200包括一光源202與一照相機204。

【0024】 該光源202沿著一軸線產生一指向性光束。此光源202能夠發射不同波長與振幅之指向性光束。如圖式所描述者，該指向性光束係經指

向而沿著垂直虛線者。然而習於此技藝者應瞭解者為，光源202或許朝向並非垂直之角度來射出指向性光束。該光源202可為一平板二極體頻閃系統（Flat panel LED strobe system），或是此技藝中所習知之任何其他光源，只要是能夠執行此處所述之功能與產生之結果。例如，該光源202可射出各種波長（例如紅外線），且該光源202亦可由雷射二極體（laser diodes）所形成，光源與光學元件、鏡片及類似物耦合等。

【0025】 該瓶子206係定位於該光源22上方，而在指向幸光束之路徑內，使得瓶子206之基部是在（或接近）光源202上，且瓶子206之頸部比較該基部而言，是與該光源202較遠。換言之，該瓶子206是定位於該指向性光束之路徑內，使得瓶子206之中心軸線穿過瓶子206之中心，而瓶子開口之中心係與指向性光束之軸線平行。一經指向之光源可藉由例如一遠離（stood-off）一孔隙（aperture）之漫射光源（diffuse light source）而達成，該孔隙係位於接近瓶子基部處，或接近依鏡頭或鏡面系統，俾在有孔隙或無孔隙之情形下指引照射光線朝向瓶子基部，以便在光束邊緣上產生光線之銳截止（sharp cut-off of light）。瓶子206可為任何玻璃瓶或塑膠瓶。例如，具潛在性非限制名單之瓶子（non-limiting list of potential bottles）206包括啤酒和飲料瓶子，以及不可回收和可回收瓶子。當瓶子206被定位於光源或指向性光束之內時，一曲線（例如一白色曲線（white curve））被製造於瓶子206上，使瓶子206之內側壁（inner sidewall）碰到瓶子206的基部。該方向性光束之直徑或可實質上相等於瓶子206之內側壁之直徑，亦即稍微小於瓶子206之內側壁之直徑。此亦可由光源之變化性（variability）而達成。在此種配置中，每次使用一單一光源俾避免反射或折射光信號或彩色變化信號干擾。在另

一配置中，該光源之直徑可藉由一孔隙或虹膜片（iris）予以明確地限制（sharply limited）。倘若且當瓶子尺寸或形狀改變時，照射光源即可做動態地變化（例如透過孔隙控制光線）或靜態地變化。

【0026】 照相機204可朝向面對著瓶子206之基部，而且照相機206係偏離於射出光之水平線或軸線。例如，照相機204可位於沿水平線20度之角度位置。換言之，照相機204可位於沿射出光線軸線70度之角度位置。此將使得照相機204偵測由瓶子206內之碎片所反射之光線。

【0027】 圖3描述可供偵測瓶子206內玻璃碎片之檢測構件200，其中瓶子206含有一碎片。當瓶子206內並未含有碎片時，由該光源202所產生之照射光線穿過該瓶子206，而無反射之情形（如圖2所描述者）。然而，當瓶子206內含有位於指向性光束路徑內之碎片時，該碎片反射該指向性光束之至少一部分，因而導致該反射部分被照相機204所拍攝並予以量測。再者，孔隙之位置、尺寸、形狀，或虹膜片係經最佳化，以產生建立模擬或模式態樣之光線量。

【0028】 圖4進一步描述供偵測瓶子206內之碎片之該檢測構件200，該瓶子206係處在一將瓶子206移入該檢測構件200內之輸送帶402，其係位於一飲料生產系統之填料器之出料端以及貼標籤構件之進料或出料端。該檢測構件200之最佳化可涉及確保瓶子206之瑕疵總是足以朝向照相機204反射至少一部份之指向性光束，因此可使用一台以上之照相機204。如所描述者，此等照相機204可位於一瓶子206之相對各側之一單一平面上。該照相機204可彼此定位於不同角度，而瓶子206則在不離開本發明範疇之方向予以定位。

