



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I788786 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：110105926

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 20 日

(51) Int. Cl. : G01N21/95 (2006.01)

G01P3/36 (2006.01)

G01N9/24 (2006.01)

(71) 申請人：大象科技股份有限公司 (中華民國) ASPECT MICROSYSTEMS CORP. (TW)

臺北市內湖區瑞光路 408 號 10 樓之 1

(72) 發明人：施明順 SHIH, MINGSHUN (TW)；廖榮富 LIAO, JUNG-FU (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW I673486

TW I673491

US 5212392

US 2010/0092127A1

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 21 頁

(54) 名稱

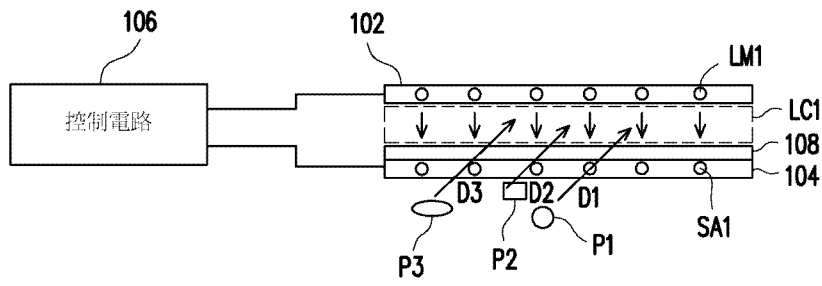
光學檢測裝置及其檢測方法

(57) 摘要

一種光學檢測裝置及其檢測方法。線狀光源提供由多條光束形成的光幕，其中光幕位於傳輸待測物的傳輸路徑上，感測器組感測未被待測物遮斷部份的光束而產生不同強度的感測信號，控制電路依據感測信號的強弱判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

An optical detection device and a detection method thereof are provided. A line shape light source provides a light curtain formed by multiple light beams, the light curtain is located on a transmission path of objects to be detected. A sensor set senses light beams that are interrupted partially by the object to be detected, so as to generate various strength of sensing signal. A control circuit determines a physical characteristic, moving speed and location of the object to be detected based on strength of the sensing signal.

指定代表圖：



符號簡單說明：

102:線狀光源

104:感測器組

106:控制電路

108:透鏡模組

LC1:光幕

P1~P3:待測物

D1~D3:傳輸路徑

LM1:發光單元

SA1:感測器單元

【圖1】



I788786

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學檢測裝置及其檢測方法

【英文發明名稱】OPTICAL DETECTION DEVICE AND
DETECTION METHOD THEREOF

【中文】一種光學檢測裝置及其檢測方法。線狀光源提供由多條光束形成的光幕，其中光幕位於傳輸待測物的傳輸路徑上，感測器組感測未被待測物遮斷部份的光束而產生不同強度的感測信號，控制電路依據感測信號的強弱判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

【英文】An optical detection device and a detection method thereof are provided. A line shape light source provides a light curtain formed by multiple light beams, the light curtain is located on a transmission path of objects to be detected. A sensor set senses light beams that are interrupted partially by the object to be detected, so as to generate various strength of sensing signal. A control circuit determines a physical characteristic, moving speed and location of the object to be detected based on strength of the sensing signal.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

102：線狀光源

104：感測器組

106：控制電路

108：透鏡模組

LC1：光幕

P1~P3：待測物

D1~D3：傳輸路徑

LM1：發光單元

SA1：感測器單元

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學檢測裝置及其檢測方法

【英文發明名稱】OPTICAL DETECTION DEVICE AND
DETECTION METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種檢測裝置，且特別是有關於一種光學檢測裝置。

【先前技術】

【0002】光學檢測是一種利用光與物質的交互作用來對物質作檢測的方法。由於利用光的檢測通常不會對物質本身造成過多的破壞性，因此有利於用來作為各種物質的檢測。採用光學檢測取代傳統人力進行檢測，不僅能提高生產效率，也能提高檢測的準確性。因此，如何能夠利用光學特性提高檢測效率為本領域技術人員所致力的課題。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種光學檢測裝置及其檢測方法，可有效提高檢測效率。

