



(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 202316090 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：111137954 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 07 日

(51)Int. Cl. : **G01L5/00 (2006.01)** **G01M17/02 (2006.01)**
G01N3/56 (2006.01)

(30)優先權：2021/10/08 日本 2021-166397

(71)申請人：日商國際計測器股份有限公司(日本)KOKUSAI KEISOKUKI KABUSHIKI KAISHA
(JP)
日本

(72)發明人：松本繁 MATSUMOTO, SIGERU (JP)；松本進一 MATSUMOTO, SHINICHI (JP)；
宮下博至 MIYASHITA, HIROSHI (JP)；村內一宏 MURAUCHI, KAZUHIRO (JP)；
鴉田修一 TOKITA, SHUICHI (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：47 共 140 頁

(54)名稱

輪胎測試方法、輪胎測試系統及程式

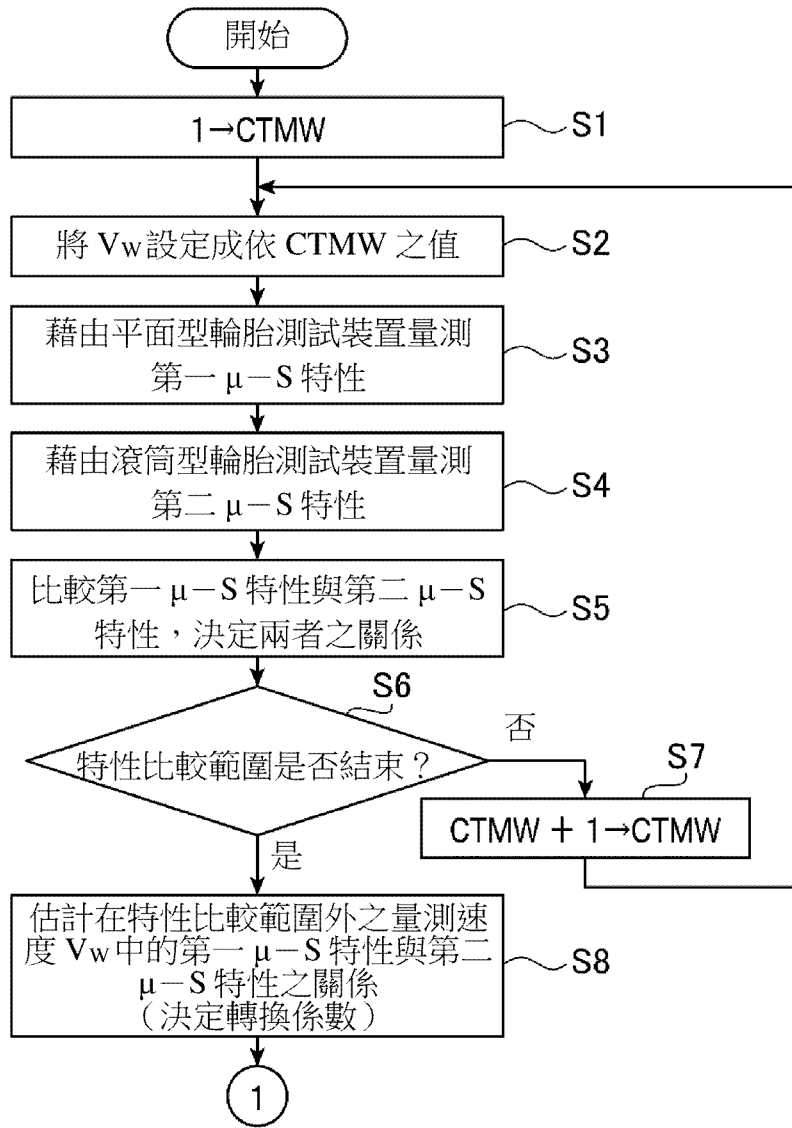
(57)摘要

本發明一個實施形態之輪胎測試方法包含：藉由使測試輪胎在接觸路面狀態下沿著前述路面行駛之第一輪胎測試裝置，量測前述測試輪胎之 μ -S特性的第一量測步驟；藉由使測試輪胎在接觸設於旋轉滾筒外周之路面的狀態下旋轉之第二輪胎測試裝置，量測前述測試輪胎之 μ -S特性的第二量測步驟；比較藉由前述第一輪胎測試裝置量測之 μ -S特性、與藉由前述第二輪胎測試裝置量測之 μ -S特性，求出兩 μ -S特性之關係的比較步驟；將藉由前述第二輪胎測試裝置量測之 μ -S特性，依據前述兩 μ -S特性之關係轉換成前述第一輪胎測試裝置之 μ -S特性的特性轉換步驟；及組合在前述第一量測步驟所量測之 μ -S特性、與在前述特性轉換步驟轉換而獲得之 μ -S特性，取得前述測試輪胎之 μ -S特性。

指定代表圖：

符號簡單說明：

S1~S8: 步驟



【圖46】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 輪胎測試方法、輪胎測試系統及程式

【中文】

本發明一個實施形態之輪胎測試方法包含：藉由使測試輪胎在接觸路面狀態下沿著前述路面行駛之第一輪胎測試裝置，量測前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性的第一量測步驟；藉由使測試輪胎在接觸設於旋轉滾筒外周之路面的狀態下旋轉之第二輪胎測試裝置，量測前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性的第二量測步驟；比較藉由前述第一輪胎測試裝置量測之 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二輪胎測試裝置量測之 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係的比較步驟；將藉由前述第二輪胎測試裝置量測之 $\mu-S$ 特性，依據前述兩 $\mu-S$ 特性之關係轉換成前述第一輪胎測試裝置之 $\mu-S$ 特性的特性轉換步驟；及組合在前述第一量測步驟所量測之 $\mu-S$ 特性、與在前述特性轉換步驟轉換而獲得之 $\mu-S$ 特性，取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【指定代表圖】 圖46

【代表圖之符號簡單說明】 S1~S8 步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】 輪胎測試方法、輪胎測試系統及程式

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種輪胎測試方法、輪胎測試系統及程式。

【先前技術】

【0002】 因為輪胎之性能會受到行駛速度及路面狀態等的影響，所以應以接近實際行駛時之狀態的條件，以各種行駛速度進行測試。

【0003】 本發明人曾開發出一種使用外周面當作路面之旋轉滾筒，並在使測試輪胎接觸路面之狀態下，對測試輪胎賦予轉矩而使測試輪胎與滾筒（Drum）旋轉來進行測試之滾筒型輪胎測試裝置（例如專利文獻1）。

【0004】 此外，本發明人亦曾開發出一種具備：具有平坦路面之路面部；及在使安裝了測試輪胎之測試輪接觸路面的狀態下，可沿著路面行駛之滑架的平面（Flat）型輪胎測試裝置（例如專利文獻2）。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0005】 [專利文獻1]國際公開第2019／026733號

[專利文獻2]國際公開第2019／203359號

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

【0006】 因為具有平坦路面部之平面型輪胎測試裝置可在使測試輪胎接觸與實際路面同樣平坦之路面的狀態下進行測試，所以比在使測試輪胎接觸圓柱面狀路面之狀態下進行測試的滾筒型輪胎測試裝置，可進行更接近在實際路面行駛時的測試，不過，由於測試輪加減速時所需之路面部長度有限，因而限制測試速度。

【0007】 本發明係鑑於上述情形者，其目的為提供一種可以寬廣速度範圍在實際路面行駛時更忠實地評估輪胎性能之輪胎測試系統。

(解決問題之手段)

【0008】 本發明一個實施形態提供一種輪胎測試方法，係包含：第一量測步驟，其係藉由可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，使前述測試輪胎在接觸路面狀態下沿著前述路面行駛之第一輪胎測試裝置量測前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性；第二量測步驟，其係藉由使測試輪胎在接觸設於旋轉滾筒外周之模擬路面的狀態下旋轉之第二輪胎測試裝置量測前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性；比較步驟，其係比較藉由前述第一輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係；特性轉換步驟，其係將藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述比較步驟求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性；及特性取得步驟，其係組合在前述第一量測步驟藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與以前述特性轉換步驟轉換而獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【0009】本發明之實施形態的另外樣態提供一種輪胎測試裝置，係具備：第一輪胎測試裝置，其係具備：路面部，其係具有路面；及滑架，其係可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，在使前述測試輪胎接觸前述路面之狀態下可沿著前述路面行駛；第二輪胎測試裝置，其係具備：旋轉滾筒，其係在外周設有模擬路面；輪胎保持部，其係在接觸前述模擬路面之狀態下可旋轉地保持測試輪胎；及驅動部，其係使前述旋轉滾筒及前述輪胎保持部旋轉；及控制部，其係比較藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係，將藉由前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，組合藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與前述轉換所獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性，而取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【0010】本發明之實施形態的又另外樣態提供一種輪胎測試裝置，係具備：第一輸入部，其係輸入藉由第一輪胎測試裝置量測 $\mu-S$ 特性之結果，前述第一輪胎測試裝置具備：路面部，其係具有路面；及滑架，其係可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，在使前述測試輪胎接觸前述路面之狀態下可沿著前述路面行駛；第二輸入部，其係輸入藉由第二輪胎測試裝置量測 $\mu-S$ 特性之結果，前述第二輪胎測試裝置具備：旋轉滾筒，其係在外周設有模擬路面；輪胎保持部，其係在接觸前述模擬路面之狀態下可旋轉地保持測試輪胎；及驅動部，其係使前述旋轉滾筒及前述輪胎保持部旋轉；及控制部，其係比較從前述第一輸入部所輸入之藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與從前述

第二輸入部所輸入之藉由前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係，將藉由從前述第二輸入部所輸入之前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，組合藉由從前述第一輸入部所輸入之前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與前述轉換所獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性，而取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【0011】本發明之實施形態的又另外樣態提供一種輪胎測試方法，係包含：第一讀取步驟，其係讀取藉由第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第一輪胎測試裝置可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，並在使前述測試輪胎接觸路面之狀態下沿著前述路面而行駛；第二讀取步驟，其係讀取藉由第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第二輪胎測試裝置係使測試輪胎在與設於旋轉滾筒之外周的模擬路面接觸狀態下旋轉；比較步驟，其係比較藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係；特性轉換步驟，其係將藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述比較步驟求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性；及特性取得步驟，其係組合藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與以前述特性轉換步驟轉換而獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【0012】本發明之實施形態的又另外樣態提供一種程式，係使電腦執行：第一讀取步驟，其係讀取藉由第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第一輪胎測試裝置可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，並在使前述測試輪胎接觸路面之狀態下沿著前述路面而行駛；第二讀取步驟，其係讀取藉由第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第二輪胎測試裝置係使測試輪胎在與設於旋轉滾筒之外周的模擬路面接觸狀態下旋轉；比較步驟，其係比較藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係；特性轉換步驟，其係將藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述比較步驟求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性；及特性取得步驟，其係組合藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與以前述特性轉換步驟轉換而獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

（發明之效果）

【0013】採用本發明一個實施形態時，藉由以寬廣速度範圍在實際路面行駛時，可忠實地評估輪胎之性能。

【圖式簡單說明】

【0014】圖1係關於本發明一種實施形態之平面型輪胎測試裝置的左側視圖。

圖2係關於本發明一種實施形態之平面型輪胎測試裝置的俯視圖。

圖3係關於本發明一種實施形態之平面型輪胎測試裝置的後視圖。

圖4係關於本發明一種實施形態之平面型輪胎測試裝置的放大圖（左側視圖）。

圖5係關於本發明一種實施形態之平面型輪胎測試裝置的放大圖（平面觀看）。

圖6係顯示導向機構之配置圖。

圖7係導向機構（A型）之剖面圖。

圖8係導向機構（B型）之剖面圖。

圖9係顯示軌條構件之連接部的圖。

圖10係顯示驅動系統之概略邏輯構成的方塊圖。

圖11係顯示驅動系統之主要部分的概略機械構成圖。

圖12係顯示驅動部及驅動滑輪部之概略構造圖。

圖13係顯示驅動部及驅動滑輪部之概略構造圖。

圖14係顯示驅動部及驅動滑輪部之概略構造圖。

圖15係第一從動部之俯視圖。

圖16係顯示第一從動部之概略構成的左側視圖。

圖17係圖15之A-A剖面圖。

圖18係第二從動部之剖面圖。

圖19係轉矩賦予部之剖面圖。

圖20係顯示對準部40之概略構造圖。

圖21係圖20之B-B箭頭方向觀看圖。

圖22係圖20之C—C箭頭方向觀看圖。

圖23係圖20之D—D箭頭方向觀看圖。

圖24係圖20之E—E箭頭方向觀看圖。

圖25係顯示心軸部之概略構造圖。

圖26係路面部之橫剖面圖。

圖27係路面部之變化例的橫剖面圖。

圖28係路面部之負荷檢測部附近的俯視圖。

圖29係路面部之負荷檢測部附近的側視圖。

圖30係負荷檢測部之前視圖。

圖31係負荷檢測部之側視圖。

圖32係負荷檢測部之俯視圖。

圖33係顯示拆卸負荷檢測部之活動部的狀態之俯視圖。

圖34係圖19中之區域E的放大圖。

圖35係顯示輪胎測試系統之控制系統的概略構成方塊圖。

圖36係顯示平面型輪胎測試裝置之控制系統的概略構成方塊圖。

圖37係關於本發明之實施形態的滾筒型輪胎測試裝置的俯視圖。

圖38係關於本發明之實施形態的滾筒型輪胎測試裝置的前視圖。

圖39係關於本發明之實施形態的滾筒型輪胎測試裝置的右側視圖。

圖40係關於本發明之實施形態的滾筒型輪胎測試裝置的左側視圖。

圖41係顯示滾筒型輪胎測試裝置之控制系統的概略構成方塊圖。

圖42係滾筒型輪胎測試裝置之模擬路面單元的外觀圖。

圖43係滾筒型輪胎測試裝置之模擬路面單元的橫剖面圖。

圖44係轉矩產生部之縱剖面圖。

圖45係外傾角調節機構之側視圖。

圖46係顯示求出 $\mu-S$ 特性之步驟的流程圖。

圖47係顯示求出 $\mu-S$ 特性之步驟的流程圖。

【實施方式】

【0015】 以下，參照圖式說明本發明一個實施形態。另外，以下說明中，對相同或對應之事項註記相同或對應的符號，並省略重複之說明。此外，各圖中複數個顯示符號共用之事項時，未必會對此等複數個顯示的全部註記符號，而係就此等複數個顯示之一部分適切省略符號的賦予。此外，各圖中，為了方便說明，會省略構成之一部分或以剖面顯示。

【0016】 以下說明之關於本發明一個實施形態的輪胎測試系統1係具備：在平坦之路面63a接觸測試輪胎T的狀態下進行測試之平面型輪胎測試裝置1000；及在形成於旋轉滾筒2022之外周面的圓柱面狀之路面2023b接觸測試輪胎T的狀態下進行測試之滾筒型輪胎測試裝置2000；並依據平面型輪胎測試裝置1000及滾筒型輪胎測試裝置2000之測試結果，就寬廣速度範圍可評估接近實際在路面上行駛時測試輪胎T之性能的測試系統。

【0017】 圖1-3依序係平面型輪胎測試裝置1000之左側視圖、俯視圖及後視圖。此外，圖4及圖5依序係平面型輪胎測試裝置1000省略在長度方向（X軸方向）之中間部分的左側視圖及俯視圖。

【0018】 俯視圖（圖2及圖5）中，將自右向左之方向定義為X軸方向，將自上向下之方向定義為Y軸方向，與紙面垂直地將自背面向表面之方向定義為Z軸

方向。X軸方向及Y軸方向係彼此正交之水平方向，Z軸方向係鉛直方向。此外，在關於平面型輪胎測試裝置1000之說明中，除了特別規定時，係將前後、左右、上下之各方向定義為朝向滑架20行駛方向（X軸正方向）時的各方向。亦即，將X軸正方向稱為前，將X軸負方向稱為後，將Y軸正方向稱為左，將Y軸負方向稱為右，將Z軸正方向稱為上，將Z軸負方向稱為下。

【0019】平面型輪胎測試裝置1000具備：在X軸方向細長之軌道部10及路面部60；與可在軌道部10上行駛於X軸方向之滑架20。如圖3所示，路面部60裝載於軌道部10之底架11（以下簡稱為「底架11」。）之左側部分。在路面部60之上面設有安裝於滑架20之測試輪胎T接觸的路面63a。本實施形態中，係以可依測試條件更換路面部60之方式，將路面部60可拆卸地安裝於軌道部10之底架11。另外，例如亦可藉由焊接等而將軌道部10之底架11與路面部60的框架61一體化。此外，亦可將路面部60直接設置於基礎F（圖3）上，而使路面部60從軌道部10完全分離。

【0020】如圖5所示，在軌道部10之前端部設有與後述之驅動部14LB及14RB鄰接的一對末端擋塊13。末端擋塊13係在滑架20超限時，與滑架20碰撞，而使滑架20強制性停止的裝置。各末端擋塊13具備緩和與滑架20發生碰撞時產生之撞擊的一對油壓式緩衝裝置131。

【0021】如圖4所示，滑架20上安裝測試輪W（亦即，安裝了測試輪胎T之輪輞Wr）。測試中，滑架20在使測試輪W接觸路面63a之狀態下行駛，測試輪W在路面63a上轉動。

【0022】如圖3及圖5所示，軌道部10具備引導滑架20向X軸方向移動之複數個（圖示之實施例中為3個）導向機構12A、12B及12C。導向機構12A、12B及12C分別設置於軌道部10之左端部、寬度方向（亦即Y軸方向）中央部及右端部。

【0023】圖6係導向機構12A之左側視圖。此外，圖7及圖8分別係導向機構12A及12B之剖面圖。另外，因為導向機構12C係與導向機構12A左右對稱地構成，所以省略就導向機構12C之詳細說明。

【0024】各導向機構12A、12B及12C具備：形成在X軸方向延伸之軌道的1條軌條121；及可在軌條121上行駛之一個以上（圖示之實施例中為2個）行駛部122A（圖7）、122B（圖8）或122C（無圖示。與導向機構12A之行駛部122A左右對稱地構成。）。就行駛部122A如圖6所示，行駛部122A、122B及122C係2個中之一方安裝於滑架20底面的前端部（圖6中之左端部），另一方安裝於後端部（圖6中之右端部）。

【0025】如圖7及圖8所示，軌條121敷設於軌道部10之底架11上。此外，各行駛部122A、122B及122C安裝於滑架20之主架21的下面。

【0026】軌條121例如係具有：軌頂121h；寬度比軌頂121h寬之軌底121f；及連結軌頂121h與軌底121f之寬度窄的軌腰121w之平底軌條。本實施形態之軌條121例如係對按照日本工業規格JIS E 1120：2007之熱處理軌條（例如，熱處理軌條50N-HH340）實施附加加工者。熱處理軌條係對軌頂實施熱處理，以提高耐磨損性之使用於鐵路的軌條。

【0027】如圖7所示，導向機構12A之行駛部122A具備：安裝於滑架20之主架21下面並在X軸方向延伸之長框架123；及安裝於框架123之複數個輥子單元128A。輥子單元128A具備：安裝於框架123之3支桿124a、124b及124c；以及分

別安裝於各桿124a、124b及124c之3個輥子組合品125a、125b及125c。本實施形態中，本發明並非限定於該構成者，不過，各輥子單元128A之3個輥子組合品125a、125b及125c在X軸方向配置於相同方向。此外，如圖6所示，複數個輥子單元128A在X軸方向以指定間隔排列。

【0028】 輥子組合品125b及125c具有與輥子組合品125a相同構成（但是，本實施形態中，本發明並非限定於該構成者，輥子組合品125c與輥子組合品125a之大小不同。）因而，以輥子組合品125a代表此等作說明，而省略就輥子組合品125b及125c之重複說明。

【0029】 如圖7所示，輥子組合品125a具備：在軌條121上轉動之輥子126a；及可旋轉地支撐輥子126a之一對軸承127a。軸承127a係滾動軸承，且在圖示之實施例中使用球軸承。

【0030】 本實施形態中，輥子126a之外周面126ap係形成圓柱面狀，不過，亦可為亦在旋轉軸方向（亦即，即使在包含圖7所示之旋轉軸的縱剖面上）具有曲率之曲面（例如，將輥子126a之中心點126ag作為中心的球面）。

【0031】 輥子組合品125a之軸承127a例如係單列之徑向軸承。軸承127a具備：與桿124a嵌合之內輪127a1；與輥子126a之內周面嵌合的外輪127a3；及介於內輪127a1與外輪127a3之間的複數個轉動體之球127a2。球127a2在藉由分別形成於內輪127a1之外周面與外輪127a3之內周面的圓環狀溝之對而限定的圓軌道上轉動。

【0032】 輥子組合品125a係以外周面126ap接觸於軌條121之軌頂上面（軌頂面）121a，並隨著滑架20之行駛而在軌頂上面121a上轉動的方式而配置。輥子組合品125b係以外周面126bp接觸於軌條121之軌頂下面121b的一方，並在軌頂

下面121b上轉動之方式而配置。此外，輥子組合品125c係以外周面126cp接觸於軌條121之軌頂側面121c的一方，並在軌頂側面121c上轉動之方式而配置。

【0033】 軌條121就分別與輥子組合品125a、125b及125c接觸之軌頂上面121a、軌頂下面121b及軌頂側面121c，實施將形狀變更成平面，並且提高平面度及平行度等之面精度的附加加工（例如，磨削加工及研磨加工等）。

【0034】 如上述，分別安裝於滑架20之左右兩端部的導向機構12A與導向機構12C係左右對稱地構成。亦即，導向機構12C係將與導向機構12A相同者左右反向（亦即，在Z軸周圍旋轉180度）而配置者。

【0035】 如圖8所示，導向機構12B之行駛部122B具備：安裝於滑架20之主架21下面的框架123；及安裝於框架123之複數個輥子單元128B。輥子單元128B具備：2支桿124a及124b、與2個輥子組合品125a及125b。此外，桿124b及輥子組合品125b係上述導向機構12A之行駛部122A配置於軌條121的左側，而導向機構12B之行駛部122B係配置於軌條121的右側。亦即，導向機構12B之行駛部122B係從上述導向機構12A之行駛部122A省略輥子組合品125c及桿124c而左右反向配置者。另外，導向機構12B之行駛部122B亦可具備輥子組合品125c及桿124c。此時，桿124c及輥子組合品125c例如配置於軌條121之右側（亦即，對軌條121而與桿124b及輥子組合品125b相同側）。

【0036】 本實施形態係藉由配置於軌條121左側之導向機構12A的輥子組合品125b及125c，阻止滑架20對軌條121向右（Y軸負方向）移動。此外，藉由配置於軌條121右側之導向機構12B的輥子組合品125b與導向機構12C之輥子組合品125b及125c阻止滑架20對軌條121向左（Y軸正方向）移動。因此，滑架20阻止對軌條121向Y軸方向兩側移動。此外，藉由導向機構12A、12B及12C之輥子組

合品125b阻止滑架20對軌條121向上（Z軸正方向）移動。如此，藉由阻止滑架20對軌條121向Y軸方向及Z軸正方向移動，以防止滑架20從軌條121脫軌。

【0037】本實施形態係與行駛部122A（圖7）左右反向配置行駛部122B（圖8），不過亦可將行駛部122B與行駛部122A左右相同方向配置。同樣地，亦可將行駛部122C與行駛部122A在左右相同方向配置。但是，行駛部122A、行駛部122B及行駛部122C之任何1個係二個彼此左右反向配置（亦即，輥子組合品125b及125c對軌條121左右反向配置）。