【0029】 該檢測構件200可進一步包括各反射結構404、406，其等可在該指向性光束自瓶子206移動至照相機204時，反射並聚焦該指向性光束之被反射部分。如圖式所示，反射結構406、404是具有平面表面之平面或三角形的結構，然而亦可使用具有其他幾何結構與非平面（例如凸面或凹面之表面）之反射結構406、404。該等反射結構406、404可經構形為雙影像鏡系統（dual image mirror system），其中該指向性光束之每一被反射部分在被照相機204量測之前係結合著兩個反射結構406、404。然而每一光束在被照相機204量測之前可結合較之於兩個反射表面更多或更少。

【0030】 再者，該檢測構件200可包括一噴水器（water sprayer）或氣刀（air knives）（圖未示），其係位於該填料器及/或貼標籤機構件（圖未示）之上游，亦即位於填料器/貼標籤機構件與檢測構件200之間。此將容許過多的鏈條潤滑自輸送帶402去除或減少，因為若檢測時存在過多潤滑將抑制如此處所揭露之碎片之偵測。例如，可使用一線性噴水器（linear water sprayer）。

【0031】 圖5A至5C進一步描述檢測構件200之各種態樣。檢測構件200可額外地包括一固定板（dead plate）502，許可瓶子206利用其向前之動量（forward momentum）（非由驅動元件所施力）而滑行，此將系統之機械式瓶子碰觸減至最少，而由於將高壓之瓶子206之操作減至最少，故增加了安全性。可使用任何習知之固定板502。例如，固定板502可為300mm長，且可容納一對基部頻閃（base strobes）506。孔隙或虹膜片501之位置、孔隙或虹膜片501之尺寸、或孔隙或虹膜片501之形狀可加以最佳化，俾產生建制模擬或其他類型模式化之光線量。

【0032】 此外，檢測構件200可包括各支撐皮帶504，其等可導引瓶子206進入檢測位置，並提出一固定板502之減速構件。該等支撐皮帶504可經由輸送帶系統之型態予以驅動，例如輸送鏈（conveyor chain）。在檢測構件內之輸送帶系統全長為少於1200mm。皮帶亦可運送瓶子使之越過照射源，俾免除瓶子與照射源及/或固定板間之接觸。

【0033】 再者，檢測構件200可包括兩個旋轉照相機盒（rotating camera boxes）508，而容許該檢測構件200具有易操作性，且亦使得該檢測構件200之零組件容易修復/更換。在該檢測構件200中可利用額外之照相機510來提供更多之偵測，例如漂浮物偵測（floating object detection）、裝填液面量測（fill level measurement）、泡沫裝填液面補償（foam fill-level compensation）、蓋子檢測（cap inspection）、標籤檢測，諸如此類。

【0034】 圖6A至6C係描述瓶子顏色對於瓶子碎片偵測之影響。圖6A描述使用一褐色瓶子；圖6B描述使用一綠色瓶子；以及圖6C使用一清澈的瓶子。為了描述瓶子顏色對於碎片偵測之影響，將使用相同的快門速度（shutter speed）與準時頻閃（strobe on-time），以收集在圖6A至圖6C所包含之影像。所使用的快門速度是1ms。不過，根據本發明，其他的快門速度亦可用來偵測碎片。在各個圖式中紅圈內之每一個差異顏色區域是一碎片（例如玻璃碎片）。在不離開本發明範疇下，顏色或白色/黑色接觸區域可用來偵測碎片。

【0035】 此處所揭露之檢測構件200可進一步用於其他發明中。照射一瓶子之基部容許對於裝填液面檢測之觀察（描述於圖7A與7B）。甚且，檢測構件200可進一步使用來進行漂浮與下沉異物檢測（分別描述於圖8A與

