



(21)申請案號：111102896

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 24 日

(51)Int. Cl.：G01N21/88 (2006.01)G08B21/18 (2006.01)

(71)申請人：中國鋼鐵股份有限公司 (中華民國) (TW)

高雄市小港區中鋼路 1 號

(72)發明人：李境嚴 (TW)；張瀚哲 (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 16 頁

(54)名稱

用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法

(57)摘要

一種用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，包含以下步驟：(a)訊號擷取模組擷取在輸送帶上行進的長形產品表面之表面資訊；(b)缺陷檢測模組是否自所述表面資訊中檢測出缺陷；(c)在所述步驟(b)之檢測結果為是的情況下，缺陷位置預估模組估算所述缺陷在所述長形產品表面的缺陷位置；及(d)所述缺陷位置所對應的警示模組將所述缺陷位置即時預警給人員。

指定代表圖：

符號簡單說明：

S901~S96:步驟

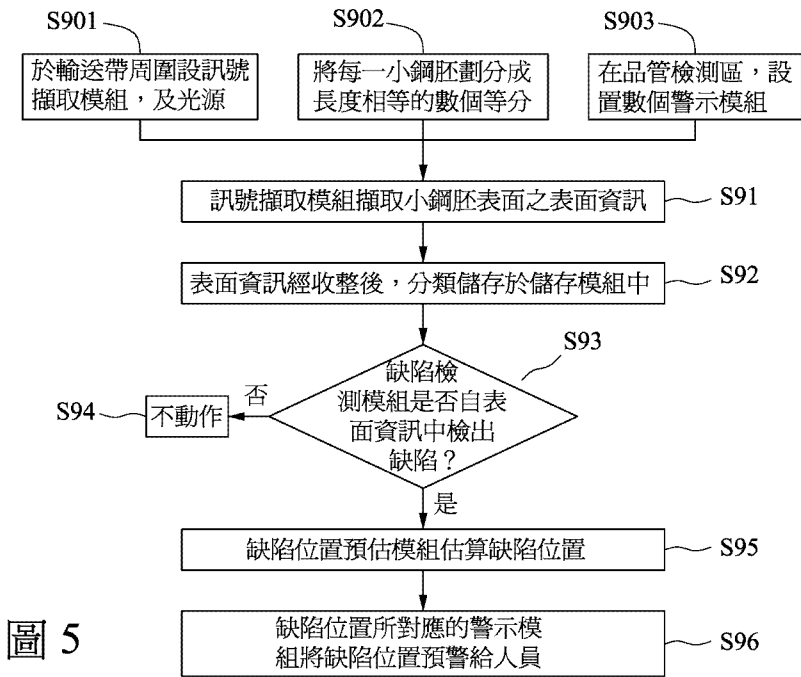


圖 5

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法

【中文】

一種用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，包含以下步驟：(a)訊號擷取模組擷取在輸送帶上行進的長形產品表面之表面資訊；(b)缺陷檢測模組是否自所述表面資訊中檢測出缺陷；(c)在所述步驟(b)之檢測結果為是的情況下，缺陷位置預估模組估算所述缺陷在所述長形產品表面的缺陷位置；及(d)所述缺陷位置所對應的警示模組將所述缺陷位置即時預警給人員。

【指定代表圖】：圖(5)。

【代表圖之符號簡單說明】

S901~S96..... 步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種缺陷檢測暨預警方法，特別是指一種用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法。

【先前技術】

【0002】 鋼胚在成形的過程中，常因各種因素導致其表面產生足以影響後續製程產品的缺陷。以小鋼胚為例，需由常駐檢驗人員在暗室以磁粉探傷方式檢查小鋼胚表面。然而，磁粉探傷之檢驗方式不僅耗力費時，而且其檢測結果更可能因小鋼胚表面缺陷過大所導致的漏磁效應減少而產生漏判缺陷的情況。故，有必要尋求解決之道。