【0038】為了有效阻止滑架20左右（Y軸方向）移動，最好行駛部122A、122B及122C中，彼此左右反向配置之二個具備桿124及輥子組合品125c。

【0039】為了有效阻止滑架20向上（Z軸正方向）移動，最好行駛部122A、122B或122C之至少一個具備輥子組合品125b及桿124b。

【0040】軌條121之軌頂下面121b與水平面形成的角度比一定角度（例如 5° ）大時，可使用輥子組合品125b來取代輥子組合品125c。

【0041】導向機構12之軌條121亦可為連接複數個短軌條構件者。此時如圖9所示，軌條121之接縫121j亦可對軌條121之長度方向（X軸方向）不垂直，而平面觀看傾斜地（亦即，係以接縫121j對ZX平面形成某個角度 θ 〔但是， $0 < \theta < \pi/2$ 〕而傾斜的方式）形成。角度 θ 之代表值例如係 $\pi/4$ 。藉由傾斜地形成接縫121j，即使軌條121因溫度變化而產生伸縮，因為藉由各軌條構件在接縫121j滑動，釋放軌條121之應變，所以防止軌條121彎曲。

【0042】形成傾斜之接縫121j時，在軌條121之接縫121j前方，軌頂側面121c與接縫121j形成鈍角（ $\pi - \theta$ ）之側（亦即，在導向機構12A中係左側，在導向機構12B及12C中係右側）配置輥子組合品125b及125c（圖9）。藉由如此配置

輓子組合品125b及125c，即使軌條121之接縫121j產生偏差（亦即，各軌條構件沿著接縫121j而滑動），仍可防止輓子組合品125b及125c與接縫121j之銳角的端部121e碰撞，而發生重大撞擊及損傷。

【0043】另外，亦可在接縫121j使連接之二個軌條構件的各端面接觸，亦可在端面間設指定之間隙而非接觸地對接。此外，本實施形態係在軌條121之接縫121j連接的二個軌條構件之各端面僅對接而不接合，不過，亦可藉由焊接或鈎焊等而在接縫121j接合軌條構件。

【0044】另外，亦可取代本實施形態之導向機構12A、12B及12C，而使用導路形循環式線型軸承（即直線導軌）。球循環線型軸承具有分別以半圓軌道連結平行之二條直線軌道鄰接的各端之長圓形軌道。使具有此種直線軌道之線型軸承高速（例如，以10km/h以上之速度）行駛時，當轉動體從直線軌道轉移至曲線軌道時，因為轉動體會急遽地發生離心力（亦即，對轉動體及曲線軌道之轉動面施加撞擊負荷），而造成轉動體及轉動面急速磨損或損傷。因而，使滑架20高速行駛時，會有線型軸承之壽命縮短或破損的問題。

【0045】在本實施形態之導向機構12A、12B及12C中使用的軸承127a~c，因為轉動體始終在一定曲率之圓軌道上行駛，所以不致發生作用於轉動體之離心力的急遽變動（亦即撞擊負荷）。因而，即使例如以超過60km/h之快的周速使輓子126a-126c旋轉，軸承127a-127c仍不致發生顯著的壽命降低及破損。因此，藉由使用具有轉動體之軌道的曲率一定之圓軌道的滾動軸承而構成導向機構12A-12C，滑架20可高速行駛（例如以10km/h以上之速度行駛）。本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000藉由採用上述之導向機構12A、12B及12C，滑架20可以超過85km/h之速度行駛。

【0046】 平面型輪胎測試裝置1000具備驅動滑架20及測試輪W之驅動系統DS。圖10係顯示驅動系統DS之概略邏輯構成的方塊圖。此外，圖11係顯示驅動系統DS之主要部分的概略機械構成圖。另外，圖10中，箭頭表示機械性動力（以下，簡稱為「動力」。）之傳達路徑。

【0047】 如圖10所示，驅動系統DS包含：產生動力之發動部AS；及將發動部AS產生之動力傳導至驅動對象之滑架20及測試輪W的傳動部TS。另外，驅動系統DS與滑架20、測試輪W及路面部60一起構成動力循環系統。

【0048】 發動部AS具備：安裝於軌道部10之左右二對驅動部14（第一發動機構）；及安裝於滑架20之轉矩賦予部的轉矩賦予裝置30（第二發動機構）（以下，稱「轉矩產生部」）。驅動部14主要使用於控制滑架20之行駛速度及測試輪W的轉數，轉矩產生部30主要使用於控制賦予測試輪W之轉矩。

【0049】 傳動部TS包含：將驅動部14產生之動力傳導至滑架20的第一傳動部TS1；取出藉由第一傳動部TS1所傳達之動力的一部分而傳導至轉矩產生部30的第二傳動部TS2；及將從轉矩產生部30所輸出之動力傳導至測試輪W的第三傳動部TS3。另外，轉矩產生部30亦構成傳動部TS之一部分。

【0050】 如圖4及圖5所示，二對驅動部14（左側之一對驅動部14LA及14LB與右側之一對驅動部14RA及14RB）安裝於軌道部10之底架11上的四個角落附近。驅動部14LA及14RA配置於軌道部10之後端部，驅動部14LB及14RB配置於軌道部10之前端部。

【0051】 如後述，右側之驅動部14RA及14RB兼具驅動滑架20而使其行駛之作為滑架驅動機構的功能；與以對應於滑架20之行駛速度的轉數旋轉驅動測

試輪W之作為測試輪驅動機構（轉數賦予機構）的功能。左側之驅動部14LA及14LB具有作為滑架驅動機構之功能。

【0052】 第一傳動部TS1包含皮帶機構15（15L、15R）及從動部（第一從動部22及第二從動部23）之各一對。左側之皮帶機構15L藉由左側之一對驅動部14LA及14LB來驅動，右側之皮帶機構15R藉由右側之一對驅動部14RA及14RB來驅動。第一從動部22與第二從動部23安裝於滑架20之主架21上。第一從動部22連接於右側之皮帶機構15R，第二從動部23連接於左側之皮帶機構15L。

【0053】 圖12－14係顯示驅動部14及皮帶機構15之驅動滑輪部150的概略構造圖。圖15及圖16係第一從動部22之俯視圖及左側視圖。圖17係圖15之A－A剖面圖。此外，圖18係顯示第二從動部23之概略構造的剖面圖。

【0054】 各皮帶機構15（15L、15R）具備：一對驅動滑輪部150；皮帶151（151L、151R）；保持於第一從動部22之3個從動滑輪155A、155C及156（圖16）或保持於第二從動部23之3個從動滑輪155A、155B及155C（圖18）；及分別將皮帶151之兩端部固定於滑架20之主架21的一對皮帶夾157（圖3、圖5）。驅動滑輪部150安裝於對應之驅動部14的框架14a上，並連接於該驅動部14（圖12）。此外，驅動滑輪部150具備自動調整皮帶151之張力的張力調整部16。

【0055】 皮帶151R繞掛於一對驅動滑輪部150（150A、150B）之驅動滑輪152（152A、152B）與第一從動部22之3個從動滑輪155A、156及155C。皮帶151L繞掛於一對驅動滑輪部150（150A、150B）之驅動滑輪152（152A、152B）、與第二從動部23之3個從動滑輪155A、155B及155C。

【0056】 如圖12－14所示，驅動部14具備：一對馬達141（141A、141B）（第一馬達）及一對皮帶機構142（142A、142B）。馬達141例如係旋轉部之慣

性力矩為 $0.01\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 以下（更宜為 $0.008\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 以下），額定輸出為 3kW 至 60kW （更實用性為 7kW 至 37kW ）之超低慣性高輸出型的AC伺服馬達。藉由使用此種超低慣性且高輸出之馬達141，可將滑架20在短的行駛距離（例如， $20-50\text{m}$ ）加速至測試輪胎T之最高速度（例如 240km ）。

【0057】 另外，馬達141亦可使用旋轉部具有一般大小之慣性力矩的馬達。此外，馬達141亦可係例如驅動控制時使用變頻器之所謂變頻調速馬達等的可控制速度之另外種類的電動機。

【0058】 一對馬達141A及141B將軸141b朝向左右（Y軸方向）而在前後（X軸方向）排列。此外，一對馬達141A及141B將軸141b朝向左右反向地配置。亦即，一方馬達141A之軸141b突出於左方（Y軸正方向），另一方馬達141B之軸141b突出於右方（Y軸負方向）。此外，傳達馬達141A之動力的皮帶機構142A配置於驅動部14之左側，傳達馬達141B之動力的皮帶機構142B配置於驅動部14之左側。

【0059】 皮帶機構142具備：安裝於馬達141之軸141b的驅動滑輪142a；從動滑輪142c；及繞掛於驅動滑輪142a與從動滑輪142c之皮帶142b。皮帶142b例如係與後述之皮帶151相同構成的帶齒皮帶。皮帶142b之種類亦可與皮帶151不同。

【0060】 皮帶機構142因為從動滑輪142c之節圓直徑比驅動滑輪142a大（亦即，齒數多），所以具有比1大之減速比。因而，從馬達141輸出之旋轉藉由皮帶機構142來減速。另外，皮帶機構142之減速比亦可小於1。此外，亦可取代皮帶機構142（或再加上），而將減速機設於驅動部14。此外，亦可為不設皮帶機構142及減速機，而使皮帶機構15之後述的軸桿153直接連結於馬達141之軸141b

(例如，在軸桿153之一端結合馬達141A之軸141b，並在另一端結合馬達141B之軸141b)的構成。

【0061】 鄰接於驅動部14之左側配置有皮帶機構15之驅動滑輪部150。驅動滑輪部150具備：2個以上(例如3個)軸承部154；藉由複數個軸承部154可旋轉地支撐之軸桿153；及安裝於軸桿153之驅動滑輪152。一對皮帶機構142A及142B之從動滑輪142c亦安裝於軸桿153，驅動部14之輸出經由軸桿153及驅動滑輪152而傳導至繞掛於驅動滑輪152的皮帶151。亦即，從一對馬達141A及141B輸出之動力分別藉由一對皮帶機構142A及142B而傳達至軸桿153，並在軸桿153合成。

【0062】 另外，本實施形態係驅動部14具備一對馬達141A及141B、與一對皮帶機構142A及142B，不過，亦可具備單一或3個以上之複數個馬達141及皮帶機構142。

【0063】 本實施形態之張力調整部16具備：第一調整部16A與第二調整部16B。第一調整部16A係藉由將皮帶151之環路的下側部分壓入環路內側，來調整皮帶151之張力的機構部。此外，第二調整部16B係藉由將皮帶151之環路的上側部分壓入環路內側，來調整皮帶151之張力的機構部。

【0064】 第一調整部16A具備：安裝於驅動部14之框架14a的軸承部161；藉由軸承部161可搖動地支撐於Y軸周圍的支臂162；可旋轉地支撐於支臂162之一端部的浮動輓164；及上下驅動支臂162之另一端部的線型致動器166(例如，空氣汽缸)。

【0065】 支臂162在長度方向之兩處反向折彎而曲折形成。支臂162之一端側的彎曲部為了防止與皮帶151干擾而折彎成約90度，另一端側之彎曲部配合線型致動器166及浮動輓164之活動帶而折彎成鈍角。

【0066】 在支臂162之後端部及中央部（亦即，另一端側之彎曲部）分別設有在Y軸方向兩側延伸之樞軸162a、162b。樞軸162a藉由軸承部161可旋轉地支撐。在支臂162之前端部設有可旋轉地支撐浮動輓164之軸164a的軸承部162c。

【0067】 線型致動器166具備：安裝於驅動部14之框架14a的本體166a；從本體166a向下方突出之桿166b；及設於桿之前端部的軸承部166c。軸承部166c與樞軸162一起形成接頭，桿166b與支臂162藉由該接頭以樞軸162b為中心可旋轉地連結。

【0068】 藉由電磁閥166d（圖36）控制供給至線型致動器166之氣壓，來控制線型致動器166之工作。電磁閥166d與控制部1070可通信地連接，並藉由控制部1070控制動作。電磁閥166d可使用可控制供給至線型致動器166之壓縮空氣等加壓流體的壓力之電—氣調壓閥等比例控制閥。

【0069】 線型致動器166工作而桿166b進退時，在另一端部，連結於桿166b之支臂162以樞軸162a為中心搖動，結果，保持於支臂162之一端部的浮動輓164朝向皮帶151進退。使桿166b突出時，皮帶151之環路的下側部分藉由浮動輓164而壓入內側，皮帶151之張力增大。亦即，可依線型致動器166之工作量調整皮帶151的張力。此外，藉由電—氣調壓閥在線型致動器166中供給一定壓之加壓流體，可將皮帶151之張力保持一定。

【0070】 第二調整部16B具備：固定於驅動部14之框架14a的框架169；及可旋轉地支撐於框架169之浮動輓167。如圖13所示，框架169具有垂直於浮動輓167

之旋轉軸(亦即Y軸方向)的一對平板部分169f,並從X軸方向觀看形成反U字狀。各平板部分169f上形成有上下延伸之溝孔169a。框架169具有支撐浮動輥167之支撐軸169b,支撐軸169b之兩端部嵌入各平板部分169f之溝孔169a,並導入溝孔169a而可上下移動地保持。

【0071】 在支撐軸169b之中央部,經由軸承168c而安裝有浮動輥167。浮動輥167裝載於皮帶151之環路的上側部分上。

【0072】 在框架169之各平板部分169f形成從上端面脫落至溝孔169a的螺絲孔169b,在該螺絲孔169b中嵌入長螺栓168a。長螺栓168a之前端與支撐軸169b的端部接觸,旋入長螺栓168a時,浮動輥167與支撐軸169b一起壓至下方,並藉由浮動輥167將皮帶151之環路的上側部分壓入內側,而皮帶151之張力增大。亦即,可依旋入長螺栓168a之量調整皮帶151的張力。

【0073】 此外,亦可為取代第二調整部16B(或再加上),而將檢測皮帶151之張力的張力計163(圖36)例如設於張力調整部16,並依據張力計163之檢測結果,以維持指定張力之方式控制線型致動器166的驅動之構成。

【0074】 另外,線型致動器166不限於空氣汽缸,還可使用組合油壓汽缸、線性馬達、伺服馬達等之旋轉馬達與滾珠螺桿等之運動轉換器的機構等。

【0075】 皮帶151係具有鋼絲心線之帶齒皮帶。另外,皮帶151例如亦可使用具有由碳纖維、芳香聚醯胺(Aramid)纖維、超高分子量聚乙烯纖維等所謂超纖維而形成之心線者。藉由使用碳心線等重量輕且強度高之心線,可使用輸出比較低之馬達以高加速度驅動滑架20(或是,對測試輪W賦予高驅動力/制動力),並可使平面型輪胎測試裝置1000小型化。此外,使用相同輸出之馬達時,藉由使

用具有由所謂超纖維所形成之心線的輕質皮帶151，可促使平面型輪胎測試裝置1000高性能化（具體而言，係提高加速性能）。

【0076】如圖3至圖5所示，各皮帶151之兩端部分別藉由皮帶夾157而固定於滑架20之主架21。藉此，各皮帶151經由滑架20形成環路。各皮帶機構15工作時，滑架20藉由各皮帶151拉動，而向X軸方向行駛。

【0077】本實施形態中，在皮帶151之環路的下側部分，皮帶151藉由皮帶夾157而固定於滑架20，在環路之上側部分，连接有皮帶151與第一從動部22或第二從動部23。藉由將高度比較低之皮帶夾157配置於比第一從動部22或第二從動部23下方，可降低抑制皮帶機構15之高度。另外，在環路之上側，亦可為將皮帶151固定於滑架20之構成。

【0078】如圖4所示，皮帶機構15之一對驅動滑輪152（152A、152B）係將可行駛之區域夾在中間而配置滑架20，並保持於底架11上（亦即，重心位置對底架11固定）之固定滑輪。此外，保持於第一從動部22或第二從動部23之從動滑輪155（155A、155B、155C）及156係可與滑架20一起在X軸方向移動之活動滑輪。

【0079】在以下之說明中，就左右設有一對之構成，原則上說明左側的構成，而就右側之構成以方括弧納入來一併記載，而省略重複之說明。

【0080】本實施形態之一對驅動部14LA及14LB[14RA及14RB]係同相位驅動。此外，左側之驅動部14LA及14LB與右側之驅動部14RA及14RB係左右反向配置，彼此以相反相位驅動。

【0081】驅動滑輪152（圖13）與從動滑輪155（圖16、圖18）之有效徑（亦即，節圓直徑）或齒數皆同。保持於第一從動部22之從動滑輪156（圖16）的節圓直徑或齒數為比驅動滑輪152及從動滑輪155大之（例如2倍之）值。

【0082】如圖5所示，滑架20具備：主架21、第一從動部22、第二從動部23、皮帶機構24、皮帶機構25、傳動軸部26、剎車裝置27、剎車裝置28、轉矩產生部30、對準部40及心軸部50（車軸部）。另外，如圖10所示，藉由第一從動部22及皮帶機構24而構成第二傳動部TS2。此外，藉由皮帶機構25、傳動軸部26及心軸部50而構成第三傳動部TS3。

【0083】如圖11所示，心軸部50具備可旋轉地支撐之心軸52。心軸52係測試輪W同軸地（亦即，共有中心線之方式）安裝於其一端之軸（亦即，相當於車軸之構件），並藉由從轉矩產生部30輸出之動力而與心軸52一起旋轉驅動測試輪W。對準部40係藉由改變心軸部50之方向，可實施測試輪W之車輪對準調整（亦即，對準調整）的機構部。

【0084】如圖15至圖17所示，第一從動部22具備：本體部221、軸承部222、軸承部223、軸桿224、驅動齒輪225、軸桿226及從動齒輪227。

【0085】如圖16所示，本體部221具備：在Y軸方向延伸之2支桿221b；及內輪與各桿221b嵌合之一對軸承221c。皮帶機構15R之從動滑輪155A及155C與各軸承221c之外輪分別嵌合。藉由該構成，皮帶機構15R之從動滑輪155A及155C藉由本體部221可旋轉地支撐。

【0086】如圖17所示，本體部221具備軸承221a。軸承部222具備上下排列之一對軸承222a及222b。此外，軸承部223具備上下排列之一對軸承223a及223b。

【0087】軸桿224在長度方向之一端部藉由軸承221a、在另一端部藉由軸承223a、在中間部藉由軸承222a可旋轉地支撐。軸桿224上安裝有皮帶機構15R之從動滑輪156與驅動齒輪225。

【0088】 軸桿226比軸桿224短，在長度方向之一端部藉由軸承222b、在另一端部藉由軸承223b可旋轉地支撐。在軸桿226上安裝有與驅動齒輪225齧合之從動齒輪227、及皮帶機構24之驅動滑輪241。

【0089】 亦即，經由第一從動部22而連結從動滑輪156（皮帶機構15R）與驅動滑輪241（皮帶機構24）。藉由皮帶機構15R傳導之動力的一部分經由從動滑輪156傳導至軸桿224後，經由驅動齒輪225及從動齒輪227傳導至軸桿226，進一步經由驅動滑輪241傳導至皮帶機構24。傳導至皮帶機構24之動力使用於驅動測試輪W。

【0090】 亦即，右側之第一從動部22、與藉由第一從動部22可旋轉地支撐之從動滑輪156（及從動滑輪155A、155C）具有從皮帶機構15R取出動力之一部分而供給至皮帶機構24的功能。

【0091】 藉由皮帶機構15R所傳導之動力的剩餘部分傳導至藉由皮帶夾157固定的皮帶151之滑架20的主架21，來使用於驅動滑架20。

【0092】 亦即，右側之皮帶機構15R係構成驅動滑架20之機構（滑架驅動機構）的一部分，並且也構成驅動測試輪W之機構（測試輪驅動機構）的一部分。此外，右側之皮帶機構15R與右側之第一從動部22一起發揮將驅動部14RA及14RB產生之動力分配成使用於驅動滑架20的動力與使用於驅動測試輪W之動力的機構（動力分配機構）之功能。

【0093】 本實施形態之皮帶機構15R因為輸出側之從動滑輪156的節圓直徑比輸入側的驅動滑輪152大，所以具有大於1之減速比。另外，本發明不限定於該構成，亦可將從動滑輪156之節圓直徑設計成小於驅動滑輪152的節圓直徑，而使皮帶機構15R之減速比小於1。

【0094】此外，第一從動部藉由包含：驅動齒輪225及從動齒輪227，而使動力之旋轉方向反轉。

【0095】如圖18所示，第二從動部23（本體部231）具備：在Y軸方向延伸之3支桿231b；及內輪與各桿231b嵌合之3支軸承231c。3支桿231b在X軸方向等間隔配置。本實施形態係將中央支桿231b配置於比其餘的2支桿231b高的位置，不過，亦可將全部桿231b配置在相同高度。

【0096】在各軸承231c之外輪上嵌合有皮帶機構15L的3個從動滑輪155（從前方依序為從動滑輪155A、155B及155C）。藉由該構成，皮帶機構15L之從動滑輪155A、155B及155C藉由第二從動部23可旋轉地支撐。

【0097】如圖4所示，皮帶機構15之皮帶151藉由驅動滑輪152A、152B折回而區分成上側部分151a與下側部分151b。上側部分151a與下側部分151b分別在滑架20之行駛方向拉伸，且彼此反向驅動。具體而言，固定於滑架20之皮帶151的下側部分151b係與滑架20一起向滑架之行駛方向驅動，上側部分151a與滑架20及下側部分151b反向驅動。此外，安裝於滑架20之從動滑輪155及156（圖16、圖18）繞掛於與滑架20反向行駛之皮帶151的上側部分151a，並藉由上側部分151a驅動。

【0098】如圖10及圖11所示，藉由右側之皮帶機構15R傳達之動力的一部分，藉由第二傳動部TS2向轉矩產生部30傳達，進一步藉由第三傳動部TS3向測試輪W傳達，來使用於驅動測試輪W。另外，第二傳動部TS2包含：第一從動部22及皮帶機構24，第三傳動部TS3包含：皮帶機構25、傳動軸部26及心軸部50。如上述，藉由右側之皮帶機構15R所傳達之動力的剩餘部分，傳導至藉由皮帶夾157固定了皮帶151之前端部的滑架20之主架21，來使用於驅動滑架20。藉由如上

述構成之皮帶機構15R及第一從動部22，可藉由皮帶151驅動滑架20與測試輪W兩者。

【0099】另外，左側之第二從動部23與右側的第一從動部22不同之處為具備取出藉由皮帶機構15L傳達之動力的一部分，而傳達至設於滑架20之第二傳動部TS2的構成（具體而言，軸承部222、223、軸桿224、226、驅動齒輪225及從動齒輪227）。另外，左側之第二從動部23並非必須之構成元件，不過，藉由設置左側之第二從動部23，滑架20從左右之皮帶機構15L、15R接受的力平衡，因而滑架20之行駛穩定化。

【0100】如上述，本實施形態係採用使用藉由共用之動力傳達裝置（亦即，皮帶機構15R）所傳達之動力來驅動滑架20及測試輪W的構成。藉由該構成，不論滑架20之行駛速度為何，可始終以對應於滑架20之行駛速度的周速（轉數）旋轉驅動測試輪W。此外，本實施形態為了減少轉矩產生部30之工作量（亦即，耗電），係以當轉矩產生部30未工作時，係以與滑架20之行駛速度概等的周速來旋轉驅動測試輪W之方式而構成。

【0101】皮帶機構24具備：安裝於上述之第一從動部22的軸桿226（圖17）之驅動滑輪241；安裝於後述之轉矩產生部30的軸部314（圖19）之從動滑輪242；及繞掛於驅動滑輪241與從動滑輪242之皮帶243。皮帶243例如係與上述之皮帶151相同構成的帶齒皮帶。皮帶243之種類亦可與皮帶151不同。

【0102】圖19係顯示轉矩產生部30之構造圖。轉矩產生部30產生賦予測試輪W之轉矩，並將該轉矩施加於藉由皮帶機構24所傳達之旋轉運動而輸出。換言之，轉矩產生部30藉由使藉由皮帶機構24所傳達之旋轉運動的相位變化，可對測試輪W賦予轉矩（亦即，在路面63a與測試輪W之間賦予驅動力或制動力）。

