



(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 I767252 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：109120308

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 17 日

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

G01N19/02 (2006.01)

G01L5/16 (2020.01)

(30)優先權：2020/04/06 世界智慧財產權組織 PCT/JP2020/015535

(71)申請人：日商三菱重工機械系統股份有限公司 (日本) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES  
MACHINERY SYSTEMS, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：上田達也 UEDA, TATSUYA (JP)；橘誠 TACHIBANA, MAKOTO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201339558A

CN 110160810A

JP 2009-204324A

JP 2010-139470A

JP 2019-28041A

審查人員：陳勇志

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 41 頁

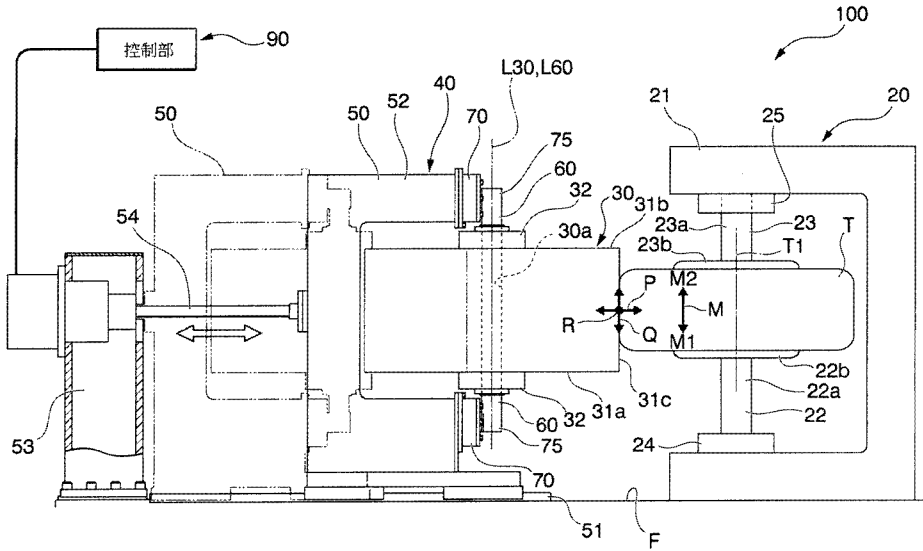
(54)名稱

滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式

(57)摘要

滾動阻力測量裝置，測量輪胎之滾動阻力，其具備：圓柱狀的路面圈，其具有與輪胎之胎面接觸的外周面；軸承部，其將路面圈或輪胎支撐成可旋轉；負載測量部，其測量施加於路面圈或輪胎之旋轉軸的負載；供給部，其對軸承部供給潤滑材料；以及控制部，控制部，具有：寄生損失取得部，其取得伴隨著輪胎(T)及路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及供給控制部，其基於所取得之前述寄生損失，來控制供給部。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- 20:輪胎支撐部
- 21:輪胎側框架
- 22:第一支撐部
- 22a:第一旋轉軸
- 22b:第一輪圈
- 23:第二支撐部
- 23a:第二旋轉軸
- 23b:第二輪圈
- 24:旋轉驅動部
- 25:輪胎側軸承部(軸承部)
- 30:路面圈
- 30a:貫通孔
- 31a,31b:端面
- 31c:周面
- 32:圈側軸承部(軸承部)
- 40:路面圈支撐部
- 50:圈側框架
- 51:軌道
- 52:框架本體
- 53:基部
- 54:進退驅動部
- 60:軸體
- 70:負載感測器(負載測量部)
- 75:固定治具
- 90:控制部
- 100:輪胎均勻性試驗機
- F:地面
- L30,L60:中心軸
- M:寬度方向
- M1:一方側
- M2:另一方側
- P:主負載方向
- Q:中心軸方向
- R:切線方向