【0004】本發明的光學檢測裝置包括至少一線狀光源、至少一感測器組以及控制電路。線狀光源提供由多條光束形成的光幕，光幕位於傳輸待測物的傳輸路徑上，待測物在被傳輸途中穿越光幕。

111-3-25

感測器組配置於光束的傳送路徑上，線狀光源與感測器組配置於傳輸路徑的兩側，感測器組感測未被待測物遮斷的部份的光束而產生不同強度的感測信號。控制電路耦接線狀光源以及感測器組，依據感測信號的強度及組合，判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

【0005】 在本發明的一實施例中，上述的線狀光源包括多個發光單元或使用導光棒，此些發光單元排列為直線、曲線或折線。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的感測器組可包括多個感測器單元，此些感測器單元對應配合線狀光源以等距排列為直線、曲線或折線。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的感測器組還可以包括透鏡模組，透鏡模組依據感測器單元的感測面的感測面積調整未被待測物遮斷的光束照射感測器單元的範圍。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的待測物的物理特徵包括待測物的數量、密度、大小及厚度至少之其一。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的控制電路還控制致能線狀光源以及感測器組的時間。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的光學檢測裝置還包括運輸工具，其耦接控制電路，受控於控制電路而調整沿傳輸路徑運輸待測物的速度。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的光束為可見光或不可見光，感測器組為可見光感測器或不可見光感測器。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的光學檢測裝置，包括多個線狀光源以及多個感測器組，上述多個線狀光源提供的多條光束形成多個光幕，上述多個感測器組配置於上述多個線狀光源提供的光束的傳送路徑上，上述多個線狀光源與上述多個感測器組配置於傳輸路徑的兩側，上述多個感測器組感測未被待測物部份遮斷的上述多個線狀光源提供的光束，而產生多個感測信號，控制電路依據上述多個感測信號的強度判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

【0013】 本發明還提供一種光學檢測裝置的檢測方法，包括下列步驟。提供至少一線狀光源，線狀光源提供由多條光束形成的光幕，光幕位於傳輸至少一待測物的傳輸路徑上，待測物在被傳輸途中穿越光幕。提供至少一感測器組，配置於上述多個光束的傳送路徑上，線狀光源與感測器組配置於傳輸路徑的兩側，感測器組週期性地連續地感測被待測物未遮斷或部份遮斷的光束而產生強度不同之感測信號。控制電路依據感測器產生的多組連續的感測訊號，判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置等。控制電路並可依據判斷結果機動的調整運輸工具的速度，以增加精確度及效率。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的線狀光源包括多個發光單元，此些發光單元排列為直線、曲線或折線。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的待測物的物理特徵包括待測物的數量、密度、大小及厚度至少之其一。

【0016】 基於上述，本發明實施例的線狀光源提供由多條光束形成的光幕，其中光幕位於傳輸待測物的傳輸路徑上，感測器組感測被待測物未遮斷或部份遮斷的光束而產生強度不同之感測信號，控制電路控制感測器組週期性地連續感測未被待測物遮斷的光束而產生的多個感測訊號，並依據此些感測信號判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置。在部份實施例中，控制電路亦可依據判斷結果機動的調整運輸工具的速度。如此藉由感測被待測物未遮斷或部份遮斷的光束而產生強度不同之的感測信號，可取代利用傳統人力進行檢測的方式，並提供精確的多方面的數據分析，對於微細之待測物更可有效地提高檢測效率。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 是依照本發明的實施例的一種光學檢測裝置的示意圖。