【0103】轉矩產生部30發揮產生驅動測試輪W之動力的第二發動機構之功能，並且亦發揮結合驅動部14（第一發動機構）之馬達141（第一馬達）產生的動力與內建於轉矩產生部30之馬達32（第二馬達）產生的動力之動力結合機構的功能。

【0104】藉由將轉矩產生部30組裝於驅動系統DS，可以用於控制測試輪W之轉數的動力源（驅動部14RA、14RB）與用於控制轉矩之動力源（後述之馬達32）分擔角色。而後，藉此，可使用更小容量之動力源，並且可更高精度控制施加於測試輪W之轉數及轉矩。此外，藉由將轉矩產生部30組裝於滑架20，因為施加於皮帶機構15R之負荷降低，所以可使皮帶機構15R小型化（例如，減少使用之帶齒皮帶數量）、及使用耐負荷更低的構件。

【0105】轉矩產生部30具備：旋轉框架31；安裝於旋轉框架31內之馬達32（第二馬達）、減速機33及軸桿34；可旋轉地支撐旋轉框架31之3個軸承部351、352及353；滑環部37；及檢測旋轉框架31之轉數的旋轉編碼器38。

【0106】本實施形態中，馬達32使用旋轉部之慣性力矩為 $0.01\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 以下（更宜為 $0.008\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 以下），額定輸出為 3kW 至 60kW （更實用性為 7kW 至 37kW ）之超低慣性高輸出型的AC伺服馬達。

【0107】旋轉框架31具有：直徑大之概略圓筒狀的第一筒部311（馬達收容部）；第二筒部312（連結筒）及第三筒部313；與直徑比第一筒部311小之概略圓筒狀的軸部314及315。在第一筒部311之一端部（圖19中之右端部）經由第二筒部312及第三筒部313同軸地結合軸部314。此外，在第一筒部311之另一端部（圖19中之左端部）同軸地結合軸部315。軸部314藉由軸承部351及353、軸部315藉由軸承部352分別可旋轉地支撐。

【0108】在第一筒部311之中空部內收容有馬達32。馬達32與旋轉框架31同軸地配置軸321，馬達箱320（亦即定子）藉由複數個雙頭螺栓323而固定於第一筒部311。

【0109】第二筒部312及第三筒部313之中空部內配置有減速機33。減速機33之輸入軸332上連接有馬達32的軸321，輸出軸333上連接有軸桿34。

【0110】第二筒部312之一端部（圖19中之右端部）形成有向外周突出的凸緣312a。第二筒部312之另一端部（圖19中之左端部）形成有向外周突出之凸緣312b與向內周突出之內凸緣312c。

【0111】馬達32之凸緣320a固定於第二筒部312的內凸緣312c。減速機33之齒輪箱331固定於第二筒部312之一端部（亦即，凸緣312a之根部）。亦即，馬達32之馬達箱320與減速機33之齒輪箱331經由單一之短筒狀構件的第二筒部312以高剛性連結。藉此，馬達32之軸321及減速機33之輸入軸332上幾乎不致施加彎曲力矩，而確保軸321及輸入軸332的順利（亦即，低摩擦的）旋轉，控制賦予測試輪W之轉矩的精度提高。

【0112】在軸部315之根部形成有與第一筒部311同徑之凸緣315a，並在該凸緣315a之外周部固定有第一筒部311的一端。此外，馬達32之凸緣320b固定於第一筒部311的凸緣315a。因為馬達32係在馬達箱320之長度方向的兩端部及中央部固定於旋轉框架31，所以係以高剛性支撐。

【0113】在軸部314之根部形成有與第三筒部313同徑之凸緣314a，並在該凸緣314a之外周部固定有第三筒部313的一端。此外，第三筒部313之另一端固定於第二筒部312之凸緣312a的外周部。

【0114】 軸部314藉由軸承部351可旋轉地支撐根部側之凸緣314a附近，並藉由軸承部353可旋轉地支撐前端部。在軸承部351與軸承部353之間配置皮帶機構24之從動滑輪242，並同軸地安裝於軸部314的外周。藉由皮帶機構24傳達之動力旋轉驅動轉矩產生部30之旋轉部。亦即，軸部314（旋轉框架31）成為轉矩產生部30之輸入軸。

【0115】 在軸部314之兩端部（亦即，藉由軸承部351或軸承部353所支撐的部分）的內周設有一對軸承314b。軸桿34通過軸部314之中空部，藉由一對軸承314b可旋轉地支撐。軸桿34之前端從軸部314的前端突出於外。在從軸部314突出之軸桿34的前端部同軸地安裝有皮帶機構25的驅動滑輪251，並藉由從軸桿34輸出之動力驅動皮帶機構25。亦即，軸桿34成為轉矩產生部30之輸出軸。

【0116】 從馬達32輸出之轉矩藉由減速機33放大而傳達至軸桿34。從軸桿34輸出至皮帶機構25之旋轉，成為將藉由馬達32及減速機33產生的轉矩重疊於藉由皮帶機構24驅動之旋轉框架31的旋轉者。轉矩產生部30在傳達至輸入軸之旋轉框架31的軸部315之旋轉運動中加上轉矩產生部30產生的轉矩，並從輸出軸之軸桿34輸出。

【0117】 滑環部37具備：複數對滑環371與電刷372、支撐管373、軸承部374、支柱375及支撐臂376。支撐管373同軸地連結於旋轉框架31的軸部315。支撐管373之前端部藉由軸承部374可旋轉地支撐。支撐臂376與支撐管373平行地配置，並將其一端固定於配置在旋轉框架31側的支柱375，另一端固定於軸承部374之框架。

【0118】 複數個滑環371在軸方向隔以一定間隔而排列，並安裝於支撐管373之外周。複數個電刷372係以與分別對應之滑環371的外周面對而接觸之方式配置，並安裝於支撐臂376。

【0119】 各滑環371上分別連接有導線（無圖示）。導線通過支撐管373之中空部而拉到旋轉框架31之軸部315的中空部。馬達32之電纜325通過軸部315之中空部，而與電纜325中包含之複數條線分別對應的滑環371之導線連接。此外，電刷372連接於驅動器32a（圖36）。亦即，馬達32與驅動器32a係經由滑環部37而連接。

【0120】 旋轉編碼器38安裝於滑環部37之軸承部374的框架。此外，旋轉編碼器38之輸入軸上連接有與旋轉框架31一體旋轉的支撐管373。

【0121】 如圖11所示，皮帶機構25具備：安裝於轉矩產生部30之輸出軸（軸桿34）的驅動滑輪251；安裝於傳動軸部26之輸入軸（傳動軸261）的從動滑輪252；及繞掛於驅動滑輪251與從動滑輪252之皮帶253；將從轉矩產生部30所輸出之動力傳達至傳動軸部26。皮帶253例如係與上述之皮帶151相同構成的帶齒皮帶。皮帶253之種類亦可與皮帶151不同。

【0122】 傳動軸部26具備：傳動軸261、可旋轉地支撐傳動軸261之一對軸承部262、碟剎263、滑動式等速接頭265、傳動軸266、及可旋轉地支撐傳動軸266之軸承267。碟剎263具備：安裝於傳動軸261之碟形轉子263a；及對碟形轉子263a賦予摩擦而進行制動之卡子263b。

【0123】 傳動軸261在一端部安裝有皮帶機構25之從動滑輪252，另一端經由碟形轉子263a而連接滑動式等速接頭265之一端。滑動式等速接頭265之另一端經由傳動軸266而與心軸52連結。滑動式等速接頭265係不論工作角（亦即輸入

軸與輸出軸形成之角度)為何,旋轉不致變動並可順利傳達旋轉而構成。此外,滑動式等速接頭265在軸方向之長度(傳達距離)亦為可變。

【0124】 安裝測試輪W之心軸52藉由對準部40其角度及位置可變地被支撐。因為藉由經由滑動式等速接頭265連結傳動軸261與心軸52,即使心軸52之角度及位置變化,滑動式等速接頭265仍可靈活地追隨該變化。所以不致對心軸52及傳動軸261施加大的應變,可維持順利地傳達動力之狀態。

【0125】 圖20係顯示對準部40之概略構造圖。此外,圖21、圖22、圖23及圖24依序係圖20之B-B箭頭方向觀看圖、C-C箭頭方向觀看圖、D-D及E-E箭頭方向觀看圖。

【0126】 對準部40具備:負荷調整部42、外傾角調整部44及滑移角調整部46。

【0127】 負荷調整部42係藉由變更心軸52及安裝於心軸52之測試輪W的高度(更具體而言,係從路面63a至測試輪W之中心C的距離),調整施加於測試輪W之負荷(亦即,從路面63a接受之垂直負荷)的機構。負荷調整部42具備:可對底架11上下(Z軸方向)移動之升降框架421(第一活動框架);引導升降框架421在上下移動之複數個(圖示之實施例中係二對)直線導軌422;及上下驅動升降框架421之1個以上(圖示之實施例中係一對)Z軸驅動單元43。

【0128】 在滑架20之主架21的左側設有收容對準部40之小房狀(或涼亭狀)的對準機構支撐部214。升降框架421收容於對準機構支撐部214內。直線導軌422具備:上下延伸之軌條422a;及可在軌條422a上行駛之1個以上(圖示之實施例中係2個)行駛部422b。各直線導軌422之軌條422a及行駛部422b的一方安裝於對準機構支撐部214,另一方安裝於升降框架421。

【0129】 Z軸驅動單元43（第一驅動單元）具備：馬達431；及將馬達431之旋轉運動轉換成Z軸方向的直線運動之滾珠螺桿432（運動轉換器）。滾珠螺桿432具備：連結於馬達431之軸的螺旋軸432a；與螺旋軸432a齧合之螺帽432b；及可旋轉地支撐螺旋軸432a之軸承432c及432d。馬達431與2個軸承432c及432d安裝於對準機構支撐部214，螺帽432b安裝於升降框架421。

【0130】 藉由馬達431驅動滾珠螺桿432時，升降框架421與螺帽432b一起上下移動。測試輪W隨之經由支撐於升降框架421之外傾角調整部44、滑移角調整部46及心軸部50而升降，並將依滾珠螺桿432之角度位置（亦即，測試輪W之高度）的負荷施加於測試輪W。

【0131】 本實施形態係將螺旋軸432a直接連結於馬達431之軸，不過亦可經由減速機或例如將蝸輪等之旋轉減速的齒輪裝置等連結馬達431與螺旋軸432a而構成。

【0132】 本實施形態之運動轉換器係使用進給絲杠機構，不過亦可使用可將旋轉運動轉換成直線運動之另外種類的運動轉換器。

【0133】 本實施形態之馬達431係伺服馬達，不過，亦可使用可控制工作量之另外種類的馬達作為馬達431。

【0134】 外傾角調整部44係藉由使心軸52在 E_{ϕ} 軸（在通過測試輪W之中心C的前後延伸之軸）周圍旋轉，調整測試輪W對路面之斜度的外傾角之機構。外傾角調整部44具備：以 E_{ϕ} 軸為中心可旋轉之 ϕ 旋轉框架441（第二活動框架）；以 E_{ϕ} 軸為中心可旋轉地支撐 ϕ 旋轉框架441之一對軸承442；引導 ϕ 旋轉框架441在 E_{ϕ} 軸周圍旋轉之一對曲線導軌443；及在 E_{ϕ} 軸周圍旋轉驅動 ϕ 旋轉框架441之左右一對 ϕ 驅動單元45（第二驅動單元）。

【0135】 如圖20所示，本實施形態之 ϕ 旋轉框架441及升降框架421在Y軸方向觀看具有門形（ \cap 形）之形狀。 ϕ 旋轉框架441收容於 \cap 形之升降框架421的空腔部。 ϕ 旋轉框架441之前面及背面分別設有與 E_ϕ 軸同軸地向外側（亦即，向遠離測試輪W之方向）突出的圓柱狀樞軸441a。各樞軸441a藉由安裝於升降框架421之一對軸承442分別可旋轉地支撐。 ϕ 旋轉框架441將樞軸441a作為支軸，並將 E_ϕ 軸作為中心可旋轉地支撐。另外，亦可為將軸承442安裝於 ϕ 旋轉框架441，並將樞軸441a安裝於升降框架421的構成。此外， ϕ 旋轉框架441及升降框架421之形狀不限定於本實施形態的形狀，只要是具有可收容心軸部50等之空腔部的形狀即可。

【0136】 曲線導軌443具備：與 E_ϕ 軸同心地配置之圓弧狀的曲線軌條443a；及可在曲線軌條443a上行駛之1個以上（圖示之實施例中係2個）行駛部443b。曲線軌條443a及行駛部443b之一方安裝於升降框架421，另一方安裝於 ϕ 旋轉框架441。

【0137】 ϕ 驅動單元45具備：分別安裝於 ϕ 旋轉框架441之前面及背面的一對平齒輪453；與各平齒輪453分別齧合之一對小齒輪452；及驅動各小齒輪452之一對馬達451。馬達451安裝於升降框架421，小齒輪452與馬達451之軸451s結合。另外，亦可為將平齒輪453安裝於升降框架421，並將馬達451安裝於 ϕ 旋轉框架441之構成。小齒輪452係具備由可旋轉地支撐之輓子（輓銷）構成之齒的輓子小齒輪，不過亦可使用具有固定之齒的一般齒輪。平齒輪453係形成將 E_ϕ 軸作為中心之圓弧狀（亦即，與 E_ϕ 軸同軸的）扇形齒輪。此外，平齒輪453係具有擺動齒形之擺動齒輪。藉由組合擺動齒輪與輓子小齒輪，來實現無齒隙機構。另外，平齒輪453在圖示之實施例中係內齒輪，不過亦可係外齒輪。

【0138】 另外，本實施形態之馬達451係伺服馬達，不過，亦可使用可控制工作量之另外種類的馬達作為馬達451。

【0139】 藉由馬達451旋轉驅動小齒輪452時， ϕ 旋轉框架441與其與小齒輪452齧合之平齒輪453一起對升降框架421在 E_0 軸之周圍旋轉。被 ϕ 旋轉框架441支撐之測試輪W隨之經由滑移角調整部46及心軸部50而在 E_0 軸周圍旋轉，外傾角變化。

【0140】 滑移角調整部46係藉由變更心軸52在 E_0 軸（在通過測試輪W之中心C的上下延伸之軸）周圍的方向，來調整測試輪W（更具體而言，係與車軸垂直之車輪中心面）對滑架20的行駛方向（X軸方向）之斜度的滑移角之機構。如圖20所示，滑移角調整部46具備：將 E_0 軸作為中心可旋轉之 θ 旋轉框架461（第三活動框架）；可旋轉地支撐 θ 旋轉框架461之軸承462；及旋轉驅動 θ 旋轉框架461之 θ 驅動單元47。

【0141】 θ 旋轉框架461收容於在Y軸方向觀看為門形（ \cap 形）之 ϕ 旋轉框架441的空腔部。在 θ 旋轉框架461之上面設有與 E_0 軸同軸地突出之樞軸461a。樞軸461a藉由安裝於 ϕ 旋轉框架441之頂板的軸承462可旋轉地支撐。 θ 旋轉框架461將樞軸461a作為支軸，並以 E_0 軸為中心可旋轉地支撐。

【0142】 θ 驅動單元47具備：安裝於 θ 旋轉框架461之平齒輪473；與平齒輪473齧合之1個以上（圖示之實施例中係一對）小齒輪472；及旋轉驅動各小齒輪472之1個以上（圖示之實施例中係一對）馬達471。平齒輪473同軸地結合於樞軸461a。馬達471安裝於 ϕ 旋轉框架441，小齒輪472安裝於馬達471之軸。亦可為將平齒輪473安裝於 ϕ 旋轉框架441，並將馬達471安裝於 θ 旋轉框架461之構成。本實

施形態之小齒輪472係輓子小齒輪，而平齒輪473係擺動齒輪，不過，小齒輪472及平齒輪473之種類不限定於本實施形態之構成。

【0143】圖25係顯示心軸部50（車輪支撐部）之概略構造圖。心軸部50安裝於 θ 旋轉框架461之下端部。心軸部50具備：固定於 θ 旋轉框架461之框架51；安裝於框架51之複數個（圖示之實施例中係一對）軸承53；可旋轉地支撐於軸承53之心軸52；檢測施加於測試輪W之力之6分力檢測器54；及經由6分力檢測器54同軸地安裝於心軸52之前端部的輪轂55。6分力檢測器54具備複數個壓電元件54e。在輪轂55上安裝測試輪W之輪輞Wr（圖1）。另外，係藉由6分力檢測器54檢測測試輪W之轉矩，不過，亦可在心軸部50等上另外設置可檢測測試輪W之轉矩的轉矩檢測器。

【0144】在心軸52之末端連接有傳動軸部26之傳動軸266。傳動軸266藉由安裝於心軸部50之框架51的軸承267可旋轉地支撐。

【0145】對準部40係以即使變更外傾角（ ϕ 角）及滑移角（ θ 角），測試輪W之位置不致移動，且 E_0 軸、 E_ϕ 軸及 E_λ 軸之3軸在測試輪W的中心C之一點交叉的方式而構成。

【0146】圖26係路面部60之橫剖面圖。路面部60具備：框架61；及支撐於框架61之本體部60a。本體部60a具備：底座62；及保持於底座62上之鋪設部63。在底座62之上面形成有在路面部60之延長方向（亦即，滑架20之行駛方向的X軸方向）延伸之凹部621。鋪設部63例如藉由使後述之模擬鋪設材料填充於凹部621並硬化而形成。在鋪設部63之上面形成有測試輪W接觸之路面63a。

【0147】本實施形態係本體部60a由路面單元（包含路面63a之至少一部分而可更換的構造體）之本體部單元600a構成，並可裝卸地安裝於框架61上。另外，

路面單元不限於如本實施形態將本體部60a加以單元化之形態（稱為「本體部單元」。），亦可僅將鋪設部63加以單元化之形態（稱為「鋪設部單元」。）或將包含至框架61之整個路面部60加以單元化的形態（稱為「路面部單元」。）

【0148】本實施形態之本體部60a由在路面部60之延長方向分割的複數個本體部單元600a構成本體部60a，可以本體部單元600a之單位更換。另外，亦可將整個本體部60a形成單一之可更換的路面單元。

【0149】如本實施形態，藉由從本體部單元600a等之路面單元構成路面部60，藉由更換路面單元，可輕易更換路面63a之至少一部分。

【0150】例如，僅更換路面部60在延長方向（X軸方向）中央部之本體部單元600a，可僅在中央部變更鋪設部63之種類（例如材質、構造、表面形狀等）。此外，亦可每個本體部單元600a改變鋪設部63之種類，例如，在路面部60之延長方向使路面63a之摩擦係數變化。

【0151】在底座62之下面設有與設於框架61上面的凸部612嵌合之凹部622。以凸部612與凹部622嵌合之方式將本體部單元600a裝載於框架61上，藉由螺栓及凸輪聯桿等固定機構（無圖示）固定兩者，而將本體部單元600a可裝卸地安裝於框架61上。

【0152】此外，本實施形態之框架61亦由在路面部60之延長方向分割框架61之複數個框架單元610形成，而可以框架單元610之單位來更換。

【0153】此外，本實施形態亦可框架單元610與本體部單元600a形成相同長度，而以在框架單元610中安裝了本體部單元600a的路面部單元600之單位來更換。

【0154】此外，本實施形態係鋪設部63與底座62一體地形成，不過，鋪設部63亦可為對底座62可裝卸之構成。例如，亦可由在路面部60之延長方向分割鋪設部63的複數個鋪設部單元630構成鋪設部63，並以鋪設部單元630之單位可更換鋪設部63之構成。此時，亦可將鋪設部單元630與底座單元620形成相同長度，可以在底座單元620中安裝了鋪設部單元630之複合單元（換言之，鋪設部63為可裝卸之本體部單元600a）的單位來更換。此外，亦可組合框架單元610、底座單元620及鋪設部單元630來製作路面部單元600，並可以路面部單元600之單位來更換。

【0155】此外，如上述，本實施形態係複數個路面部單元600連結而形成路面部60。藉由該構成，藉由追加或刪除路面部單元600可延長或縮短路面部60。此外，藉由將複數個路面單元形成相同構造，可有效製造路面部60。

【0156】此外，本實施形態之軌道部10亦與路面部60同樣地在延長方向分割成複數個軌道部單元100。亦可藉由追加或刪除軌道部單元100而延長或縮短軌道部10。軌道部單元100形成與路面部單元600相同長度。因而，可使軌道部10與路面部60之長度一致。此外，亦可為將軌道部單元100與路面部單元600一體化之複合單元的單位可將路面部60及軌道部10延長、縮短或更換部分之構成。

【0157】本實施形態之路面部60係形成有模擬了瀝青鋪設（亦即，輪胎之磨損量等對輪胎的影響與實際瀝青鋪設相同程度）之模擬鋪設作為鋪設部63。模擬鋪設例如係形成藉由將在碳化矽及氧化鋁等耐磨損性優異的陶瓷粉碎（必要時進一步實施研磨及蝕刻等加工）之骨料中例如添加了聚氨酯樹脂及環氧樹脂等之結合劑（Binder）的模擬鋪設材料，並藉由使其硬化而形成。藉由使用此種模擬鋪設材料，可獲得耐用性優異、且路面狀態穩定（亦即測試輪胎T之磨損量

等穩定)的模擬路面。輪胎之磨損量例如可藉由骨料之粒度及結合劑的添加量等來調整。

【0158】本實施形態之模擬鋪設係單層構造，不過，例如亦可使用在厚度方向積層由不同材料所形成之複數層的模擬鋪設。此外，亦可使用例如調整骨料之種類及粒度、結合劑種類及配合量等，而模擬石塊鋪面、磚鋪面、混凝土鋪面等之模擬鋪設。

【0159】此外，亦可形成對輪胎造成之損傷比實際路面大(或小)的路面63a。藉由使用對輪胎之影響比實際路面大的路面63a可進行輪胎之加速老化測試。

【0160】此外，亦可由實際之鋪設材料(例如使用於瀝青鋪設之表層的瀝青混合物形成鋪設部63。此外，不僅形成路面之最外表層，就連下層構造亦可使用重現或模造實際鋪設之鋪設部63。

【0161】本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000因為在測試中路面63a不移動，所以可在將會影響輪胎性能之異物(例如，水、雪、泥水、土、沙、砂礫、落葉、油、及模擬此等者或此等2個以上之混合物等)撒在路面63a上之狀態下進行測試。例如，藉由在路面63a上灑水之狀態下進行測試，可進行潮濕制動測試。

【0162】此處，說明路面部60之一個變化例。圖27係路面部60之變化例的路面部60A之橫剖面圖。路面部60A具備安裝於底座62之框部67。框部67藉由嵌縫等而與底座62防水接合，並與底座62及鋪設部63一起形成槽68。槽68中，以覆蓋路面63a之方式放入會影響輪胎性能之異物(例如水、砂礫、土、落葉等)。藉由使用槽68，可使路面63a上堆積厚的異物。另外，本變化例之框部67係安裝

於底座62的上面，不過，亦可在底座62之側面安裝框部67。此外，亦可在鋪設部63之上面安裝框部67。

【0163】 此外，路面部60A具備可調整路面63a之溫度的溫度調整機構64。本變化例之溫度調整機構64具有：埋入底座62之流路64a；檢測路面63a之溫度的溫度檢測器64b；及溫度調整裝置64c（圖36）。溫度檢測器64b例如係使用熱電偶或熱敏電阻等之接觸式溫度檢測器、及紅外線檢測器等非接觸式之溫度檢測器。溫度調整裝置64c連接於控制部1070，並依據來自控制部1070之指令將路面63a之溫度調整成設定溫度。具體而言，溫度調整裝置64c係依據溫度檢測器64b之檢測結果調整熱媒（例如油或含有防凍劑之水）的溫度，並將該熱媒送入流路64a。藉由溫度調整裝置64c調整了溫度之熱媒流入流路64a，可將路面63a調整成指定溫度。此外，為了促使路面63a之溫度穩定並且提高熱之利用效率，係藉由隔熱材69覆蓋底座62之表面。