8B)。另外，檢測構件200可用來進行氣泡檢測（描述於圖9）。

【0036】 圖10描述一種檢測瓶子之方法1000，一輸送帶與各支撐皮帶移動一瓶子定位於接近一光源之檢測位置（顯示如方塊1002）。瓶子可被移動至一固定板上，該檢測位置可涉及接近光源之瓶子基部、以及遠離光源之瓶子開口。一指向性光束係自一光源射出（顯示如方塊1004），該指向性光束可射穿透一瓶子之基部，而朝向瓶子之頸部。該指向性光束之直徑小於瓶子之內側壁直徑，該指向性光束可為一雷射、聚焦發光二極體（focused LED）、白熱燈（incandescent light）、光纖傳輸器（fiber optic transmitter）、或其他光源。使用一照相機，由在瓶內之一碎片反射之部分指向性光束即被偵測（顯示如方塊1006）。亦可以利用電子感測器予以取代，或增加照相機數量。

【0037】 儘管本發明以及其優點已經詳細敘述，應瞭解的是在不脫離由附加之申請專利範圍所定義的本發明之精神與範疇下，各種變更、替代、與改變是可以做到的。再者，本發明之範疇並非有意限定在專利說明書所敘述之程序、機械、製造、物質組合物、裝置、方法、以及步驟之特定形態。習於此技藝之人仕將可從本發明而易於察知當下存在或未來發展之程序、機械、製造、物質組合物、裝置、方法、或步驟，達到於此所敘述根據本發明相對應形態之利用，所發揮實質相同之功能或結果。因此，所附加之申請專利範圍係有意將諸如程序、機械、製造、物質組合物、裝置、方法、或步驟涵蓋於範疇內。

【符號說明】

200 檢測構件

202 光源

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 204 照相機 | 206 瓶子 |
| 402 輸送帶 | 404 反射結構 |
| 406 反射結構 | |
| 501 孔隙 | 502 固定板 |
| 504 支撐皮帶 | 506 基部頻閃 |
| 508 旋轉照相機盒 | 510 照相機 |
| 1000 檢測瓶子之方法 | 1002 移動玻璃瓶子進入檢測位置 |
| 1004 自光源射出指向性光束 | |
| 1006 偵測指向性光束之被反射/被折射之部分 | |

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種以光學方式檢查容器之檢測系統，包含：
 - 一檢測構件其包括：
 - 一光源其產生穿透該容器之光線；以及
 - 一光線感測元件其偵測由瓶內之瑕疵所反射之光線一部分；其中該光源以及該光線感測元件經設置成該光線感測元件可接收到由該瑕疵所反射之光線部分，該光源經指向穿透容器，以便產生一光線形式之管效應（a piping effect in rays of the light），該光線形式之管效應係自容器底部大致平行穿透容器，且光線之直徑實質上相等於容器之內直徑。
2. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該光線感測元件係一照相機或一感測器。
3. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該光線係一指向性光線。
4. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該檢測構件進一步包括各反射結構以產生指向性光線。
5. 根據申請專利範圍第3項所述之檢測系統，其中由瑕疵反射之光部分在到達照相機之前結合至少一反射結構。
6. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，進一步包含一具有至少一孔隙之固定板。
7. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，進一步包含一可調整之孔隙。
8. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，進一步包含一靜態之孔隙。
9. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，進一步包含位於容器基部之一

孔隙。

10. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該檢測構件進一步包括至少一可移動之封閉件，該可移動之封閉件含有一照相機。
11. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該容器可使用皮帶、星輪、導軌或其等之組合加以移動。
12. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該檢測構件進一步包括各照相機可被定向於執行裝填液面偵測、漂浮物檢測、下沉碎片檢測、以及蓋子、標籤與氣泡偵測以及其等之組合。
13. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中來自該光源之光線在該光線感測元件被往下定向朝著容器時，係偏離水平線少於45度。
14. 根據申請專利範圍第1項所述之檢測系統，其中該光線之直徑實質上相等於瓶子之內直徑。
15. 一種檢測容器之方法包含下列步驟：