圖 2 以及圖 3 是依照本發明的實施例的待測物穿越光幕的俯視示意圖。

圖 4 以及圖 5 是依照本發明的實施例的線狀光源的示意圖。

圖 6 是依照本發明另一實施例的一種光學檢測裝置的示意圖。

圖 7 是依照本發明的實施例的一種光學檢測裝置的檢測方法的流程圖

【實施方式】

【0018】 圖 1 是依照本發明的實施例的一種光學檢測裝置的示意圖，請參照圖 1。光學檢測裝置可包括線狀光源 102、感測器組 104 以及控制電路 106，控制電路 106 耦接線狀光源 102 以及感測器組 104。線狀光源 102 可提供由多條光束形成的光幕 LC1(如虛線所示)，光幕 LC1 位於待測物的傳輸路徑上，線狀光源 102 與感測器組 104 配置於傳輸路徑的兩側。例如在圖 1 中，待測物 P1 的傳輸路徑為 D1，線狀光源 102 與感測器組 104 配置於傳輸路徑 D1 的兩側，待測物 P1 在沿傳輸路徑 D1 被傳輸的途中將穿越光幕 LC1(例如以垂直於光幕 LC1 的方向穿越光幕 LC1 然不以此為限，在其他實施例中也可以與光幕 LC1 的法線夾一小於 90 度的特定角度的方向穿越光幕 LC1)，類似地待測物 P2 與 P3 也分別沿其傳輸路徑 D2、D3 在被傳輸的途中穿越光幕 LC1。

【0019】 進一步來說，線狀光源 102 可包括多個發光單元 LM1，發光單元 LM1 可例如為發光二極體或雷射二極體，然不以此為限，此外，發光單元 LM1 可為可見光光源或不可見光光源，而使得線狀光源 102 發出的光束為可見光或不可見光。多個發光單元 LM1 可以線狀排列，例如在圖 1 實施例中，多個發光單元 LM1 排列成直線，而使得線狀光源 102 呈直線。在部份實施例中，線狀光源 102 可還可包括導光棒，其可均勻化發光單元 LM1 所發出的光束。

【0020】 感測器組 104 配置於線狀光源 102 所發出的光束的傳送路徑上，在線狀光源 102 的光束未被待測物遮斷的情形下，感測

111-3-25

器組 104 可直接接收來自線狀光源 102 的光束。進一步來說，感測器組 104 可包括至少一感測器單元 SA1，例如感測器組 104 可包括多個感測器單元 SA1，此些感測器單元 SA1 可對應線狀光源 102 以等距排列為直線。感測器組 104 可受控於控制電路 106 而週期性地連續感測來自線狀光源 102 且未被待測物遮斷的光束，並對應地產生感測信號給控制電路 106。控制電路 106 可依據感測信號判斷待測物 P1~P3 的物理特徵、移動速度以及位置。

【0021】 舉例來說，在圖 2 實施例中，在時間 T1，待測物 P2 的一部分進入光幕 LC1 在傳輸路徑上形成的感測區域(如虛線所示)中，隨著時間經過，待測物 P2 的其餘部分可陸續進入光幕 LC1 中，例如在時間 T2 時待測物 P2 的其餘部分已進入光幕 LC1 中。控制電路 106 可控制感測器組 104 在時間 T1 與 T2 連續感測未被待測物遮斷的部份的光束以產生感測信號，並依據感測信號的強度來判斷待測物 P2 的物理特徵、移動速度以及位置。類似地，待測物 P1 與 P3 的物理特徵、移動速度以及位置也可以相同的方式得知。在部分實施例中，控制電路 106 還可依據感測信號對應線狀光源 102 的光束強度調整感測器組 104 的靈敏度，或依據感測信號調整線狀光源 102 的光束強度，以達到最佳的檢測效果。

【0022】 進一步來說。在待測物 P1、P2、P3 穿越光幕 LC1 時與感測器組 104 以及線狀光源 102 間的距離相同時，例如待測物 P1、P2、P3 與感測器組 104 間的距離等於待測物 P1、P2、P3 與線狀光源 102 間的距離，感測器組 104 的感測信號的強度分佈可代表

感測器組 104 所接收到的光束的光強度分佈，而光束的光強度分佈可反應出待測物 P1、P2、P3 的透明度、數量、密度、大小、位置及厚度。例如待測物 P1、P2、P3 的透明度越低、厚度越厚或高度越高時，被遮斷的光束越多，感測信號的強度越弱，控制電路 106 可控制感測器組 104 週期性地連續感測未被待測物 P1、P2、P3 遮斷的光束以產生多組感測信號，並依據這些感測信號判斷光束被遮斷的範圍，光束被遮斷的範圍則可反應出待測物 P1、P2、P3 的輪廓，而可得知待測物 P1、P2、P3 的數量、密度、位置分佈、移動速度以及大小等。此外，在待測物 P1、P2、P3 為相同的物體時，感測器組 104 的感測信號的強度則可反映出待測物 P1、P2、P3 與線狀光源 102 間的距離，例如當待測物 P1、P2、P3 離線狀光源 102 越近時，待測物 P1、P2、P3 將遮斷越多線狀光源 102 提供的光束，藉此可得知待測物 P1、P2、P3 與線狀光源 102 間的距離。因此控制電路 106 可依據感測信號判斷待測物 P1、P2、P3 的透明度、數量、密度、大小、位置、移動速度及厚度等資訊。