【0164】 溫度調整機構64可在低溫（例如 -40°C ）至高溫（例如 80°C ）之寬廣範圍調整路面63a之溫度。藉由在槽68中裝水，並將路面63a之設定溫度設定為冰點以下，可形成凍結路面。亦即，藉由使用本變化例之路面部60A可進行冰上制動測試。此外，在槽68中裝雪之狀態下，可進行雪上制動測試。

【0165】 流路64a係以與路面63a平行地在底座62內等間隔蜿蜒而行的方式形成。此外，底座62在延長方向區分成複數個區塊（底座單元620），各區塊中設有個別之流路64a。藉由該構成，可將整個路面63a調整成更均勻的溫度。

【0166】 其次，說明負荷檢測部65。負荷檢測部65係可檢測施加於輪胎胎面之負荷分布的構成部分。

【0167】 圖28及圖29分別係顯示路面部60之負荷檢測部65及其周邊的俯視圖及左側視圖。此外，圖30－32依序係負荷檢測部65之前視圖、左側視圖及俯視圖。

【0168】 如圖28及圖29所示，在路面部60之本體部60a的上面形成有在Y軸方向細長之凹部60p。負荷檢測部65收容於凹部60p內，並固定於凹部60p之底面。

【0169】 如圖30－32所示，負荷檢測部65具備：固定框架658、活動框架659、一對直線導軌654、檢測器陣列單元650、移動單元655及檢測器位置檢測部656。另外，圖30中，省略直線導軌654及後述的固定框架658之軌條支撐部658b的圖示。活動框架659藉由一對直線導軌654可在Y軸方向（亦即，路面部60之寬度方向）移動地支撐。檢測器陣列單元650安裝於活動框架659之上面。檢測器陣列單元650之詳情敘述於後。

【0170】 圖33係顯示拆卸了負荷檢測部65之活動部（亦即，活動框架659及檢測器陣列單元650）之狀態的俯視圖。

【0171】 如圖31及圖33所示，固定框架658具備：概略矩形之底板658a；及固定於底板658a之上面的一對軌條支撐部658b。一對軌條支撐部658b將長度方向朝向Y軸方向，並在X軸方向隔以間隔而排列。

【0172】 直線導軌654具備：在Y軸方向延伸之軌條654a；及可在軌條654a上行駛之複數個（本實施形態係三個）滑架654b（以下稱「動子654b」）。軌條654a安裝於軌條支撐部658b的上面。此外，動子654b安裝於活動框架659之下面。藉由直線導軌654引導活動框架659在Y軸方向之移動。

【0173】 移動單元655配置於一對軌條支撐部658b及直線導軌654之間。移動單元655具備：馬達655m及滾珠螺桿655b。滾珠螺桿655b具備：螺旋軸655ba、

螺帽655bb、軸承部655bc及軸承部655bd。本實施形態之馬達655m係伺服馬達，不過，亦可使用可控制工作量之另外種類的馬達作為馬達655m。

【0174】螺旋軸655ba藉由一對軸承部655bc及655bd在兩端部可旋轉地支撐。此外，螺旋軸655ba之一端連接於馬達655m之軸。與螺旋軸655ba齧合之螺帽655bb安裝於活動框架659的下面。藉由馬達655m使螺旋軸655ba旋轉時，活動框架659及檢測器陣列單元650與螺帽655bb一起在Y軸方向移動。亦即，藉由馬達655m之旋轉驅動，可變更檢測器陣列單元650在Y軸方向之位置。

【0175】如圖33所示，檢測器位置檢測部656具備：活動臂656a、複數個（本實施形態係三個）接近檢測器656c及檢測器安裝部656b。活動臂656a之末端部固定於活動框架659，並與活動框架659一起可在Y軸方向移動。檢測器安裝部656b安裝於固定框架658。

【0176】複數個接近檢測器656c係將檢測面656cf朝向X軸正方向，並在Y軸方向隔以間隔（例如等間隔）排列，而安裝於檢測器安裝部656b。

【0177】在活動臂656a之前端部形成有接近接近檢測器656c之接近部656ap。本實施形態係藉由將活動臂656a之前端部折彎成曲柄狀而形成接近部656ap。接近部656ap配置在與複數個接近檢測器656c之檢測面656cf相同高度。此外，複數個接近檢測器656c之檢測面656cf在接近部656ap之Y軸方向的活動範圍內隔以間隔而配置。

【0178】圖34係放大圖30中以二點鏈線所包圍之區域E的圖。如圖30及圖34所示，檢測器陣列單元650具備：框架650a；及複數個（本實施形態係150個）負荷檢測模組650m。在框架650a之上面中央部形成有在Y軸方向長形之凹部

560ap。複數個負荷檢測模組650m收容於凹部560ap內，並固定於凹部560ap之底面。

【0179】 複數個負荷檢測模組650m在X軸方向及Y軸方向的兩方向等間隔地排列成格點狀(例如，大致無間隙)。本實施形態係將150個負荷檢測模組650m在X軸方向排5列，在Y軸方向排30列。

【0180】 負荷檢測模組650m具備：3分力檢測器651、鋪設部652、及螺栓653。3分力檢測器651係中心軸為朝向Z軸方向之圓柱狀的壓電元件。鋪設部652例如係由與鋪設部63相同模擬鋪設材料或鋪設材料而形成，並在X軸方向及Y軸方向之長度相等的立方體狀構件。另外，3分力檢測器651及鋪設部652之形狀不限定於此等形狀。例如，3分力檢測器651之形狀亦可係立方體狀，鋪設部652之形狀亦可係圓柱狀。

【0181】 在圓柱狀之3分力檢測器651的中央形成有在Z軸方向貫穿的孔651b。此外，在鋪設部652之中央形成有在Z軸方向延伸之孔652b。負荷檢測模組650m藉由通過3分力檢測器651之孔651b並旋入鋪設部652之孔652b的螺栓653而一體化，並固定於框架650a。鋪設部652之上面以相同高度水平配置而形成路面652a。排列了負荷檢測模組650m之X軸及Y軸方向的區域成為檢測器陣列單元650之檢測區域。另外，檢測器陣列單元650之檢測區域的寬度(亦即，在Y軸方向之長度) L_Y (圖32)遠比測試輪胎T之胎面寬更寬，測試輪胎T之輪胎胎面全寬可接觸路面652a。

【0182】 藉由3分力檢測器651檢測各負荷檢測模組650m施加於路面652a(亦即，施加於輪胎胎面)之以下3種力 f_R 、 f_T 、 f_L 。

a) 半徑方向力 f_R

b) 切向力 f_r

c) 橫力 f_L

【0183】藉由使用負荷檢測部65可檢測路面從測試輪胎T之輪胎胎面承受之力（亦即，施加於輪胎胎面之力）的分布及其時間變化。

【0184】圖35係顯示輪胎測試系統1之控制系統1a的概略構成之方塊圖。控制系統1a具備：計算後述之修正 $\mu-S$ 特性的中央控制裝置1c；控制平面型輪胎測試裝置1000之控制系統1000a；及控制滾筒型輪胎測試裝置2000之控制系統2000a。中央控制裝置1c具備：具有記憶裝置72之控制部70（電腦）；及與外部進行輸入輸出之介面部90。中央控制裝置1c例如使用個人電腦、PCL（可程式邏輯控制器）或智慧型手機等行動資訊終端。本實施形態之控制系統1a具備3個控制部70、1070、2070，不過亦可整合此等2個以上。此時，亦整合對應於整合之控制部70、1070、2070的後述之介面部90、1090、2090。

【0185】介面部90例如具備：用於在與使用者之間進行輸入輸出的使用者介面；用於與LAN（區域網路）等各種網路連接之網路介面；及用於與外部設備連接之USB（通用串列匯流排）及GPIB（通用介面匯流排）等各種通信介面的一個以上。此外，使用者介面例如包含：各種操作開關、顯示器、LCD（液晶顯示器）等各種顯示裝置、滑鼠及觸控板等各種指標裝置、觸控螢幕、攝影機、列印機、掃描器、蜂鳴器、喇叭、麥克風、記憶卡讀寫器等各種輸入輸出裝置的一個以上。

【0186】中央控制裝置1c例如經由LAN等之網路及USB等之匯流排而與控制系統1000a及2000a連接。依據中央控制裝置1c之控制部70的指令，可控制平面型輪胎測試裝置1000及滾筒型輪胎測試裝置2000之動作。此外，使用平面型輪

胎測試裝置1000或滾筒型輪胎測試裝置2000而獲得之測試結果傳送至中央控制裝置1c，或是記憶於伺服器92及NAS（網路附接儲存器）等網路儲存器。

【0187】圖36係顯示平面型輪胎測試裝置1000之控制系統1000a的概略構成方塊圖。控制系統1000a具備：控制整個平面型輪胎測試裝置1000之動作的控制部1070（電腦）；進行各種計測之計測部1080；及與外部進行輸入輸出之介面部1090。

【0188】控制部1070中，各驅動部14之馬達141、轉矩產生部30之馬達32、負荷調整部42之馬達431、外傾角調整部44之馬達451、滑移角調整部46之馬達471及移動單元655之馬達655m分別經由驅動器141a、32a、431a、451a、471a及655a而連接。此外，控制部1070中連接有溫度調整裝置64c。

【0189】控制部1070與各驅動器141a、32a、431a、451a及471a藉由光纖可通信地連接，在控制部1070與各驅動器之間可進行高速之反饋控制。藉此，可更高精度（在時間軸中高解析度且高準確度）進行同步控制。

【0190】計測部1080中，心軸部50之6分力檢測器54、負荷檢測部65之3分力檢測器651及檢測器位置檢測部656之接近檢測器656c分別經由放大器54a、651a及656ca而連接。來自6分力檢測器54、3分力檢測器651及接近檢測器656c之信號藉由放大器54a、651a及656ca分別放大後，在計測部1080中轉換成數位信號，藉此生成計測資料。計測資料輸入控制部1070。另外，圖36中，3分力檢測器651、放大器651a、接近檢測器656c及放大器656ca分別僅圖示一個。

【0191】內建於各馬達141、32、431、451、471及655m之旋轉編碼器RE檢測之相位資訊，分別經由各驅動器141a、32a、451a、471a及655a而輸入控制部1070。

【0192】 因為介面部1090構成與上述控制系統1a之介面部90相同，所以省略重複之說明。

【0193】 控制部1070藉由依據經由介面部76所輸入之速度的設定資料同步控制各驅動部14之馬達141的驅動，可使滑架20以指定之速度行駛。另外，本實施形態係以同相位驅動全部4個驅動部14（更正確而言，係左側之驅動部14LA及14LB與右側之驅動部14RA及14RB以相反相位[反轉]驅動）。

【0194】 此外，控制部1070藉由依據經由介面部76而取得之應賦予測試輪胎T的橫向力（制動力或驅動力）之設定資料，控制轉矩產生部30之馬達32的驅動，可對測試輪胎T賦予指定之橫向力。此外，控制部1070藉由取代橫向力之設定資料，而依據轉矩之設定資料（或加速度的設定資料）來控制轉矩產生部30，亦可對測試輪W賦予指定之轉矩。

【0195】 控制部1070可依據同步信號同步進行使滑架20以指定行駛速度行駛（同時，使測試輪胎T以與行駛速度概等的周速旋轉）之驅動部14的驅動；及用於對測試輪胎T賦予橫向力（或轉矩）之轉矩產生部30的控制。

【0196】 轉矩產生部30產生之轉矩的波形，除了正弦波、半正弦波（Half sine波）、鋸齒狀波（鋸形波）、三角波、梯形波等的基本波形之外，還可使用在道路測試中計測之橫向力（或轉矩）波形、藉由模擬計算而獲得之橫向力（或轉矩）波形或其他任何的合成波形（例如，藉由函數產生器等所生成的波形）。

【0197】 滑架20之行駛速度（或測試輪W之轉速）的控制，亦同樣地除了基本波形之外，還可使用在道路測試中計測之車輪轉數的波形、藉由模擬計算而獲得之速度變化的波形、或其他任何的合成波形（例如，藉由函數產生器等所生成的波形）。

【0198】本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000可量測測試輪胎T之 $\mu-S$ 特性。所謂輪胎之 $\mu-S$ 特性，是指在制動及驅動時，旋轉之輪胎的平滑程度（滑移率S）、與輪胎一路面間之摩擦係數（或制動力係數） μ 的關係（特性），通常係以將滑移率S作為橫軸，將摩擦係數 μ 作為縱軸之曲線圖來表現。

【0199】另外，摩擦係數 μ 係在路面與輪胎的接觸面之間作用的摩擦力、與垂直地施加於路面與輪胎之接觸面的負荷（垂直負荷）之比的值（亦即，摩擦力除以負荷之值）。此外，制動力係數 μ 係制動力除以施加於輪胎之負荷的值。在輪胎之測試中，多取代摩擦係數 μ ，而計測制動力係數 μ 。輪胎之 $\mu-S$ 特性依輪胎種類、行駛速度、路面狀態（乾燥、濕潤等）或性質等而變化。

【0200】以下，說明 $\mu-S$ 特性之量測方法的一例。該量測方法係變更行駛速度進行複數次量測，就不同之複數個行駛速度取得 $\mu-S$ 特性。另外，以下之 $\mu-S$ 特性的量測及記錄係藉由控制部1070執行儲存於圖36所示之控制部1070的記憶裝置1072（或例如經由LAN等網路連接於控制部1070之伺服器1092等可藉由控制部1070存取的其他記憶機構）之程式來進行，並將量測結果等記憶於記憶裝置1072或其他記憶機構。

【0201】滑移率S可藉由以下公式（1）來計算。

$$\text{滑移率}S = (\text{車體速度} - \text{車輪周速}) \div \text{車體速度} \times 100\% \dots (1)$$

另外，車體速度係車體的行駛速度（亦即，車體之重心的移動速度），且相當於本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000中滑架20的行駛速度。車輪周速係在車輪外周面（亦即，輪胎之胎面表面）中之切線方向的速度，且相當於本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000中測試輪W的周速。

【0202】 滑移率係0%時，當車體速度與車輪周速相等時，車體以依車輪轉數之速度行駛，係並無滑行及旋轉損失等的狀態。另外，滑移率為100%時，當車輪周速=0時，這是表示儘管車輪完全鎖住（亦即，旋轉停止），車體仍會滑行（更正確而言，係輪胎在路面上滑行）行駛的狀態。

【0203】 以本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000量測 $\mu-S$ 特性時，可按照以下步驟量測。

【0204】 首先，進行指定之初始化處理，將平面型輪胎測試裝置1000設定為初始狀態。如圖1所示，在初始狀態下，滑架20配置於設定在其活動範圍之X軸負方向的末端附近之初始位置（初始行駛位置） P_{x0} 。此外，升降框架421（圖20）配置於設定在其活動範圍之例如上端附近的初始位置 P_{z0} 。在初始位置 P_{z0} ，測試輪W從路面63a浮起，可實施測試輪W之裝卸及對準調整。此外，藉由外傾角調整部44及滑移角調整部46調整成分別設定了外傾角及滑移角之值。其次，設定初次量測 $\mu-S$ 特性之行駛速度。例如在時速5km下量測 $\mu-S$ 特性情況下，行駛速度之設定值係將5km/h之值設定於指定的記憶體等。

【0205】 其次，測試輪W藉由負荷調整部42下降而與路面63a接觸，並將設定之負荷賦予測試輪W。

【0206】 其次，驅動各驅動部14之馬達141，滑架20以設定之行駛速度，亦即以時速5km行駛，並且測試輪W以與滑架20之行駛速度概等的周速旋轉。此時，由於車體速度 \doteq 車輪周速，因此滑移率 $S \doteq 0\%$ 。另外，即使在轉矩產生裝置30之馬達32停止狀態下，測試輪W之周速與滑架20的行駛速度非常不一致，仍會產生因兩者之速度差達到無法忽視的大小之轉矩。此種情況下，例如，將測試輪W之

轉矩的目標值設定為 $0\text{N}\cdot\text{m}$ ，藉由控制轉矩產生裝置30之馬達32的轉矩，可將滑移率設定約為 0% 。

【0207】其次，驅動轉矩產生裝置30之馬達32，並賦予設定於測試輪W之轉矩。在滑架20以設定之行駛速度行駛中，以指定之時間間隔（例如5毫秒間隔等）藉由負荷檢測部65之3分力檢測器651及心軸部50之6分力檢測器54分別檢測施加於路面652a及測試輪W之力。另外，藉由3分力檢測器651及6分力檢測器54檢測之時間間隔係依測試條件（例如，滑架20之行駛速度及需要的測試精度）來調適設定。

【0208】藉由轉矩產生裝置30賦予測試輪W之轉矩，在滑架20以設定之行駛速度行駛中，係以賦予指定之轉矩的方式作控制。例如，使滑架20以設定之行駛速度定速行駛，首先從轉矩 $\equiv 0\text{N}\cdot\text{m}$ ，亦即，為車體速度 \equiv 車輪周速，且滑移率 $S \equiv 0\%$ 之狀態開始，逐漸使轉矩增大，並以賦予在經過指定時間後，成為測試輪W完全鎖住狀態（亦即，車輪周速 $= 0\text{km}/\text{h}$ ，滑移率 $S = 100\%$ ）之轉矩的方式作控制。

【0209】如此，以滑移率 S 從 0% 變成 100% 之方式使轉矩逐漸增大，並以指定之時間間隔（例如5毫秒間隔等）記錄設於本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000的各種檢測器之量測值。另外，車體速度從驅動部14之馬達141的旋轉編碼器RE之檢測結果計算，車輪周速從轉矩產生裝置30之旋轉編碼器38及馬達32之旋轉編碼器RE的檢測結果計算。藉此，以指定之時間間隔，並在各個量測時機量測制動力係數 μ 及滑移率 S 之值，並量測以最初設定之滑架20的行駛速度（例如時速 5km ）時之 $\mu - S$ 特性。

【0210】 另外，使滑移率 S 從0%變化至100%的所需時間（測試時間）可從與路面部60之長度及滑架20之行駛速度的設定值保持平衡作決定。例如，可在路面部60之長度中，除去使滑架20加減速成指定行駛速度時需要的路面長，滑架20可以指定之行駛速度行駛路面63a的時間內，以滑移率 S 從0%變成100%之方式控制轉矩。此外，關於以本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000的各種檢測器檢測量測值之指定的時間間隔，亦可依使滑移率 S 變化之指定的需要時間、及滑架20之行駛速度的設定值、或是在時間軸上的必要解析度作決定。

【0211】 如以上所述，使用本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000量測最初設定之滑架20的行駛速度（例如時速5km）之 $\mu-S$ 特性。某個設定速度（亦即，行駛速度之設定值）之 $\mu-S$ 特性的量測結束時，使測試輪 W 從路面63a浮起，再度，將滑架20配置於設定在其活動範圍之 X 軸負方向的末端附近之初始位置（初始行駛位置） P_{x0} ，準備以下一個設定速度進行量測。而後，使設定速度變化，藉由反覆進行上述量測，可就複數個設定速度依序量測 $\mu-S$ 特性。

【0212】 例如，在記憶裝置1072中準備用於統計之記憶區域 CTM ，例如，將 CTM 從1起依序遞增並統計，設定依 CTM 值之設定速度（例如， $CTM \times 5 \text{ km/h}$ ），可量測其設定速度之 $\mu-S$ 特性。藉由該構成，就相同之測試輪胎 W 如5km/h時之 $\mu-S$ 特性（ $CTM=1$ ）、10km/h時之 $\mu-S$ 特性（ $CTM=2$ ）、15km/h時之 $\mu-S$ 特性（ $CTM=3$ ）、…地使設定速度逐漸增加，可依序量測各設定速度下之 $\mu-S$ 特性。另外，亦可每次變更 CTM 之值（亦即設定速度）而更換成新的測試輪胎 W 。

【0213】 其次，說明本發明一個實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000。圖37-40依序係關於本發明一個實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000的俯視圖、

前視圖、右側視圖及左側視圖。另外，為了方便說明，在圖38—40中省略滾筒型輪胎測試裝置2000之一部分圖示。此外，圖41係顯示滾筒型輪胎測試裝置2000之控制系統2000a的概略構成方塊圖。

【0214】 在以下說明中，如圖37中之座標所示，將圖37中從左向右之方向定義為 X_2 軸方向，將從下向上之方向定義為 Y_2 軸方向，與紙面垂直地將從背面向表面之方向定義為 Z_2 軸方向。 X_2 軸方向及 Y_2 軸方向係彼此正交之水平方向， Z_2 軸方向係鉛直方向。

【0215】 滾筒型輪胎測試裝置2000係在使測試輪胎T接觸設於旋轉滾筒2022之外周的路面2023b之狀態下，藉由使旋轉滾筒2022與測試輪胎T旋轉指定時間（例如24小時），可使測試輪胎T在接近實際行駛測試條件下磨損之輪胎進行台上測試的裝置。本實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000藉由驅動系統採用電動機及動力循環方式而實現高能利用效率。此外，藉由採用後述之轉矩產生部2050（轉矩賦予部），而在旋轉驅動與轉矩賦予之2個功能中分別設置專用馬達，可獨立進行旋轉控制與轉矩控制。藉此，可進行自由度高且精度高之轉矩控制，並且可促使電動機低電容，可縮小測試裝置體積及減少耗電。此外，藉由轉矩產生部2050使用加速性能優異之超低慣性伺服馬達，可正確重現具有緊急起動、緊急制動之高頻成分的轉矩變動。

【0216】 滾筒型輪胎測試裝置2000具備：保持測試輪胎T之輪胎保持部2010；具有測試輪胎T接觸之路面2023b的移動路面部2020；旋轉驅動動力循環回路之旋轉驅動部2030；產生賦予測試輪胎T之制動力及驅動力的轉矩產生部2050；及中繼從旋轉驅動部2030向轉矩產生部2050傳達之動力的中繼部2040。此外，滾筒型輪胎測試裝置2000具備：連結旋轉驅動部2030與中繼部2040之第一連

結機構(驅動軸桿2062)；連結中繼部2040與轉矩產生部2050之第二連結機構(V形皮帶2066)；及連結轉矩產生部2050與輪胎保持部2010(心軸2152)之第三連結機構(等速接頭2064)。移動路面部2020、旋轉驅動部2030、中繼部2040、轉矩產生部2050及輪胎保持部2010之後述的心軸2152經由測試輪胎T連結成環狀，而形成動力循環回路。

【0217】另外，本實施形態係在 Y_2 軸方向朝向旋轉軸而配置旋轉滾筒2022，不過，例如亦可在 X_2 軸方向、 Z_2 軸方向或此等之中間方向(例如分別與 X_2 軸及 Z_2 軸形成 45° 之角度的方向)朝向旋轉滾筒2022之旋轉軸而配置。此時，滾筒型輪胎測試裝置2000之其他各部方向及配置亦依旋轉滾筒2022之方向而變更。

【0218】此外，如圖41所示，滾筒型輪胎測試裝置2000之控制系統2000a具備：控制整個滾筒型輪胎測試裝置2000之動作的控制部2070(電腦)；依據來自設於滾筒型輪胎測試裝置2000之各種檢測器的信號進行各種計測之計測部2080；及與外部進行輸入輸出之介面部2090。

【0219】如圖37—圖40所示，移動路面部2020具備：旋轉滾筒2022；設於旋轉滾筒2022之外周部的路面部2023；及可旋轉地支撐旋轉滾筒2022之軸2022a的軸承部2024。軸承部2024具備檢測旋轉滾筒2022之轉數的旋轉編碼器2241(圖41)。本實施形態之路面部2023藉由於周方向無間隙地在旋轉滾筒2022之外周排列的複數片路面單元2231(圖42、圖43)而形成。

【0220】圖42係安裝於旋轉滾筒2022之外周的路面單元2231之立體圖。此外，圖43係在圖42所示之切斷面H—H切斷路面單元2231的剖面圖。路面單元2231具備：框架2231a；嵌入形成於框架2231a之表面的凹部2231ad之路面體2231b

