



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201250201 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：101113949

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G01B11/25 (2006.01)**
G01M17/02 (2006.01)

G01N21/95 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/20 日本

2011-094056

(71)申請人：神戶製鋼所股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.) (JP)

日本

(72)發明人：高橋英二 TAKAHASHI, EIJI (JP) ; 十敏之 TSUJI, TOSHIYUKI (JP) ; 松原義明 MATSUBARA, YOSHIAKI (JP)

(74)代理人：林志剛

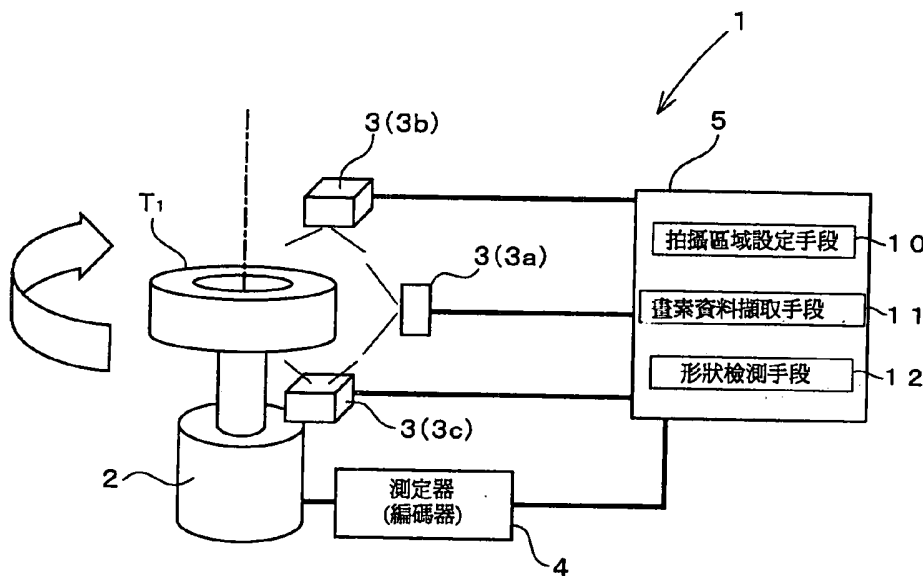
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 33 頁

(54)名稱

輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法

(57)摘要

本發明之課題，係在提供一種輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法，針對側壁面厚度及胎面寬度各不相同之輪胎，以相同影像解析能力卻可以高精度檢測表面形狀。本發明之輪胎表面形狀測定裝置(1)，係拍攝照射於輪胎(T)表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，來測定輪胎(T)之表面形狀。該輪胎表面形狀測定裝置(1)，具備：設有用以拍攝照射於輪胎(T)表面之線狀光之拍攝面的拍攝元件(9)；以包含全部作像於拍攝面之線狀光之像的方式，於拍攝面上設定具備線狀光之像之長邊方向長度之有效拍攝區域(A)的拍攝區域設定手段(10)；以及由設定之有效拍攝區域(A)擷取預設之規定數之測定信號的畫素資料擷取手段(11)。



1：輪胎表面形狀測定裝置

2：輪胎旋轉機

3：感測器單元

3a：感測器單元

3b：感測器單元

3c：感測器單元

4：編碼器

5：影像處理裝置

10：拍攝區域設定手段

11：畫素資料擷取手段

12：形狀檢測手段



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201250201 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：101113949

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 19 日

(51)Int. Cl. : G01B11/25 (2006.01)
G01M17/02 (2006.01)

G01N21/95 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/20 日本

2011-094056

(71)申請人：神戶製鋼所股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.) (JP)

日本

(72)發明人：高橋英二 TAKAHASHI, EIJI (JP) ; 十敏之 TSUJI, TOSHIYUKI (JP) ; 松原義明 MATSUBARA, YOSHIAKI (JP)

(74)代理人：林志剛

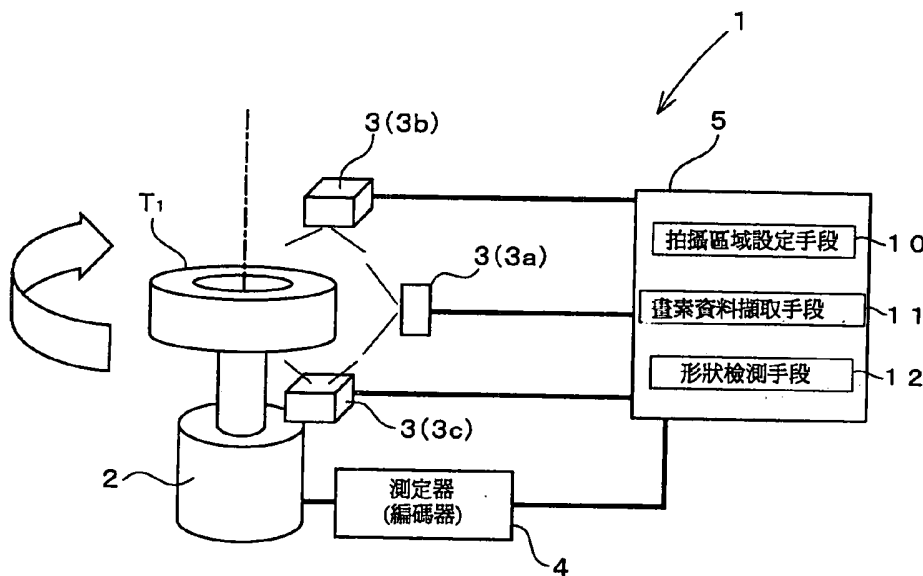
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 33 頁

(54)名稱

輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法

(57)摘要

本發明之課題，係在提供一種輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法，針對側壁面厚度及胎面寬度各不相同之輪胎，以相同影像解析能力卻可以高精度檢測表面形狀。本發明之輪胎表面形狀測定裝置(1)，係拍攝照射於輪胎(T)表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，來測定輪胎(T)之表面形狀。該輪胎表面形狀測定裝置(1)，具備：設有用以拍攝照射於輪胎(T)表面之線狀光之拍攝面的拍攝元件(9)；以包含全部作像於拍攝面之線狀光之像的方式，於拍攝面上設定具備線狀光之像之長邊方向長度之有效拍攝區域(A)的拍攝區域設定手段(10)；以及由設定之有效拍攝區域(A)擷取預設之規定數之測定信號的畫素資料擷取手段(11)。



1：輪胎表面形狀測定裝置

2：輪胎旋轉機

3：感測器單元

3a：感測器單元

3b：感測器單元

3c：感測器單元

4：編碼器

5：影像處理裝置

10：拍攝區域設定手段

11：畫素資料擷取手段

12：形狀檢測手段

六、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明，係與拍攝照射於輪胎表面之線狀光，依據由包含線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，測定輪胎之表面形狀的輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法相關。

