



(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 I605241 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：105123244 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 22 日

(51) Int. Cl. : G01M11/00 (2006.01) G02B6/44 (2006.01)

(30) 優先權：2016/01/14 日本 2016-005574

(71) 申請人：藤倉股份有限公司 (日本) FUJIKURA LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：高橋祐之 TAKAHASHI, HIROYUKI (JP)；伊佐地瑞基 ISAJI, MIZUKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

TW I316601 CN 1195111A

JP 2013-176908A

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：11 共 39 頁

(54) 名稱

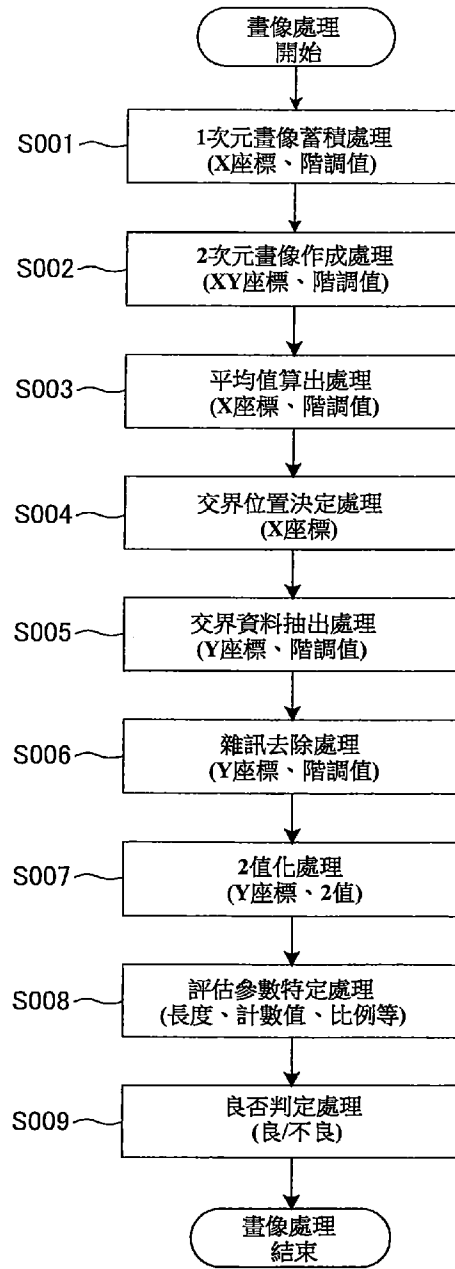
間歇連結型光纖帶之檢查方法、檢查裝置及製造方法

(57) 摘要

即使間歇連結型光纖帶的芯數增加，亦高精度地檢查間歇連結型光纖帶。本案之間歇連結型光纖帶檢查方法係進行：反覆進行一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像；及將所被蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像。

指定代表圖：

圖 6



發明摘要

※申請案號：105123244

※申請日：105年07月22日

※IPC分類：G01M 11/00 (2006.01)
G02B 6/44 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

間歇連結型光纖帶之檢查方法、檢查裝置及製造方法

【中文】

[課題] 即使間歇連結型光纖帶的芯數增加，亦高精度地檢查間歇連結型光纖帶。

[解決手段] 本案之間歇連結型光纖帶檢查方法係進行：反覆進行一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的1次元畫像；及將所被蓄積的複數前述1次元畫像，以與構成前述1次元畫像的像素排列的第1方向呈正交的第2方向排列，作成前述光纖帶的2次元畫像。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(6)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
無



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)

間歇連結型光纖帶之檢查方法、檢查裝置及製造方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於間歇連結型光纖帶之檢查方法、檢查裝置及製造方法。

【先前技術】

[0002] 在專利文獻 1~3 係記載一種檢查使複數光纖並列而間歇式地相連結的光纖帶（以下有時稱為「間歇連結型光纖帶」或僅稱為「光纖帶」）的檢查方法。在專利文獻 1 所記載之檢查方法中，使具有段差部的導引滾輪支持間歇連結型光纖帶，藉此使間歇連結型光纖帶的非連結部分離，測定間歇連結型光纖帶中的邊緣間隔或邊緣個數等，檢測間歇連結型光纖帶的連結部的異常。此外，在專利文獻 2、3 所記載之檢查方法中亦使未結合有光纖的部位（非連結部）以寬幅方向擴開，且以雷射感測器偵測該擴開部，來檢查間歇連結型光纖帶的間歇式結合狀態。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0003]

[專利文獻 1] 日本特開 2012-42354 號公報

[專利文獻 2] 日本特開 2014-95560 號公報

[專利文獻 3] 日本特開 2015-21734 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0004] 在間歇連結型光纖帶中，係以寬幅方向及長邊方向間歇式形成有連結部，因此如專利文獻 1 所示，寬幅方向的邊緣間隔或邊緣個數等的測定值係隨同工件的行走而一起作時間性改變，形成為具周期性特徵的時間波形（參照專利文獻 1 的圖 4、5、9、10）。該時間波形係取決於光纖帶的間歇式連結狀態，因此藉由觀察時間波形的特徵（周期、振幅、形狀等），可偵測異常。

但是，若光纖帶的芯數增加，難以根據邊緣間隔或邊緣個數的時間波形，來求出間歇連結型光纖帶的連結狀態（連結部或非連結部的長度等資訊），此外，若偵測到異常，難以特定其原因。

[0005] 關於如何由雷射感測器的測定結果來偵測間歇式結合狀態，在專利文獻 2、3 中並無具體記載。但是，若考慮按每個結合部配置雷射光照射用的孔（參照專利文獻 2 的圖 8），當光纖帶的芯數增加時，預想雷射感測器的配置（位置調整）會非常困難。

[0006] 本發明之目的在即使間歇連結型光纖帶的芯數增加，亦高精度地檢查間歇連結型光纖帶。

(解決課題之手段)

[0007] 用以達成上述目的之主要發明係一種間歇連結型光纖帶之檢查方法，其係進行：反覆進行一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像；及將所被蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像。

[0008] 關於本發明的其他特徵，由後述之說明書及圖示記載清楚可知。

(發明之效果)

[0009] 藉由本發明，即使間歇連結型光纖帶的芯數增加，亦可高精度地檢查間歇連結型光纖帶。

【圖式簡單說明】

[0010]

圖 1A 係 4 芯之間歇連結型光纖帶 1 的說明圖。圖 1A 的右圖係左側的斜視圖的 A-A 或 B-B 中的剖面圖。圖 1B 係 12 芯之間歇連結型光纖帶 1 的說明圖。

圖 2 係間歇連結型光纖帶 1 的製造裝置 10 的說明圖。

圖 3 係檢查間歇連結型光纖帶 1 的檢查裝置的說明圖。

圖 4A 係顯示導引滾輪 43 的構成的剖面圖。圖 4B~圖 4D 係藉由導引滾輪 43 擴展非連結部 7 的樣子的說明圖。

圖 5A 係顯示變形例的導引滾輪 43 的構成的剖面圖。圖 5B~圖 5D 係藉由變形例的導引滾輪 43 擴展非連結部 7 的樣子的說明圖。

圖 6 係畫像處理部 52 所進行的處理的流程圖。

圖 7 係畫像處理部 52 所蓄積的 1 次元畫像的資料的說明圖。

圖 8 係畫像處理部 52 所作成的 2 次元畫像的說明圖。

圖 9 係在平均值算出處理中所得之 1 次元資料的圖表。

圖 10 係由 2 次元畫像抽出交界位置（例如座標 X12）中的交界資料的樣子的說明圖。

圖 11A 係在 S005 中所取得的交界資料的說明圖。圖 11B 係低通濾波後的交界資料的說明圖。圖 11C 係 2 值化處理後的交界資料的說明圖。

【實施方式】

[0011] 由後述說明書及圖示記載，至少清楚可知以下事項。

[0012] 清楚可知一種間歇連結型光纖帶之檢查方法，其係進行：反覆進行一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像；及將所被蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像。藉由如上所示之檢查方法，無關於間歇連結型光纖帶的芯數，均可高精度地檢查間歇連結型光纖帶的連結狀態。

[0013] 較佳為一邊使前述間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊將前述間歇連結型的光纖帶的非連結部朝前述寬幅方向擴展，且在被擴展的前述非連結部閉合之前，沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影。藉此，可取得容易檢查連結狀態的 2 次元畫像。

[0014] 較佳為與前述間歇連結型的光纖帶的線速同步，反覆進行沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影。藉此，每逢光纖帶以預定長度移動，即可攝影 1 次元畫像，且可將 2 次元畫像的前述第 2 方向形成為預定的解析度。

[0015] 較佳為當將前述間歇連結型的光纖帶的連結部及非連結部較短者的長度設為 L 時，每逢前述間歇連結型的光纖帶以長邊方向以距離 L 移動時，即沿著寬幅方向，對前述光纖帶進行攝影複數次。藉此，可取得充分解析度的 2 次元畫像。