【0023】 進一步來說，感測器組 104 還可包括透鏡模組 108，透鏡模組 108 可依據感測器組 104 的多個感測器單元 SA1 的感測面的感測面積調整未被待測物遮斷的光束照射感測器單元 SA1 的範圍，例如當線狀光源 102 發出的光束的照射範圍大於多個感測器單元 SA1 的感測面時，透鏡模組 108 可調整線狀光源 102 發出的光束的光路，將線狀光源 102 發出的光束收集集中至多個感測器單元 SA1 的感測面上。又例如當線狀光源 102 發出的光束的照射範圍

小於多個感測器單元 SA1 的感測面時，透鏡模組 108 可放大線狀光源 102 發出的光束，以使其覆蓋多個感測器單元 SA1 的感測面。依上述，透鏡模組 108 亦可由多個獨立透鏡組合，每一獨立透鏡配合一感測器單元調整光束與感測器單元的感應範圍。緊密排列的透鏡可減小感測器單元間的縫隙，以避免或減少漏失感測通過的待測物對光束的影響。

【0024】 在部分實施例中，線狀光源 102 與感測器組 104 的數量並不限定為 1 個，例如在圖 3 實施例中，光學檢測裝置可包括 3 個並排的線狀光源 102 以及對應的 3 個感測器組 104，3 個並排的線狀光源 102 以及對應的 3 個感測器組 104 的配置方式與上述實施例類似，可配置於傳輸路徑 D1、D2、D3 的兩側，在此不再贅述。3 個線狀光源 102 可提供 3 個光幕 LC1、LC2、LC3，光幕 LC1、LC2、LC3 可在待測物 P1、P2、P3 的傳輸路徑上形成感測區域，控制電路 106 可在同一時間接收來自 3 個感測器組 104 的感測信號，而依據來自 3 個感測器組 104 的感測信號同時得知待測物 P1、P2、P3 的物理特徵、移動速度以及位置。

【0025】 此外，線狀光源 102 的形狀並不已上述實施例的直線為限，在其他實施例中，線狀光源 102 也可例如為圖 4 為折線，以配合不同方向的傳輸路徑 D1、D4，使在傳輸路徑 D1、D4 上的待測物可以與光幕垂直的方向穿越光幕，而使得光學檢測裝置的配置更有彈性。又例如，線狀光源 102 的形狀也可為曲線，例如圖 5 所示的弧線，然不以此為限。此外，感測器組 104 中的感測器單

元 SA1 也可對應線狀光源 102 以等距排列为曲線或折線。

【0026】 另外，上述實施例的傳輸路徑可例如為運輸工具運輸待測物的路徑，例如圖 6 所示，在圖 6 實施例中，光學檢測裝置包括運輸工具 602，其耦接控制電路 106。運輸工具 602 可例如為帶式輸送機，也可為流動之氣體或液體等不同介質所構成，然不以此為限，在其他實施例中運輸工具 602 也可例如為吊掛式輸送機或其它可在感測器組 104 以及線狀光源 102 間提供傳輸路徑運輸待測物且不會影響待測物進行光學檢測的裝置。運輸工具 602 可承載待測物 P1、P2、P3，並受控於控制電路 106 以預設的速度沿傳輸路徑 D1、D2、D3 移動待測物 P1、P2、P3，在部份實施例中，控制電路 106 也可依據感測器組 104 提供的感測信號控制運輸工具 602 調整移動待測物 P1、P2、P3 的速度，例如當感測信號的平均強度低於預設值時，可降低運輸工具 602 移動待測物 P1、P2、P3 的速度，以確保控制電路 106 可獲得足夠的資訊來判斷待測物 P1、P2、P3 的物理特徵、移動速度以及位置，又例如可提高運輸工具 602 移動待測物 P1、P2、P3 的速度，以加速控制電路 106 判斷待測物 P1、P2、P3 的物理特徵以及位置，而可有效地提高檢測效率。其中待測物 P1、P2、P3 可例如直接放置於運輸平台上被運送，也可被放置於不同介質運送中，如放置於流動之氣體或液體中，然不以此為限，而被沿傳輸路徑 D1、D2、D3 運送。