【發明內容】

【0003】 因此，本發明的目的，即在提供一種用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法。

【0004】 於是，本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，包含：(a)訊號擷取模組擷取在輸送帶上行進的長形產

品表面之表面資訊；(b)缺陷檢測模組是否自所述表面資訊中檢測出缺陷；(c)在所述(b)步驟之檢測結果為是的情況下，缺陷位置預估模組估算所述缺陷在所述長形產品表面的缺陷位置；及(d)所述缺陷位置所對應的警示模組將所述缺陷位置即時預警給人員。

【0005】 本發明的功效在於：(1)當產品表面有缺陷時，該缺陷位置預估模組可估算出缺陷在該長形產品表面的缺陷位置，以令缺陷位置所對應的至少一個警示模組即時預警給人員，讓人員可快速找出可能的缺陷位置；(2)本發明與傳統磁粉探傷檢驗方式比較下，不僅省力省時，而且不會有磁粉探傷方式因小鋼胚表面缺陷過大所導致的漏磁效應減少而產生漏判缺陷的情況。

【圖式簡單說明】

【0006】 本發明的其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一方塊圖，說明執行本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法之實施例之系統；

圖 2 是一自一小鋼胚一端觀看的示意圖，說明該行進中之小鋼胚周圍設置有數個訊號擷取模組，及數個光源；

圖 3 是一側視示意圖，說明其中一個光源是位於小鋼胚及輸送帶下方；

圖 4 是一示意圖，說明在本實施例中，在對小鋼胚擷取影像之前，必須先沿著每一支小鋼胚之長度方向，將每一支小鋼胚劃分成長度相等的數個等分，並在品管檢測區，等間距相間隔地設置數個分別相對應於每一支小鋼胚的該等等分的警示模組；及

圖 5 是一流程圖，說明本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法之該實施例。

【實施方式】

【0007】參閱圖 1 至 4，用以執行本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法的系統之實施例，包含數個光源 11、數個訊號擷取模組 12、一隔板 14、一清潔單元 15、一視窗 16、一儲存模組 17、一缺陷檢測模組 18、一缺陷位置預估模組 19，及數個警示模組 10 等元件。如圖 2 所示，在本實施例中，該長形產品可以是例如為小鋼胚 2 等，但本發明不限於此。

【0008】如圖 2、3 所示，該等光源 11 是角度相間隔地設置於輸送帶 3 周圍，且該等訊號擷取模組 12 也是角度相間隔地設置於該輸送帶 3 周圍。其中，在本實施例中，每一訊號擷取模組 12 是用於擷取在該輸送帶 3 上行進的該小鋼胚 2 表面之表面資訊，且可以是例如為二維訊號擷取裝置，或三維訊號擷取裝置，其中，該二維訊號擷取裝置可以是電荷耦合元件(CCD)，或互補金氧半導體(CMOS)攝影

機等，而該三維訊號擷取裝置可以是純雷射掃描裝置，或是包括雷射掃描裝置及攝影機之複合式雷射掃描裝置等。

【0009】如圖3所示，在本實施例中，該隔板14、該清潔單元15及該視窗16是設置於該小鋼胚2及該輸送帶3下方，且是位於該輸送帶3與下方的光源11之間。其中，該視窗16(例如玻璃窗等...)設於該隔板14上，讓下方的光源11投射之光線可通過該視窗16而投射至該小鋼胚2。此外，該清潔單元15設於該隔板14之上方相對位置。

【0010】該儲存模組17是用於分類儲存經收整後的表面資訊，且可以是例如為硬碟、網路附加儲存器(NAS)、伺服器，或工作站等。

【0011】該缺陷檢測模組18是利用特徵分析、人工智慧、深度學習演算法，或其他檢出方法等技術，檢測表面資訊中是否存在缺陷。

【0012】該缺陷位置預估模組19是在該缺陷檢測模組18檢測出表面資訊中有缺陷的情況下，估算缺陷在該小鋼胚2表面的缺陷位置。

【0013】當該缺陷位置預估模組19估算出缺陷在該小鋼胚2表面的至少一缺陷位置時，與該至少一缺陷位置對應之至少一警示模組10會將該至少一缺陷位置預警給檢驗人員。

【0014】在本實施例中，每一警示模組10可以是例如為警示燈等...。

【0015】參閱圖1、3、4、5，本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法之實施例包含以下步驟。首先，先如圖5步驟S901、S902、S903所示，進行前置作業。其中，在步驟S901中，於該輸送帶3周圍設置該等訊號擷取模組12，及該等光源11。