I767252

TW I767252 B

T:輪胎

T1:中心軸



I767252

**【發明摘要】****【中文發明名稱】**

滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式

**【中文】**

滾動阻力測量裝置，測量輪胎之滾動阻力，其具備：圓柱狀的路面圈，其具有與輪胎之胎面接觸的外周面；軸承部，其將路面圈或輪胎支撐成可旋轉；負載測量部，其測量施加於路面圈或輪胎之旋轉軸的負載；供給部，其對軸承部供給潤滑材料；以及控制部，控制部，具有：寄生損失取得部，其取得伴隨著輪胎(T)及路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及供給控制部，其基於所取得之前述寄生損失，來控制供給部。

【指定代表圖】第( 1 )圖。

【代表圖之符號簡單說明】

20:輪胎支撐部

21:輪胎側框架

22:第一支撐部

22a:第一旋轉軸

22b:第一輪圈

23:第二支撐部

23a:第二旋轉軸

23b:第二輪圈

24:旋轉驅動部

25:輪胎側軸承部(軸承部)

30:路面圈

30a:貫通孔

31a,31b:端面

31c:周面

32:圈側軸承部(軸承部)

40:路面圈支撐部

50:圈側框架

51:軌道

52:框架本體

53:基部

54:進退驅動部

60:軸體

70:負載感測器(負載測量部)

75:固定治具

90:控制部

100:輪胎均勻性試驗機

F:地面

L30,L60:中心軸

M:寬度方向

M1:一方側

M2:另一方側

P:主負載方向

Q:中心軸方向

R:切線方向

T:輪胎

T1:中心軸

【特徵化學式】 無

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式

## 【技術領域】

【0001】本發明，關於測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式。

## 【先前技術】

【0002】經過硫化工程等來製造的輪胎，其是否符合品質基準是測量關於品質的各參數來評價品質。其評價項目之一就是滾動阻力。測量滾動阻力的滾動阻力測量裝置，是將路面圈的外周面抵接於成為試驗對象的輪胎之胎面來使輪胎旋轉。然後，伴隨著輪胎之旋轉而發生之來自輪胎的反作用力是以設在路面圈側的負載計來測量。由負載計的測量結果來求出輪胎之切線方向的負載成分，由該負載成分來求出滾動阻力。作為這種滾動阻力測量裝置，例如提案有專利文獻1般的裝置。

【0003】專利文獻1所記載的滾動阻力測量裝置，是在使輪胎旋轉的狀態下，測量輪胎的切線方向、輪胎的橫方向、軸方向之3成分的負載，由該測量結果，進行變換行列的數位演算修正，來求出輪胎的軸重、滾動阻力。這種滾動阻力測量裝置，是進行上述般的修正藉此可考慮到軸承的摩擦力矩來求出滾動阻力。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1] 日本特開2003-4598號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0005】但是，在專利文獻1所記載之滾動阻力測量裝置，並無法藉由演算來扣除軸承的摩擦力矩，而無法抑制這種摩擦力矩等之產生於滾動阻力測量裝置之除了輪胎之內部損失以外的能量損失本身。因此，在上述滾動阻力測量裝置，若產生演算誤差則無法測量正確的滾動阻力。且，產生於軸承的摩擦力矩等，會因軸承的狀態或外部溫度等，因試驗條件而不同，要求著難以受到試驗條件之影響的裝置。

【0006】於是本發明，提供可抑制寄生損失之影響並正確地測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式。

[解決問題之技術手段]

【0007】本發明之第一態樣的滾動阻力測量裝置，是測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量裝置，具備：圓柱狀的路面圈，其具有與前述輪胎之胎面接觸的外周面；軸承

部，其將前述路面圈或前述輪胎支撐成可旋轉；負載測量部，其測量施加於前述路面圈或前述輪胎之旋轉軸的負載；供給部，其對前述軸承部供給潤滑材料；以及控制部，前述控制部，具有：寄生損失取得部，其取得伴隨著前述輪胎及前述路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及供給控制部，其基於所取得之前述寄生損失，來控制前述供給部。