(2231b1、2231b2)；及在與框架2231a之間夾著路面體2231b而固定於框架2231a之左右一對壓板2231c。壓板2231c藉由複數個皿頭螺絲2231d可拆卸地固定於框架2231a。此外，在框架2231a之寬度方向（圖43中之橫方向）兩端部形成有通過用於將路面單元2231固定於旋轉滾筒2022之螺栓的複數個貫穿孔2231ah。

【0221】路面2023b藉由在周方向排列之複數個路面體2231b的表面而形成。本實施形態之路面體2231b係由藉由彼此不同材料所形成之在周方向延伸的2個部分（圖43中左半部分之第一部分2231b1與右半部分之第二部分2231b2）而構成。第一部分2231b1形成後述之第一行駛線道2023b1，第二部分2231b2形成第二行駛線道2023b2。

【0222】另外，亦可將整個路面體2231b藉由單一材料均勻地形成。此外，本實施形態之路面體2231b係形成表面平滑之圓柱面狀，不過，例如亦可使路面體2231b之厚度在周方向（或在周方向及寬度方向之兩方向）周期性或隨機變化，並在表面設置周方向（或周方向及寬度方向之兩方向）的凹凸。

【0223】此外，本實施形態預先形成之路面體2231b係藉由壓板2231c安裝於框架2231a，不過，亦可在路面體2231b中設置通過用於固定於框架2231a之螺栓的貫穿孔，而以螺栓將路面體2231b直接安裝於框架2231a。此外，例如亦可藉由將混凝土或硬化性樹脂等具有可塑性之材料填充於凹部2231ad使其硬化，而使路面體2231b固定於路面單元2231之表面。

【0224】路面體2231b例如係使在將碳化矽及氧化鋁等耐磨損性優異之陶瓷粉碎（再者，必要時實施研磨）的骨料中例如添加了包含聚氨酯樹脂及環氧樹脂等硬化性樹脂之結合劑（binder）者而成形、硬化的構件。

【0225】本實施形態中，路面2023b係在旋轉滾筒2022之軸方向（寬度方向）劃分形成有2條行駛線道（第一行駛線道2023b1、第二行駛線道2023b2）。另外，本實施形態係在路面2023b上形成有2條行駛線道，不過，亦可形成單一或3條以上之行駛線道。路面2023b之2條行駛線道2023b1、2023b2係改變使用之骨料的粒徑及量而形成。朝向行駛方向在右側之第一行駛線道2023b1係模擬瀝青鋪設路面等平滑路面的模擬路面，左側之第二行駛線道2023b2係模擬鋪石等粗路面之模擬路面。藉由切換使測試輪胎T接觸之路面2023b的行駛線道2023b1、2023b2，可變更路面條件。行駛線道之切換藉由後述之輪胎保持部2010的橫動機構2011（行駛線道切換機構）來進行。

【0226】旋轉驅動部2030具備：馬達2032；及使從馬達2032輸出之動力結合於動力循環回路之動力結合部2034。馬達2032例如係藉由變頻回路2032a（圖41）而驅動控制之變頻馬達。馬達2032之軸桿2032b與動力結合部2034之輸入軸2034a結合。動力結合部2034之輸出軸2034b的一端2034b1與旋轉滾筒2022之軸2022a結合，輸出軸2034b之另一端2034b2與驅動軸桿2062之一端結合。動力結合部2034之輸出軸2034b構成動力循環回路之一部分，並經由動力結合部2034將馬達2032之輸出軸與動力循環回路結合。亦即，藉由馬達2032旋轉驅動動力循環回路，來控制動力循環回路之轉數。

【0227】中繼部2040具備：齒輪箱2042；驅動滑輪2044；可旋轉地支撐驅動滑輪2044之軸的軸承部10045；對繞掛於驅動滑輪2044之V形皮帶2066賦予指定張力的張力滑輪2046；及可旋轉地支撐張力滑輪2046之軸的軸承部2047。

【0228】齒輪箱2042具備：與驅動軸桿2062之另一端結合的第一齒輪2042a；及與第一齒輪2042a齧合之第二齒輪2042b。第二齒輪2042b與驅動滑輪

2044之軸結合。本實施形態因為第一齒輪2042a與第二齒輪2042b之齒數為等數，所以齒輪箱2042係將從驅動軸桿2062輸入之旋轉轉換成等速反向的旋轉，而傳達至驅動滑輪2044。

【0229】 第一齒輪2042a及第二齒輪2042b可更換成齒數（直徑）不同者。例如，亦可對第一齒輪2042a與第二齒輪2042b之齒數賦予差異，並藉由齒輪箱2042使旋轉速度增減。為了可變更第一齒輪2042a及第二齒輪2042b之齒數，可變更第一齒輪2042a與第二齒輪2042b之旋轉軸間的距離。具體而言，先固定第二齒輪2042b之旋轉軸的位置，可將第一齒輪2042a之旋轉軸的位置橫向（與第二齒輪2042b之距離方向。亦即， X_2 軸方向。）移動。變更各齒輪之齒數情況下，將第一齒輪2042a之旋轉軸的位置橫向移動，來調整與第二齒輪2042b之齧合。在兩端部分別具備萬向接頭2621，並藉由長度可變之驅動軸桿2062（或滑動式等速接頭）連結旋轉驅動部2030（具體而言，係動力結合部2034之輸出軸2034b的另一端2034b2）與第一齒輪2042a。因而，即使第一齒輪2042a橫向移動，驅動軸桿2062及第一齒輪2042a不致產生應變，仍可維持動力循環回路之圓滑旋轉。

【0230】 圖44係轉矩產生部2050（轉矩產生裝置）之縱剖面圖。轉矩產生部2050具備：外筒2051（外殼）；裝設於外筒2051內之伺服馬達2052、減速機2053及軸2054；可旋轉地支撐外筒2051之3個軸承部2055、2055、2056；滑環部2057（滑環2057a、電刷2057b）；可旋轉地支撐滑環2057a之軸承部2058；及從動滑輪2059。

【0231】 本實施形態中，伺服馬達2052係使用旋轉部之慣性力矩為 $0.01\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 以下，額定輸出為7kW至37kW之超低慣性高輸出型的AC伺服馬達。如圖41所示，伺服馬達2052經由伺服放大器2052a而連接於控制部2070。

【0232】 外筒2051具有：直徑大之圓筒狀的馬達收容部2512及減速機保持部2513；與直徑小之概略圓筒狀的軸部2514及2516。在馬達收容部2512之一端（圖44中之右端），軸部2514同軸地（亦即，旋轉軸一致地）結合。此外，在馬達收容部2512之另一端（圖44中之左端），經由減速機保持部2513而軸部2516同軸地結合。軸部2514藉由軸承部2056可旋轉地支撐，軸部2516藉由一對軸承部2055可旋轉地支撐。

【0233】 在一對軸承部2055之間，配置有與軸部2516結合之從動滑輪2059。外筒2051經由從動滑輪2059，並藉由繞掛於與中繼部2040的驅動滑輪2044之間的V形皮帶2066（圖37）而旋轉驅動。

【0234】 在軸部2516之內周的兩端部設有軸承2517。軸2054插入軸部2516之中空部，並經由一對軸承2517而藉由軸部2516可旋轉地支撐。軸2054貫穿軸部2516，其一端突出於減速機保持部2513內，另一端突出於外筒2051之外部。

【0235】 在馬達收容部2512之中空部收容有伺服馬達2052。伺服馬達2052之軸2521與馬達收容部2512同軸地配置，馬達箱藉由複數個桿2523而固定於馬達收容部2512。此外，伺服馬達2052之凸緣2522經由連結筒2524而與減速機2053之齒輪箱2053a結合。此外，減速機2053之齒輪箱2053a固定於減速機保持部2513之內凸緣2513a。

【0236】 伺服馬達2052之軸2521與減速機2053之輸入軸2531連接。此外，減速機2053之輸出軸2532連接軸2054。從伺服馬達2052輸出之轉矩藉由減速機2053放大，並傳達至軸2054。軸2054之旋轉係在藉由旋轉驅動部2030之馬達2032驅動的外筒2051之旋轉中，加上藉由伺服馬達2052而驅動之旋轉者。

【0237】 外筒2051之軸部2514上連接有滑環2057a。此外，與滑環2057a接觸之電刷2057b支撐於軸承部2058的固定框架2058a。伺服馬達2052之電纜2525通過軸部2514之中空部而連接於滑環2057a。此外，電刷2057b連接於伺服放大器2052a（圖41）。亦即，伺服馬達2052與伺服放大器2052a係經由滑環部2057而連接。

【0238】 其次，參照圖37—圖39及圖45說明輪胎保持部2010之構成。圖45係輪胎保持部2010之後視圖（部分剖面圖）。輪胎保持部2010係使測試輪胎T對路面2023b以指定之對準而接觸，並賦予指定之負荷可旋轉地保持的機構部。輪胎保持部2010具備：在上下積層之4個底板2101、2102、2103、2104；及可旋轉地保持測試輪胎T之心軸部2152。此外，輪胎保持部2010具備：橫動機構2011、外傾角調整機構2012、輪胎負荷調整機構2013及滑移角調整機構2014作為測試輪胎T之對準機構。對準機構係藉由變更心軸部2152之位置或方向，可調整測試輪胎T對路面2023b之對準的機構。

【0239】 橫動機構2011（行駛線道切換機構）係藉由對底板2101，使底板2102在YY軸方向移動，而使測試輪胎T之位置移動至軸方向，來切換使測試輪胎T接觸之路面2023b的行駛線道2023b1、2023b2之機構。橫動機構2011具備：對底板2101在旋轉滾筒2022之軸方向（YY軸方向）引導底板2102之複數個直線導軌2111；驅動底板2102之伺服馬達2112；及將伺服馬達2112之旋轉運動轉換成YY軸方向之直線運動的滾珠螺桿2113（進給絲杠機構）。另外，滾珠螺桿2113具備：螺旋軸2113a與螺帽2113b。

【0240】 此外，各直線導軌2111具備：軌條2111a；及經由無圖示之轉動體可在軌條2111a上行駛之一個以上的滑架2111b。直線導軌2111之軌條2111a安裝

於底板2101之上面，滑架2111b安裝於底板2102之下面。亦即，底板2101與底板2102經由直線導軌2111可在YY軸方向滑動地連結。

【0241】此外，在底板2101上安裝有將軸朝向YY軸方向之伺服馬達2112。伺服馬達2112之軸與滾珠螺桿2113的螺旋軸2113a結合，螺帽2113b安裝於底板2102之下面。藉由驅動伺服馬達2112，底板2102對底板2101在YY軸方向移動。藉此，測試輪胎T對旋轉滾筒2022之位置在YY軸方向移動，來切換測試輪胎T接觸之路面2023b的行駛線道2023b1、2023b2。

【0242】如圖41所示，伺服馬達2112經由伺服放大器2112a而連接於控制部2070。藉由伺服馬達2112切換行駛線道之動作藉由控制部2070來控制。

【0243】圖45係顯示輪胎保持部2010之上部的後視圖。外傾角調整機構2012係藉由使底板2103對底板2102在Z₂軸周圍回轉，來調整測試輪胎T之外傾角的機構。外傾角調整機構2012具備：鉛直地延伸之軸2121；可旋轉地支撐軸2121之軸承2122；以軸2121為中心引導底板2103回轉之曲線導軌2123；將軸朝向Y₂軸方向而安裝於底板2102之伺服馬達2124；及將伺服馬達2124之旋轉運動轉換成Y₂軸方向之直線運動的滾珠螺桿2125（進給絲杠機構）。

【0244】軸2121安裝於底板2103，軸承2122安裝於底板2102。在軸承2122中設有檢測軸2121之角度位置（亦即，外傾角）的圖41所示之旋轉編碼器2122a（外傾角檢測機構）。此外，軸2121配置於測試輪胎T接觸於旋轉滾筒2022之接觸面的正下方。具體而言，軸2121之中心線（旋轉軸）成為通過與心軸2152垂直之接觸面的直線。曲線導軌2123具備：與軸2121同心地圓弧狀延伸之軌條2123a；及經由無圖示之轉動體而可在軌條2123a上行駛之滑架2123b。軌條2123a安裝於底板2102之上面，滑架2123b安裝於底板2103之下面。此外，滾珠螺桿2125之螺

旋軸2125a與伺服馬達2124之軸結合，螺帽2125b經由可在鉛直軸周圍搖動之鉸鏈2126而安裝於底板2103。藉由驅動伺服馬達2124，底板2103以軸2121為中心回轉，而測試輪胎T之外傾角變化。

【0245】如圖41所示，伺服馬達2124經由伺服放大器2124a而連接於控制部2070。藉由伺服馬達2124調整外傾角之動作係藉由控制部2070來控制。

【0246】輪胎負荷調整機構2013係對底板2103，藉由使底板2104在 X_2 軸方向移動，而使測試輪胎T在徑方向移動，來調整施加於測試輪胎T之垂直負荷（接觸壓）的機構。輪胎負荷調整機構2013具備：對底板2103在旋轉滾筒2022之徑方向（ X_2 軸方向）引導底板2104的複數個直線導軌2131；驅動底板2104之伺服馬達2132；將伺服馬達2132之旋轉運動轉換成 X_2 軸方向之直線運動的滾珠螺桿2133（進給絲杠機構）。

【0247】直線導軌2131具備：在 X_2 軸方向延伸之軌條2131a；及經由轉動體可在軌條上行駛之滑架2131b。直線導軌2131之軌條2131a安裝於底板2103之上面，滑架2131b安裝於底板2104之下面。

【0248】此外，在底板2103上安裝有將軸朝向 X_2 軸方向之伺服馬達2132。伺服馬達2132之軸與滾珠螺桿2133之螺旋軸2133a結合，螺帽2133b安裝於底板2104。藉由驅動伺服馬達2132，底板2104與螺帽2133b一起對底板2103在 X_2 軸方向移動。藉此，旋轉滾筒2022與測試輪胎T之軸間距離變化，而測試輪胎T之負荷變化。

【0249】如圖41所示，伺服馬達2132經由伺服放大器2132a而連接於控制部2070。藉由伺服馬達2132調整測試輪胎T之負荷的動作係藉由控制部2070來控制。

【0250】 滑移角調整機構2014係對底板2104，藉由使心軸部10015在 X_2 軸周圍旋轉，將測試輪胎T之旋轉軸對旋轉滾筒2022之旋轉軸在 X_2 軸周圍傾斜，來調整測試輪胎T之滑移角的機構。

【0251】 滑移角調整機構2014具備：一端固定於心軸部2152之心軸外殼2154（軸承部）並在 Y_2 軸方向延伸之軸2141；將軸2141可旋轉地支撐於 X_2 軸周圍（亦即，與接觸面垂直之軸的周圍）之軸承部2142；伺服馬達2143；及滾珠螺桿2144（進給絲杠機構）。軸承部2142具備檢測軸2141之角度位置（亦即，測試輪胎T之滑移角）的旋轉編碼器2142a（圖41）。軸2141之中心線（旋轉軸）通過車輪部2156之概略中心，並與車輪部2156之旋轉軸垂直地配置。伺服馬達2143將軸朝向概略 X_2 軸方向，並經由可在 Y_2 軸周圍搖動之鉸鏈2143b而安裝於底板2104。伺服馬達2143之軸與滾珠螺桿2144之螺旋軸2144a結合。此外，滾珠螺桿2144之螺帽2144b經由可在 Y_2 軸周圍搖動之鉸鏈2146而安裝於心軸外殼2154在 X_2 軸方向之一端部（自軸2141之中心在 X_2 軸方向離開之部位）。

【0252】 藉由驅動伺服馬達2143，使滾珠螺桿2144之螺帽2144b上下移動，心軸外殼2154與軸2141一起旋轉。藉此，保持於心軸部2152之測試輪胎T的滑移角變化。

【0253】 如圖41所示，伺服馬達2143經由伺服放大器2143a而連接於控制部2070。藉由伺服馬達2143調整滑移角之動作係藉由控制部2070來控制。

【0254】 心軸部2152具備：心軸2152；可旋轉地支撐心軸2152之心軸外殼2154（軸承部）；及同軸地安裝於心軸2152之一端的车輪部2156。測試輪胎T安裝於車輪部2156。心軸2152具備：檢測施加於測試輪胎T之轉矩的轉矩檢測器2152a；檢測施加於測試輪胎T之3分力（亦即， X_2 軸方向之力[Radial Force；負

荷)、Y₂軸方向之力[Lateral Force; 橫力]及Z₂軸方向之力[Tractive Force; 切向力])之3分力檢測器2152b(圖41)。此外,心軸外殼2154具備檢測心軸(亦即,測試輪胎T)之轉數的旋轉編碼器2154b(圖41)。因為轉矩檢測器2152a及3分力檢測器2152b皆使用壓電元件,所以心軸2152及心軸外殼2154具有高剛性,藉此可高精度量測。此外,車輪部2156具備檢測測試輪胎T之空氣壓的空氣壓檢測器2156a(圖41)。

【0255】輪胎保持部2010具備對測試輪胎T吹送冷風或暖風來調節測試輪胎T之溫度的輪胎溫度調節系統2018(圖38中僅顯示送風管道2182a。)。測試時(行駛時)測試輪胎T之溫度(特別是胎面之溫度)會影響測試結果(磨損量)。因而,在測試中應將測試輪胎T之胎面的溫度保持在一定的溫度範圍內(例如35±5°C)。此外,即使在後述之測試輪胎T的磨損量量測中,測試輪胎T之溫度仍會影響量測結果。為了正確量測磨損量,於量測時須將測試輪胎T之溫度調節至指定的基準溫度(例如25°C)。因而,使用輪胎溫度調節系統2018在測試時及量測磨損量時,將測試輪胎T之溫度調節成設定的溫度。

【0256】輪胎溫度調節系統2018(圖41)具備:控制部2181、定點空調裝置2182及溫度檢測器2183。溫度檢測器2183係量測測試輪胎T之胎面溫度的非接觸溫度檢測器(放射溫度計),且與胎面相對配置。控制部2181依據溫度檢測器2183之量測結果,以消除與設定溫度之偏差的方式,控制定點空調裝置2182之動作,並對測試輪胎T之胎面等吹送冷風、暖風或室溫的風。測試輪胎T之設定溫度可在測試時(行駛時)與量測磨損量時設定不同之值。此外,可依測試輪胎T之種類設定不同的設定溫度。此外,亦可為在輪胎溫度調節系統2018中進一步設

置用於量測室溫之溫度檢測器，並依據室溫及測試輪胎T之溫度控制定點空調裝置2182之動作的構成。

【0257】 另外，本實施形態之輪胎溫度調節系統2018係以使用定點空調裝置2182並藉由對測試輪胎T吹送暖風及冷風，來調節測試輪胎T之溫度的方式而構成，不過，輪胎溫度調節系統不限定於該構成。例如，亦可設置包圍整個測試輪胎T之護套（恆溫室），藉由調節護套內之氣溫，來調節測試輪胎T之溫度。

【0258】 此外，測試時之設定溫度亦可配合使用輪胎之地區的氣候來設定。此外，輪胎之磨損會隨著溫度上升而加快。因而，藉由使用輪胎溫度調節系統2018將測試時測試輪胎T之溫度調節成比一般行駛時之輪胎溫度高，亦可進行加速老化測試。

【0259】 此外，輪胎保持部2010具備用於量測測試輪胎T之胎面磨損量而使用的二維雷射變位檢測器2017（以下，簡稱為「變位檢測器2017」。）。變位檢測器2017使用藉由柱面透鏡而帶狀擴散的雷射光束（雷射光片）非接觸量測測試輪胎T之胎面的二維輪廓（以包含輪胎之旋轉軸的平面切斷之剖面形狀）。

【0260】 如圖41所示，變位檢測器2017連接於計測部2080，並與計測部2080一起發揮磨損量測部之功能。計測部2080控制變位檢測器2017之動作，並且依據變位檢測器2017取得之二維輪廓計算測試輪胎T的磨損量。

【0261】 藉由磨損量測部量測二維輪廓，係在使測試輪胎T靜止狀態下，於輪胎測試前後（附加性地在測試中途）進行。依據在測試前後（及中途）所量測之二維輪廓，計算藉由測試產生之測試輪胎T的磨損量。另外，如上述，因為輪胎之磨損量的量測值會受到輪胎溫度的影響，所以在測試結束（或停止）後進行

量測時，應藉由自然散熱或藉由輪胎溫度調節系統2018實施強制冷卻，在整個輪胎到達指定的基準溫度後進行測試。

【0262】 以上說明之本實施形態的滾筒型輪胎測試裝置2000亦與本實施形態之平面型輪胎測試裝置1000同樣地可量測測試輪胎T之 $\mu-S$ 特性。滾筒型輪胎測試裝置2000中之 $\mu-S$ 特性的量測及記錄藉由圖41所示之控制部2070執行儲存於記憶裝置2072（或藉由例如經由LAN等網路而連接於控制部2070之伺服器2092等的控制部2070可存取之其他記憶機構）的程式來進行，量測結果等記憶於記憶裝置2072及其他記憶機構。

【0263】 首先，進行指定之初始化處理，將滾筒型輪胎測試裝置2000設定成初始狀態。其次，首次設定量測 $\mu-S$ 特性之行駛速度（亦即，旋轉滾筒2022之周速）。例如，量測時速5km時之 $\mu-S$ 特性情況下，係將5km/h之值設定於指定的記憶體等。

【0264】 其次，使輪胎負荷調整機構2013工作，使測試輪胎T接觸設於旋轉滾筒2022之外周的路面2023b，並將設定之負荷賦予測試輪W。另外，為了使後述之 $\mu-S$ 特性的比較容易，宜在藉由平面型輪胎測試裝置1000量測 $\mu-S$ 特性時，與藉由滾筒型輪胎測試裝置2000量測 $\mu-S$ 特性時賦予各測試輪W之負荷一致，不過，即使使用賦予不同負荷之量測結果，仍可進行 $\mu-S$ 特性之比較。

【0265】 其次，藉由旋轉驅動部2030旋轉驅動旋轉滾筒2022與測試輪W，旋轉滾筒2022以設定之周速（行駛速度），亦即以相當於時速5km之角速度旋轉，並且測試輪胎T以與旋轉滾筒2022概等之周速旋轉。亦即，取代上述之在平面型輪胎測試裝置1000中滑架20以設定的行駛速度（例如時速5km）行駛，而係在滾筒型輪胎測試裝置2000中，以旋轉滾筒2022之外周面的周速成為設定之行駛速

度（例如時速5km）的角速度而旋轉。此時，由於車體速度 \equiv 車輪周速，因此滑移率 $S \equiv 0\%$ ，測試輪W之周速與設定之行駛速度（例如時速5km）成為概等速度。

【0266】 另外，即使在轉矩產生部2050之伺服馬達2052停止狀態下，測試輪W之周速與旋轉滾筒2022之周速仍然非常不一致，藉由兩者之速度差而產生無法忽視之大小的轉矩。此種情況下，例如，藉由將測試輪W之轉矩的目標值設定為 $0\text{N}\cdot\text{m}$ ，來控制轉矩產生部2050之伺服馬達2052的轉矩，可使滑移率概略為 0% 。

【0267】 此外，藉由轉矩產生部2050將設定之轉矩賦予測試輪胎T。在旋轉滾筒2022以設定之周速（行駛速度）旋轉中，以指定之時間間隔（例如5毫秒間隔等），藉由轉矩檢測器2152a與3分力檢測器2152b檢測施加於測試輪胎T之轉矩及施加於測試輪胎T之3分力。另外，藉由轉矩檢測器2152a及3分力檢測器2152b檢測之時間間隔係依測試條件（例如，行駛速度之設定值及需要之測試精度等）來適切設定。