[0016] 較佳為根據前述 2 次元畫像，按構成前述 1 次元畫像的像素的每個位置，算出在該位置以前述第 2 方向排列的複數像素的階調值的平均值；及根據前述平均值的極值，求出在前述 2 次元畫像上相鄰接的光纖的交界位置。藉此，可求出 2 次元畫像上的 2 條光纖之間的連結部及非連結部的位置。

[0017] 較佳為藉由在前述交界位置沿著前述第 2 方向抽出階調值，取得表示前述交界位置的 1 次元畫像的交界資料。藉此，可取得表示以長邊方向間歇式配置的連結部及非連結部的 1 次元畫像資料（交界資料）。

[0018] 較佳為對前述交界資料施行低通濾波。藉此，可去除交界資料的雜訊。

[0019] 較佳為對前述交界資料施行 2 值化處理。藉此，可明確區分連結部的區域及非連結部的區域。

[0020] 較佳為根據前述交界資料，算出評估參數；及根據前述評估參數，評估前述間歇連結型的光纖帶的連結狀態。藉此，無關於間歇連結型的光纖帶的芯數，均可高精度地檢查間歇連結型的光纖帶的連結狀態。

[0021] 較佳為由根據某前述交界位置的前述交界資料的評估參數、及根據其他前述交界位置的前述交界資料的評估參數，另外算出表示交界位置彼此之相對連結狀態的關係的評估參數。藉此，可評估例如連結部是否被斜向配置等。

[0022] 清楚可知一種間歇連結型光纖帶之檢查裝

置，其特徵為：具備有：一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影的攝影裝置；及使前述攝影裝置反覆進行沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像，將所蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像的控制部。藉由如上所示之檢查裝置，無關於間歇連結型的光纖帶的芯數，均可高精度地檢查間歇連結型的光纖帶的連結狀態。

[0023] 清楚可知一種間歇連結型光纖帶之製造方法，其係進行：製造間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶；反覆進行一邊使前述間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像；及將所被蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像。藉由如上所示之製造方法，無關於間歇連結型的光纖帶的芯數，均可高精度地檢查間歇連結型的光纖帶的連結狀態。

[0024] 清楚可知一種間歇連結型光纖帶之製造裝置，其特徵為：具備有：形成間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶的帶形成部；一邊使前述光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前

述光纖帶進行攝影的攝影裝置；及使前述攝影裝置反覆進行沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像，將所蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像的控制部。藉由如上所示之製造裝置，無關於間歇連結型的光纖帶的芯數，均可高精度地檢查間歇連結型的光纖帶的連結狀態。

[0025]

===本實施形態===

< 間歇連結型的光纖帶 1 >

圖 1A 係 4 芯之間歇連結型光纖帶 1 的說明圖。圖 1A 的右圖係左側的斜視圖的 A-A 或 B-B 中的剖面圖。圖 1B 係 12 芯之間歇連結型光纖帶 1 的說明圖。

[0026] 在以下說明中，如圖 1A 所示，定義各方向。亦即，將與構成光纖帶 1 的光纖 3 呈平行的方向稱為「長邊方向」。此外，將構成光纖帶 1 的複數光纖 3 排列的方向稱為「寬幅方向」。此外，將與光纖帶 1 的帶面呈垂直的方向稱為「厚度方向」。

[0027] 間歇連結型的光纖帶 1 係指使複數光纖 3 並列而間歇式相連結的光纖帶 1。鄰接 2 芯的光纖 3 係藉由連結部 5 相連結。連結鄰接 2 芯的光纖 3 的複數連結部 5 係以長邊方向間歇式配置。此外，光纖帶 1 的複數連結部 5 係以長邊方向及寬幅方向以 2 次元間歇式作配置。連結

部 5 係藉由在塗佈成為接著劑的紫外線硬化樹脂 9 之後照射紫外線而固化而形成。其中，亦可以熱可塑性樹脂構成連結部 5。鄰接 2 芯的光纖 3 間的連結部 5 以外的區域係成為非連結部 7（分離部）。在非連結部 7 中，鄰接 2 芯的光纖 3 彼此並未被拘束。藉此，可將光纖帶 1 弄圓而形成筒狀（束狀）、或折疊，可高密度地收容多數光纖 3。

[0028] 間歇連結型的光纖帶 1 並非為侷限於圖 1A 或圖 1B 所示者。例如，亦可變更光纖帶 1 的芯數。此外，亦可變更被間歇式配置的連結部 5 的配置。

[0029]

<間歇連結型的光纖帶 1 的製造裝置 10>

圖 2 係間歇連結型的光纖帶 1 的製造裝置 10 的說明圖。製造裝置 10 係具有：帶形成部 20、張力調整部 30、測定部 40、及控制部 50。控制部 50 係進行帶形成部 20、張力調整部 30、及測定部 40 的控制。製造裝置 10 係具有：由帶形成部 20 將光纖帶 1 放捲的放捲機 61（放捲滾輪）、或用以將光纖帶 1 收捲的收捲機 62（收捲圓筒），控制部 50 係亦進行放捲機 61 或收捲機 62 的控制。

[0030] 帶形成部 20 係形成間歇連結型光纖帶 1 的裝置。帶形成部 20 係具有：複數光纖供給部 22、間歇塗佈部 24、及光源 26。光纖供給部 22 係對間歇塗佈部 24 供給光纖 3 的供給裝置（供給源）。間歇塗佈部 24 係在鄰

接 2 條光纖 3 之間間歇式塗佈紫外線硬化型樹脂 9 的裝置。當光纖 3 通過間歇塗佈部 24 時，形成為在光纖 3 間被間歇式塗佈有紫外線硬化樹脂 9 的狀態。光源 26 係照射紫外線的照射裝置。若光纖 3 被供給至光源 26，間歇式被塗佈的紫外線硬化樹脂 9 會硬化，形成圖 1A 或圖 1B 所示之間歇連結型的光纖帶 1。

[0031] 張力調整部 30 係使施加於間歇連結型的光纖帶 1 的張力進行調整的裝置。張力調整部 30 係具備有張力滾輪 31。其中，調整光纖帶 1 的張力的方法並非侷限於使用張力滾輪 31 者，亦可為其他方法。張力調整部 30 係被配置在測定部 40 的上游側，張力經調整的光纖帶 1 會被供給至測定部 40。

[0032] 其中，在張力調整部 30 與帶形成部 20 之間係配置有放捲機 61（放捲滾輪）。放捲機 61 由帶形成部 20 將光纖帶 1 進行放捲，藉此可使比放捲機 61 較為上游側的光纖帶 1 的張力、與比放捲機 61 較為下游側的光纖帶 1 的張力不同。因此，即使張力調整部 30 調整光纖帶 1 的張力，亦維持比放捲機 61 較為上游側的光纖帶 1 的張力，因此帶形成部 20 中的光纖帶 1 的張力未改變即可。其中，假設帶形成部 20 中的光纖帶 1 的張力改變，會有例如導致光纖 3 與塗敷模 24A 的異常接觸等不良情形之虞，但是在本實施形態中，如上所示之不良情形不會產生。

[0033] 測定部 40 係測定間歇連結型的光纖帶 1 的裝

置。測定部 40 係連同控制部 50 一起構成檢查光纖帶 1 的檢查裝置。

[0034] 圖 3 係檢查間歇連結型的光纖帶 1 的檢查裝置的說明圖。檢查裝置係由測定部 40 及控制部 50 所構成。因此，本實施形態之製造裝置 10 係包含有：檢查間歇連結型的光纖帶 1 的檢查裝置。測定部 40 係具有：攝影機 41、照明裝置 42、導引滾輪 43、及線速檢測部 44。

[0035] 攝影機 41 係取得沿著間歇連結型的光纖帶 1 的寬幅方向的 1 次元畫像的 1 次元畫像攝影機（攝影裝置）。換言之，攝影機 41 係測定寬幅方向的光量分布的測定器。攝影機 41 係具有：以寬幅方向配置有多數受光元件之未圖示的 CMOS 感測器（或 CCD 感測器）、及遠心光學系統。照明裝置 42 係對光纖帶 1 照射照明光（在此為平行光）的裝置。光纖帶 1 係被配置在攝影機 41 與照明裝置 42 之間，攝影機 41 係越過光纖帶 1 來檢測照明光（漏洩光），且測定沿著寬幅方向的光量分布。在此，對光纖帶 1 照射平行光作為照明光，攝影機 41 透過遠心光學系統來測定來自光纖帶 1 的漏洩光的光量分布。藉此，可在變形小的狀態下測定寬幅方向的光量分布。在照明光被光纖帶 1 的光纖 3 或連結部 5 遮蔽的部位中，所檢測的光量變低，在光纖帶 1 的非連結部 7 中，所檢測的光量變多。即使沒有照明裝置 42，亦可藉由攝影機 41 取得 1 次元畫像，但是可藉由使用照明裝置 42 來取得高對比的畫像。但是，攝影機 41 亦可檢測來自光纖帶 1 的擴散