【0008】在上述的滾動阻力測量裝置，寄生損失取得部會取得伴隨著輪胎及路面圈之旋轉而產生的寄生損失。然後，供給控制部，基於所取得之寄生損失來控制供給部，而對軸承供給潤滑材料。因此，在寄生損失之中影響特別大的軸承部之摩擦所致之損失，可藉由供給潤滑材料來降低，藉此可有效抑制寄生損失。因此，使寄生損失的影響成為最底限來以負載測量部測量施加於路面圈或輪胎之旋轉軸的負載，可由該負載來正確地求出滾動阻力。

【0009】且，本發明之第二態樣的滾動阻力測量裝置，是在上述第一態樣中，前述控制部，具有判定部，其基於所取得之前述寄生損失來判定是否需要前述供給部之潤滑材料的供給，前述供給控制部，是基於前述判定部的判定結果來控制前述供給部亦可。

【0010】在上述的滾動阻力測量裝置，判定部是基於所取得之寄生損失來判定是否需要供給潤滑材料，供給控制部是基於判定結果來控制供給部，藉此可藉由供給部來在適當的時機供給潤滑材料。特別是，在寄生損失不成問

題的情況，可以不必供給潤滑材料，故可不浪費且有效率地供給潤滑材料。

【0011】且，本發明之第三態樣的滾動阻力測量裝置，是在上述第二態樣中，前述判定部，是基於複數次取得之前述寄生損失之值的平均值與本次取得之前述寄生損失之值的兩者之差是否超過事先設定的閾值，來判定是否需要供給前述潤滑材料亦可。

【0012】在上述的滾動阻力測量裝置，是看複數次取得之寄生損失的平均值與本次取得之寄生損失之值的兩者之差是否超越閾值來控制供給裝置。因此，在寄生損失變得比平常還要大的情況，可適當地藉由供給裝置供給潤滑材料來回到正常範圍，而可穩定測量滾動阻力。

【0013】且，本發明之第四態樣的滾動阻力測量裝置，是在上述第一至第三之任一態樣中，前述寄生損失取得部，是基於前述負載測量部所測量之負載來演算前述寄生損失亦可。

【0014】在上述的滾動阻力測量裝置，可在既定的次數或時間等既定的時機，基於由用來測量滾動阻力的負載測量部所測量之負載來求出寄生損失，故不必特別測量寄生損失，使取得寄生損失而產生的時間差成為最底限，可謀求週期速度的提升。

【0015】且，本發明之第五態樣的滾動阻力測量裝置，是在上述第一至第四之任一態樣中，前述供給部，具有對前述軸承部噴霧前述潤滑材料的噴嘴亦可。

【0016】在所述的滾動阻力測量裝置，可藉由噴嘴對軸承部噴霧潤滑材料，藉此可無視軸承部的配置來適當地對軸承部供給潤滑材料。

【0017】且，本發明之第六態樣的滾動阻力測量方法，是測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量方法，具備：試驗工程，其使前述輪胎的胎面接觸於路面圈的外周面，一邊使前述路面圈及前述輪胎彼此旋轉，一邊測量施加於前述路面圈或前述輪胎之旋轉軸的負載，且該工程是對複數個前述輪胎依序實施；寄生損失取得工程，其在對複數個前述輪胎依序實施前述試驗工程之際，在複數個前述輪胎之中之任一個輪胎的前述試驗工程與其下一個輪胎的前述試驗工程之間，取得伴隨著前述輪胎及前述路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及供給工程，其基於所取得之前述寄生損失，來對將前述路面圈或前述輪胎支撐成可旋轉的軸承部供給潤滑材料。

【0018】且，本發明之第七態樣的程式，是讓測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量裝置之電腦，發揮出以下功能：寄生損失取得手段，其取得伴隨著接觸於前述輪胎及前述輪胎之胎面的路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及供給控制手段，其基於所取得之前述寄生損失，來控制對將前述路面圈或前述輪胎支撐成可旋轉的軸承部供給潤滑材料的供給部。

[發明之效果]

【0019】根據上述的滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式，可抑制寄生損失的影響來正確地測量輪胎的滾動阻力。