【0268】 藉由轉矩產生部2050賦予測試輪胎T之轉矩在旋轉滾筒2022以設定之周速（行駛速度）旋轉中，係以賦予指定轉矩之方式來控制。例如，使旋轉滾筒2022以設定之周速（行駛速度）定速行駛（定素旋轉），最初成為轉矩 $\equiv 0\text{N}\cdot\text{m}$ ，亦即車體速度 \equiv 車輪周速，並從滑移率 $S \equiv 0\%$ 之狀態開始逐漸使轉矩增大，並以賦予經過指定時間後，測試輪W成為完全鎖住狀態（亦即，成為車輪周速 $= 0\text{km}/\text{h}$ ，且成為滑移率 $S = 100\%$ ）的方式來控制。

【0269】 如此，以滑移率 S 從 0% 變成 100% 之方式使轉矩逐漸增大，以指定之時間間隔（例如5毫秒間隔等）記錄藉由設於本實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000的各種檢測器之量測值。另外，行駛速度（旋轉滾筒2022之外周面的周速）

從旋轉編碼器2241之檢測結果計算，並從旋轉編碼器2154b之檢測結果計算。藉此，以指定之時間間隔量測在各個量測時機的制動力係數 μ 及滑移率 S 之值，並量測最初設定之行駛速度（例如時速5km）下的 $\mu-S$ 特性。

【0270】另外，例如就相同行駛速度（車體速度），以平面型輪胎測試裝置1000及滾筒型輪胎測試裝置2000兩者進行測試時，使滑移率 S 從0%變化至100%的所需時間（測試時間），應設定成在上述平面型輪胎測試裝置1000中所設定之測試時間與相同條件進行量測。此外，即使關於以滾筒型輪胎測試裝置2000之各種檢測器檢測量測值的指定之時間間隔，仍應設定成在上述平面型輪胎測試裝置1000中採用之時間間隔與相同條件進行量測。不過，即使就此等設定項目（亦即，測試時間、檢測之時間間隔等）使用以不同條件下獲得的量測結果時，藉由比較各個近似曲線等，亦可適切適用本發明。

【0271】如以上所述，使用本實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000量測最初設定之行駛速度（例如時速5km）下的 $\mu-S$ 特性。在某個設定速度（亦即，行駛速度之設定值）下之 $\mu-S$ 特性的量測結束時，亦可暫時使旋轉滾筒2022與測試輪胎 T 之旋轉停止，準備下一個設定速度的量測。而後，使該設定速度變化，藉由反覆進行上述量測，可就複數個設定速度依序量測 $\mu-S$ 特性。

【0272】例如，與上述之平面型輪胎測試裝置1000的情況同樣地，可準備用於統計之記憶區域 CTM' ，例如，將 CTM' 從1起依序遞增並統計，設定依 CTM' 值之設定速度（例如， $CTM' \times 5\text{km/h}$ ），可量測其設定速度下之 $\mu-S$ 特性。藉由該構成，就相同之測試輪胎 W 如5km/h時之 $\mu-S$ 特性（ $CTM'=1$ ）、10km/h時之 $\mu-S$ 特性（ $CTM'=2$ ）、15km/h時之 $\mu-S$ 特性（ $CTM'=3$ ）、…地使設定速度逐漸增加，可依序量測各設定速度下之 $\mu-S$ 特性。

【0273】 另外，具有無限長（無端）之路面2023b的滾筒型輪胎測試裝置2000，與具有有限長之路面63a的平面型輪胎測試裝置1000不同，因為對指定之行駛速度的加減速不受路面長度約束，所以可以更高速之行駛速度（換言之，以更寬廣範圍之行駛速度）進行測試。應使用平面型輪胎測試裝置1000之量測時使用的設定速度之至少一個（更應為全部），來進行滾筒型輪胎測試裝置2000之量測。

【0274】 滾筒型輪胎測試裝置2000如上述可以更高速之行駛速度進行測試，不過，因為路面2023b在行駛方向具有曲率，所以無法正確重現在平坦之實際路面上的行駛。另外，平面型輪胎測試裝置1000之行駛速度限制在比較低速，不過，因為路面63a並無曲率，所以可正確重現在平坦之實際路面上的行駛。其次說明之 $\mu-S$ 特性的修正，係依據使用平面型輪胎測試裝置1000所量測之 $\mu-S$ 特性（第一 $\mu-S$ 特性）；與使用滾筒型輪胎測試裝置2000量測之 $\mu-S$ 特性（第二 $\mu-S$ 特性），涵蓋藉由滾筒型輪胎測試裝置2000可量測之寬廣速度範圍，而取得具有與平面型輪胎測試裝置1000之量測結果可比擬之精度的測試輪胎之 $\mu-S$ 特性（修正 $\mu-S$ 特性）的技術。

【0275】 圖46及圖47係說明從使用平面型輪胎測試裝置1000所量測之第一 $\mu-S$ 特性與使用滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二 $\mu-S$ 特性求出修正 $\mu-S$ 特性之方法的流程圖。另外，顯示於此等流程圖中之步驟可藉由控制部70（圖35）讀取儲存於記憶裝置72之指定程式，並按照該程式進行處理來執行。中央控制裝置1c亦可以對平面型輪胎測試裝置1000及滾筒型輪胎測試裝置2000逐次賦予量測指令，並使用接收之量測結果而取得修正 $\mu-S$ 特性的方式而構成。此外，量測結果可經由LAN等網路及USB等匯流排，而從平面型輪胎測試裝置1000及

滾筒型輪胎測試裝置2000直接取得，亦可經由伺服器92及NAS等網路儲存器而取得。

【0276】 首先，在步驟S1中，控制部70將計數器CTMW設為1。以下，依序設定依該計數器CTMW之值的設定速度 V_w ，並依序進行在各設定速度 V_w 下之平面型輪胎測試裝置1000的第一 $\mu-S$ 特性與滾筒型輪胎測試裝置2000的第二 $\mu-S$ 特性之比較。

【0277】 在下一個步驟S2中，控制部70取得對應於計數器CTMW之量測速度 V_w 進行設定（亦即，儲存於記憶裝置72等之指定的記憶體）。量測速度 V_w 例如藉由公式（2）等之指定的計算公式而獲得。

$$V_w = 5 \times \text{CTMW} \text{ (km/h)} \cdots (2)$$

此時，使設定速度 V_w 以每5km/h增加，並依序在各設定速度 V_w 中，量測第一及第二 $\mu-S$ 特性，而取得修正 $\mu-S$ 特性。

【0278】 此外，亦可預先準備將計數器CTMW之值與量測速度 V_w 之值相對應而儲存於記憶體中的表，藉由從表中讀取對應於計數器CTMW之值的量測速度 V_w 之值，而取得量測速度 V_w 進行設定。例如，係以CTMW=1時， $V_w=5\text{km/h}$ ，CTMW=2時， $V_w=10\text{km/h}$ ，CTMW=3時， $V_w=20\text{km/h}$ 之方式，亦可不等間隔地設定量測速度 V_w 。此外，例如亦可在低速帶縮小量測速度 V_w 之間隔，在高速帶放寬量測速度 V_w 之間隔，或是相反設定。

【0279】 在下一個步驟S3中，控制部70使用平面型輪胎測試裝置1000進行量測，而取得在量測速度 V_w 下之第一 $\mu-S$ 特性。此時，當控制部70與平面型輪胎測試裝置1000連接時，亦可對平面型輪胎測試裝置1000逐次下達指令等，此時，係使平面型輪胎測試裝置1000動作來量測第一 $\mu-S$ 特性。此外，亦可為依需

要適切由控制部70讀取已經藉由平面型輪胎測試裝置1000量測，例如記憶於伺服器92等之第一 $\mu-S$ 特性的構成。此時，記憶有第一 $\mu-S$ 特性之位置亦可係平面型輪胎測試裝置1000之內部記憶機構（例如記憶裝置1072）或連接於平面型輪胎測試裝置1000之外部記憶機構，亦可係不與平面型輪胎測試裝置1000連接之另外的記憶機構。

【0280】在下一個步驟S4中，控制部70使用本實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000取得再量測速度 V_w 下之第二 $\mu-S$ 特性。此時，亦與上述步驟S3同樣地，當控制部70與滾筒型輪胎測試裝置2000連接時，亦可對滾筒型輪胎測試裝置2000逐次下達指令等，此時係使滾筒型輪胎測試裝置2000動作來量測第二 $\mu-S$ 特性。此外，亦可為依需要適切由控制部70讀取已經藉由滾筒型輪胎測試裝置2000量測，例如記憶於伺服器92等之第二 $\mu-S$ 特性的構成。此時，記憶有第二 $\mu-S$ 特性之位置亦可係滾筒型輪胎測試裝置2000之內部記憶機構（例如記憶裝置2072）或連接於滾筒型輪胎測試裝置2000之外部記憶機構，亦可係不與滾筒型輪胎測試裝置2000連接之另外的記憶機構。

【0281】其次，控制部70比較在步驟S3取得之量測速度 V_w 下的第一 $\mu-S$ 特性之量測結果，與在步驟S4取得之在量測速度 V_w 下的第二 $\mu-S$ 特性之量測結果（步驟S5）。此時，如上述，當滑移率 S 之值接近（例如，彼此概略等值）時，第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性之比較容易。

【0282】例如，滑移率之值相同時，比較平面型輪胎測試裝置1000之制動力係數 μ 的量測值（第一制動力係數 μ_1 ）、與滾筒型輪胎測試裝置2000之制動力係數 μ 的量測值（第二制動力係數 μ_2 ），可求出兩者之關係。亦即，例如，滑移率 S 之值在涵蓋0%－100%之範圍，以5%間隔量測時，比較各滑移率下之第一制

動力係數 μ_1 與第二制動力係數 μ_2 ，計算此等之比率（制動力係數之比 μ_1/μ_2 ）。藉此，求出在 $S=0\%$ 、 5% 、 10% 、 15% 、 \dots 、 95% 、 100% 時之制動力係數之比 μ_1/μ_2 。而後，將滑移率 S 之各值下的制動力係數之比 μ_1/μ_2 的值加以平均，可將該平均值作為在量測速度 V_w 時之轉換係數。另外，所謂轉換係數，係用於將使用滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二 $\mu-S$ 特性，轉換成相當於藉由平面型輪胎測試裝置1000而獲得之第一 $\mu-S$ 特性的 $\mu-S$ 特性（修正 $\mu-S$ 特性）之參數。

【0283】此外，亦可預先準備表示 $\mu-S$ 特性之一般關係公式，從平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的量測值，例如藉由最小平方法等的迴歸分析來決定第一 $\mu-S$ 特性之關係公式，另外，從滾筒型輪胎測試裝置2000之第二 $\mu-S$ 特性的量測值，例如藉由最小平方法等的迴歸分析來決定第二 $\mu-S$ 特性之關係公式，比較此等關係公式，來決定在量測速度 V_w 下之轉換係數。例如，將表示 $\mu-S$ 特性之一般關係公式例如作為多項式（ $\mu = a_n S^n + a_{n-1} S^{n-1} + \dots + a_2 S^2 + a_1 S + a_0$ ）而賦予，並從平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的量測值，例如藉由迴歸計算來決定表示第一 $\mu-S$ 特性之多項式的係數（ $a_{n(1)}$ 、 $a_{n-1(1)}$ 、 \dots 、 $a_{2(1)}$ 、 $a_{1(1)}$ 、 $a_{0(1)}$ ），另外，從滾筒型輪胎測試裝置2000之第二 $\mu-S$ 特性的量測值，例如藉由迴歸計算來決定表示第二 $\mu-S$ 特性之多項式的係數（ $a_{n(2)}$ 、 $a_{n-1(2)}$ 、 \dots 、 $a_{2(2)}$ 、 $a_{1(2)}$ 、 $a_{0(2)}$ ），可將此等係數之比率（ $a_{n(1)}/a_{n(2)}$ 、 $a_{n-1(1)}/a_{n-1(2)}$ 、 \dots 、 $a_{2(1)}/a_{2(2)}$ 、 $a_{1(1)}/a_{1(2)}$ 、 $a_{0(1)}/a_{0(2)}$ ）作為在量測速度 V_w 下之轉換係數。藉由在表示第二 $\mu-S$ 特性之多項式的各係數中乘上對應之轉換係數，而獲得表示第一 $\mu-S$ 特性之多項式的各係數之估計值。亦即，從使用滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之量測速度 V_w 下的第二 $\mu-S$ 特性之量測值，獲得相當於使用平面型輪胎測試裝置1000量測時獲得之在量測速度 V_w 下的第一 $\mu-S$ 特性之修正 $\mu-S$ 特性的估計值。

【0284】 在量測速度 V_w 下之第一 $\mu-S$ 特性的量測值與第二 $\mu-S$ 特性之量測值的比較（亦即，取得轉換係數）完成時，控制部70在步驟S6中，就特性比較範圍內之全部量測速度 V_w （亦即，須進行 $\mu-S$ 特性比較之全部量測速度 V_w ）判斷 $\mu-S$ 特性之比較是否結束。

【0285】 此處，所謂特性比較範圍，係進行平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的量測與滾筒型輪胎測試裝置2000之第二 $\mu-S$ 特性的量測兩者之量測速度 V_w 的範圍。特性比較範圍例如可為藉由平面型輪胎測試裝置1000量測第一 $\mu-S$ 特性之量測速度 V_w 的範圍（亦即，量測第一 $\mu-S$ 特性之量測速度 V_w 的最低速度（例如5km/h）至最高速度（例如60km/h）的範圍）。例如，在藉由平面型輪胎測試裝置1000可量測第一 $\mu-S$ 特性之行駛速度的範圍（特性比較範圍）內，藉由平面型輪胎測試裝置1000與滾筒型輪胎測試裝置2000兩者進行 $\mu-S$ 特性之量測，比較量測結果，就超過其之高速帶（特性比較範圍外），可將藉由滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二 $\mu-S$ 特性的量測結果，轉換成相當於平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的 $\mu-S$ 特性（亦即，修正 $\mu-S$ 特性）。

【0286】 由於平面型輪胎測試裝置1000者更可在接近實際路面之行駛狀態的狀態下量測，因此藉由平面型輪胎測試裝置1000進行第一 $\mu-S$ 特性之量測的指定之速度範圍（特性比較範圍），係採用藉由平面型輪胎測試裝置1000所量測之第一 $\mu-S$ 特性作為測試輪胎T之 $\mu-S$ 特性的量測結果，並且在比其高速之範圍（特性比較範圍外），可採用從藉由滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二 $\mu-S$ 特性轉換的修正 $\mu-S$ 特性作為測試輪胎T之 $\mu-S$ 特性的量測結果。

【0287】 在步驟S6中，判斷為在特性比較範圍之 $\mu-S$ 特性的比較（特性比較處理）尚未完成時（步驟S6：否（NO）），控制部70將計數器CTMW加上1（步

驟S7)，返回步驟S2，進行對應於下一個CTMW值之在量測速度 V_w 下的特性比較處理（S2—S5）。

【0288】另外，在步驟S6中，判斷為在特性比較範圍之 $\mu-S$ 特性的比較完成時（步驟S6：是（YES）），控制部70將處理進入步驟S8，從就特性比較範圍內之各量測速度 V_w 所量測的第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性的關係，估計在特性比較範圍外之速度下平面型輪胎測試裝置1000之 $\mu-S$ 特性與滾筒型輪胎測試裝置2000之 $\mu-S$ 特性的關係。

【0289】此時，在步驟S5中，就各量測速度 V_w 取得之第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性之轉換係數，可使用在特性比較範圍內之各量測速度 V_w 下求出的複數個係數，決定在特性比較範圍外之速度下的關係之估計方法。例如，就特性比較範圍內之各量測速度 $V_w=5\text{km/h}$ 、 10km/h 、 15km/h …，可使用藉由平面型輪胎測試裝置1000所量測之第一制動力係數 μ_1 與藉由滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二制動力係數 μ_2 的比率（制動力係數之比 μ_1/μ_2 ）的各滑移率之平均值，分別作為轉換係數。

【0290】此時，計算在特性比較範圍內之各量測速度 $V_w=5\text{km/h}$ 、 10km/h 、 15km/h …下各轉換係數之平均值，不論量測速度 V_w 為何，皆係可用作第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性之轉換係數（比率係數）的方法。

【0291】此外，例如，亦可將轉換係數視為量測速度 V_w 之一次函數，並藉由線形迴歸分析（例如，最小平方法之線形近似）決定量測速度 V_w 與轉換係數之關係公式，就任何量測速度 V_w 算出轉換係數。

$$\text{轉換係數CF}(V) = \text{比例常數}c1 \times \text{量測速度}V + \text{常數}c2 \dots (3)$$

例如，轉換係數與量測速度 V （ V_w 或後述之 V_s ）的關係可以如公式（3）的關係公式而近似，且比例常數 c_1 與常數 c_2 例如可藉由最小平方法來決定。此時，平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性與滾筒型輪胎測試裝置2000之第二 $\mu-S$ 特性藉由依量測速度 V （ V_w 、 W_s ）設定之轉換係數 $CF(V)$ 而轉換。因此，此時，在後述之特性估計處理S12中，各量測速度 V_w 可藉由該關係公式取得依量測速度 W_s 之轉換係數，而使用於計算修正 $\mu-S$ 特性。

【0292】此外，上述之步驟S5係將在滑移率 $S=0\%$ 、 5% 、 10% 、 15% 、 \dots 、 95% 、 100% 時藉由平面型輪胎測試裝置1000量測之第一制動力係數 μ_1 與藉由滾筒型輪胎測試裝置2000量測之第二制動力係數 μ_2 的比率（制動力係數之比 μ_1/μ_2 ）加以平均，將該平均值作為量測速度 V_w 時之轉換係數，不過本發明不限定於該構成。例如，亦可各滑移率 S 之值決定在特性比較範圍外之速度下的第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性之關係（亦即轉換係數）。此時，具體而言，例如，可就各量測速度 $V_w=5\text{km/h}$ 、 10km/h 、 15km/h 、 \dots 分別算出在滑移率 $S=10\%$ 時第一制動力係數 μ_1 之量測值與第二制動力係數 μ_2 之量測值的比率（制動力係數之比 μ_1/μ_2 ），並從各量測速度 V_w 下之制動力係數之比 μ_1/μ_2 決定滑移率 $S=10\%$ 時第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性之轉換係數。

【0293】此時，例如滑移率 $S=10\%$ ，量測速度 $V_w=5\text{km/h}$ 、 10km/h 、 15km/h 、 \dots 下藉由平面型輪胎測試裝置1000量測之第一制動力係數 μ_1 與藉由滾筒型輪胎測試裝置2000量測之第二制動力係數 μ_2 的比率（制動力係數之比 μ_1/μ_2 ）加以平均（亦即，制動力係數之比 μ_1/μ_2 視為不依賴量測速度 V_w 的常數），以該平均值，不論量測速度 V_w 為何，皆可用作滑移率 $S=10\%$ 時之第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性的轉換係數（比率係數）。

【0294】 或是，例如滑移率 $S = 10\%$ ，就量測速度 $V_w = 5\text{km/h}$ 、 10km/h 、 15km/h 、 \dots 時之制動力係數之比 μ_1/μ_2 ，亦可視為與量測速度 V_w 具有一次函數關係之直線性關係，從各量測速度 V_w 下之制動力係數 μ 的量測值之比率，算出近似此等值(誤差最小)之制動力係數 μ 的量測值之比率與量測速度 V_w 的關係公式，作為滑移率 $S = 10\%$ 時之第一 $\mu - S$ 特性與第二 $\mu - S$ 特性的關係(一次函數關係)。此時，在後述之特性估計處理S12中，各滑移率 S 及量測速度 V_s ，藉由該關係公式取得依滑移率 S 及量測速度 V_s 之制動力係數 μ 的轉換係數。

【0295】 其次，在步驟S9(圖47)中，控制部70將計數器CTMW設為1。以下，依序設定依該計數器CTMW之值的特性估計範圍內之設定速度 V_s ，並依序進行從各設定速度 V_s 下之滾筒型輪胎測試裝置2000的第二 $\mu - S$ 特性之量測結果，估計平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu - S$ 特性(換言之，計算相當於第一 $\mu - S$ 特性之修正 $\mu - S$ 特性)。

【0296】 其次，控制部70在步驟S10設定依計數器CTMW之量測速度 V_s 作為量測速度 V_s 。量測速度 V_s 例如藉由公式(4)等之指定計算公式而獲得。

$$V_s = 5 \times \text{CTMS} + V_{ss}(\text{km/h}) \cdots (4)$$

其中，常數 V_{ss} 例如可使用在步驟S2所設定之特性比較範圍內的量測速度 V_w 中之最高速度。亦即，藉由將常數 V_{ss} 設定成特性比較範圍之上限，可從超過特性比較範圍之速度開始估計特性。例如，公式(4)關於特性比較範圍，係可從在步驟S2所設定之量測速度 V_w 的最高速度 $+ 5\text{km/h}$ 之速度開始估計特性。此外，使用公式(4)時，係使量測速度 V_s 每 5km/h 增加，並依序取得在各設定速度 V_s 下之修正 $\mu - S$ 特性。

【0297】此外，與步驟S2同樣地，亦可預先準備將計數器CTMW之值與量測速度 V_s 的值相對應而儲存於記憶體等的表，藉由從表中讀取對應於計數器CTMW之值的量測速度 V_s 之值，亦可取得量測速度 V_w 來設定。

【0298】在下一個步驟S11中，控制部70使用滾筒型輪胎測試裝置2000進行量測，取得在量測速度 V_s 下之第二 $\mu-S$ 特性。此時，亦與上述步驟S3及S4同樣地，當控制部70與滾筒型輪胎測試裝置2000連接時，亦可對滾筒型輪胎測試裝置2000逐次下達指令等，此時係使滾筒型輪胎測試裝置2000動作來量測第二 $\mu-S$ 特性。此外，亦可為依需要適切由控制部70讀取已經藉由滾筒型輪胎測試裝置2000量測，例如記憶於伺服器92等之第二 $\mu-S$ 特性的構成。此時，記憶有第二 $\mu-S$ 特性之位置亦可係滾筒型輪胎測試裝置2000之內部記憶機構（例如記憶裝置2072）或連接於滾筒型輪胎測試裝置2000之外部記憶機構，亦可係不與滾筒型輪胎測試裝置2000連接之另外的記憶機構。

【0299】其次，控制部70使用在步驟S8中估計之第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性的關係（亦即轉換係數），轉換在步驟S11中量測之量測速度 V_s 下的第二 $\mu-S$ 特性，來估計相當於量測速度 V_s 下之第一 $\mu-S$ 特性的修正 $\mu-S$ 特性（步驟S12）。此時，依在步驟S8中取得之第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性的關係，適切地使用在步驟S11中量測之滑移率 S 及量測速度 V_s 進行轉換。例如，決定量測速度 V 下之轉換係數 CF 作為上述公式（3）時，量測速度 V_s 下之轉換係數 $CF(V_s)$ 係藉由以下公式（5）獲得。

$$\text{轉換係數 } CF(V_s) = \text{比例常數 } c1 \times \text{量測速度 } V_s + \text{常數 } c2 \dots (5)$$

使用該轉換係數 CF 可將滾筒型輪胎測試裝置2000之第二 $\mu-S$ 特性轉換成相當於平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的修正 $\mu-S$ 特性。

【0300】 在步驟S12取得量測速度 V_s 下之修正 $\mu-S$ 特性完成時，控制部70在步驟S13中，就特性估計範圍內之全部量測速度 V_s （亦即，須取得修正 $\mu-S$ 特性之全部量測速度 V_s ）判斷修正 $\mu-S$ 特性之取得是否結束。

【0301】 此處，所謂特性估計範圍，係進行修正 $\mu-S$ 特性之取得（S10—S12）的量測速度 V_s 之範圍。特性估計範圍例如將特性比較範圍高速的速度範圍，且作為上限，例如可設定至可藉由滾筒型輪胎測試裝置2000量測之最高速度作為特性估計範圍。或是，亦可將取得修正 $\mu-S$ 特性時所需的速度範圍作為特性估計範圍。再者，就在步驟S8中取得，並在步驟S12中使用之 $\mu-S$ 特性的轉換方式（估計方法），亦可設定應可保證指定精度之速度範圍作為特性估計範圍。