【先前技術】

傳統以來，製造輪胎時，在最終工程之加硫工程後的形狀檢查，執行輪胎之表面形狀的檢查。近年來，該形狀檢查，係利用具備雷射光源及以該雷射光拍攝影像之 CCD 相機或 CMOS 相機等之感測器單元的形狀測定裝置而自動化。

以該形狀測定裝置而利用雷射光之形狀檢查時，對輪胎表面胎面或側壁面照射片狀之雷射光(線狀光)，於該面上形成光切斷線。其後，以 CCD 相機或 CMOS 相機等之拍攝手段拍攝該光切斷線，並對所拍攝之光切斷線狀適用光切斷法進行輪胎表面之三次元形狀的測定及檢查。

例如，側壁面之三次元形狀的測定時，由以此方式所得到之三次元形狀除去文字及標誌等所導致之正常凹凸形狀，連側壁面之微細凹凸不良也可正確地檢測檢查。

然而，近年之轎車用輪胎的開發，相較於傳統之輪胎，持續朝胎面較廣、且側壁面較薄之方向發展。換言之，朝胎面之寬度與側壁面之厚度的差異變大之方向開

發。並且，近年來，輪胎尺寸之開發也更為多樣化，而形狀測定裝置無法對應之輪胎尺寸及形狀也呈現增加傾向。

為了對應上述傾向來對具有各種尺寸及形狀之輪胎進行檢查，形狀測定裝置，也努力朝可用以安裝各種尺寸之輪胎的構成、可配合安裝之輪胎尺寸及形狀來變更感測器單元之位置的構成發展。

專利文獻 1，係揭示著利用於上述形狀檢查用之外觀・形狀檢測裝置。專利文獻 1 所示之外觀・形狀檢測裝置之特徵，係具備對被檢體之檢查對象面照射狹縫光之投光手段、拍攝上述狹縫光之照射部的區域相機、使上述投光手段、攝影手段、及被檢體相對移動之手段、以及由上述區域相機之畫素資料計算上述被檢體之座標的手段，而且，設有由上述區域相機之畫素資料計算上述被檢體之亮度的手段、及依據上述計算所得之亮度來檢測上述被檢體之外觀的手段，而同時檢測被檢體之形狀及外觀。

[專利文獻 1]日本特開 2003-240521 號公報

【發明內容】

如上面所述，近年來之轎車用輪胎的開發，朝胎面之寬度及側壁面之厚度的差異變大的方向發展，輪胎尺寸之開發也更為多樣化。其所代表的意義，就是形狀測定裝置之感測器單元必須對各種厚度之側壁面及各種寬度之胎面進行拍攝。

輪胎尺寸改變而使側壁面之厚度及胎面之寬度各不相

同的話，形成於側壁面及胎面上之光切斷線的長度也會各自不同。然而，爲了保持以一定之檢查精度來檢測輪胎之形狀，即使輪胎尺寸改變時，必須在與實際形成之光切斷線長度無關的情形下，在拍攝影像內儘可能使其成爲一定長度之方式，來拍攝光切斷線。

所以，使用專利文獻 1 所示之外觀・形狀檢測裝置時，必須努力配合輪胎尺寸、側壁面之厚度、及胎面之寬度等，適度地調整感測器單元之攝影距離(工作距離)，來使各種不同長度之光切斷線在拍攝影像內成爲一定長度。

然而，專利文獻 1 所示之外觀・形狀檢測裝置時，因爲沒有以變更感測器單元之攝影距離的構成，難以對應各種尺寸之輪胎來變更攝影距離。而且，即使變更攝影距離，作業員通常也難以將感測器單元之位置調整至最佳攝影距離。所以，期待能有即使未能將感測器單元之位置調整至最佳攝影距離時，由所拍攝之半切斷線也可以高解析能力檢測表面形狀之技術。

有鑑於上述問題，本發明的目的係在提供一種輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法，可針對側壁面之厚度及胎面之寬度不同之各種輪胎，以相同解析能力且高解析能力來檢測表面形狀。

爲了達成前述目的，本發明係採用以下之技術手段。

本發明之輪胎表面形狀測定裝置，係拍攝照射於輪胎表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，測定前述輪胎之表面形狀的輪胎表面形狀測定裝

置，其特徵為具備：設有用以拍攝前述輪胎表面之線狀光的拍攝面之拍攝手段；以包含全部成像於前述拍攝面之線狀光之像的方式，於前述拍攝面上設定具備前述線狀光的像之長邊方向長度之有效拍攝區域的拍攝區域設定手段；以及由前述設定之有效拍攝區域擷取預設之規定數之測定信號的畫素資料擷取手段。

前述拍攝區域設定手段以構成爲，於拍攝面上設定前述有效拍攝區域爲矩形，而且，將沿著前述線狀光之像的兩端間之距離，作爲前述矩形之長邊長度爲佳。

此外，本發明之輪胎表面形狀測定方法，係利用拍攝面拍攝照射於輪胎表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，測定基前述輪胎之表面形狀的輪胎表面形狀測定方法，其特徵為具備：以包含全部成像於前述拍攝面之線狀光的方式，於前述拍攝面上設定具備線狀光之長邊方向長度的有效拍攝區域之拍攝區域設定工程；及由前述設定之有效拍攝區域擷取預設之規定數之測定信號的畫素資料擷取工程。

前述拍攝區域設定工程，以於拍攝面上設定前述有效拍攝區域爲矩形，而且，沿著線狀光，以兩端間之距離作爲前述矩形之長邊長度爲佳。

依據本發明，可以分別對側壁面之厚度或胎面之寬度各不相同的輪胎，以高解析能力進行表面形狀之檢測。

【實施方式】

以下，參照圖式，針對本發明之實施方式進行說明。

首先，參照第 1 圖，針對本發明之實施方式的輪胎表面形狀測定裝置 1 之構成進行說明。

輪胎形狀檢查裝置 1，係以拍攝相機 6 拍攝由照射於旋轉之輪胎 T(輪胎 T_1 及輪胎 T_2)表面的線狀光所形成之光切斷線 L_s ，並依據該拍攝影像以光切斷法執行形狀檢測，來執行輪胎 T 之各部高度的測定。此外，輪胎形狀檢查裝置 1，將所測定之輪胎 T 的各部高度置換成分別對應之亮度值，而得到輪胎 T 表面之二次元影像(檢查影像)。

如第 1A 圖及第 1B 圖所示，輪胎表面形狀測定裝置 1，係具備輪胎旋轉機 2、感測器單元 3、編碼器 4、及影像處理裝置 5。第 1A 圖及第 1B 圖，係圖示著同一輪胎表面形狀測定裝置 1，而只有測定對象之輪胎 T 不同而已。第 1A 圖，係測定小尺寸之輪胎 T_1 的狀態，第 1B 圖，係測定大尺寸之輪胎 T_2 的狀態。