【0027】 圖 7 是依照本發明的實施例的一種光學檢測裝置的檢測方法的流程圖，由上述實施例可知，光學檢測裝置的檢測方法可

至少包括下列步驟。首先，提供至少一線狀光源，線狀光源提供由多條光束形成的光幕，光幕位於傳輸至少一待測物的傳輸路徑上(步驟 S702)，待測物在傳輸路徑中的被傳輸途中穿越光幕，其中線狀光源可包括多個發光單元，發光單元可排列為直線、曲線或折線。接著，提供至少一感測器組，配置於上述多個光束的傳送路徑上，線狀光源與感測器組配置於該傳輸路徑的兩側，感測器組感測未被待測物遮斷的部份的光束而產生感測信號(步驟 S704)，其中上述多個光束為可見光或不可見光，感測器組則對應地為可見光感測器或不可見光感測器。舉例來說，控制電路可控制感測器組週期性地連續感測未被待測物遮斷部份的光束以產生感測信號。最後，依據感測信號判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置(步驟 S706)，其中待測物的物理特徵可例如為待測物的數量、密度、大小及厚度至少之其一，然不以此為限。在部份實施例中，可依據待測物的物理特徵、移動速度以及位置機動的調整運輸工具的速度，以增加精確度及效率。

【0028】 綜上所述，本發明實施例的線狀光源提供由多條光束形成的光幕，其中光幕位於傳輸待測物的傳輸路徑上，感測器組感測未被待測物遮斷的部份的光束而產生感測信號，控制電路依據感測信號判斷待測物的物理特徵、移動速度以及位置。如此藉由感測未被待測物遮斷的光束而產生的感測信號，可取代利用傳統人力進行檢測的方式，而可有效地提高檢測效率。

【符號說明】**【0029】**

102：線狀光源

104：感測器組

106：控制電路

108：透鏡模組

602：運輸工具

LC1：光幕

P1~P3：待測物

D1~D3：傳輸路徑

LM1：發光單元

T1、T2：時間

SA1：感測器單元

S702~S706：光學檢測裝置的檢測方法步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學檢測裝置，包括：

至少一線狀光源，提供由多條光束形成的一光幕，該光幕位於傳輸至少一待測物的傳輸路徑上，該待測物在被傳輸途中穿越該光幕；

至少一感測器組，配置於該些光束的傳送路徑上，該線狀光源與該感測器組配置於該傳輸路徑的兩側，該感測器組週期性地連續感測未被該待測物遮斷的該些光束而產生一感測信號；以及

一控制電路，耦接該線狀光源以及該感測器組，依據該感測信號判斷該待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

【請求項2】如請求項1所述的光學檢測裝置，其中該線狀光源包括多個發光單元，該些發光單元排列為直線、曲線或折線。

【請求項3】如請求項2所述的光學檢測裝置，其中該感測器組包括：

多個感測器單元，該些感測器單元對應該線狀光源以等距排列為直線、曲線或折線。

【請求項4】如請求項3所述的光學檢測裝置，其中該感測器組還包括透鏡模組，該透鏡模組依據該些感測器單元的感測面的感測面積調整未被該待測物遮斷的該些光束照射該些感測器單元的範圍。