【0302】 在步驟S13判斷為特性估計範圍尚未結束時（步驟S13：否），控制部70在計數器CTMW中加上1（步驟S14），並返回步驟S10，進行以對應於下一個計數器CTMW之值的量測速度 V_s 之特性估計處理S12。

【0303】 一方面，在步驟S13判斷為特性估計範圍結束時（步驟S13：是），控制部70結合（亦即，合成）在特性比較範圍內之各量測速度 V_w 中，藉由平面型輪胎測試裝置1000所量測之第一 $\mu-S$ 特性；與在特性估計範圍內之各量測速度 V_w 中，從藉由滾筒型輪胎測試裝置2000所量測的第二 $\mu-S$ 特性計算的修正 $\mu-S$ 特性，而生成整個範圍之合成 $\mu-S$ 特性（步驟S15）。

【0304】 通常，由於路面平坦之平面型輪胎測試裝置1000者更可在接近實際路面之行駛狀態的狀態下量測，因此，在特性比較範圍內之各量測速度 V_w 中，照樣使用經使用平面型輪胎測試裝置1000所量測之第一 $\mu-S$ 特性，並且轉換在特性估計範圍內之各量測速度 V_s 中，使用滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二 $\mu-S$ 特性，而取得相當於平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的修正 $\mu-S$

S特性，藉由結合此等 $\mu-S$ 特性（亦即，特性比較範圍內之第一 $\mu-S$ 特性與特性估計範圍內之修正 $\mu-S$ 特性），而生成相當於在平坦之路面上量測整個範圍時之量測結果的合成 $\mu-S$ 特性（亦稱為「擴張 $\mu-S$ 特性」。）。

【0305】此外，上述係說明藉由實際量測值之比較而取得滾筒型輪胎測試裝置2000之第二 $\mu-S$ 特性、與平面型輪胎測試裝置1000之第一 $\mu-S$ 特性的轉換關係（亦即轉換係數）之方法，不過不限於此，例如，亦可預先設定轉換方法。此時，例如可在比較低速之速度範圍（低速範圍）使用平面型輪胎測試裝置1000所量測之第一 $\mu-S$ 特性，在比較高速之速度範圍（高速範圍）係以預先設定之轉換方法轉換滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之第二 $\mu-S$ 特性而取得修正 $\mu-S$ 特性，並結合低速範圍之第一 $\mu-S$ 特性與高速範圍之修正 $\mu-S$ 特性。此時，例如可依據平面型輪胎測試裝置1000與滾筒型輪胎測試裝置2000之構造的差異（具體而言，係路面有無曲率），採用依據路面之曲率修正的轉換方法。再者，對在上述特性比較範圍之第一 $\mu-S$ 特性與第二 $\mu-S$ 特性進行比較、算出轉換公式時，例如，亦可使用依據曲率修正之公式等，進行依據更詳細之轉換公式的估計。

【0306】此外，本實施形態之說明中，主要說明了對測試輪胎T藉由轉矩產生裝置30（平面型輪胎測試裝置1000）、或轉矩產生部2050（滾筒型輪胎測試裝置2000）施加制動力而制動時（剎車時）之 $\mu-S$ 特性的量測之例，不過不限於此，亦可進行加速時（牽引時）之 $\mu-S$ 特性的量測。此時，上述之轉矩產生裝置30／轉矩產生部2050可藉由在與測試輪胎之旋轉相同方向，產生進一步使速度上升之方向的轉矩來實施，此等轉矩產生裝置30／轉矩產生部2050可看成是可控制滑移率之作為滑移率控制裝置而動作者。亦即，可藉由在動力循環回路中安裝滑移率控制裝置來實現。

【0307】此外，上述之測試輪胎T的 $\mu-S$ 特性之量測、與測試輪胎之磨損測試，可以1台裝置共用來實施。此時，由於輪胎之 $\mu-S$ 特性的量測與輪胎之磨損測試，其測試速度不同，因此適切之齒輪比不同，不過，例如事先以齒輪箱2042及減速機2053切換適合 $\mu-S$ 特性量測等之高速行駛用的齒輪、及適合輪胎之磨損測試等的低速行駛用之齒輪的方式而構成（例如，將齒輪箱2042及減速機2053作為變速裝置而構成），藉由依用途切換齒輪，可以1台裝置共用來量測測試輪胎T之 $\mu-S$ 特性、與測試相同測試輪胎T之磨損。藉由如此實施，例如，可就未使用之測試輪胎T量測初期的 $\mu-S$ 特性後，直接切換齒輪進行磨損測試，就指定時間行駛而磨損之測試輪胎T，再度直接切換齒輪來量測使用後之 $\mu-S$ 特性。藉由一連串進行磨損測試與 $\mu-S$ 特性量測，可在不更換輪胎等情況下實施，並且可進行量測指定時間磨損之輪胎的 $\mu-S$ 特性，進一步還可在指定時間磨損後量測 $\mu-S$ 特性之機動性的測試。

【0308】此外，在本實施形態中之平面型輪胎測試裝置1000或滾筒型輪胎測試裝置2000中，係採用驅動系統使用伺服馬達之動力循環方式，並在該動力循環回路中安裝滑移率控制裝置，藉由適切使用合適之齒輪比的齒輪，可精密控制藉由轉矩產生裝置30／轉矩產生部2050賦予之轉矩（制動力／加速力），可高精度控制滑移率來進行各種輪胎測試。例如，可依測試對象之輪胎種類、測試內容、及裝置構成等適切使用將齒輪之減速比（齒輪比）設為100、50、15、10、7.5、5、3、2、1、數分之1、10分之1、20分之1、30分之1、40分之1、50分之1、60分之1、70分之1、80分之1、90分之1、100分之1、…等各種齒輪比的齒輪，藉由使用此種減速比之齒輪可使量測精度提高。特別是欲高精度量測滑移率S時，應設定成高減速比。

【0309】因為一般馬達之轉數的控制誤差接近1%，所以藉由不同馬達驅動旋轉滾筒2022（或滑架20）與測試輪W之構成不易將測試速度V之誤差（亦即，滑移率S之量測誤差）抑制在1%以下。本實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000（平面型輪胎測試裝置1000）藉由採用動力循環方式，因為藉由共同之馬達141（馬達2032）驅動旋轉滾筒2022（滑架20）與測試輪W，並以旋轉滾筒2022之轉數（滑架20之行駛速度）與測試輪W的轉數自動概略等速驅動，所以可高精度控制轉數（行駛速度）。特別是抑制速度降低在時間軸上之變動。

【0310】除了採用上述的動力循環方式之外，藉由將轉矩產生部2050之減速機2053及轉矩產生裝置30的減速機33之減速比設定在約50（大致為45~55）以上，可以誤差0.01%以下之高精度量測滑移率S。以誤差0.01%以下之精度量測滑移率S時，減速比宜設定在45~120之範圍內（更宜為55~100之範圍內）。藉由該構成，可在高轉矩（制動力/加速力）區域進行高精度的測試。

【0311】此外，亦可取代使用上述以平面型輪胎測試裝置1000量測之第一 μ -S特性，而比較在實際路面量測之 μ -S特性與藉由滾筒型輪胎測試裝置2000所量測之 μ -S特性，並決定轉換關係，而藉由本實施形態之方法估計在實際路面上量測困難之速度帶的 μ -S特性。在實際路面量測 μ -S特性時，例如可使用揭示於國際公開WO2020/241323號之輪胎路上測試裝置（牽引巴士）。

【0312】以上係說明本發明之例示性的實施形態。本發明之實施形態不限定於上述說明者，在本發明之技術性思想範圍內可實施各種變化。例如，適切組合例示地明示於本說明書中之實施形態等或本身明瞭之實施形態等的內容亦包含於本發明之實施形態中。

【0313】 上述實施形態之輪胎測試系統1係在控制部70之下整合了平面型輪胎測試裝置1000與滾筒型輪胎測試裝置2000之動作，不過，例如亦可不設控制部70，而個別使用平面型輪胎測試裝置1000與滾筒型輪胎測試裝置2000分別作為獨立的測試裝置來進行測試。

【0314】 上述實施形態之各皮帶機構15、24、25、142係使用帶齒皮帶及帶齒滑輪，不過亦可就皮帶機構之一個以上取代帶齒皮帶，而使用平皮帶或V形皮帶。此外，亦可取代皮帶機構，而使用鏈條傳動機構及鋼絲傳動機構等其他種類的繞掛傳動機構。此外，亦可取代皮帶機構，而使用滾珠螺桿機構、齒輪傳動機構或油壓機構等其他種類之動力傳達機構。

【0315】 將從動滑輪242(圖19)安裝於旋轉框架31之位置不限於軸部314，亦可在第一筒部311、第二筒部312、第三筒部313等其他位置。將從動滑輪242安裝於旋轉框架31之軸部314以外的位置時，亦可不使軸部314之前端部從軸承部351突出。此時，不需要支撐軸部314之前端部的軸承部353。此外，不使軸部314之前端部從軸承部351突出時，亦可藉由軸承部353直接支撐軸桿34。此時，亦可在軸承部351與軸承部353之間配置驅動滑輪251。

【0316】 上述實施形態之轉矩產生裝置30、2050具備減速機33、2053，不過，轉矩產生裝置30、2050亦可不具備減速機。

【0317】 上述實施形態之滾筒型輪胎測試裝置2000具備齒輪箱2042，不過，滾筒型輪胎測試裝置亦可不具備齒輪箱。

【符號說明】

【0318】

- 1:輪胎測試系統
- 1a:控制系統
- 1c:中央控制裝置
- 10:軌道部
- 11:底架
- 12A,12B,12C:導向機構
- 13:末端擋塊
- 14LA,14LB,14RA,14RB:驅動部
- 15L,15R,142,24,25:皮帶機構
- 16:張力調整部
- 16A:第一調整部
- 16B:第二調整部
- 20,654b,2111b,2123b:滑架
- 21:主架
- 22:第一從動部
- 23:第二從動部
- 26:傳動軸部
- 27,28:剎車裝置
- 30,2050:轉矩產生裝置(部)
- 31:旋轉框架
- 32a,141a,431a,451a,471a,655a:驅動器
- 33,2053:減速機

37,2057:滑環部

38,RE,2241,2122a,2154b:旋轉編碼器

40:對準部

42:負荷調整部

43:Z軸驅動單元

44:外傾角調整部

45: ϕ 驅動單元

46:滑移角調整部

47: θ 驅動單元

50:心軸部

52,2152:心軸

54:6分力檢測器

54a,651a,656ca:放大器

54e:壓電元件

55:輪轂

60,60A,2023:路面部

62:底座

63,652:鋪設部

63a,2023b,652a:路面

64:溫度調整機構

64a:流路

64b:溫度檢測器

64c:溫度調整裝置

65:負荷檢測部

67:框部

68:槽

72:記憶裝置

90,1090,2090,76:介面部

100:軌道部單元

121,422a,654a,2111a,2123a:軌條

121a:軌頂上面

121b:軌頂下面

121c:軌頂側面

121e:端部

121f:軌底

121h:軌頂

121j:接縫

121w:軌腰

122A,122B,122C,422b,443b:行駛部

123,14a,169,51,61,650a,2231a:框架

124a,124b,124c,166b,221b,231b,2523:桿

125a,125b,125c:輥子組合品

126a~126c:輥子

126ag:中心點

126ap,126bp,126cp:外周面

127a~127c,168c,221c,221a,222a,222b,223a,223b,231c,314b,267,432c,432d,442,462,53,2517,2122:軸承

127a1:內輪

127a2:球

127a3:外輪

128A,128B:輓子單元

131:緩衝裝置

141,32,431,451,471,655m,2032:馬達

141b,164a,321,451s,2054,2121,2521,2141:軸

150:驅動滑輪部

151L,151R,142b,243,253:皮帶

152,142a,241,251,2044:驅動滑輪

153,224,226,34,2032b:軸桿

154,161,162c,166c,222,223,351~353,374,262,655bc,655bd,2024,10045,2047,2055,2056,2058,2142:軸承部

155A,155B,155C,142c,156,242,252,2059:從動滑輪

157:皮帶夾

162:支臂

162a,162b,441a,461a:樞軸

163:張力計

164,167:浮動輓

166:線型致動器

166a:本體

166d:電磁閥

168a:長螺栓

169a:溝孔

169b:支撐軸

169f:平板部分

214:對準機構支撐部

221,231,60a:本體部

225:驅動齒輪

227:從動齒輪

261,266:傳動軸

263:碟剎

263a:碟形轉子

263b:卡子

265:滑動式等速接頭

311:第一筒部

312:第二筒部

312a,312b,320a,315a,320b,314a,2522:凸緣

312c,2513a:內凸緣

313:第三筒部

314,315,2514,2516:軸部

320:馬達箱

323:雙頭螺栓

325:電纜

331,2042,2053a:齒輪箱

332,2034a,2531:輸入軸

333,2034b,2532:輸出軸

371,2057a:滑環

372,2057b:電刷

373:支撐管

375:支柱

376:支撐臂

421:升降框架

422,654,2111,2131:直線導軌

432,655b,2113,2125,2133,2144:滾珠螺桿

432a,655ba,2113a,2125a,2133a,2144a:螺旋軸

432b,655bb,2113b,2125b,2133b,2144b:螺帽

441:φ旋轉框架

443:曲線導軌

443a:曲線軌條

452,472:小齒輪

453,473:平齒輪

461:θ旋轉框架

600:路面部單元

600a:本體部單元

610:框架單元

612:凸部

620:底座單元

621,622,60p,2231ad:凹部

630:鋪設部單元

650:檢測器陣列單元

650m:負荷檢測模組

651,2152b:3分力檢測器

653:螺柱

654b:動子

655:移動單元

656:檢測器位置檢測部

656a:活動臂

656ap:接近部

656b:檢測器安裝部

656c:接近檢測器

656cf:檢測面

658:固定框架

658a:底板

658b:軌條支撐部

659:活動框架

1000:平面型輪胎測試裝置

1000a,2000a:控制系統

1070,70,2070,2181:控制部

1080,2080:計測部

1092:伺服器

2000:滾筒型輪胎測試裝置

2010:輪胎保持部

2011:橫動機構

2012:外傾角調整機構

2013:輪胎負荷調整機構

2014:滑移角調整機構

2018:輪胎溫度調節系統

2020:移動路面部

2022:旋轉滾筒

2022a:軸

2023b1:第一行駛線道

2023b2:第二行駛線道

2030:旋轉驅動部

2032a:變頻回路

2034:動力結合部

2040:中繼部

2042a:第一齒輪

2042b:第二齒輪

2046:張力滑輪

2051:外筒

2052,2112,2124,2132,2143:伺服馬達

2052a,2112a,2124a,2143a:伺服放大器

2058a:固定框架

2062:驅動軸桿

2064:等速接頭

2066:V形皮帶

2072:記憶裝置

2101,2102,2103,2104:底板

2123:曲線導軌

2126,2146:鉸鏈

2152a:轉矩檢測器

2154:心軸外殼

2152b:3分力檢測器

2156:車輪部

2182:定點空調裝置

2182a:送風管道

2183:溫度檢測器

2231:路面單元

2231ah:貫穿孔

2231b:路面體

2231c:壓板

2231d:皿頭螺絲

2512:馬達收容部

2513:減速機保持部

2524:連結筒

2525:電纜

2621:萬向接頭

AS:發動部

DS:驅動系統

P_{x0} 、 P_{z0} :初始位置

T:測試輪胎

TS:傳動部

TS1:第一傳動部

TS2:第二傳動部

TS3:第三傳動部

W:測試輪

Wr:輪輞

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種輪胎測試方法，係包含：

第一量測步驟，其係使用可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，使前述測試輪胎在接觸平坦之第一路面的狀態下沿著前述路面行駛之第一輪胎測試裝置，量測前述測試輪胎之第一 $\mu-S$ 特性；

第二量測步驟，其係藉由使測試輪胎在接觸設於旋轉滾筒外周之第二路面的狀態下旋轉之第二輪胎測試裝置，量測前述測試輪胎之第二 $\mu-S$ 特性；

比較步驟，其係比較前述第一 $\mu-S$ 特性、與前述第二 $\mu-S$ 特性，獲得兩 $\mu-S$ 特性之關係；

特性轉換步驟，其係依據前述比較步驟求出之兩 $\mu-S$ 特性之關係，將前述第二 $\mu-S$ 特性轉換成相當於前述第一 $\mu-S$ 特性之修正 $\mu-S$ 特性；及

特性合成步驟，其係合成在前述第一量測步驟中量測之前述第一 $\mu-S$ 特性、與在前述特性轉換步驟中獲得之前述修正 $\mu-S$ 特性，而取得前述測試輪胎之合成 $\mu-S$ 特性。

【請求項2】 如請求項1之輪胎測試方法，其中前述比較步驟係就進行前述第一 $\mu-S$ 特性之量測的量測速度之第一範圍進行，

前述特性轉換步驟，係就不進行前述第一 $\mu-S$ 特性之量測的量測速度之第二範圍，依據在前述比較步驟之比較結果進行，

在前述特性合成步驟中，取得合成就前述第一範圍所量測之前述第一 $\mu-S$ 特性、與就前述第二範圍獲得之前述修正 $\mu-S$ 特性的合成 $\mu-S$ 特性。

【請求項3】 如請求項1或2之輪胎測試方法，其中前述第一輪胎測試裝置與前述第二輪胎測試裝置分別具備轉矩產生部，其係產生對前述測試輪胎賦予之轉矩，

在前述第一量測步驟及前述第二量測步驟中，分別就複數個量測速度進行量測，並且以各量測速度量測前述第一及前述第二 $\mu-S$ 特性時，藉由前述轉矩產生部對前述測試輪胎賦予轉矩，而使滑移率 S 變化。

【請求項4】 如請求項1~3中任一項之輪胎測試方法，其中在前述特性轉換步驟中，藉由將前述比較步驟求出之轉換係數乘上前述第二 $\mu-S$ 特性，而轉換成前述修正 $\mu-S$ 特性。

【請求項5】 如請求項1~3中任一項之輪胎測試方法，其中在前述特性轉換步驟中，藉由將前述比較步驟獲得之依量測速度的轉換係數乘上前述第二 $\mu-S$ 特性，而轉換成前述修正 $\mu-S$ 特性。

【請求項6】 如請求項1~3中任一項之輪胎測試方法，其中在前述特性轉換步驟中，藉由將在前述比較步驟中獲得之依量測速度與滑移率的轉換係數乘上前述第二 $\mu-S$ 特性，而轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性。

【請求項7】 如請求項1~6中任一項之輪胎測試方法，其中在前述第一量測步驟及前述第二量測步驟中，對前述測試輪胎賦予驅動力，並量測前述第一或第二 $\mu-S$ 特性。

【請求項8】 一種輪胎測試方法，係包含實施磨損測試步驟，其係進行前述測試輪胎之磨損測試，

在進行指定時間之磨損測試後，實施請求項1~7中任一項之輪胎測試方法，而取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【請求項9】 一種輪胎測試裝置，係具備：

第一輪胎測試裝置，其係具備滑架，其係可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，在使前述測試輪胎接觸平坦之第一路面的狀態下可沿著前述第一路面行駛；

第二輪胎測試裝置，其係具備：旋轉滾筒，其係在外周設有第二路面；輪胎保持部，其係在接觸前述路面的狀態下可旋轉地保持測試輪胎；及驅動部，其係使前述旋轉滾筒及前述輪胎保持部旋轉；及

控制部，其係比較藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的第一 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的第二 $\mu-S$ 特性，獲得兩 $\mu-S$ 特性之關係，依據前述兩 $\mu-S$ 特性之關係，將前述第二 $\mu-S$ 特性轉換成相當於前述第一 $\mu-S$ 特性之修正 $\mu-S$ 特性，並合成前述第一 $\mu-S$ 特性與前述修正 $\mu-S$ 特性而取得合成 $\mu-S$ 特性。

【請求項10】 如請求項9之輪胎測試裝置，其中前述第一輪胎測試裝置與前述第二輪胎測試裝置分別具備轉矩產生部，其係產生對前述測試輪胎賦予之轉矩，

前述第一 $\mu-S$ 特性及前述第二 $\mu-S$ 特性分別就複數個量測速度進行量測，並且以各量測速度量測前述第一及前述第二 $\mu-S$ 特性時，藉由前述轉矩產生部對前述測試輪胎賦予轉矩，而使滑移率 S 變化。

【請求項11】 如請求項9或10之輪胎測試裝置，其中具備磨損測試機構，其係進行前述測試輪胎之磨損測試，

藉由前述磨損測試機構進行磨損測試後，取得前述磨損測試後之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性。

【請求項12】 如請求項11之輪胎測試裝置，其中前述磨損測試機構藉由設於前述第二輪胎測試裝置之齒輪箱轉換齒輪來實現，

藉由設於前述第二輪胎測試裝置之前述齒輪箱轉換齒輪，進行前述指定時間之磨損測試後，藉由前述齒輪箱轉換齒輪，而取得前述測試輪胎之 μ -S特性。

【請求項13】 一種輪胎測試裝置，係具備：

第一輸入部，其係輸入藉由第一輪胎測試裝置量測 μ -S特性之結果，前述第一輪胎測試裝置具備：路面部，其係具有路面；及滑架，其係可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，在使前述測試輪胎接觸前述路面的狀態下可沿著前述路面行駛；

第二輸入部，其係輸入藉由第二輪胎測試裝置量測 μ -S特性之結果，前述第二輪胎測試裝置具備：旋轉滾筒，其係在外周設有路面；輪胎保持部，其係在接觸前述路面的狀態下可旋轉地保持測試輪胎；及驅動部，其係使前述旋轉滾筒及前述輪胎保持部旋轉；及

控制部，其係比較從前述第一輸入部所輸入之藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 μ -S特性、與從前述第二輸入部所輸入之藉由前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 μ -S特性，求出兩 μ -S特性之關係，將藉由從前述第二輸入部所輸入之前述第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 μ -S特性，依據前述求出之兩 μ -S特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 μ -S特性，組合藉由從前述第一輸入部所輸入之前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 μ -S

特性、與前述轉換所獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性，而取得前述測試輪胎之 $\mu-S$ 特性。

【請求項14】 一種輪胎測試方法，係包含：

第一讀取步驟，其係讀取藉由第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第一輪胎測試裝置可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，並在使前述測試輪胎接觸路面的狀態下沿著前述路面而行駛；

第二讀取步驟，其係讀取藉由第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第二輪胎測試裝置係使測試輪胎在與設於旋轉滾筒之外周的路面接觸的狀態下旋轉；

比較步驟，其係比較藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係；

特性轉換步驟，其係將藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述比較步驟求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性；及

特性合成步驟，其係合成藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與以前述特性轉換步驟轉換而獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，取得前述測試輪胎之合成 $\mu-S$ 特性。

【請求項15】 一種程式，係使電腦執行下列步驟：

第一讀取步驟，其係讀取藉由第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第一輪胎測試裝置可旋轉地保持安裝了測試輪胎之測試輪，並在使前述測試輪胎接觸路面的狀態下沿著前述路面而行駛；