## 【圖式簡單說明】

### 【0020】

[圖1] 表示實施形態之輪胎均勻性試驗機的側視概略構造圖。

[圖2] 表示實施形態之輪胎均勻性試驗機之路面圈部分之詳細的剖面圖。

[圖3] 表示實施形態之輪胎均勻性試驗機之下側之圈側軸承部之詳細的剖面圖。

[圖4] 表示實施形態之輪胎均勻性試驗機之上側之圈側軸承部之詳細的剖面圖。

[圖5] 表示實施形態之輪胎均勻性試驗機之控制部之詳細的方塊圖。

[圖6] 表示實施形態之輪胎均勻性試驗機之控制部之硬體構造的圖。

[圖7] 表示實施形態之滾動阻力測量方法之詳細的流程圖。

[圖8] 表示實施形態之變形例之輪胎均勻性試驗機之下側之圈側軸承部之詳細的剖面圖。

## 【實施方式】

[輪胎均勻性試驗機的構造]

【0021】以下，參照圖1至圖7，說明本發明的實施形態。

首先，針對本發明之實施形態之滾動阻力測量裝置的構造進行說明。在本實施形態，作為本發明之滾動阻力測量裝置的一例，是以輪胎均勻性試驗機為例來說明。

【0022】

(全體構造)

圖1，表示實施形態之輪胎均勻性試驗機100。輪胎均勻性試驗機100，是在將輪胎T與路面圈30以期望的負載抵接的狀態下使一方旋轉驅動，使另一方從動旋轉，並測量發生的力，作為滾動阻力測量裝置來評價輪胎T的滾動阻力，並評價輪胎T的均勻性。如圖1所示般，本實施形態的輪胎均勻性試驗機100，具備：支撐輪胎T的輪胎支撐部20、被抵接於由輪胎支撐部20所支撐之輪胎T的路面圈30、支撐路面圈30的路面圈支撐部40、供給部80、控制部90。

【0023】

(輪胎支撐部)

輪胎支撐部20，具備：輪胎側框架21、配置在輪胎T之寬度方向M之一方側M1且被輪胎側框架21支撐的第一支撐部22、配置在輪胎T之另一方側M2且被輪胎側框架21支撐的第二支撐部23、旋轉驅動部24、設在輪胎側框架21且將第二支撐部23支撐成可旋轉的輪胎側軸承部25(軸承

部)。在本實施形態，輪胎支撐部20，是使輪胎T的寬度方向M朝向上下方向，亦即使輪胎T的中心軸T1朝向上下方向來支撐，第一支撐部22支撐輪胎T的下側，第二支撐部23支撐輪胎T的上側。以下，將輪胎寬度方向M當成上下方向，有時將輪胎寬度方向M的一方側M1當成下側、將另一方側M2當成上側來說明。

【0024】第一支撐部22，具備：沿著輪胎T之寬度方向M來配置且被輪胎側框架21支撐成可旋轉的第一旋轉軸22a、安裝在第一旋轉軸22a來支撐輪胎T之下側胎唇的第一輪圈22b。第二支撐部23，具備：沿著輪胎T之寬度方向M來配置且被輪胎側軸承部25支撐成可旋轉的第二旋轉軸23a、安裝在第二旋轉軸23a來支撐輪胎T之上側胎唇的第二輪圈23b。且，旋轉驅動部24，可藉由未圖示的馬達來使第一旋轉軸22a旋轉。

【0025】亦即，輪胎T，被輪胎支撐部20的第一輪圈22b及第二輪圈23b從上下方向兩側夾住來支撐，在該狀態下藉由旋轉驅動部24使第一旋轉軸22a旋轉而可繞著輪胎T的中心軸T1來旋轉輪胎T。又，輪胎支撐部20的第二旋轉軸23a是藉由未圖示的移動機構而可使第二輪圈23b從支撐輪胎T的支撐位置移動至從輪胎T分開的退避位置。而且，藉由使第二輪圈23b移動至退避位置，來取出測量結束的輪胎T，且，可安裝未測量的輪胎T。

【0026】

(路面圈)