移動一容器進入一檢測位置，該檢測位置係接近一光源，其中該移動之步驟包括該檢測位置涉及該容器之基部係接近該光源，而該容器之開口係遠離該光源；

自該光源射出一指向性光述，該光束係經指向而穿透容器之底部俾產生一管效應，使得光線形式自容器底部大致平行穿透容器；以及

使用一光線偵測裝置針測由瓶內之一碎片所反射該指向性光束之一部分。
16. 根據申請專利範圍第18項所述之方法，其中該射出之步驟包括該指向性光束被射出穿透瓶子之基部，而朝向瓶子之頸部。

17. 根據申請專利範圍第19項所述之方法，其中該移動之步驟包括將該容器移動至一固定板上。
18. 根據申請專利範圍第19項所述之方法，其中該射出之步驟包括該方向性光束之直徑小於該瓶子之內側壁之直徑。
19. 根據申請專利範圍第19項所述之方法，其中該射出之步驟包括該指向性光束包括雷射二極體或紅外線源之其中之一者，而液體介面提供光束之反射。
20. 一種供使用於系統內用以檢測容器之檢測構件，包含：
 - 一經指向之光源其射出一指向性光束，以產生穿透該容器之光管效應；
 - 至少一照相機，係經定位以偵測由該容器之瑕疵所反射指向性光束之一部分；以及
 - 各反射結構，其等係經定位可在該指向性光束之該部分到達一照相機之前，反射並聚焦該指向性光束之被反射部分；其中該光源以及該照相機經設置成該光線感測元件可接收到由該瑕疵所反射之光線部分，該光源經指向穿透該容器，以便產生一光線形式之管效應，該光線形式之管效應係自容器底部大致平行穿透該容器，且光線之直徑實質上相等於該容器之內直徑，且來自該光源之光線在該光線感測元件被往下定向朝著該容器時，係偏離水平線少於45度。