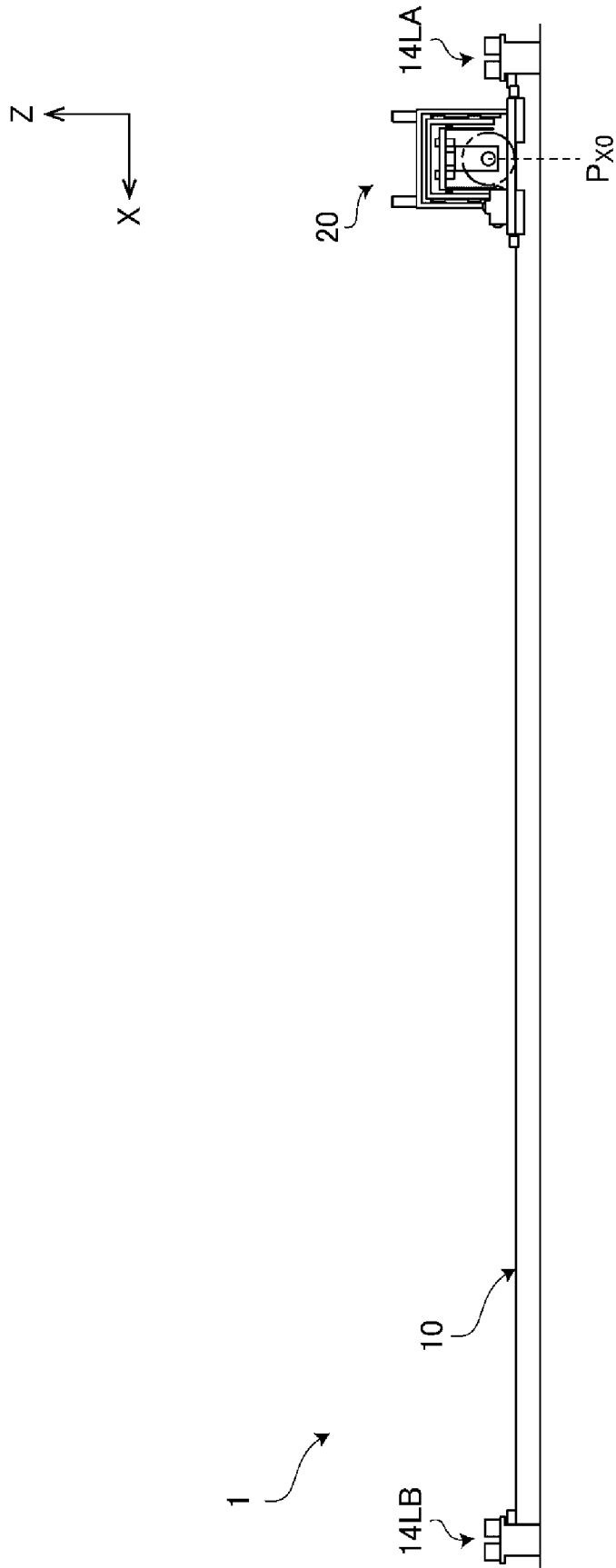
第二讀取步驟，其係讀取藉由第二輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，前述第二輪胎測試裝置係使測試輪胎在與設於旋轉滾筒之外周的路面接觸的狀態下旋轉；

比較步驟，其係比較藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，求出兩 $\mu-S$ 特性之關係；

特性轉換步驟，其係將藉由前述第二讀取步驟讀取之藉由前述第二輪胎測試裝置量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，依據前述比較步驟求出之兩 $\mu-S$ 特性的關係，轉換成前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性；及

特性合成步驟，其係組合藉由前述第一讀取步驟讀取之藉由前述第一輪胎測試裝置所量測之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性、與以前述特性轉換步驟轉換而獲得之前述第一輪胎測試裝置之前述測試輪胎的 $\mu-S$ 特性，取得前述測試輪胎之合成 $\mu-S$ 特性。

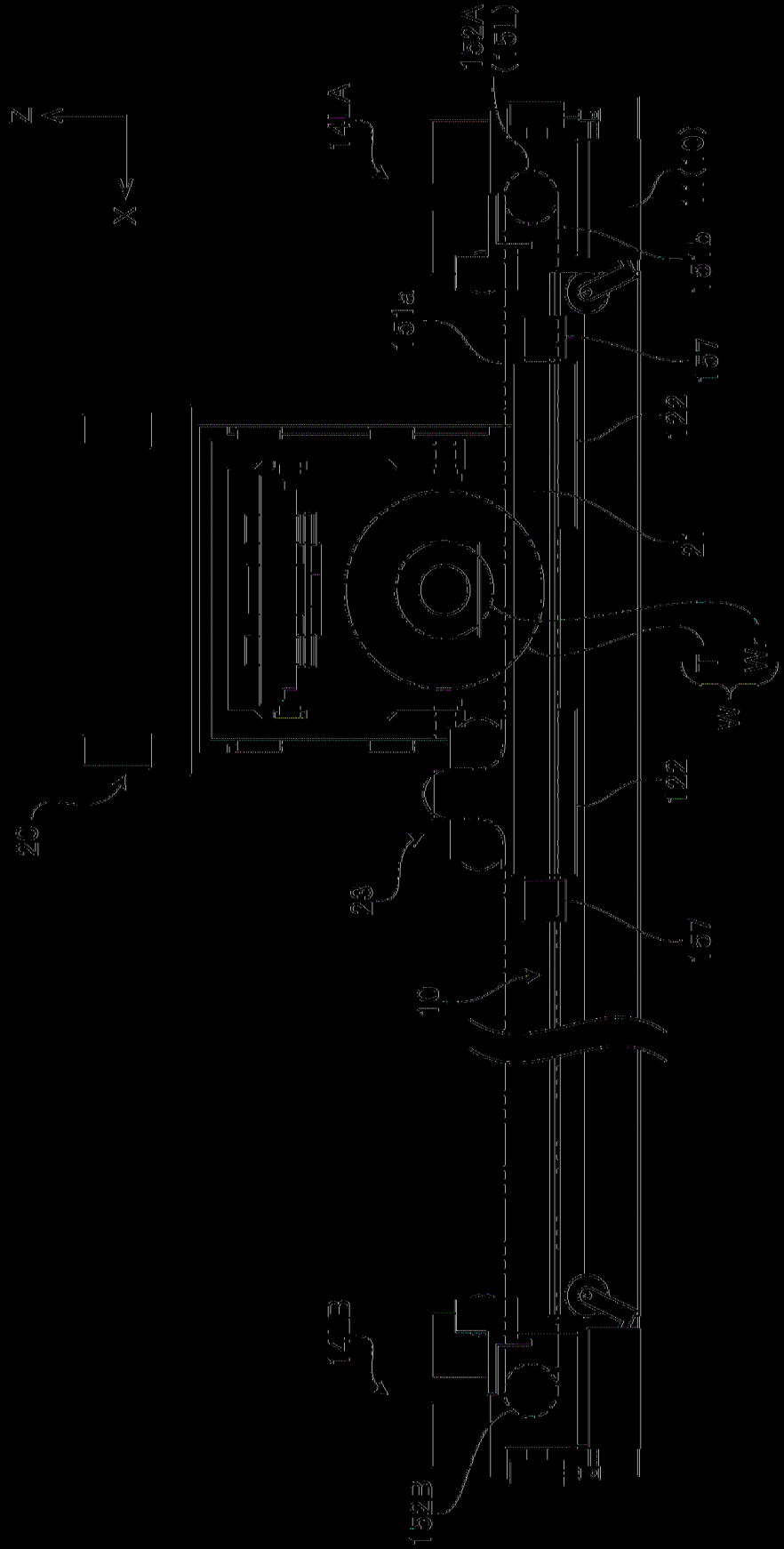
【發明圖式】



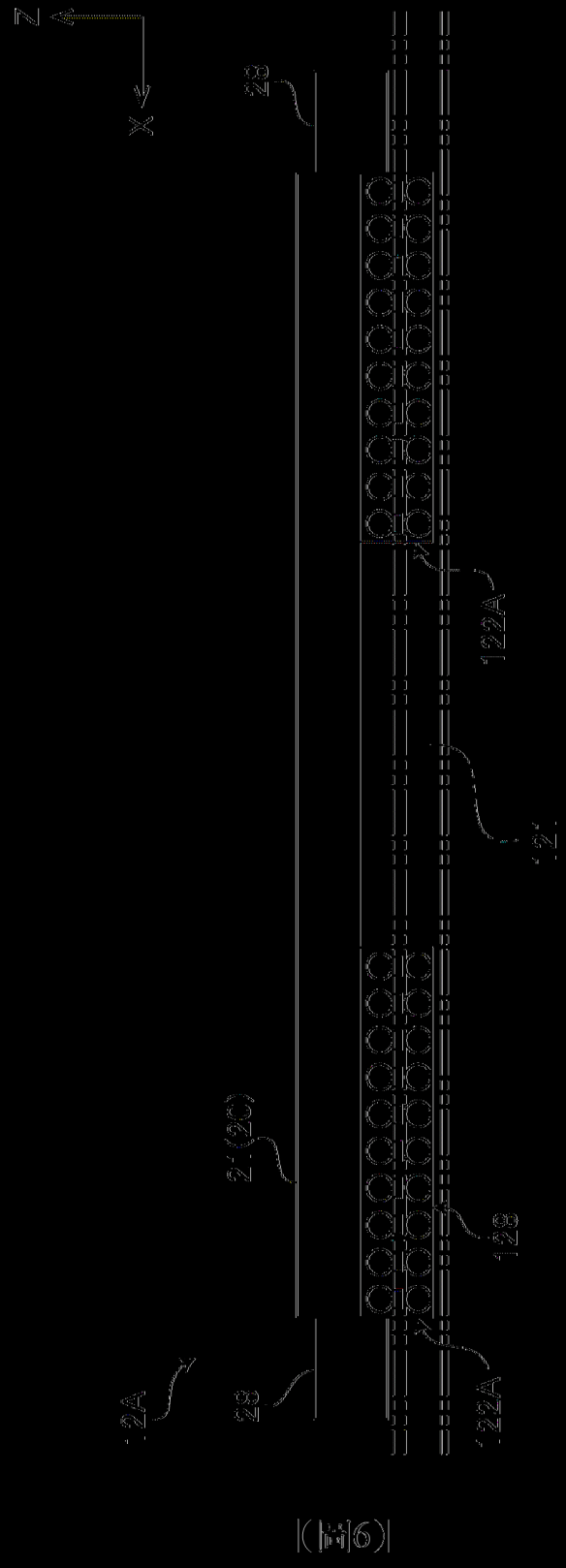
【圖1】

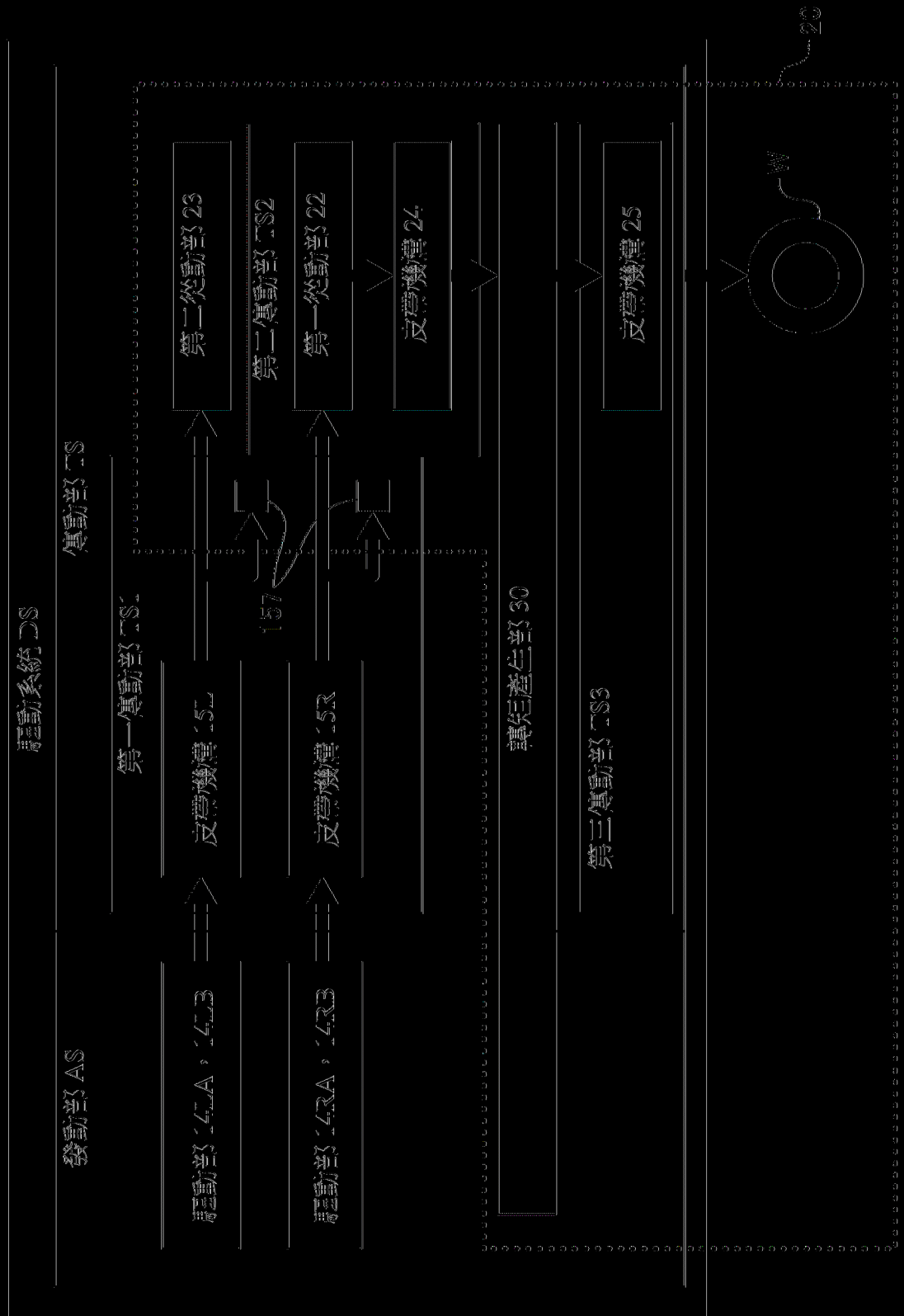


(圖2)

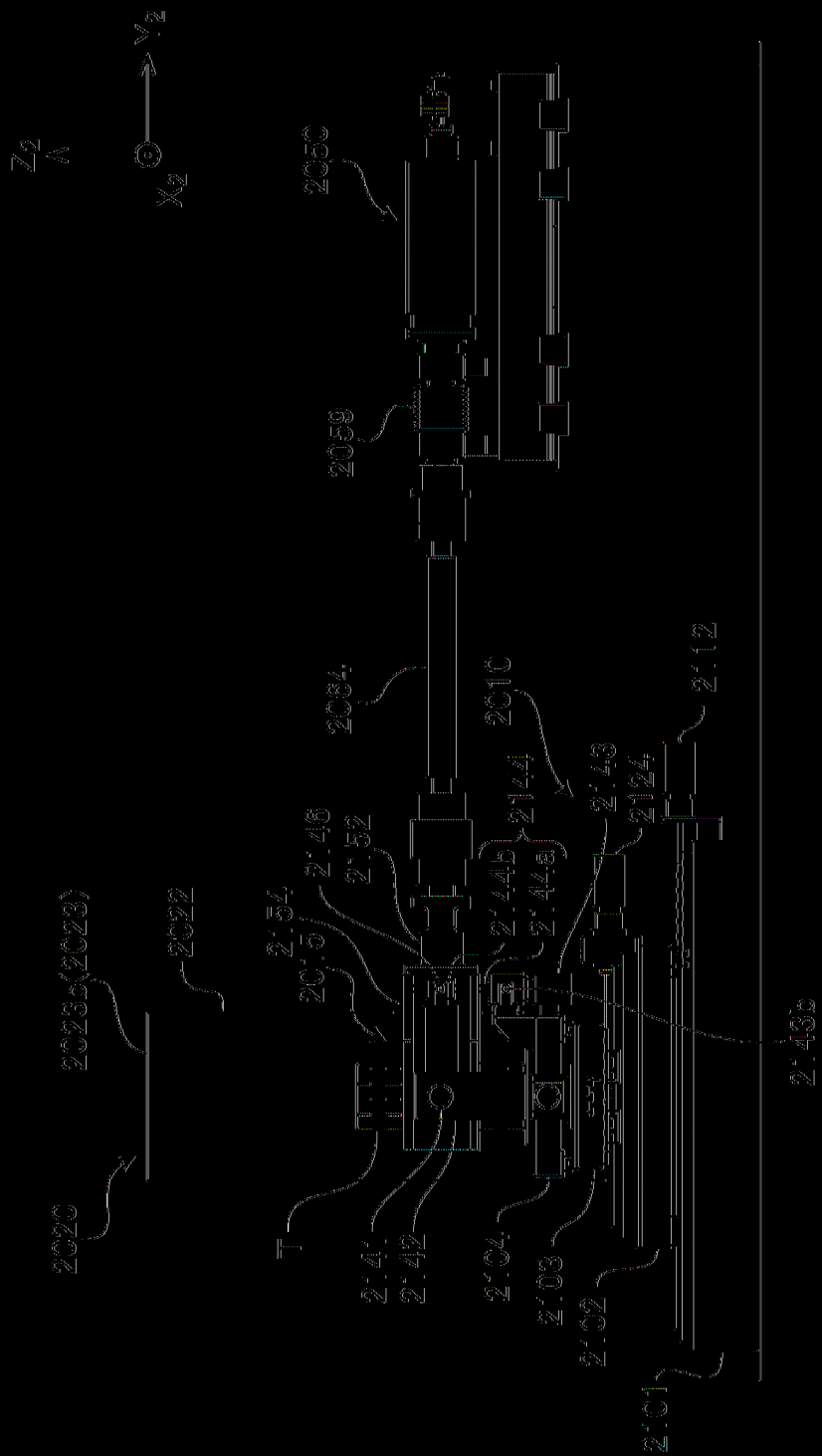


(圖4)

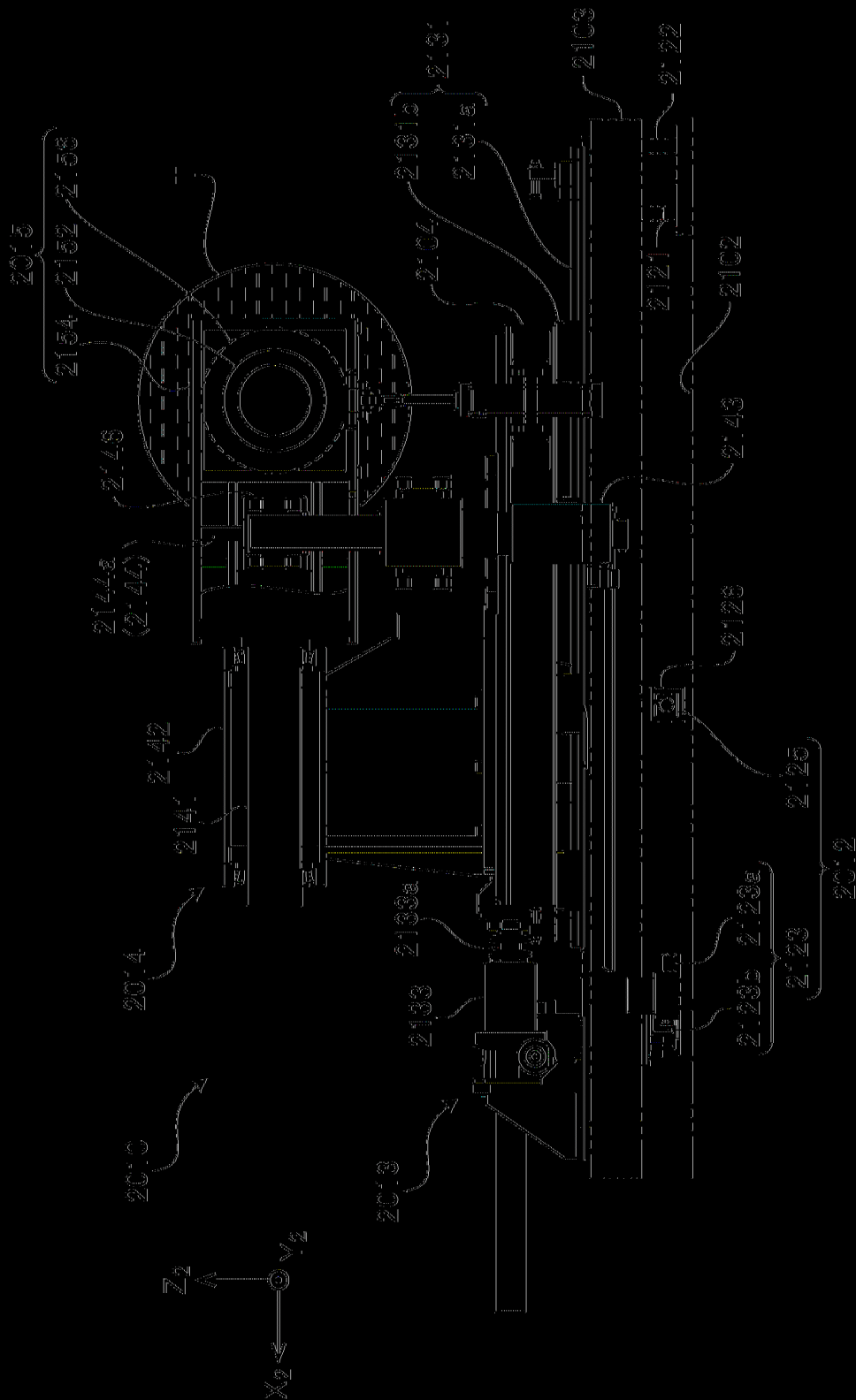




(E)10



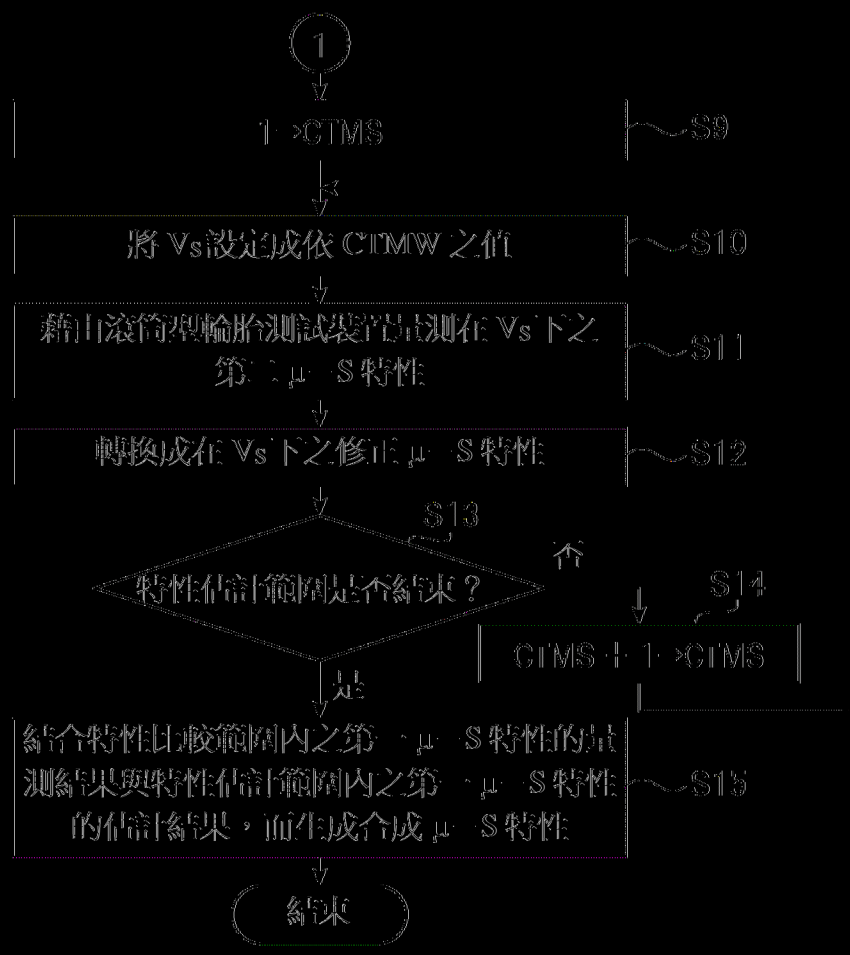
(F39)



(圖45)



(圖46)



(圖47)