光，來取得沿著間歇連結型的光纖帶 1 的寬幅方向的 1 次元畫像，而非越過光纖帶 1 來檢測照明光（漏洩光）。攝影機 41 係將表示 1 次元畫像的資料（1 次元畫像資料）輸出至控制部 50。

[0036] 導引滾輪 43 係將間歇連結型的光纖帶 1 的非連結部 7 朝寬幅方向擴展的構件。導引滾輪 43 係被配置在比攝影機 41 的攝像位置為稍微上游側。其中，藉由導引滾輪 43 被擴開的非連結部 7 會因光纖帶 1 的張力而立即閉合，因此在非連結部 7 閉合之前，以攝影機 41 可對光纖帶 1 進行攝像的方式，導引滾輪 43 係儘可能近接攝影機 41 的攝像位置來作配置。藉由導引滾輪 43，非連結部 7 以寬幅方向被擴展，藉此來自非連結部 7 的漏洩光會增加，因此攝影機 41 容易取得非連結部 7 的畫像。但是，測定裝置亦可未具備導引滾輪 43。

[0037] 圖 4A 係顯示導引滾輪 43 的構成的剖面圖。圖 4B~圖 4D 係藉由導引滾輪 43 來擴展非連結部 7 的樣子的說明圖。導引滾輪 43 係具有寬度比間歇連結型的光纖帶 1 的寬度為更寬的導溝 43A。在導溝 43A 的底部係設有至少一處的段差部 43B。段差部 43B 的數量或段差係按照構成光纖帶 1 的光纖 3 的芯數而適當設定。在此，導引滾輪 43 係具有比構成光纖帶 1 的光纖 3 的芯數（4 條）為少 1 個的數量的段差部 43B（3 個）。

[0038] 圖 5A 係顯示變形例的導引滾輪 43 的構成的剖面圖。圖 5B~圖 5D 係藉由變形例的導引滾輪 43 來擴

展非連結部 7 的樣子的說明圖。亦在變形例所示，擴展非連結部 7 的手段並非侷限於圖 4A 所示之導引滾輪 43 者。其中，亦可使導引滾輪 43 的導溝 43A 的底面更加傾斜。

[0039] 線速檢測部 44 (參照圖 3) 係檢測間歇連結型的光纖帶 1 的線速的感測器。線速檢測部 44 係可由圖 2 所示之放捲機 61 兼顧，亦可與放捲機 61 為不同個體。此外，線速檢測部 44 係若可檢測間歇連結型的光纖帶 1 的線速即可，因此可配置在攝影機 41 的攝像位置的上游側，亦可配置在下游側。

[0040] 構成檢查裝置的控制部 50 係具有：攝影機控制部 51、及畫像處理部 52。

[0041] 攝影機控制部 51 係控制測定部 40 的攝影機 41。攝影機控制部 51 係藉由例如微電腦或 PLD 般的電子電路等所構成。攝影機控制部 51 係將用以控制攝影機 41 的攝影機控制訊號輸出至攝影機 41，藉此控制攝影機 41。在攝影機控制訊號係包含有例如時脈訊號、或表示快門時序的快門訊號等。

[0042] 攝影機控制部 51 係以對應來自線速檢測部 44 的線速訊號的周期，將快門訊號輸出至攝影機 41，且以對應光纖帶 1 的線速的周期，使攝影機 41 反覆進行攝影。亦即，攝影機控制部 51 係與光纖帶 1 的線速同步，使攝影機 41 進行攝影。藉此，攝影機控制部 51 係每逢光纖帶 1 以預定長度 (例如 1 mm) 移動時，可將快門訊號輸出至攝影機 41，且每逢光纖帶 1 以預定長度移動時，

可在攝影機 41 對沿著寬幅方向的 1 次元畫像進行攝影。此外，藉此，可將後述之 2 次元畫像上的長邊方向（Y 方向）形成為預定的解析度。攝影機 41 係對應來自攝影機控制部 51 的快門訊號，對 1 次元畫像進行攝影，且將 1 次元畫像資料輸出至控制部 50。藉此，與光纖帶 1 的線速同步，每逢光纖帶 1 以預定長度（例如 1mm）移動時，即進行攝影，因此光纖帶 1 係每隔預定間隔（例如 1mm）即予以攝影。

[0043] 其中，較佳為當將連結部 5 及非連結部 7 較短者的長度（長邊方向的尺寸）設為 L 時，每逢光纖帶 1 以距離 L 移動時，即進行複數次攝影。藉此，後述之 2 次元畫像上的連結部 5 及非連結部 7 沿著長邊方向（Y 方向）以複數像素構成，可取得充分解析度的 2 次元畫像（後述），因此可精度佳地檢查間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。

[0044] 畫像處理部 52 係處理由攝影機 41 所取得的 1 次元畫像的資料。畫像處理部 52 係藉由具備有例如處理裝置（例如 CPU）及記憶裝置的個人電腦等所構成。

[0045] 圖 6 係畫像處理部 52 所進行的處理的流程圖。圖中的各種處理係藉由電腦執行畫像處理程式予以實現。

[0046] 首先，畫像處理部 52 係蓄積由攝影機 41 被反覆輸出的 1 次元畫像的資料（S001）。藉此，沿著寬幅方向的 1 次元畫像按每個長邊方向的預定間隔（例如 1

mm) 予以蓄積。

[0047] 圖 7 係畫像處理部 52 所蓄積的 1 次元畫像的資料的說明圖。1 次元畫像的資料係階調值與以 X 方向排列的多數像素的各個產生對應的資料。換言之，該 1 次元畫像的資料係將階調值與 X 座標（以 X 方向排列的像素的位置）產生對應的資料。在此，畫像上的 X 方向（構成 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向）係相當於間歇連結型的光纖帶 1 的寬幅方向。與各像素產生對應的階調值係對應攝影機 41 的受光元件（相當於像素）所檢測到的光量的資料。

[0048] 在 1 次元畫像中，表示較暗階調值的像素係照明光（參照圖 3）被遮蔽的部位，被認為是相當於光纖帶 1 的光纖 3 或連結部 5 的部位。另一方面，表示明亮階調值的像素係檢測到來自光纖帶 1 的漏洩光（參照圖 3）的部位，為相當於光纖帶 1 的非連結部 7 的部位（或光纖帶 1 的寬幅方向的外側的部位）。

[0049] 但是，光纖帶 1 的連結部 5 與非連結部 7 間歇式進入至攝影範圍，因此難以由單體的 1 次元畫像的資料來判定光纖帶 1 的連結狀態良否。此外，在間歇連結型光纖帶 1 中，由於以寬幅方向及長邊方向間歇式形成有連結部 5，因此如圖 7 所示，1 次元畫像的資料係作時間性變動。該時間變動係若光纖帶 1 的芯數增加，即會複雜化，因此若光纖帶 1 的芯數增加，即難以由 1 次元畫像的資料的變動型樣來判定連結狀態良否。因此，本實施形態

之畫像處理部 52 係如以下所示判定光纖帶 1 的連結狀態良否。

[0050] 畫像處理部 52 係根據蓄積的多數 1 次元畫像，作成 2 次元畫像 (S002)。2 次元畫像係由以 X 方向及 Y 方向作 2 次元配置的像素所構成的畫像。2 次元畫像的資料係階調值與以 X 方向及 Y 方向排列的多數像素的各個產生對應的資料。畫像處理部 52 係將所蓄積的複數 1 次元畫像以 Y 方向 (與構成該 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向) 依蓄積順序排列，藉此作成 2 次元畫像。

[0051] 圖 8 係畫像處理部 52 所作成的 2 次元畫像的說明圖。圖中與 X 軸呈平行的虛線部係表示圖 7 上方的 1 次元畫像的位置。如圖 8 所示，2 次元畫像係成為由厚度方向觀看間歇連結型的光纖帶 1 的畫像。2 次元畫像上的 X 方向係相當於光纖帶 1 的寬幅方向，2 次元畫像上的 Y 方向係相當於光纖帶 1 的長邊方向。因此，在 2 次元畫像上，光纖 3 係沿著 Y 方向作配置，鄰接 2 條光纖 3 係以 X 方向排列。此外，在 2 次元畫像上，鄰接 2 條光纖 3 之間的連結部 5 及非連結部 7 係沿著 Y 方向作配置。

[0052] 在本實施形態中，導引滾輪 43 擴展間歇連結型的光纖帶 1 的非連結部 7，因此可在 2 次元畫像上明確呈現非連結部 7。其中，藉由導引滾輪 43 被擴開的非連結部 7 係藉由張力而立即閉合，但是在本實施形態中，非連結部 7 閉合前，將間歇連結型的光纖帶 1 沿著寬幅方向