【0016】並且，如步驟S902及圖4所示，預先將每一小鋼胚2劃分成長度相等的數個等分，例如，在圖4本實施例中，可沿著每一支小鋼胚2之長度方向，將每一支小鋼胚2劃分成長度相等的七個等分21至27。而且，如步驟S903所示，需在該等訊號擷取模組12及該輸送帶3下游之品管檢測區(如圖4所示)，以一預定間距D，等間距相間隔地設置七個分別相對應於每一支小鋼胚2的該等等分21至27的警示模組10，其中，在本實施例中，該預定間距D可以是例如為約2公尺等。

【0017】於是，當步驟S901、S902、S903之前置作業完成後，便可如步驟S91、圖2、圖3所示，令該小鋼胚2行經該等訊號擷取模組12之間，讓該等訊號擷取模組12能夠擷取該小鋼胚2表面之表面資訊。

【0018】接著，如步驟S92所示，該等訊號擷取模組12擷取之表面資訊經收整後，分類儲存於該儲存模組17中。

【0019】接著，如步驟S93所示，該缺陷檢測模組18是否自表面資訊中檢出缺陷？若未檢出，則接著如步驟S94所示，不需進行任

何後續動作。

【0020】反之，若有檢出缺陷，則接著如步驟S95所示，該缺陷位置預估模組19估算缺陷位置。在本實施例中，該缺陷位置預估模組19是基於該小鋼胚2之每一等分21至27被該等訊號擷取模組12訊號擷取的時間，運算出缺陷是在該小鋼胚2的哪些等分之表面上，因而可估算出缺陷在該小鋼胚2表面的缺陷位置。

【0021】然後，如步驟S96所示，當該等訊號擷取模組12對該小鋼胚2之全部等分21至27訊號擷取完畢，並且繼而該小鋼胚2暫停於如圖4所示之該品管檢測區時，具有缺陷的該等等分21至27之至少一個所對應的警示模組10將缺陷位置即時預警給人員。例如，以圖4為例，因該缺陷位置預估模組19估算出缺陷是發生在該等分23及該等分25，故該等分23及該等分25對應的兩個警示模組10(例如警示燈等...)會即時預警，所以檢驗人員可藉由警示模組10預警與否，快速找出可能的缺陷位置。

【0022】綜上所述，本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法至少具有以下優點與功效：(1)當該長形產品表面存在缺陷時，該缺陷位置預估模組19能估算出缺陷在該長形產品表面的缺陷位置，以令缺陷位置所對應的至少一個警示模組10即時預警給人員，讓人員可快速找出可能的缺陷位置；(2)本發明用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法與傳統磁粉探傷檢驗方

式比較下，本發明不僅省力省時，而且不會有磁粉探傷方式因該小鋼胚2表面缺陷過大所導致的漏磁效應減少而產生漏判缺陷的情況；故確實能達成本發明的目的。

【0023】惟以上所述者，僅為本發明的實施例而已，當不能以此限定本發明實施的範圍，凡是依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作的簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋的範圍內。

【符號說明】

【0024】

- 1 …… 系統
- 10 …… 警示模組
- 11 …… 光源
- 12 …… 訊號擷取模組
- 14 …… 隔板
- 15 …… 清潔單元
- 16 …… 視窗
- 17 …… 儲存模組
- 18 …… 缺陷檢測模組
- 19 …… 缺陷位置預估模組
- 2 …… 小鋼胚
- 21~27 等分
- 3 …… 輸送帶