輪胎旋轉機 2，係具備使形狀檢測之對象的輪胎 T 以其旋轉軸為中心進行旋轉之馬達等的旋轉裝置。輪胎旋轉機，例如，以 60rpm 之旋轉速度使輪胎 T 進行旋轉。於其旋轉中，後述之感測器單元 3，進行輪胎 T 全周之表面形狀的檢測(測定)。

感測器單元 3，係用以檢測輪胎 T 之表面形狀者，係具備對旋轉輪胎 T 之表面照射線狀光(光切斷線)之線狀光照射手段 7、及拍攝輪胎 T 表面所反射之光切斷線之像的拍攝相機(拍攝手段)6 等之單元。

在本實施方式，係具備：用於輪胎 T 胎面之形狀檢測的感測器單元 3a、及用於 2 個側壁面之形狀檢測的 2 個感測器單元 3b 及 3c。感測器單元 3a，係面對胎面來配設，感測器單元 3b 及 3c，係面對側壁面來配設。

參照第 2 圖，針對組合於感測器單元 3 之線狀光照射手段 7 及拍攝相機 6 進行說明。

線狀光照射手段 7，具備照射片狀之線狀光的線狀光源。線狀光源，例如，由 LED 或鹵素燈等所構成。利用由該線狀光照射手段 7 所照射之片狀之線狀光，於輪胎 T 之表面形成 1 條光切斷線 Ls。

拍攝相機 6，係具備相機透鏡 8、及例如由 CCD 或 CMOS 所構成之區域影像感測器的拍攝元件 9。拍攝元件 9，例如，係具有 1920×1080 像素之畫素數。

如第 2 圖所示，拍攝相機 6，係以拍攝投影於拍攝元件 9 之拍攝面上的光切斷線 Ls 之像 v1，來取得光切斷線 Ls 之拍攝影像。

回到第 1 圖，針對編碼器 4 進行說明。配設於輪胎旋轉機 2 之編碼器 4，係檢測輪胎旋轉機 2 之旋轉軸的旋轉角度，亦即，檢測輪胎 T 之旋轉角度，並將所檢測之旋轉角度作為檢測信號進行輸出的感測器。該檢測信號，被使用於感測器單元 3 所具備之拍攝相機 6 之拍攝時序的控制。

例如，後述之影像處理裝置 5，係以每當以 60rpm 之速度旋轉的輪胎 T 旋轉一定角度時，接收編碼器 4 所輸出

之檢測信號，配合檢測信號之接收時序來執行拍攝的方式，來控制感測器單元 3 之拍攝相機 6。藉此，配合檢測信號之接收時序，以特定拍攝率(拍攝頻率)進行拍攝。

影像處理裝置 5，係以控制感測器單元 3 來拍攝光切斷線 L_s ，而且，介由框記憶體來取得拍攝影像，由包含於所取得之影像的光切斷線 L_s 來得到輪胎表面之高度分佈的裝置。

影像處理裝置 5，係具備：將以拍攝光切斷線 L_s 為目的之「有效拍攝區域 A」設定於拍攝相機 6 之拍攝元件 9 之拍攝面上的拍攝區域設定手段 10；及只由拍攝元件 9 取出存在於設定之有效拍攝區域 A 的畫素資料之畫素資料擷取手段 11。

此外，影像處理裝置 5，係具有形狀檢測手段 12，上述形狀檢測手段 12 係針對所取得之影像實施二進化處理來擷取光切斷線 L_s ，而且，由所得到之光切斷線 L_s 依三角測量法之原理得到輪胎表面之高度分佈。

此外，影像處理裝置 5，係由例如具備框記憶體之個人電腦等所構成，拍攝區域設定手段 10 及畫素資料擷取手段 11，係對內建於感測器單元 3 之拍攝相機 6 的控制部發出指令來進行控制。

參照第 3A 圖～第 5 圖，針對影像處理裝置 5 之拍攝區域設定手段 10、畫素資料擷取手段 11 進行說明。

拍攝區域設定手段 10，係以包含全部成像於拍攝元件 9 之拍攝面的線狀光之像，亦即，包含全部投影於拍攝

面之光切斷線 L_s 之像 v_1 的方式，對該拍攝面上設定有效拍攝區域 A 。

第 3A 圖，係形成於小輪胎 T_1 之胎面的光切斷線 L_s 、及投影於拍攝元件 9 之拍攝面上之光切斷線 L_s 的像 v_1 之對應關係的示意圖。第 3B 圖，係形成於大輪胎 T_2 之胎面的光切斷線 L_s 、及拍攝面上之像 v_1 之對應關係的示意圖。

第 3A 圖及第 3B 圖中，由相機透鏡 8 至輪胎 T 之胎面的各拍攝距離(工作距離)，係大致相同。然而，輪胎 T 之大小不同的話，光切斷線 L_s 之長度不同，其次，拍攝面上之像 v_1 的長度也會不同。

例如，依據第 3A 圖、第 3B 圖、及第 4 圖的話，輪胎較小時，光切斷線 L_s 較短，拍攝面上之像 v_1 也較短(寬度 W_1)。依據第 3A 圖、第 3B 圖、及第 5 圖的話，相反地，輪胎較大時，光切斷線 L_s 較長，拍攝面上之像 v_1 也較長(寬度 W_2)。

拍攝區域設定手段 10，係以如上所示之包含全部因該輪胎 T 而長度不同之像 v_1 的方式，將對應像 v_1 之長度的大小之有效拍攝區域 A 設定於拍攝面上。

如第 3A 圖及第 3B 圖之上部的斜線所示，有效拍攝區域 A ，係以拍攝面當中之實際使用於光切斷線 L_s 之像 v_1 的拍攝為目的之畫素的集合，而以從正面觀察拍攝元件 9 之拍攝面時為矩形之方式來設定。例如，如第 3A 圖及第 3B 圖所示，分別決定拍攝面之畫素之 X 座標及 Y 座

標之範圍(畫素之位址範圍)，以 X 座標及 Y 座標(畫素之位址)位於各範圍內之畫素集合作為有效拍攝區域 A，可以設定長邊為沿著像 v1 之長邊方向的矩形之有效拍攝區域 A。

該 X 座標之範圍的上限及下限，只要為光切斷線 L_s 之像 v1 之兩端的 X 座標即可。而且，只要以 Y 座標之範圍的上限大於像 v1 之 Y 座標的最大值且 Y 座標之範圍的下限小於像 v1 之 Y 座標的最小值來決定即可。藉此，可以配合像 v1 之長度來設定有效拍攝區域 A，並可以在有效拍攝區域 A 內確實地進行像 v1 之拍攝。