進行攝影，因此根據被蓄積的 1 次元畫像作成 2 次元畫像，藉此可取得遍及長邊方向全域而將非連結部 7 朝寬幅方向擴展的畫像。因此，與製造裝置 10 上的間歇連結型的光纖帶 1 的狀態相比，2 次元畫像上的光纖帶 1 係形成為容易評估連結部 5 及非連結部 7 的狀態的狀態。

[0053] 畫像處理部 52 亦可在未圖示的顯示器顯示 2 次元畫像作為檢查結果。此時，製造線的管理者係可根據被顯示在顯示器的 2 次元畫像，評估間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。例如，若某特定的 2 條連結部 5 為非形成，製造線的管理者係根據被顯示在顯示器的 2 次元畫像，可輕易檢查光纖帶 1 的不良。但是，在本實施形態中，畫像處理部 52 藉由進行接下來的處理，自動評估間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。

[0054] 畫像處理部 52 係根據 2 次元畫像，按每個以 X 方向排列的像素的位置（X 座標），算出在該位置以 Y 方向排列的複數像素的階調值的平均值（圖 6：S003）。有時將 S003 的處理稱為「平均值算出處理」。藉由該平均值算出處理，畫像處理部 52 係算出將階調值（以 Y 方向排列的複數像素的階調值的平均值）與 X 座標產生對應的 1 次元資料。

[0055] 圖 9 係在平均值算出處理中所得之 1 次元資料的圖表。圖中橫軸表示 X 座標（以 X 方向排列的像素的位置），圖中縱軸表示階調值（以 Y 方向排列的複數像素的階調值的平均值）。

[0056] 在 2 次元畫像上，光纖 3 係沿著 Y 方向作配置，因此在光纖 3 所存在的位置（X 座標），較暗的階調值的像素以 Y 方向排列。因此，在平均值算出處理後的 1 次元資料中，與光纖 3 所存在的位置（X 座標）產生對應的階調值（平均值）係表示較暗的階調值。

另一方面，在 2 次元畫像上，鄰接 2 條光纖 3 之間的非連結部 7 亦沿著 Y 方向作配置，在 2 條光纖 3 之間的位置（X 座標）係沿著 Y 方向混合有明亮階調值的像素（表示非連結部 7 的像素）。因此，在平均值算出處理後的 1 次元資料中，與 2 條光纖 3 之間的位置（X 座標）產生對應的階調值（平均值）係表示較為明亮的階調值。

[0057] 在圖中的 1 次元資料的圖表中，在階調值的峰值位置係顯示虛線，在此顯示出 11 個峰值位置。圖中峰值位置係被配置為大致等間隔。在峰值位置的階調值係表示明亮的階調值，因此峰值位置係表示鄰接 2 條光纖 3 的交界位置。亦即，該交界位置係表示鄰接 2 條光纖 3 之間的連結部 5 及非連結部 7 的位置。

[0058] 因此，接著，畫像處理部 52 係求出平均值算出處理後的 1 次元資料的峰值位置，將該峰值位置決定為鄰接 2 條光纖 3 之間的交界位置（圖 6：S004）。若為 12 芯的間歇連結型的光纖帶 1，如圖 9 的虛線所示，決定 11 個交界位置（X 座標）。11 個交界位置係成為大致等間隔的 X 座標。在此，假設 11 個交界位置之中的 1 個 X 座標為 X12。其中，此時所決定的交界位置（X 座標）係可為

整數值（以 X 方向排列的像素的位置），亦可形成為小數值（像素與像素的中間位置）。此外，表示圖中虛線的峰值位置的極值係可為階調值的極大值（峰值），亦可為極小值（谷值）。

[0059] 接著，畫像處理部 52 係根據前述 2 次元畫像資料，抽出交界位置（X 座標）中沿著 Y 方向的階調值（圖 6：S005）。藉此，畫像處理部 52 係按每個交界位置，抽出使階調值與 Y 座標產生對應的 1 次元資料（交界資料）。其中，若交界位置（X 座標）為整數值，抽出在交界位置（X 座標）以 Y 方向排列的複數像素的階調值。此外，若交界位置為小數值（像素與像素的中間位置），藉由內插處理來算出階調值。

[0060] 圖 10 係由 2 次元畫像抽出交界位置（例如座標 X12）中的交界資料的樣子的說明圖。畫像處理部 52 係抽出例如圖中在沿著 Y 方向的虛線上的階調值。交界位置（X 座標）的階調值係表示在鄰接 2 條光纖 3 之間的階調值，因此在交界位置（X 座標）沿著 Y 方向所抽出的交界資料係成為表示鄰接 2 條光纖 3 之間的畫像（1 次元畫像）的資料。亦即，在交界位置沿著 Y 方向被抽出的交界資料係相當於表示以長邊方向被間歇式配置的連結部 5 及非連結部 7 的 1 次元畫像資料。

[0061] 圖 11A 係在 S005 中所取得的交界資料的說明圖。交界資料係使階調值與 Y 座標產生對應的 1 次元畫像的資料。圖中較暗的階調值的區域係表示連結部 5 的區

域。此外，圖中較亮的階調值的區域係表示非連結部 7 的區域。因此，可根據圖 11A 的交界資料，評估鄰接 2 條光纖 3 之間的連結狀態。但是，在本實施形態中，對交界資料施行各種濾波來求出評估參數之後（S006～S008），再評估連結狀態（S009）。

[0062] 首先，畫像處理部 52 係對在 S005 中所取得的交界資料施行雜訊去除處理（圖 6：S006）。具體而言，畫像處理部 52 係藉由對交界資料施行低通濾波，將在 S005 中所取得的交界資料的雜訊去除。圖 11B 係低通濾波器後的交界資料的說明圖。由交界資料將雜訊去除，藉此可精度佳地特定連結部 5 或非連結部 7 的長度或計數值（後述）。

[0063] 此外，畫像處理部 52 係對交界資料施行 2 值化處理（圖 6：S007）。2 值化處理後的交界資料的階調值係成為表示連結部 5、非連結部 7 之任一者的 2 值資料。圖 11C 係 2 值化處理後的交界資料的說明圖。其中，在鄰接 2 條光纖 3 之間係僅存在連結部 5 或非連結部 7 之任一者，因此可利用 2 值資料來表示連結狀態。藉由使交界資料 2 值化，可明確區分鄰接 2 條光纖之間的連結部 5 的區域與非連結部 7 的區域。

[0064] 其中，在本實施形態中，畫像處理部 52 亦可對交界資料不進行雜訊去除處理或 2 值化處理等濾波處理。此外，畫像處理部 52 亦可對交界資料施行與雜訊去除處理或 2 值化處理為不同的濾波處理。

[0065] 接著，畫像處理部 52 係根據交界資料（已施行雜訊去除處理及 2 值化處理後的交界資料），特定用以評估連結狀態的評估參數（圖 6：008）。以評估參數而言，列舉例如：連結部 5 或非連結部 7 的長度、連結部 5 或非連結部 7 的計數數量（平均單位長度的個數）、連結部 5 與非連結部 7 的比例（佔有率）、連結部 5 與非連結部 7 的位置等。畫像處理部 52 亦可按每 11 個交界位置分別獨立，算出根據各自的交界資料的評估參數（連結部 5 或非連結部 7 的長度、計數數量、比例等）。此外，畫像處理部 52 亦可由根據某交界位置的交界資料的評估參數（連結部 5 或非連結部 7 的位置）、及根據其他交界位置的交界資料的評估參數（連結部 5 或非連結部 7 的位置），另外求出表示交界位置彼此的相對連結狀態的關係的評估參數（例如斜向配置有連結部 5 等）。

[0066] 其中，畫像處理部 52 亦可在未圖示的顯示器顯示評估參數的數值或圖表等作為檢查結果。此時，製造線的管理者係可根據在顯示器所顯示的評估參數的數值或圖表等，來評估間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。但是，本實施形態之畫像處理部 52 係如下所示自動地評估間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。

[0067] 畫像處理部 52 係根據評估參數，判定間歇連結型的光纖帶 1 的良否（圖 6：S009）。例如，畫像處理部 52 係將在 S008 中所取得的評估參數與預定的臨限值進行比較，來判定間歇連結型的光纖帶 1 的良/不良。藉

此，畫像處理部 52 係可自動評估間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。

[0068] 藉由上述實施形態，控制部 50 係一邊使間歇連結型的光纖帶 1 朝長邊方向移動，一邊使攝影機 41 反覆進行沿著寬幅方向對光纖帶 1 進行攝影，且蓄積光纖帶 1 的寬幅方向的 1 次元畫像，將蓄積的複數 1 次元畫像以 Y 方向（與構成 1 次元畫像的像素所排列的 X 方向呈正交的方向）排列而作成 2 次元畫像。藉此，無關於間歇連結型的光纖帶 1 的芯數，均可高精度地檢查間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態。