D ···· 預定間距

S901~S96 步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，包含以下步驟：

(a)訊號擷取模組擷取在輸送帶上行進的長形產品表面之表面資訊；

(b)缺陷檢測模組是否自所述表面資訊中檢測出缺陷；

(c)在所述步驟(b)之檢測結果為是的情況下，缺陷位置預估模組估算所述缺陷在所述長形產品表面的缺陷位置；及

(d)所述缺陷位置所對應的警示模組將所述缺陷位置即時預警給人員。

【請求項2】如請求項1所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，其中，在所述步驟(a)中，所述訊號擷取模組為二維或三維訊號擷取裝置。

【請求項3】如請求項1所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，還包含在所述步驟(a)之前的以下步驟：於所述輸送帶周圍設置所述訊號擷取模組，及光源，其中，所述訊號擷取模組是角度相間隔地設置於所述輸送帶周圍，並且所述光源也是角度相間隔地設置於所述輸送帶周圍。

【請求項4】如請求項1所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，其中，在所述步驟(b)中，所述缺陷檢測模組是利用特徵分析、人工智慧或深度學習演算法，判定

所述表面資訊中是否有所述缺陷。

【請求項5】如請求項1所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，還包含在所述步驟(a)與所述步驟(b)之間的以下步驟：所述表面資訊經收整後，分類儲存於儲存模組中。

【請求項6】如請求項1所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，還包含在所述步驟(a)之前的以下步驟：沿著每一支長形產品之長度方向，將每一支長形產品劃分成長度相等的數個等分，並在所述訊號擷取模組及所述輸送帶下游之品管檢測區，以一預定間距，等間距相間隔地設置數個分別相對應於每一支長形產品的所述等分的警示模組；其中，在所述步驟(c)中，所述缺陷位置預估模組是基於每一支長形產品之每一等分被所述訊號擷取模組訊號擷取的時間，運算出所述缺陷是在所述長形產品的哪些等分之表面上，因而可估算出所述缺陷在所述長形產品表面的缺陷位置。

【請求項7】如請求項6所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，其中，在所述步驟(d)中，當所述訊號擷取模組對所述長形產品之全部等分訊號擷取完畢並且繼而所述長形產品暫停於所述品管檢測區時，具有所述缺陷的所述等分所對應的所述警示模組，將所述缺陷位置預警給人員。