畫素資料擷取手段 11，係由拍攝元件 9 擷取存在於由拍攝區域設定手段 10 所設定之有效拍攝區域 A 的畫素資料(畫素之亮度資料)。

例如，第 4 圖中之有效拍攝區域 A 為 $X \times Y = 1200 \times 300$ 像素時，畫素資料擷取手段 11，對拍攝相機 6 之控制部，指示由有效拍攝區域 A 內之畫素資料傳送沿著 Y 軸之例如各 3 像素之 1 像素份的水平掃描資料。此外，畫素資料擷取手段 11，針對所傳送之水平掃描資料，指示對外部傳送沿著 X 軸之例如 2 像素之 1 像素份的畫素資料。亦即，畫素資料擷取手段 11，針對有效拍攝區域 A，設定 100 條水平方向掃描線及 600 條垂直方向掃描線作為預設之規定數之掃描線，並由有效拍攝區域 A 擷取作為測定信號之畫素資料。

由以上所示所擷取之畫素資料，如第 4 圖之下段所

示，得到涵蓋光切斷線 L_s 之寬度 W_1 的亮度值分佈。

再舉一例的話，第 5 圖中之有效拍攝區域 A 為 $X \times Y = 1800 \times 400$ 像素時，畫素資料擷取手段 11，對拍攝相機 6 之控制部，指示由有效拍攝區域 A 內之畫素資料傳送沿著 Y 軸之例如各 4 像素之 1 像素份的水平掃描資料。而且，畫素資料擷取手段 11，針對所傳送之水平掃描資料，指示對外部傳送沿著 X 軸之例如各 3 像素之 1 像素份的畫素資料。藉此，畫素資料擷取手段 11，針對有效拍攝區域 A ，設定 100 條水平方向掃描線及 600 條垂直方向掃描線，並擷取畫素資料。

將上述畫素資料之擷取方法一般化的話，則如以下所示。

有效拍攝區域 A 為 $X \times Y = P_x \times P_y$ 像素，擷取對象之水平方向掃描線數為 n 條，相同之擷取對象的垂直方向掃描線數為 m 條。

此時，畫素資料擷取手段 11，對拍攝相機 6 之控制部，指示由有效拍攝區域 A 內之畫素資料傳送沿著 Y 軸之各 $[P_y/n]$ 像素之 1 像素份的水平掃描資料。而且，畫素資料擷取手段 11，針對所傳送之水平掃描資料，指示對外部傳送沿著 X 軸之各 $[P_x/m]$ 像素之 1 像素份的畫素資料。

此外， $[P_y/n]$ 及 $[P_x/m]$ 係將 P_y/n 及 P_x/m 進行四捨五入或捨去而成為整數值者。

與第 4 圖相同，是以由擷取之畫素資料，得到如第 5

圖之下段所示之涵蓋光切斷線 L_s 之寬度 W_2 的亮度值分佈。

換言之，本實施方式時，即使有效拍攝區域 A 之大小不同，該水平方向掃描線之條數(上例為 100 條)、及垂直方向掃描線之條數(上例為 600 條)不會變化而為一定。亦即，計測小輪胎 T_1 之胎面時，計測大輪胎 T_2 之胎面時，掃描線條數皆相同。所以，將各種側壁面之厚度及胎面之寬度不同之輪胎安裝於輪胎表面形狀測定裝置 1 來進行測定，皆可以利用一定掃描線條數的相同影像解析能力而以高精度來檢測表面形狀。

此外，該掃描線之條數(擷取條數)，係以可實現拍攝元件 9 之拍攝頻率之範圍內之值來決定。

接著，影像處理裝置 5 之形狀檢測手段 12，對以畫素資料擷取手段 11 擷取之畫素資料(亮度資料)所形成的光切斷線 L_s 之影像，適用三角測量法之原理，而得到照射光切斷線 L_s 之部分(輪胎表面上之 1 線部分)的高度分佈資訊。

具有上述構成之本實施方式的輪胎表面形狀測定裝置 1，即使尺寸不同之輪胎 T (輪胎 T_1 及輪胎 T_2)，可以拍攝區域設定手段 10 來設定適度大小之有效拍攝區域 A ，並可以畫素資料擷取手段 11 由有效拍攝區域 A 擷取拍攝影像之畫素資料。

參照第 1 圖、第 4 圖、及第 5 圖，針對輪胎表面形狀測定裝置 1 之動作進行說明。

如上面所述，輪胎表面形狀測定裝置 1，具備：使用於輪胎 T_1 之胎面形狀檢測的感測器單元 3a、及使用於 2 個側壁面之形狀檢測的 2 個感測器單元 3b 及 3c。感測器單元 3a，係與胎面相對配設，感測器單元 3b 及 3c，係與側壁面相對配設。各感測器單元 3a、3b、3c，具備：對輪胎 T_1 之表面照射線狀光的線狀光照射手段 7；及拍攝輪胎 T_1 之表面所反射之光切斷線 L_s 之像的拍攝手段 6。來自感測器單元 3a、3b、3c 之 3 條線狀光互相相連而於輪胎 T_1 之表面連結成一條線狀光、或為不連續線狀光皆可。

配備於各感測器單元 3a、3b、3c 內之拍攝手段 6 的拍攝影像，分別被傳送至影像處理裝置 5。影像處理裝置 5，如前面所述，係具備拍攝區域設定手段 10、及畫素資料擷取手段 11，執行來自感測器單元 3a、3b、3c 之拍攝影像的處理。

然而，感測器單元 3a、3b、3c 可以同時作動，也可以不同時作動。也可以如後面所述，依據光切斷線 L_s 之拍攝狀況，來採用其中任一作動形態。

首先，參照第 4 圖，針對測定輪胎 T_1 之胎面時之動作進行說明。

將輪胎 T_1 安裝於輪胎表面形狀測定裝置 1 並開始旋轉而成為一定之旋轉速度(例如，60rpm)的話，首先，感測器單元 3a 之線狀光照射手段 7，對輪胎 T_1 之胎面照射線狀光。照射之線狀光，於輪胎 T_1 之胎面形成光切斷線

L_s 。拍攝相機 6 拍攝所形成之光切斷線 L_s ，光切斷線 L_s 之像 v_1 成像於拍攝元件 9 之拍攝面上。

此時，因為光切斷線 L_s 之周圍較暗，光切斷線 L_s 之像 v_1 以外幾乎不會被拍攝到。藉此，於拍攝相機 6 所拍攝之影像，只拍攝到像 v_1 ，被拍攝之像 v_1 ，應該可直接反映出胎面之形狀及寬度。