[0069] 其中，若間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態良好，使光纖帶 1 的製造繼續進行，並且若間歇連結型的光纖帶 1 的連結狀態不良，若使製造裝置 10 停止即可。製造裝置 10 的停止係可由製造線的管理者以手動進行，亦可根據畫像處理部 52 的判定結果而自動進行。接著，製造裝置 10 停止後，製造線的管理者係檢查例如帶形成部 20 中的光纖 3 的張力、或塗敷模 24A 或分離部 24B 與光纖 3 的位置關係等，來進行補修即可。

[0070]

===其他===

上述實施形態係用以易於理解本發明者，並非為用以限定本發明來作解釋者。本發明在未脫離其要旨之情形下，可作變更/改良，並且在本發明中包含其等效物，自不待言。

【符號說明】

[0071]

1：間歇連結型光纖帶

3：光纖

5：連結部

7：非連結部

● 9：紫外線硬化型樹脂

10：製造裝置

20：帶形成部

22：光纖供給部

24：間歇塗佈部

24A：塗敷模

24B：分離部

26：光源

● 30：張力調整部

31：張力滾輪

40：測定部

41：CCD感測器

42：照明裝置

43：導引滾輪

43A：導溝

43B：段差部

44：線速檢測部

50 : 控制部

51 : 攝影機控制部

52 : 畫像處理部

61 : 放捲機

62 : 收捲機

申請專利範圍

1. 一種間歇連結型光纖帶之檢查方法，其係進行：

反覆進行一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像；及

將所被蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像。

2. 如申請專利範圍第 1 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，一邊使前述間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊將前述間歇連結型的光纖帶的非連結部朝前述寬幅方向擴展，且在被擴展的前述非連結部閉合之前，沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，與前述間歇連結型的光纖帶的線速同步，反覆進行沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影。

4. 如申請專利範圍第 3 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，當將前述間歇連結型的光纖帶的連結部及非連結部較短者的長度設為 L 時，每逢前述間歇連結型的光纖帶以長邊方向以距離 L 移動時，即沿著寬幅方向，對前述光纖帶進行攝影複數次。

5. 如申請專利範圍第 1 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，根據前述 2 次元畫像，按構成前述 1 次元

畫像的像素的每個位置，算出在該位置以前述第 2 方向排列的複數像素的階調值的平均值；及

根據前述平均值的極值，求出在前述 2 次元畫像上相鄰接的光纖的交界位置。

6. 如申請專利範圍第 5 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，藉由在前述交界位置沿著前述第 2 方向抽出階調值，取得表示前述交界位置的 1 次元畫像的交界資料。

7. 如申請專利範圍第 6 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，對前述交界資料施行低通濾波。

8. 如申請專利範圍第 6 項或第 7 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，對前述交界資料施行 2 值化處理。

9. 如申請專利範圍第 6 項或第 7 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，根據前述交界資料，算出評估參數；及

根據前述評估參數，評估前述間歇連結型的光纖帶的連結狀態。

10. 如申請專利範圍第 9 項之間歇連結型光纖帶之檢查方法，其中，由根據某前述交界位置的前述交界資料的評估參數、及根據其他前述交界位置的前述交界資料的評估參數，另外算出表示交界位置彼此之相對連結狀態的關係的評估參數。

11. 一種間歇連結型光纖帶之檢查裝置，其特徵為：

具備有：

一邊使間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影的攝影裝置；及

使前述攝影裝置反覆進行沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像，將所蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像的控制部。

12. 一種間歇連結型光纖帶之製造方法，其係進行：

製造間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶；

反覆進行一邊使前述間歇連結型的光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像；及

將所被蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像。

13. 一種間歇連結型光纖帶之製造裝置，其特徵為：

具備有：

形成間歇式配置有將鄰接光纖之間相連結的連結部的間歇連結型的光纖帶的帶形成部；

一邊使前述光纖帶朝長邊方向移動，一邊沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影的攝影裝置；及

使前述攝影裝置反覆進行沿著寬幅方向對前述光纖帶進行攝影，蓄積前述光纖帶的前述寬幅方向的 1 次元畫像，將所蓄積的複數前述 1 次元畫像，以與構成前述 1 次元畫像的像素排列的第 1 方向呈正交的第 2 方向排列，作成前述光纖帶的 2 次元畫像的控制部。