路面圈30，形成圓柱狀。於路面圈30，安裝有圈側軸承部32(軸承部)。圈側軸承部32的詳細待留後述。路面圈30與圈側軸承部32，形成有與路面圈30的中心軸L30同軸的貫通孔30a。在此，所謂圓柱狀，並不限定於路面圈30或輪胎T等之高度尺寸對於直徑而言較小的扁平狀者，還包含了直徑與高度尺寸相同者，或是高度尺寸對直徑而言較大者，亦包含內部為空洞之圓筒狀的概念。而且，路面圈30，使中心軸L30沿著上下方向，讓兩端面31a、31b朝向上下方向兩側，並將周面31c朝向輪胎T來配置。在此，路面圈30及輪胎T的直徑方向之中，路面圈30與輪胎T相對的方向稱為主負載方向P，與該主負載方向P和成為上下方向之路面圈30及輪胎T之中心軸方向Q正交的方向稱為切線方向R。

#### 【0027】

(路面圈支撐部)

路面圈支撐部40，具備：圈側框架50、將路面圈30支撐成可旋轉的軸體60、固定於圈側框架50的負載測量部亦即負載感測器70、將負載感測器70與軸體60予以連結的固定治具75。圈側框架50，在地面F上，具備：沿著主負載方向P配置的軌道51、被軌道51支撐成可移動的框架本體52、固定在地面F的基部53、使設在基部53的框架本體52往主負載方向P移動的進退驅動部54。進退驅動部54，例如藉由油壓或電磁致動器等之驅動源來使伸縮缸或螺桿等進退，藉此可使圈側框架50沿著主負載方向P對於輪胎T進

退。

**【0028】**

(軸體)

軸體60，在路面圈30的貫通孔30a內，配置成使中心軸L60與路面圈30的中心軸L30成為同軸，被路面圈30的圈側軸承部32支撐成可相對旋轉。而且，軸體60，是使兩端從路面圈30之兩端面31a、31b的中心往上下方向兩側突出。

**【0029】**

(負載感測器)

如圖1所示般，負載感測器70，分別連結於軸體60的上下。負載感測器70，可測量3方向之力，各自與主負載方向P、中心軸方向Q、切線方向R成為一致。又，可藉由負載感測器70測量的方向與主負載方向P、中心軸方向Q、切線方向R並沒有一定要一致，由以負載感測器70測量的3方向成分之負載藉由演算來求出主負載方向P、中心軸方向Q、切線方向R的各負載亦可。

**【0030】**

(軸承部)

接著針對圈側軸承部32(軸承部)進行說明。圖2至圖4，是路面圈30之將圈側軸承部32的部分予以破斷的剖面圖。如圖2至圖4所示般，圈側軸承部32，分別設在路面圈30的上下兩端面31a、31b側。圈側軸承部32，例如為圓錐滾子軸承。亦即，圈側軸承部32，具有：固定在路面圈30

的外輪 33、固定在軸體 60 的內輪 34、配置在外輪 33 與內輪 34 之間的圓柱狀之滾子 35、設在軸體 60 的分隔構件 36。上下之圈側軸承部 32 是相同的構造，配置成上下對稱。因此，在以下，是針對下側的圈側軸承部 32 進行說明。又，在本實施形態的軸承部雖然是圓錐滾子軸承，但並不限於此，為圓錐滾子軸承以外的滾子軸承、滾子軸承以外的軸承亦可。

【0031】外輪 33，形成圓環狀。外輪 33，使外周面 33a 嵌合固定於路面圈 30 的貫通孔 30a。因此，外輪 33，是與路面圈 30 一起旋轉。外輪 33 的內周面 33b，是從下側往上側，亦即沿著中心軸 L30 從路面圈 30 的外側朝向中心側以內徑變小的方式形成圓錐面狀。