【請求項5】如請求項1所述的光學檢測裝置，其中該待測物的物理特徵包括該待測物的數量、密度、大小及厚度至少之其一。

【請求項 6】如請求項 1 所述的光學檢測裝置，其中該控制電路還控制致能該線狀光源以及該感測器組的時間。

【請求項 7】如請求項 6 所述的光學檢測裝置，還包括：

一運輸工具，耦接該控制電路，受控於該控制電路而調整沿該傳輸路徑運輸該待測物的速度。

【請求項 8】如請求項 1 所述的光學檢測裝置，其中該些光束為可見光或不可見光，該感測器組為可見光感測器或不可見光感測器。

【請求項 9】如請求項 1 所述的光學檢測裝置，包括多個線狀光源以及多個感測器組，該些線狀光源提供的多條光束形成多個光幕，該些感測器組配置於該些線狀光源提供的該些光束的傳送路徑上，該些線狀光源與該些感測器組配置於該傳輸路徑的兩側，該些感測器組感測未被該待測物遮斷的該些線狀光源提供的該些光束，而產生多個感測信號，該控制電路依據該些感測信號判斷該待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

【請求項 10】如請求項 1 所述的光學檢測裝置，其中該控制電路依據該感測信號對應該線狀光源的光束強度調整該感測器組的靈敏度，或依據該感測信號調整該線狀光源的光束強度。

【請求項 11】一種光學檢測裝置的檢測方法，包括：

提供至少一線狀光源，該線狀光源提供由多條光束形成的一光幕，該光幕位於傳輸至少一待測物的傳輸路徑上，該待測物在被傳輸途中穿越該光幕；

111-3-25

提供至少一感測器組，配置於該些光束的傳送路徑上，該線狀光源與該感測器組配置於該傳輸路徑的兩側，該感測器組週期性地連續感測未被該待測物遮斷的該些光束而產生多個感測信號；以及