圖式

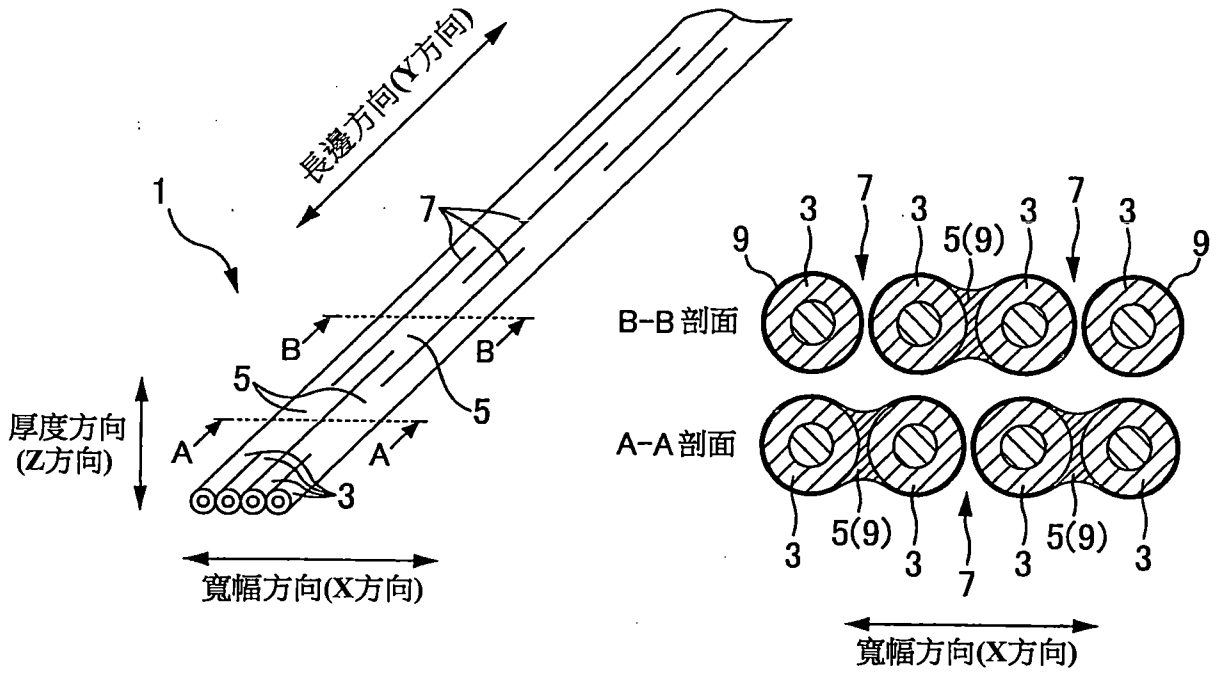


圖 1A

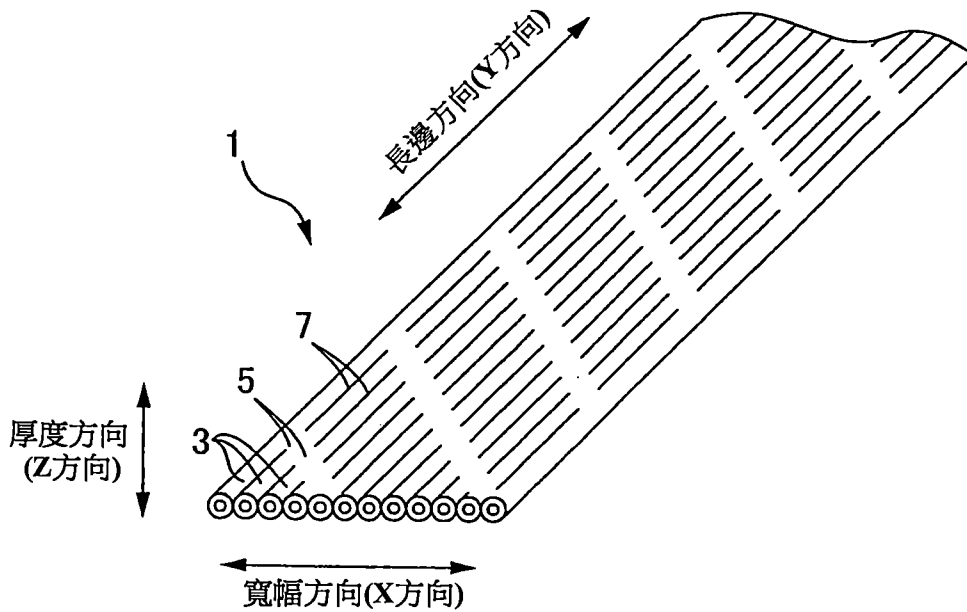


圖 1B

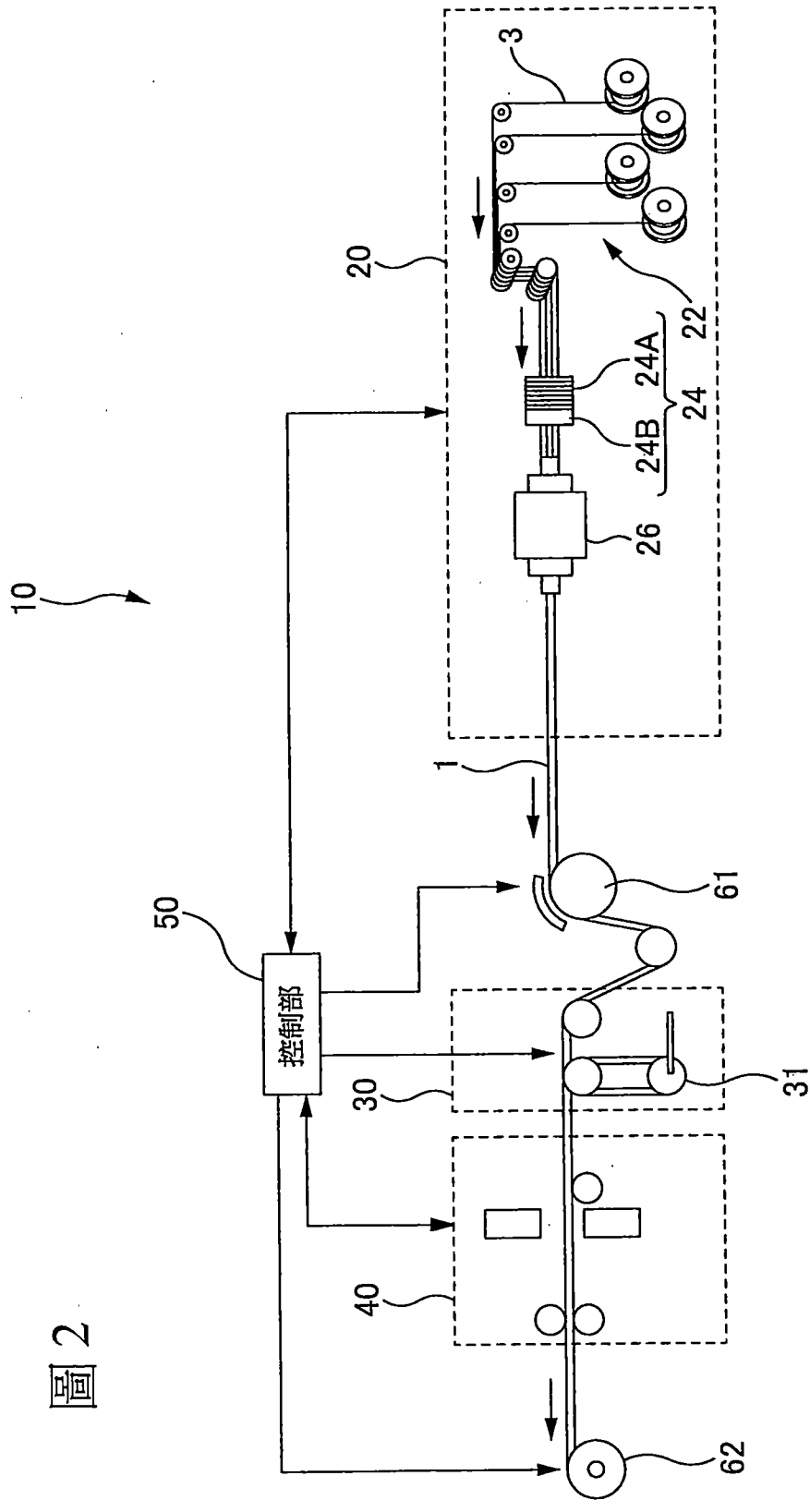
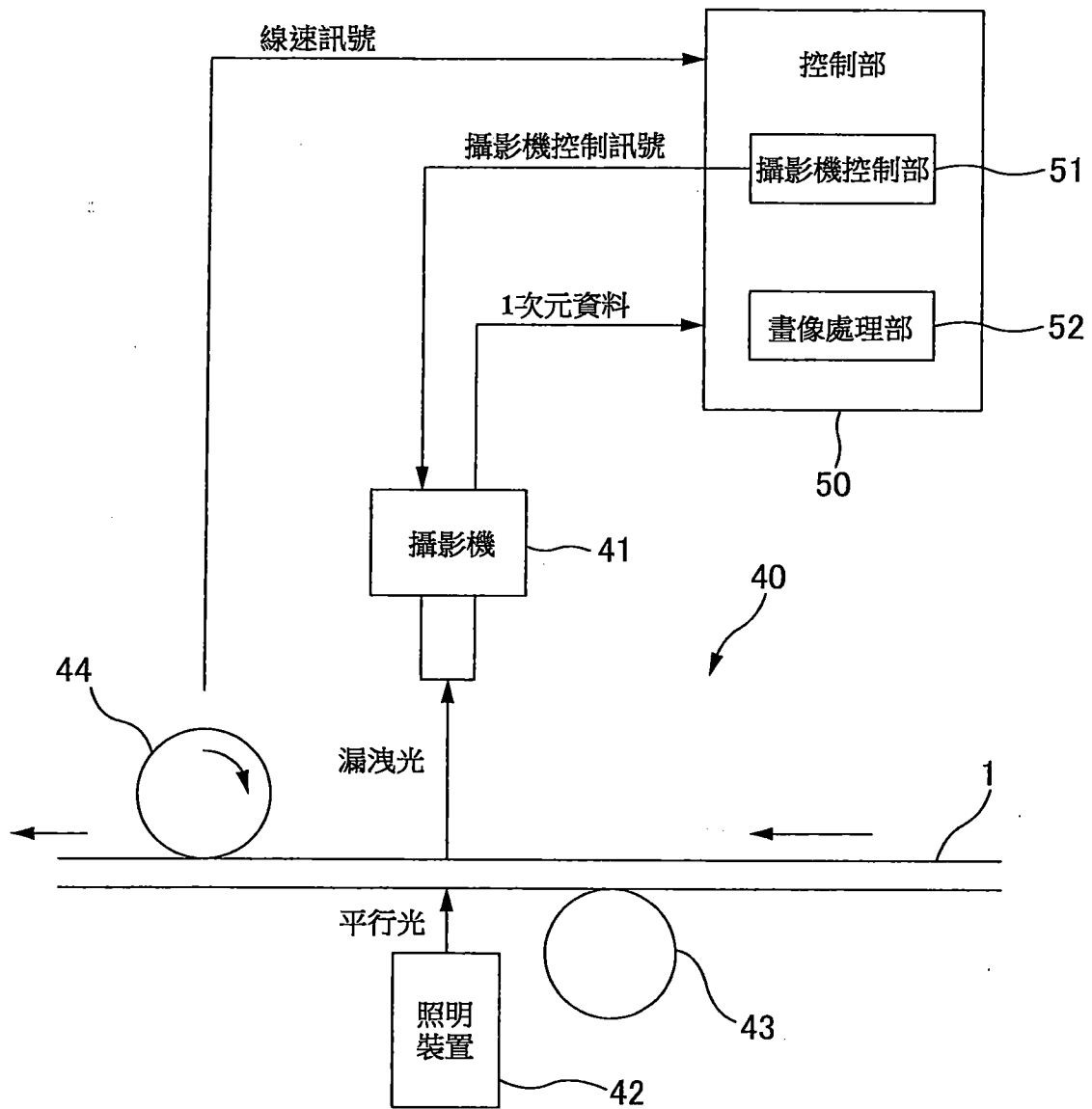