圖式

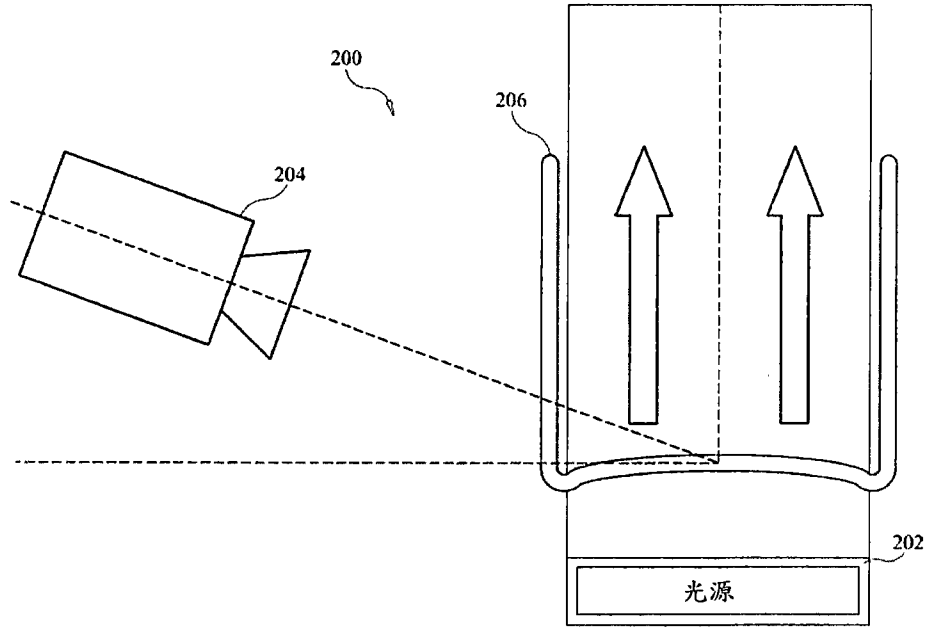


FIG. 2

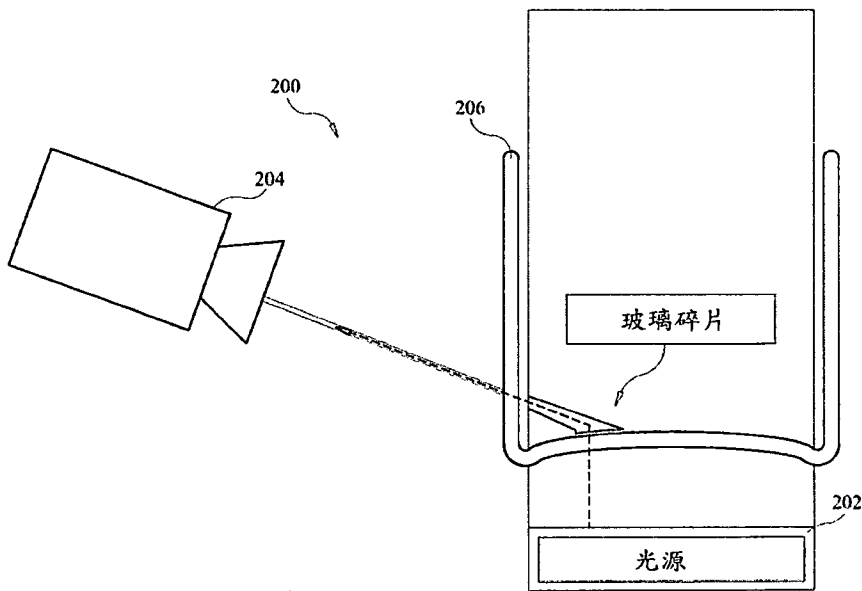


FIG. 3