如第 4 圖之上段所示，影像處理裝置 5 之拍攝區域設定手段 10，係以像 v_1 之兩端的 X 座標間之距離(寬度) W_1 作為長邊之長邊方向長度的方式，來對拍攝元件 9 之拍攝面上設定矩形之有效拍攝區域 A(拍攝區域設定工程)。

有效拍攝區域 A 之設定後，影像處理裝置 5，只使用感測器單元 3a 之拍攝元件 9 之拍攝面的有效拍攝區域 A，而涵蓋輪胎 T_1 之全周來拍攝光切斷線 L_s 。

影像處理裝置 5，每當以 60rpm 之速度旋轉的輪胎 T_1 旋轉一定角度，即接收由編碼器 4 所輸出之檢測信號。配合檢測信號之接收時序，影像處理裝置 5，利用感測器單元 3a 之拍攝相機 6 拍攝光切斷線 L_s 。藉此，拍攝相機 6，以配合檢測信號之接收時序的特定拍攝頻率(例如，2kHz)，進行複數形成於涵蓋輪胎 T_1 全周之胎面之特定位置的光切斷線 L_s 之拍攝，而得到複數成像於拍攝元件 9 之拍攝面上的光切斷線 L_s 之像 v_1 。

接著，畫素資料擷取手段 11，由以有效拍攝區域 A 拍攝之光切斷線 L_s 的拍攝影像，擷取對應於特定條數(例如，600 條 X 100 條)之掃描線的畫素資料(預設之規定數

的測定信號)，並傳送至框記憶體(畫素資料擷取工程)。

影像處理裝置 5，結束胎面之拍攝的話，驅動感測器單元 3b，以與利用感測器單元 3a 之胎面拍攝相同的方法，執行輪胎 T_1 上方之側壁面的拍攝。藉由利用感測器單元 3b 之拍攝，進行複數涵蓋輪胎 T_1 全周而形成於上方側壁面之特定位置之光切斷線 L_s 的拍攝，而得到複數成像於拍攝元件 9 之拍攝面上之光切斷線 L_s 的像 v_1 。

上方側壁面之拍攝結束的話，影像處理裝置 5，驅動感測器單元 3c，以相同方法，執行輪胎 T_1 下方之側壁面的拍攝。藉由利用感測器單元 3c 之拍攝，進行複數涵蓋輪胎 T_1 全周而形成於下方側壁面之特定位置之光切斷線 L_s 的拍攝，而得到複數成像於拍攝元件 9 之拍攝面上之光切斷線 L_s 的像 v_1 。

其後，形狀檢測手段 12，分別針對輪胎 T_1 之胎面及兩側壁面，將三角測量法之原理應用由畫素資料擷取手段 11 所擷取並傳送至框記憶體之畫素資料(亮度資料)所形成之複數光切斷線 L_s 之像 v_1 。將三角測量法應用於像 v_1 ，得到被照射到各光切斷線 L_s 之部分(輪胎表面上之 1 線部分)的高度分佈資訊。形狀檢測手段 12，將由各像 v_1 所得到之高度分佈資訊進行輪胎 T_1 之全周份的結合，而得到輪胎 T_1 之胎面、上方之側壁面、及下方之側壁面的二次元影像(檢查影像)。

如上面所述，於胎面、上方之側壁面、及下方之側壁面，分別形成一條光切斷線 L_s 。若形成於輪胎 T_1 之全周

方向之各輪胎面的光切斷線 L_s 位置相同的話，則可能於第 4 圖及第 5 圖所示拍攝面上，拍攝到形成於相鄰之輪胎面之光切斷線 L_s 的端部。拍攝到相鄰之光切斷線 L_s 的端部時，如上面所述，切換感測器單元 3a~感測器單元 3c 並進行輪胎 T_1 之拍攝。

若未拍攝到相鄰之光切斷線 L_s 的端部的話，可以同時驅動感測器單元 3a~感測器單元 3c。

此外，各光切斷線 L_s ，也可以不形成於輪胎 T_1 之全周方向的同一位置，而形成於輪胎 T_1 之全周方向的不同位置。

其次，參照第 5 圖，針對測定尺寸小於輪胎 T_1 之小輪胎 T_2 時的動作進行說明。

第 5 圖所示之輪胎 T_2 的測定方法，係與對輪胎 T_1 之測定方法相同。影像處理裝置 5，依序切換感測器單元 3a~感測器單元 3c，並對形成於輪胎 T_2 之胎面、上方及下方之側壁面之光切斷線 L_s 的像 v_1 進行拍攝。

拍攝區域設定手段 10，配合像 v_1 來設短於寬度 W_1 之寬度 W_2 的有效拍攝區域 A，畫素資料擷取手段 11，由有效拍攝區域 A 所拍攝之光切斷線 L_s 的拍攝影像，擷取對應特定條數(例如，600 條×100 條)之掃描線的畫素資料(預設之規定數的測定信號)，並傳送至框記憶體。其後，以與對輪胎 T_1 之測定方法相同的方法，得到輪胎 T_2 之胎面、上方及下方之側壁面的二次元影像(檢查影像)。

如上面所述，採用本實施方式之輪胎表面形狀測定裝

置 1 的話，如輪胎 T_1 及輪胎 T_2 所示，即使測定對象之輪胎 T 尺寸不同，可以配合拍攝面上之像 v_1 之長度來設定有效拍攝區域 A ，並進行光切斷線 L_s 之像 v_1 的拍攝。

此外，因為不論設定之有效拍攝區域 A 之長邊長度(像 v_1 之長度)為何，而以對應於特定條數之掃描線來擷取畫素資料，即使輪胎 T 尺寸改變，也可以安定之高解析能力得到輪胎 T_2 之檢查影像，來進行輪胎 T_2 之表面形狀的檢測。

並且，本次所揭示之實施方式，全部都是例示，並非用以限制者。尤其是，在本次所揭示之實施方式，未明確揭示之事項，例如，動作條件及測定條件、各種參數、構成物之尺寸、重量、體積等，只要相關業者在未背離通常之實施範圍，通常之相關業者，可以採用容易想到之可能值。

例如，本發明之實施方式時，首先，對拍攝元件 9 之拍攝面上設定有效拍攝區域 A ，並將由以有效拍攝區域 A 拍攝之光切斷線 L_s 之拍攝影像所擷取的畫素資料，傳送至框記憶體上。然而，並未受限於此，有效拍攝區域 A 之設定前，也可將以拍攝元件 9 所拍攝之拍攝影像全部傳送至框記憶體上。其後，可再對儲存於框記憶體之拍攝影像設定有效拍攝區域 A ，來擷取畫素資料。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖係利用本發明之實施方式之輪胎表面形狀測