圖 2

圖 3



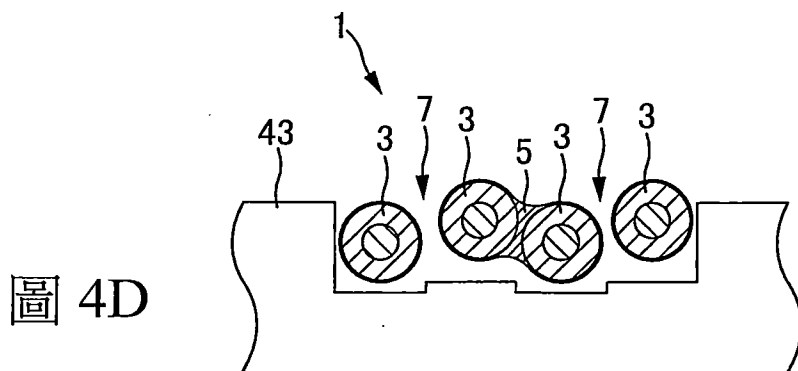
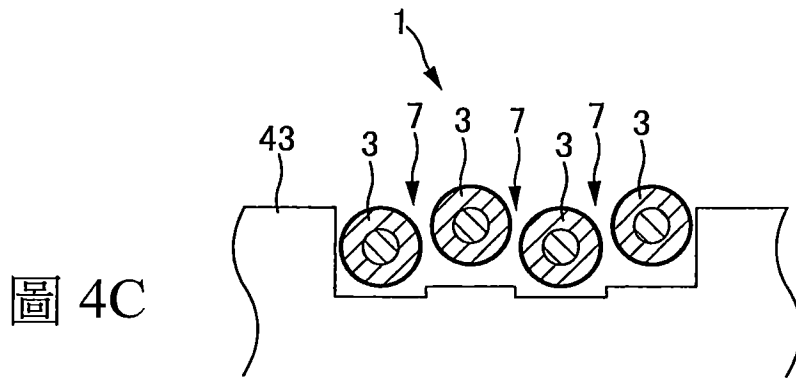
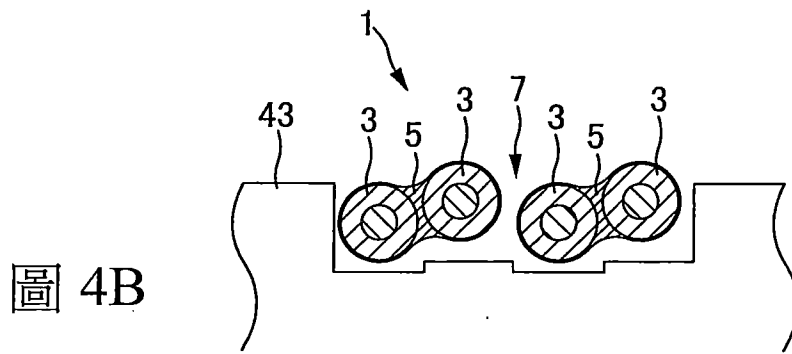
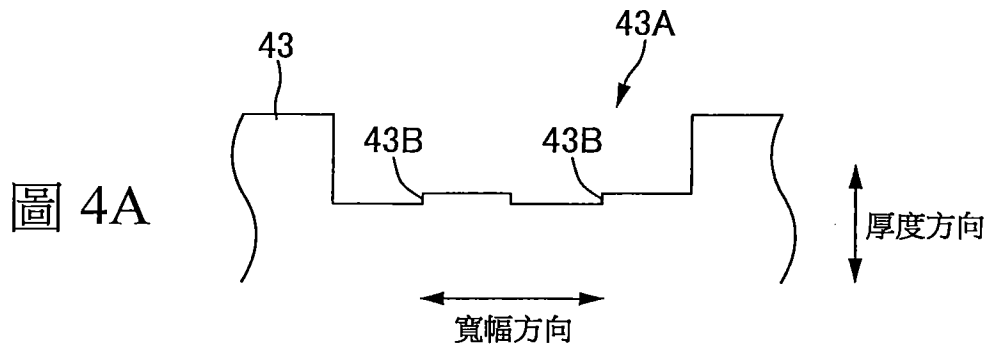