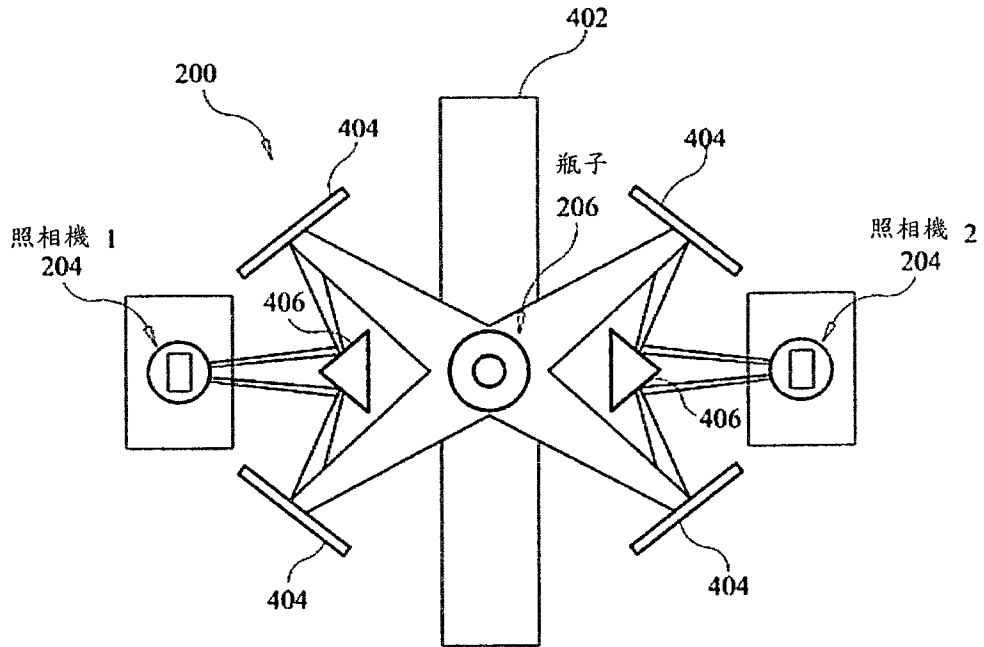


FIG. 4

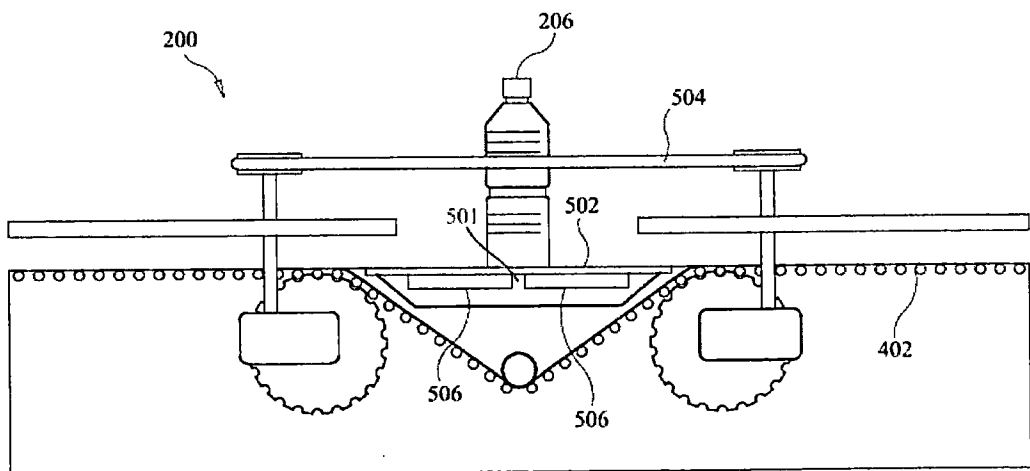


FIG. 5A

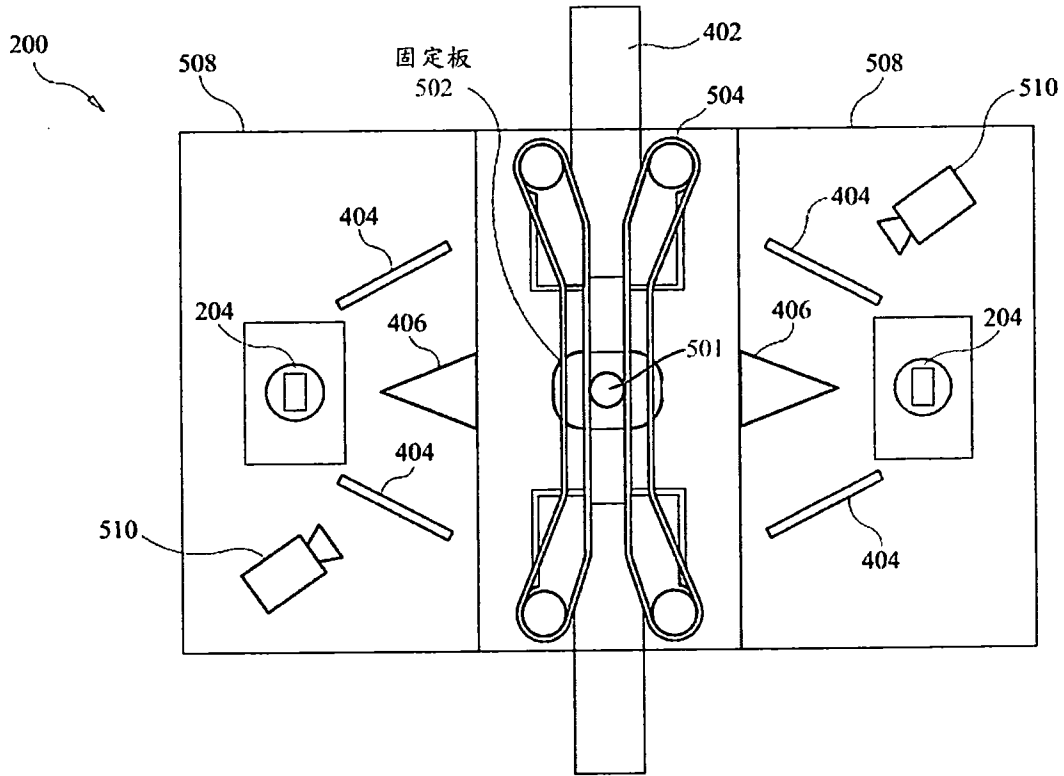