【0032】內輪 34，形成圓環狀。內輪 34，使內周面 34a 嵌合固定於軸體 60 的外周面。因此，內輪 34，即使路面圈 30 旋轉亦不會與軸體 60 一起旋轉。內輪 34 的外周面 34b，是從下側往上側，亦即沿著中心軸 L30 從路面圈 30 的外側朝向中心側以內徑變小的方式形成圓錐面狀。內輪 34 的外周面 34b，在外輪 33 之內周面 33b 的徑方向內側具有一定的間隔，配置成與外輪 33 的內周面 33b 平行。內輪 34，具有從外周面 34b 的下端往徑方向外側突出的卡合部 34c。卡合部 34c 具有從外周面 34b 垂直地延伸的卡合面 34d。

【0033】滾子 35，被夾在外輪 33 與內輪 34 之間，外周面 35a 接觸於外輪 33 的內周面 33b 及內輪 34 的外周面 34b。滾子 35，是繞著中心軸 L30 空出間隔來複數配置。滾子

35，是以與外輪33之內周面33b及內輪34之外周面34b對應的方式，使中心軸L35從下側往上側，亦即沿著中心軸L30從路面圈30的外側朝向中心側，以接近中心軸L30的方式傾斜地配置。滾子35的外端面35b(在下側的路面圈軸承部為下端面，在上側的路面圈側軸承部為上端面)，是卡合於卡合面34b。且，滾子35的外端面35b，除了卡合於卡合面34b的部分以外，是朝向中心軸L30的外側露出。

【0034】分隔構件36，對於路面圈30，在比外輪33、內輪34及滾子35還靠沿著中心軸L30之方向的外側，與外輪33、內輪34及滾子35空出間隔來配置。分隔構件36，為圓環狀的構件。分隔構件36，固定於軸體60。且，分隔構件36，在與路面圈30的端面之間具有些許的間隙。因此，分隔構件36，容許路面圈30的旋轉，且在與外輪33、內輪34及滾子35之間形成空間37。於空間37，使滾子35之外端面35b的一部分及滾子35之外周面35a與外輪33之內周面33b的接觸部分露出。

#### 【0035】

(供給部)

供給部80，將潤滑材料供給至圈側軸承部32。作為所供給的潤滑材料，例如為潤滑油。又，作為所供給的潤滑材料並不限於此，為潤滑脂等亦可。且，關於潤滑材料一般是藉由溫度變化來使黏度特性變化。因黏度特性的變化而會對裝置之寄生損失的測量值有影響，故所使用的潤滑材料是使用溫度變化所致之黏度特性的變化較少者為佳。

在本實施形態，供給部80，是藉由噴霧來供給潤滑油。供給部80，具有：將潤滑油予以噴霧的噴嘴81、與噴嘴81連接的配管82、透過配管82來對噴嘴81供給潤滑油的泵83、驅動泵83的馬達亦即供給驅動部84、排出潤滑油的排出口85。在本實施形態，供給部80，作為潤滑材料是供給潤滑油。噴嘴81，固定於分隔構件36。而且，噴嘴81，是在圈側軸承部32，朝向滾子35之外端面35b、及滾子35之外周面35a與外輪33之內周面33b的接觸部分噴霧潤滑油。亦即，在下側的圈側軸承部32，噴嘴81，是從圈側軸承部32的下方朝向上方噴霧潤滑油。噴嘴81，是設置在中心軸L30周圍的至少一處。在本實施形態，噴嘴81，是設置在中心軸L30周圍的複數處。

### 【0036】

(控制部)

如圖1及圖5所示般，控制部90，是將各構造控制成以下兩種類：用來評價輪胎T之均勻性及滾動阻力的試驗模式、確認寄生損失的寄生損失確認模式。控制部90，具有：模式指令部91、第一演算部92A、第二演算部92B、負載演算部93、評價部94、驅動控制部95、寄生損失取得部96、判定部97、供給控制部98。模式指令部91，切換上述試驗模式與寄生損失確認模式。具體來說，模式指令部91，在切換成試驗模式的情況時輸出試驗實施指令。且，模式指令部91，在切換成寄生損失確認模式的情況時輸出寄生損失確認指令。模式指令部91，例如計數輪胎T的試