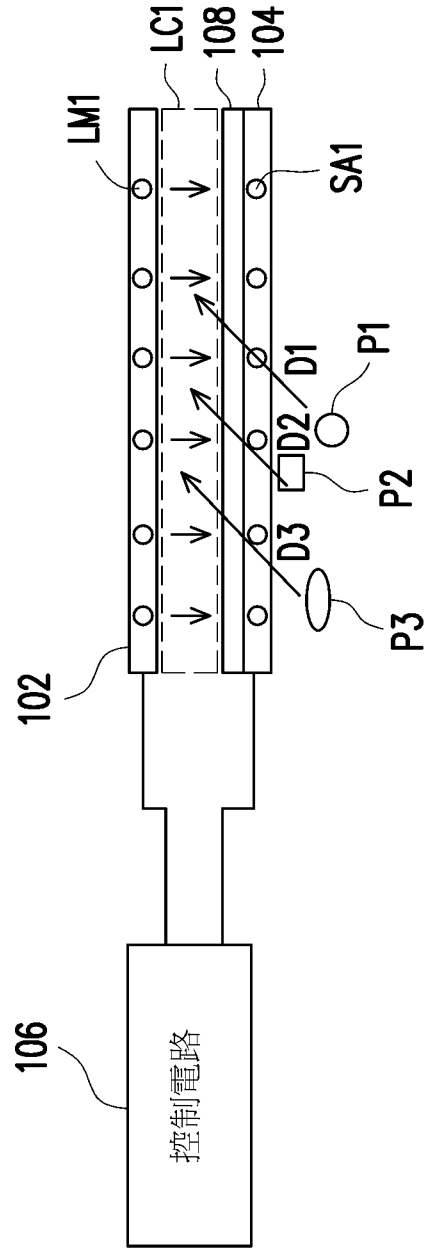
依據該些感測信號判斷該待測物的物理特徵、移動速度以及位置。

【請求項 12】如請求項 11 所述的光學檢測裝置的檢測方法，其中該線狀光源包括多個發光單元，該些發光單元排列為直線、曲線或折線。

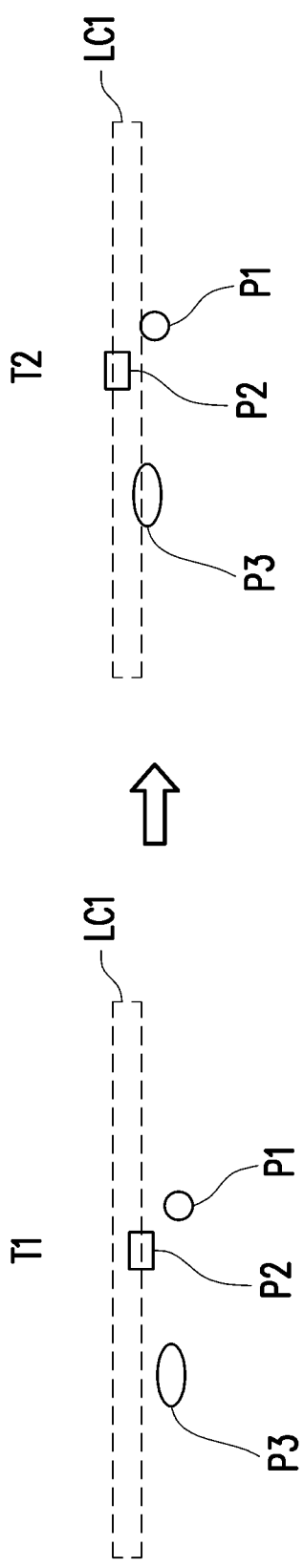
【請求項 13】如請求項 11 所述的光學檢測裝置的檢測方法，其中該待測物的物理特徵包括該待測物的數量、密度、大小及厚度至少之其一。

【請求項 14】如請求項 11 所述的光學檢測裝置的檢測方法，包括：
依據該待測物的物理特徵、移動速度以及位置的判斷結果，機動的調整一運輸工具的沿該傳輸路徑運輸該待測物的速度。