定裝置的構成概略圖，係測定小輪胎之表面形狀的狀態。

第 1B 圖係利用本發明之實施方式之輪胎表面形狀測定裝置的構成概略圖，係測定大輪胎之表面形狀的狀態。

第 2 圖係輪胎表面形狀測定裝置所具備之感測器單元之線狀光照射手段及相機之三次元配置的示意圖。

第 3A 圖係輪胎之胎面與拍攝相機之拍攝面上的位置關係、及有效拍攝區域的圖示，係小輪胎時。

第 3B 圖係輪胎之胎面與拍攝相機之拍攝面上的位置關係、及有效拍攝區域的圖示，係大輪胎時。

第 4 圖係測定小輪胎之胎面時，上段係光切斷線與有效拍攝區域之關係示意圖，下段係胎面之亮度值分佈圖。

第 5 圖係測定大輪胎之胎面時，上段係光切斷線與有效拍攝區域之關係示意圖，下段係胎面之亮度值分佈圖。

【主要元件符號說明】

- 1：輪胎表面形狀測定裝置
- 2：輪胎旋轉機
- 3：感測器單元
- 4：編碼器
- 5：影像處理裝置
- 6：拍攝相機
- 7：線狀光照射手段
- 8：相機透鏡
- 9：拍攝元件

10：拍攝區域設定手段

11：畫素資料擷取手段

12：形狀檢測手段

A：有效拍攝區域

Ls：光切斷線

T：輪胎

v1：像

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101113949

G01B 11/25 (2006.01)

※申請日：101年04月19日

※IPC分類：G01N 21/95 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G01M 17/02 (2006.01)

輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法

二、中文發明摘要：

本發明之課題，係在提供一種輪胎表面形狀測定裝置及輪胎表面形狀測定方法，針對側壁面厚度及胎面寬度各不相同之輪胎，以相同影像解析能力卻可以高精度檢測表面形狀。

本發明之輪胎表面形狀測定裝置(1)，係拍攝照射於輪胎(T)表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，來測定輪胎(T)之表面形狀。該輪胎表面形狀測定裝置(1)，具備：設有用以拍攝照射於輪胎(T)表面之線狀光之拍攝面的拍攝元件(9)；以包含全部作像於拍攝面之線狀光之像的方式，於拍攝面上設定具備線狀光之像之長邊方向長度之有效拍攝區域(A)的拍攝區域設定手段(10)；以及由設定之有效拍攝區域(A)擷取預設之規定數之測定信號的畫素資料擷取手段(11)。

201250201

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍

1. 一種輪胎表面形狀測定裝置，係拍攝照射於輪胎表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，測定前述輪胎之表面形狀的輪胎表面形狀測定裝置，其特徵為具備：

拍攝手段，設有用以拍攝照射於前述輪胎表面之線狀光的拍攝面；

拍攝區域設定手段，以包含全部成像於前述拍攝面之線狀光之像的方式，於前述拍攝面上設定具備前述線狀光的像之長邊方向長度之有效拍攝區域；以及

畫素資料擷取手段，由前述設定之有效拍攝區域擷取預設之規定數之測定信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項記載之輪胎表面形狀測定裝置，其中

前述拍攝區域設定手段係構成爲，於拍攝面上設定前述有效拍攝區域爲矩形，而且，將沿著前述線狀光之像的兩端間之距離，作爲前述矩形之長邊長度。

3. 一種輪胎表面形狀測定方法，係利用拍攝面拍攝照射於輪胎表面之線狀光，依據由該線狀光之拍攝影像所擷取之測定信號，測定前述輪胎之表面形狀的輪胎表面形狀測定方法，其特徵為具備：

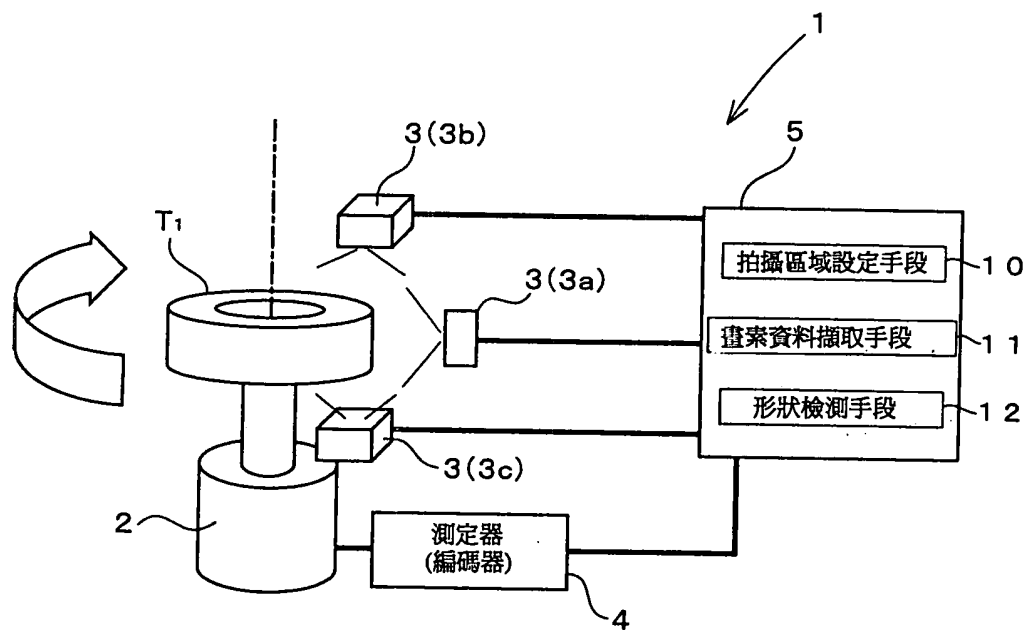
拍攝區域設定工程，以包含全部成像於前述拍攝面之線狀光的方式，於前述拍攝面上設定具備線狀光之長邊方向長度的有效拍攝區域；及