FIG. 5B

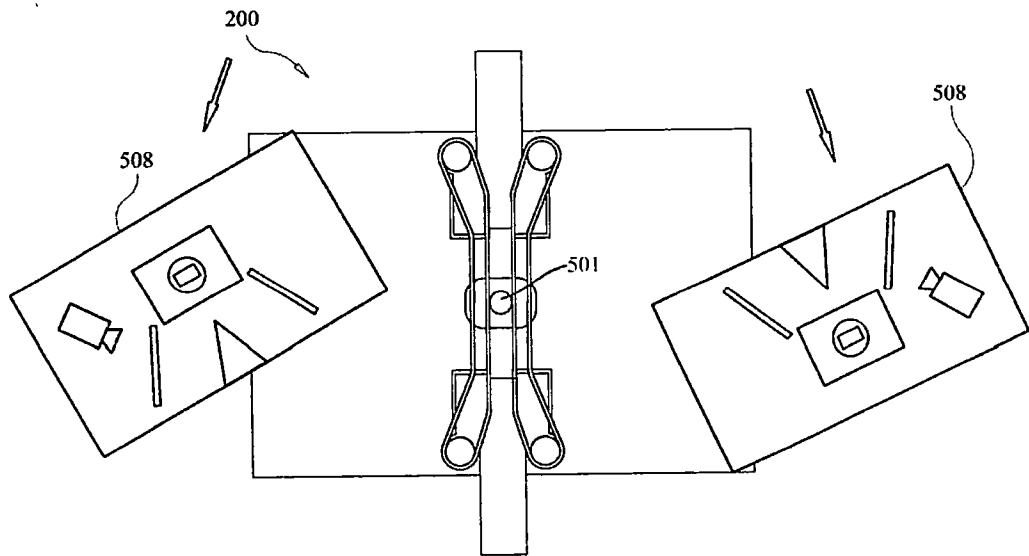


FIG. 5C

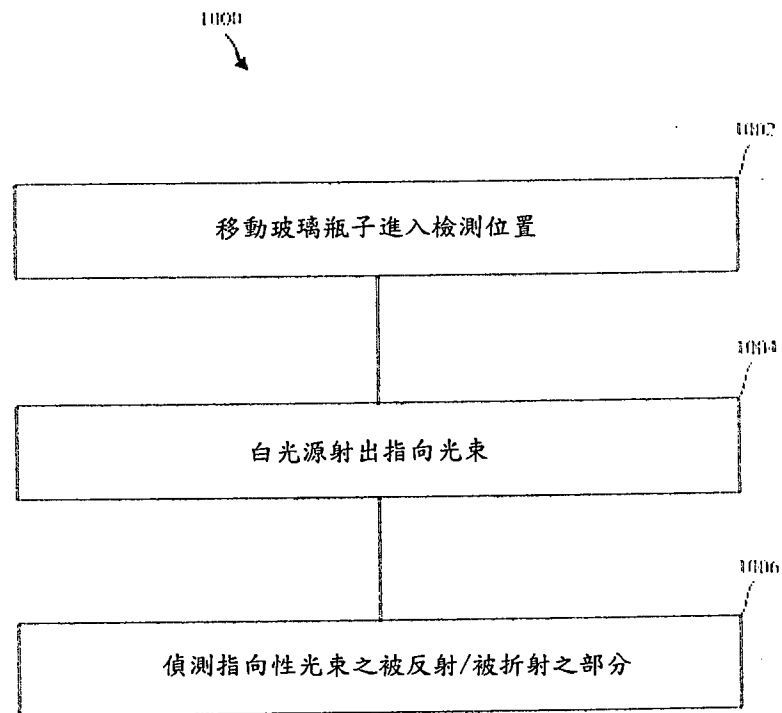


FIG. 10