【請求項8】如請求項1所述的用於生產線上的長形產品表面缺陷檢測暨預警方法，其中，每一警示模組為警示燈。

【發明圖式】

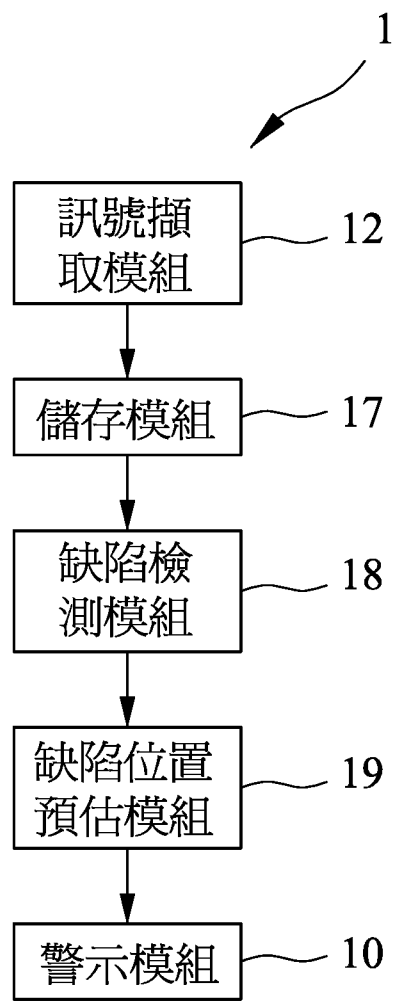


圖 1

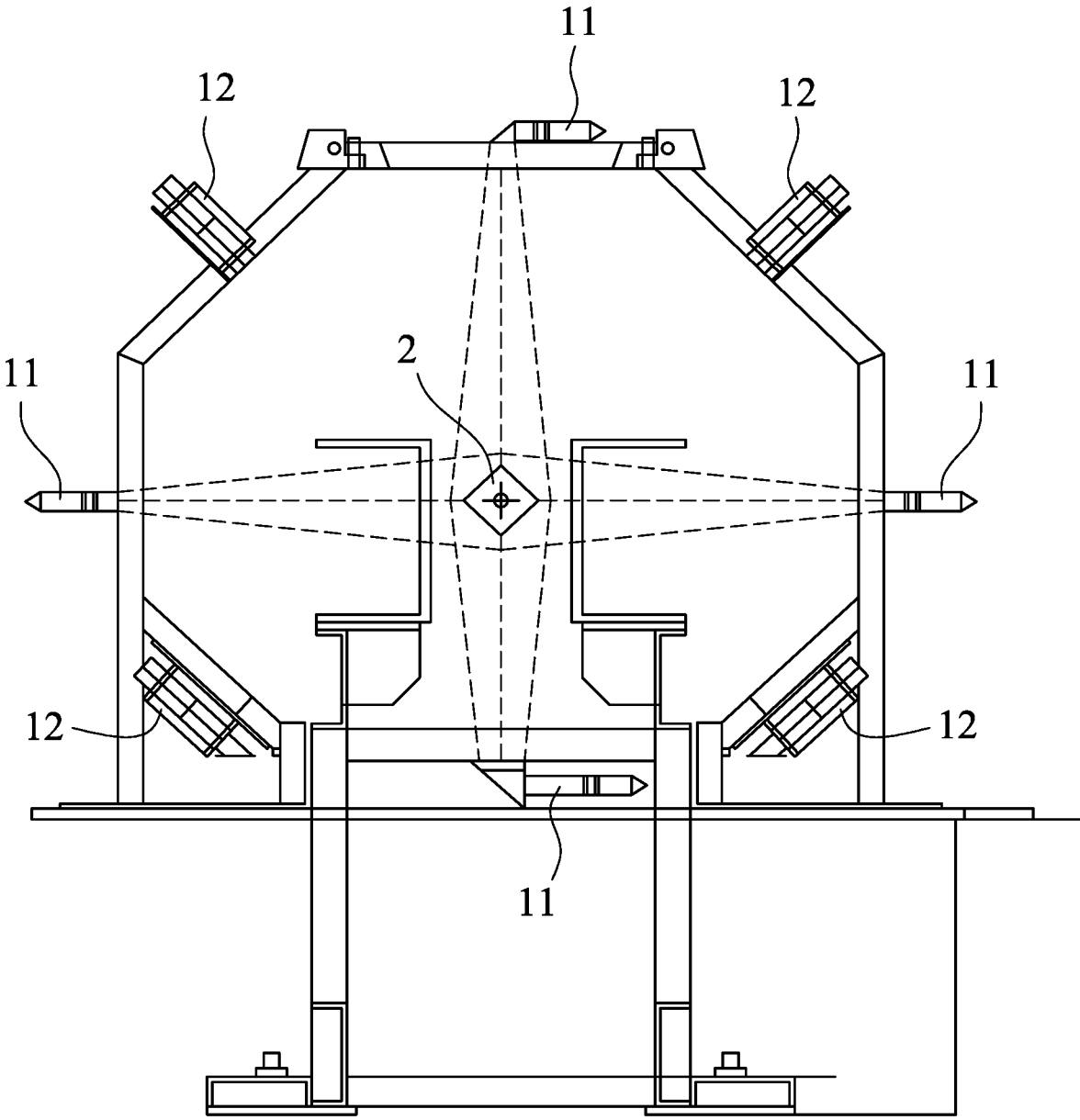