畫素資料擷取工程，由前述設定之有效拍攝區域擷取預設之規定數之測定信號。

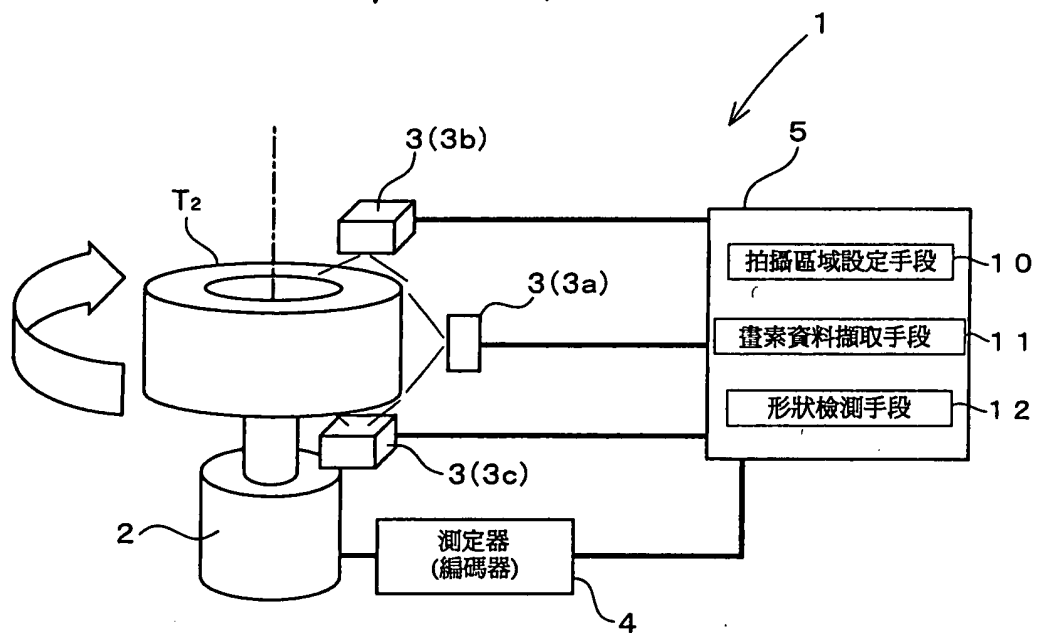
4. 如申請專利範圍第 3 項記載之輪胎表面形狀測定方法，其中

前述拍攝區域設定工程，係於拍攝面上設定前述有效拍攝區域為矩形，而且，沿著線狀光，以兩端間之距離作為前述矩形之長邊長度。

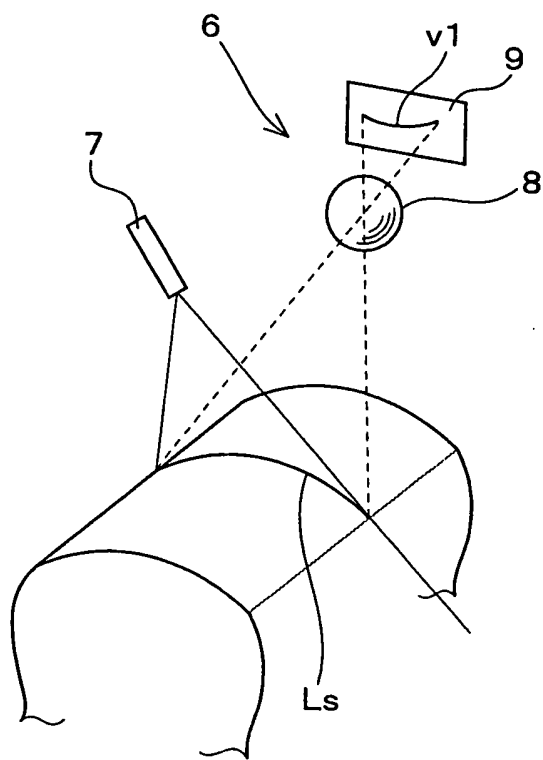
第1A圖



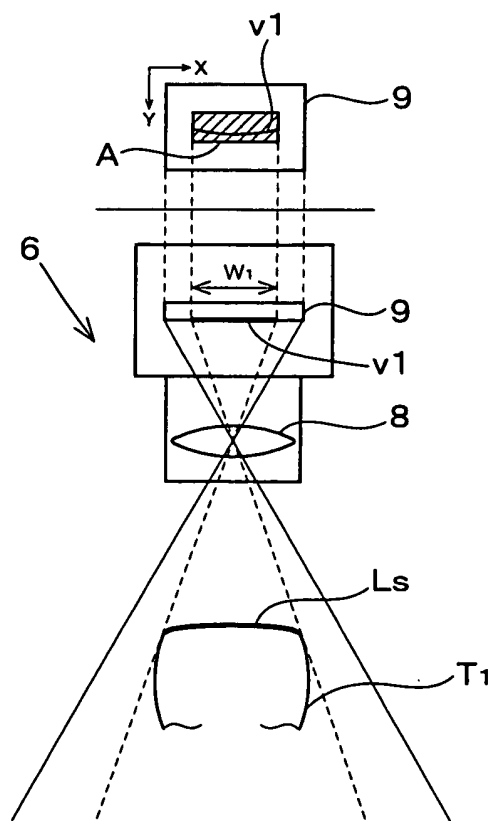
第1B圖



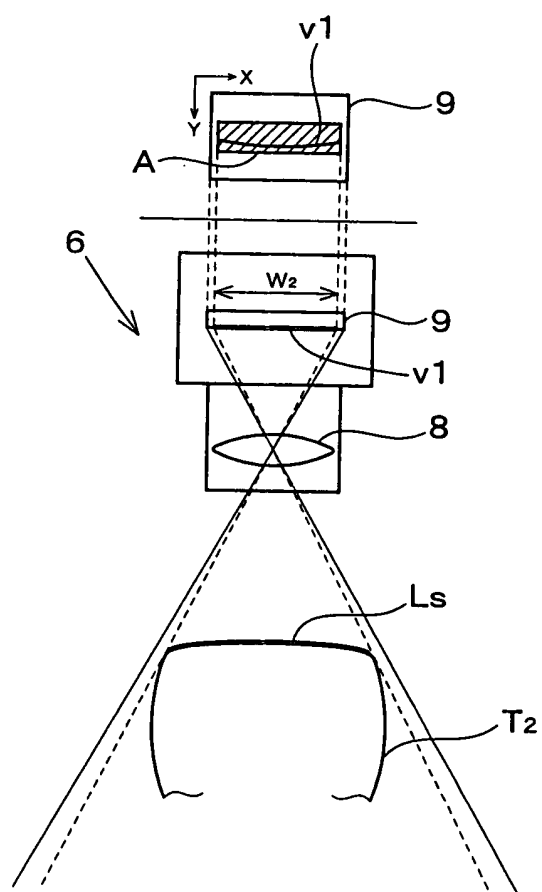
第2圖



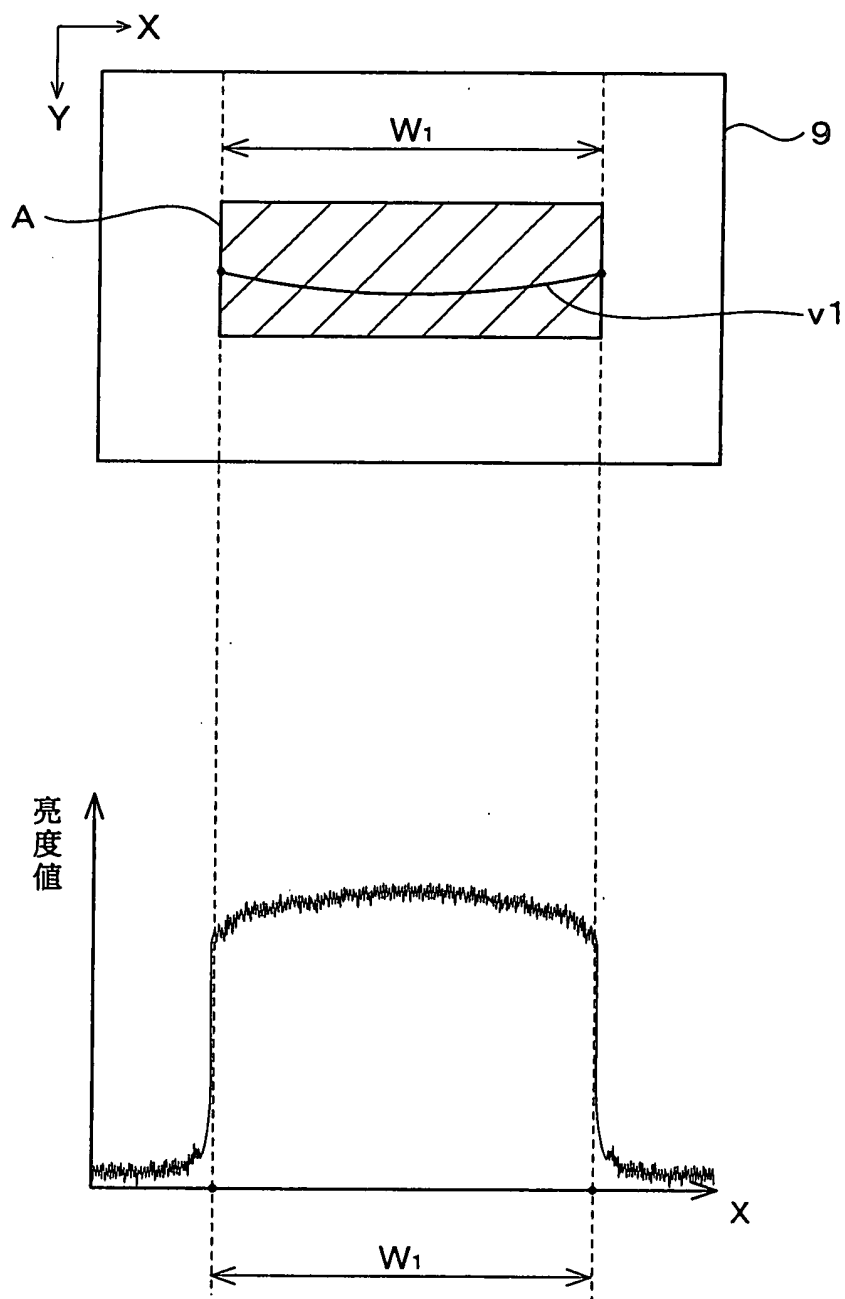