圖 5A

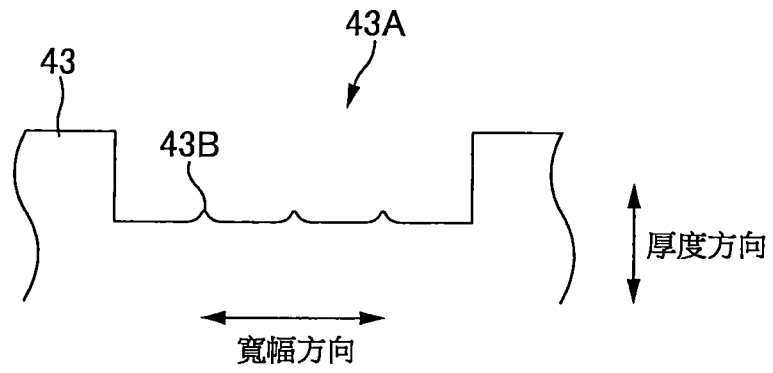


圖 5B

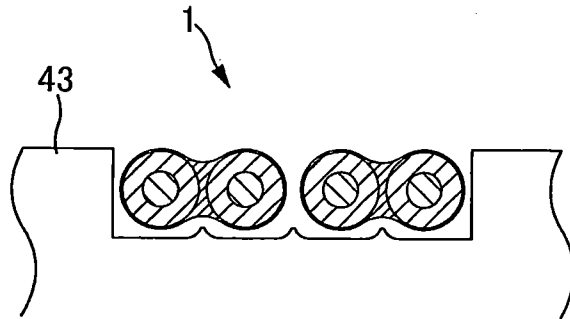


圖 5C

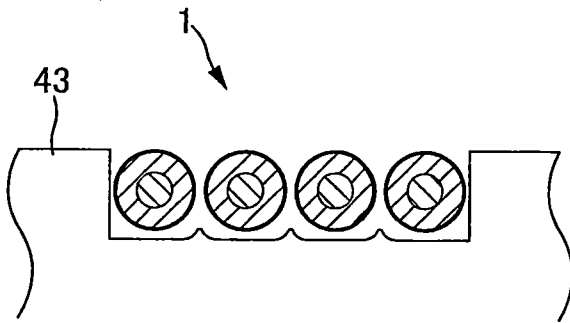


圖 5D

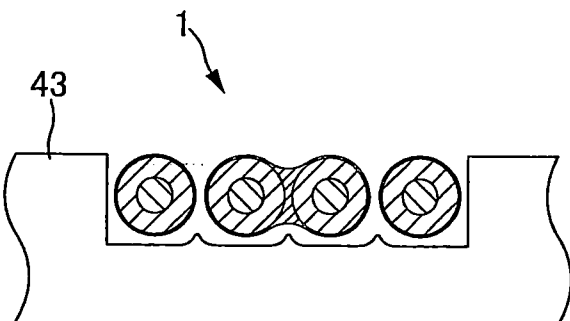


圖 6

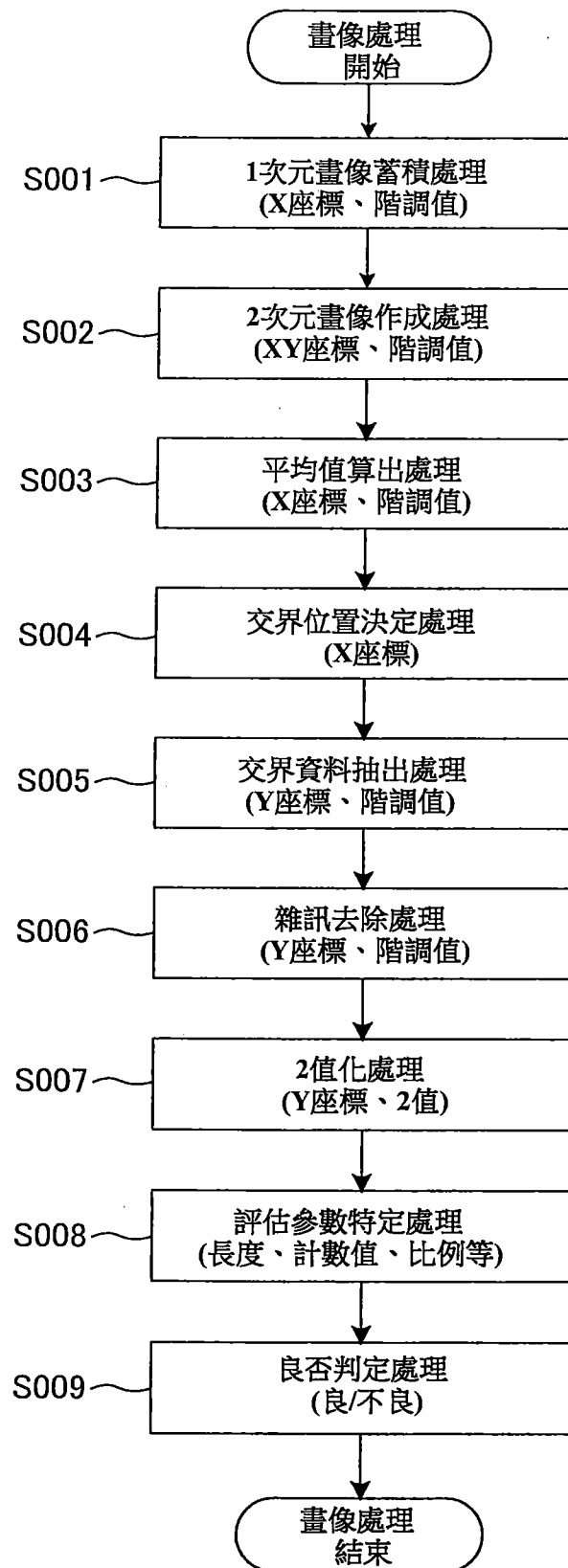


圖 7

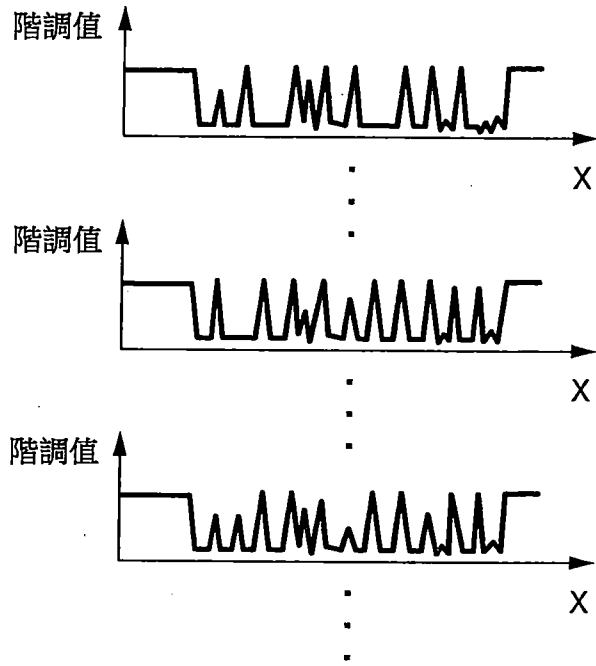


圖 8

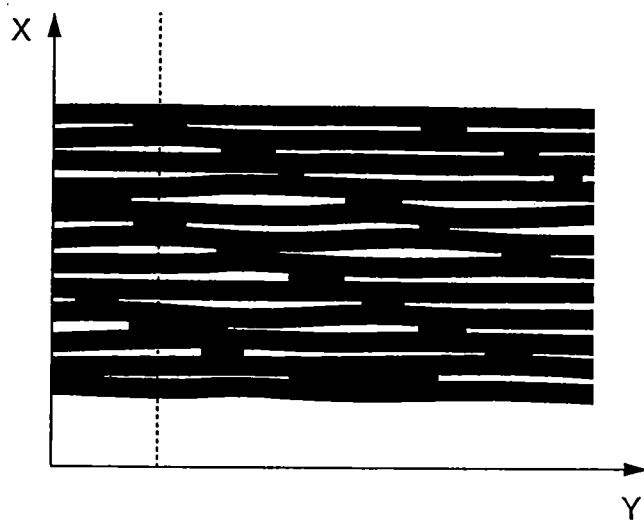


圖 9

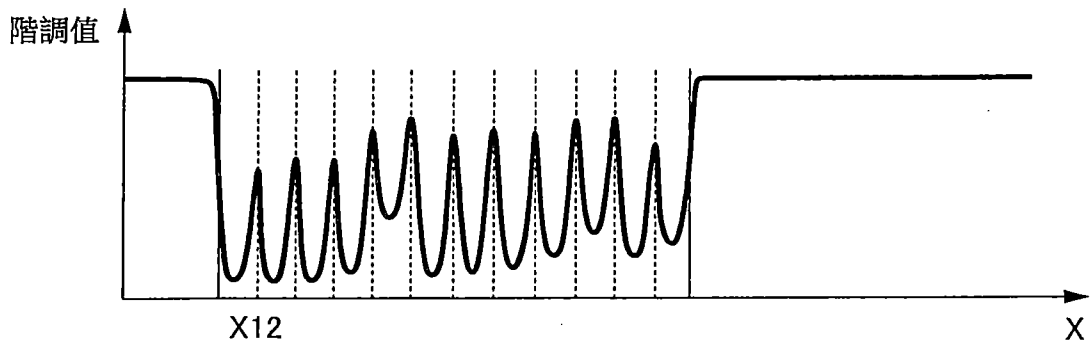
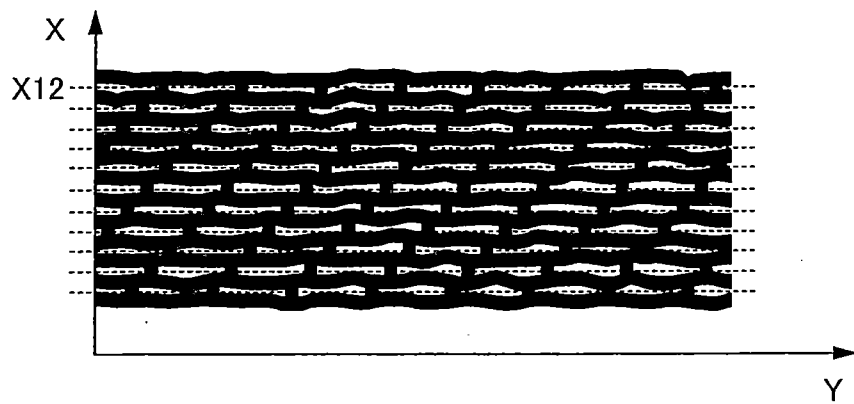


圖 10



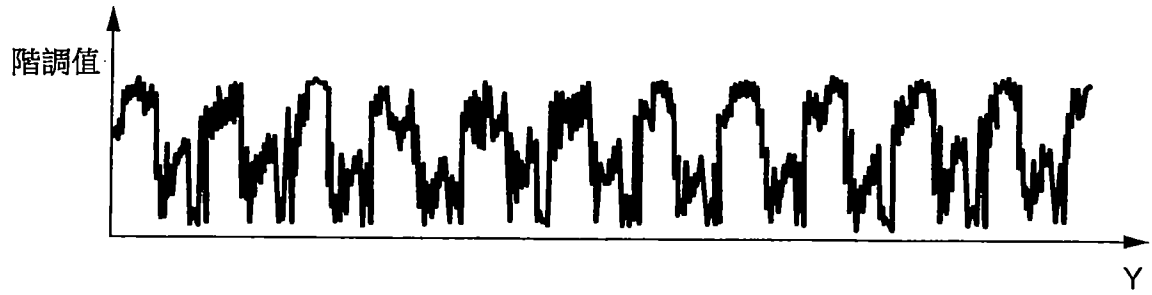


圖 11A

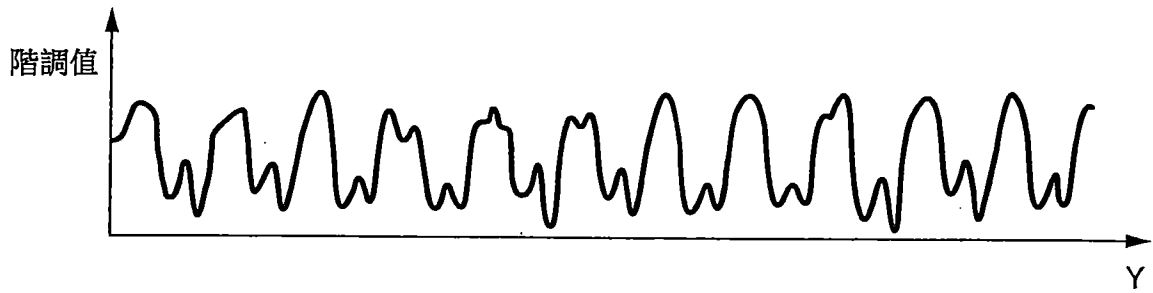


圖 11B

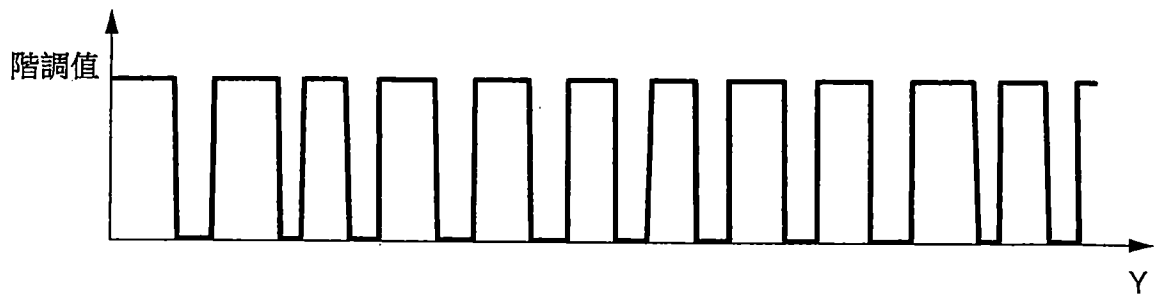


圖 11C