圖 2

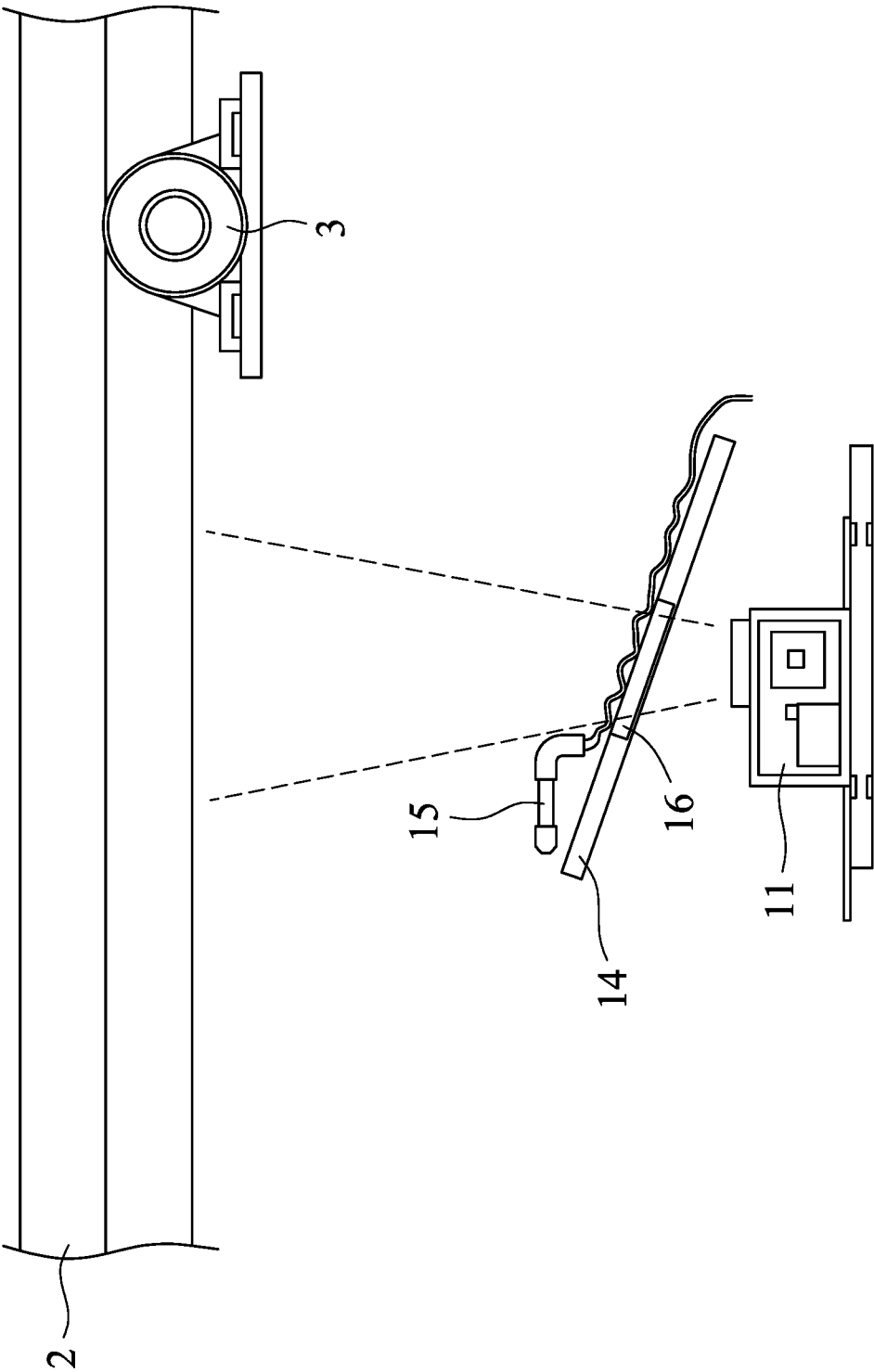


圖 3