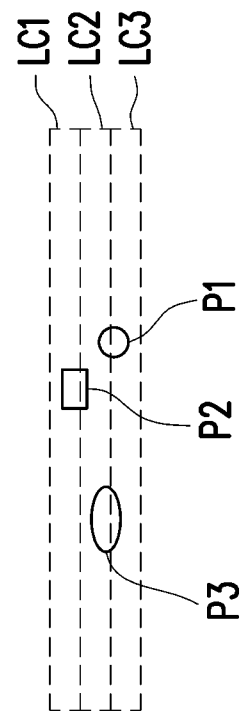
【發明圖式】



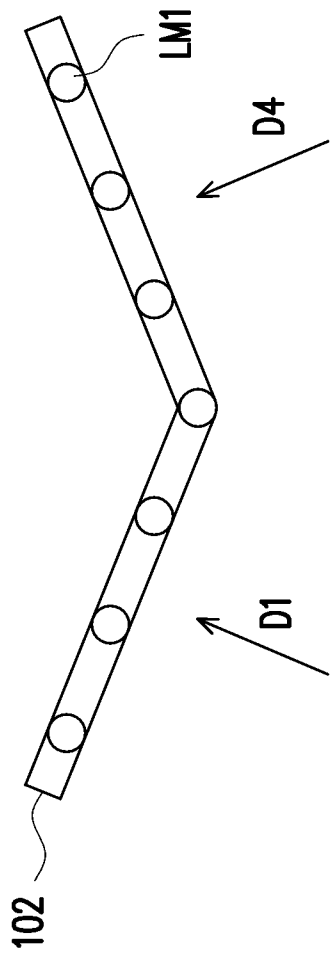
【圖1】



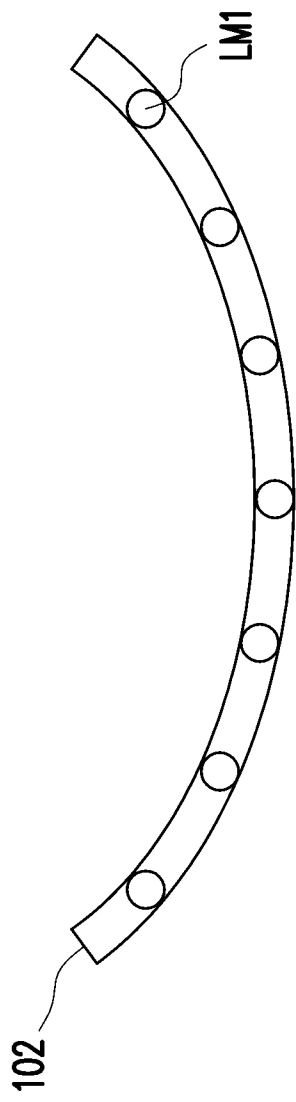
【圖2】



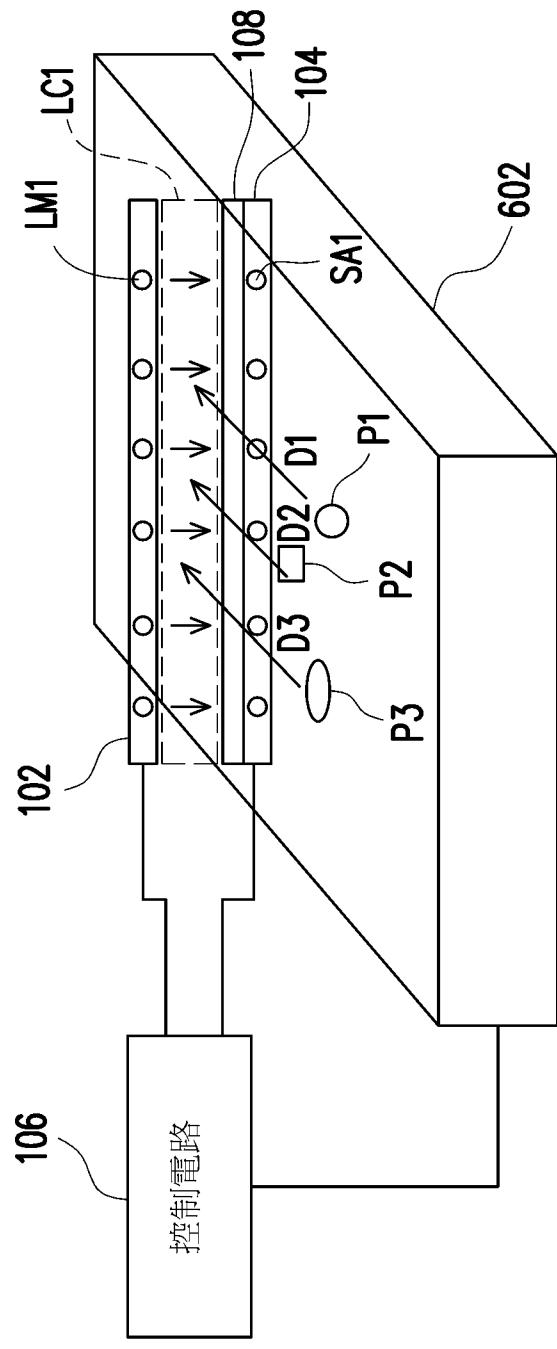
【圖3】



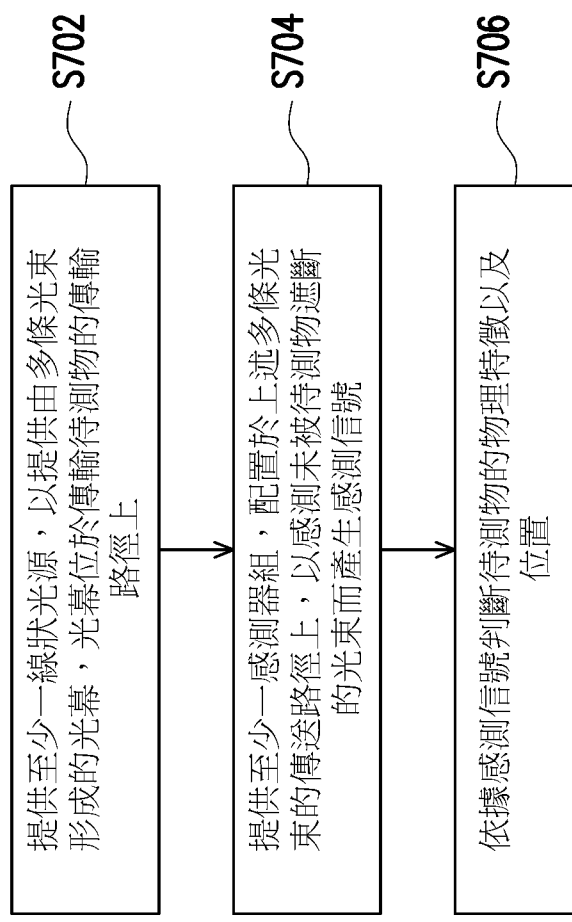
【圖4】



【圖5】



【圖6】



【圖7】