第3A圖



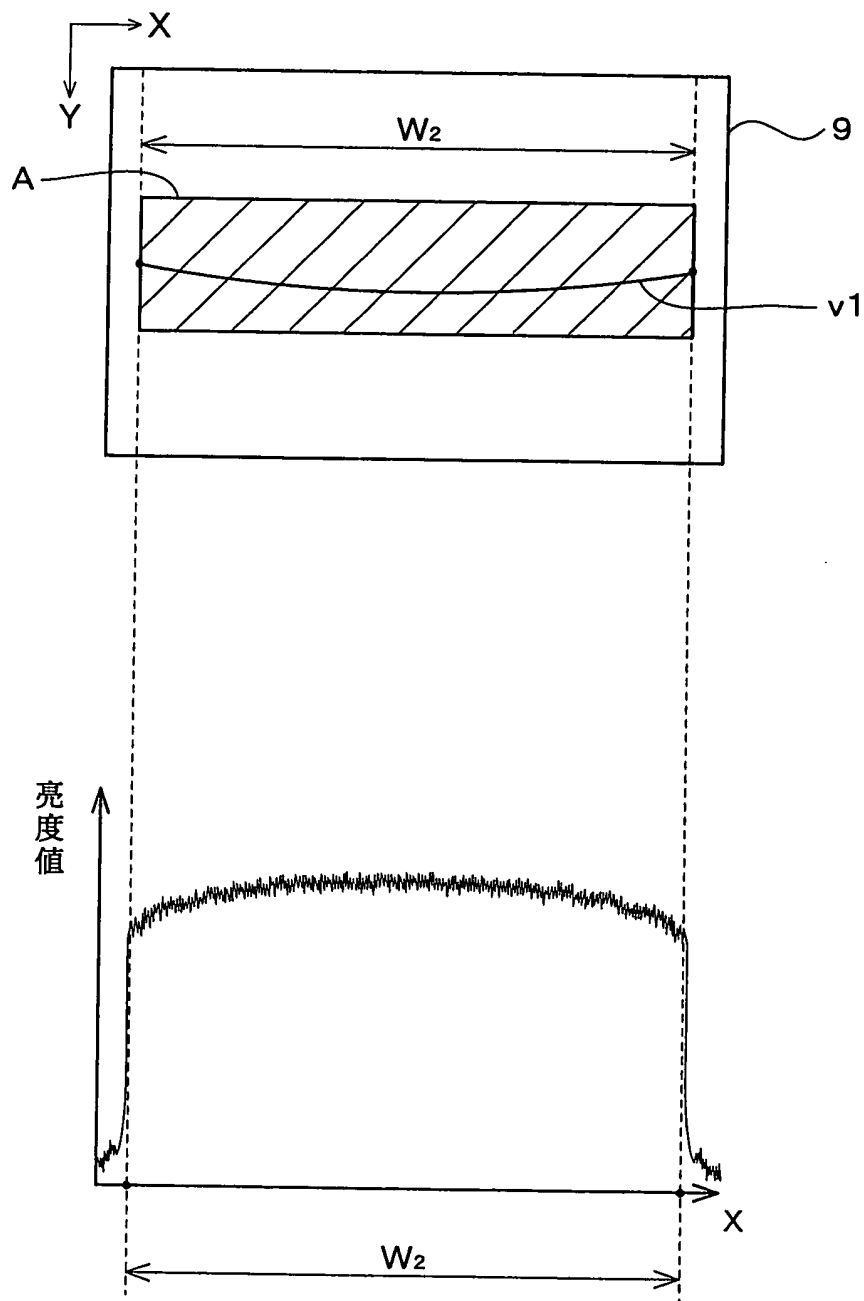
第3B圖



第4圖



第5圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1A)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：輪胎表面形狀測定裝置

2：輪胎旋轉機

3：感測器單元

3a：感測器單元

3b：感測器單元

3c：感測器單元

4：編碼器

5：影像處理裝置

10：拍攝區域設定手段

11：畫素資料擷取手段

12：形狀檢測手段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無