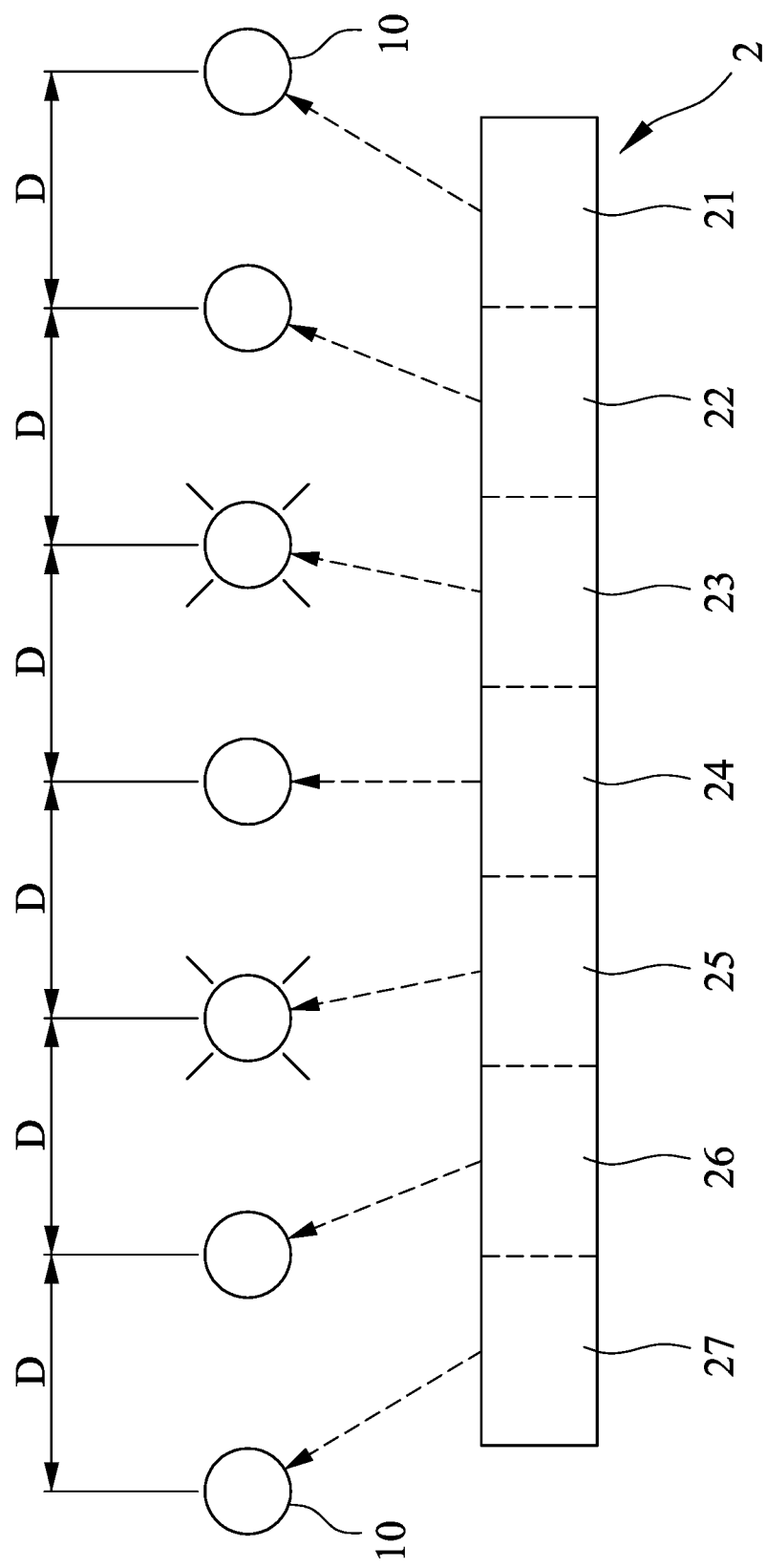


圖 4

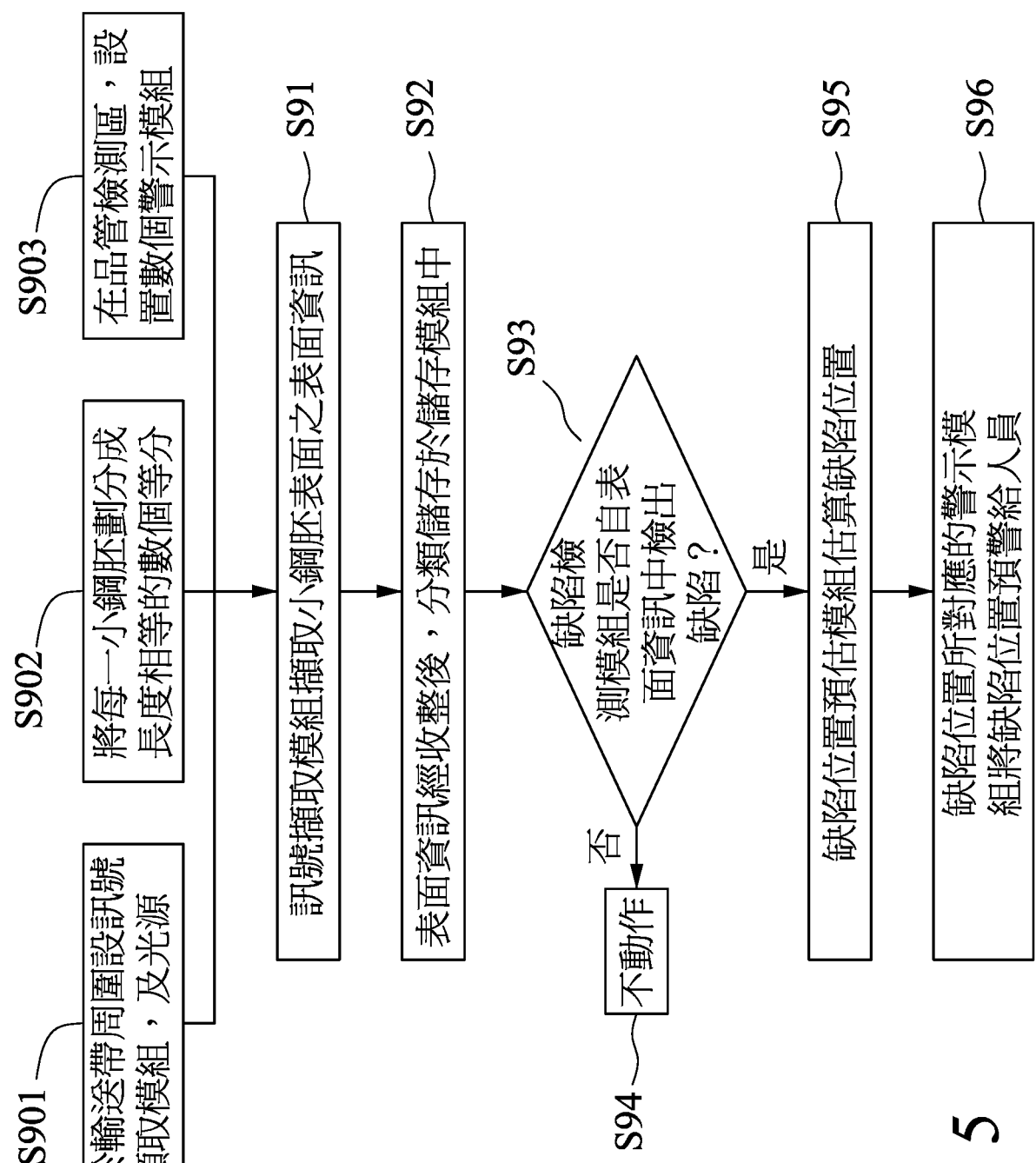


圖 5