驗次數，在實施既定次數之試驗的情況時，輸出寄生損失確認指令，切換至寄生損失確認模式。又，切換的時機，並不限於上述，可用各種條件來觸發。例如，計測時間而在既定時間經過後切換至寄生損失確認模式亦可，在每次試驗結束後切換至寄生損失確認模式亦可。且，測量裝置之特定部位的溫度，例如軸承部的溫度或裝置筐體的溫度，或是外氣溫，在成為既定溫度以上的情況時，切換至寄生損失確認模式亦可。且，測量裝置的振動，在振動的頻率或振幅超過閾值的情況時切換至寄生損失確認模式亦可。以下，分別針對試驗模式及寄生損失確認模式之各構造的功能進行說明。

【0037】首先針對試驗模式之各構造的功能進行說明。在試驗模式，控制部90，基於在試驗模式所使用的負載設定值及負載感測器70所致之實際負載檢測結果，來使進退驅動部54驅動，並評價輪胎T的不均勻性及滾動阻力。具體來說，控制部90，例如，基於力法來評價滾動阻力(參照JIS D 3234:2009)。又，作為滾動阻力的評價方法並不限於力法，亦可適用力矩法、惰行法、功率法等(參照JIS D 3234:2009)之其他的方法。

【0038】第一演算部92A，取得下側之負載感測器70的輸出值並演算作用於該負載感測器70之X方向的力、Y方向及Z方向的力。且，第二演算部92B，取得上側之負載感測器70的輸出值並演算作用於該負載感測器70之X方向的力、Y方向及Z方向的力。負載演算部93，基於第一

演算部 92A 及第二演算部 92B 的演算結果，來演算作用於路面圈 30 之主負載方向 P 的負載、中心軸方向 Q 的負載及切線方向 R 的負載。

【0039】評價部 94，是基於負載演算部 93 所演算之主負載方向 P 的負載、中心軸方向 Q 的負載及切線方向 R 的負載、以及從對應之旋轉驅動部 24 取得之輪胎 T 的相位資訊，來評價不均勻性。在輪胎 T 之不均勻性的評價中，可評價出基於主負載方向 P 之負載的 RFV、基於中心軸方向 Q 之負載的 LFV 及基於切線方向 R 之負載的 TFV 或滾動阻力。

【0040】且，驅動控制部 95，控制旋轉驅動部 24 及進退驅動部 54 的驅動。驅動控制部 95，使旋轉驅動部 24 以既定的輸入轉矩來旋轉驅動，一邊監視負載演算部 93 所演算之主負載方向 P 的負載，一邊使進退驅動部 54 驅動來調整往路面圈 30 之輪胎 T 的推入量。而且，驅動控制部 95，若當主負載方向 P 的負載到達事先設定的負載設定值的話，使進退驅動部 54 所致之路面圈 30 的進出停止。在該狀態下，一邊使輪胎 T 旋轉一邊檢測各負載，藉此可評價輪胎 T 的不均勻性及滾動阻力。驅動控制部 95，若在既定時間，或是從評價部 94 接收到表示試驗結束的結束訊號的話，控制進退驅動部 54 使輪胎 T 與路面圈 30 分離並結束試驗。又，驅動控制部 95，是與旋轉驅動部 24 的旋轉驅動開始，一起將旋轉開始訊號輸出至供給控制部 98。

【0041】接著，說明寄生損失確認模式之各構造的功

能。在寄生損失確認模式，控制部90，基於負載感測器70的實際負載檢測結果來使進退驅動部54驅動而取得寄生損失。控制部90，例如，是依照除損測試法(skim test reading)來確認寄生損失(參照JIS D 3234:2009)。又，作為寄生損失的測量方法，並不限於除損測試法，亦可適用惰行法等(參照JIS D 3234:2009)之其他的方法。

【0042】寄生損失確認模式之第一演算部92A及第二演算部92B的功能是與試驗模式相同。且，負載演算部93，是與試驗模式同樣地由第一演算部92A及第二演算部92B的演算結果來求出負載。一般來說，寄生損失確認模式的情況，輪胎T與路面圈30之主負載方向P的負載設定值，是設定成比試驗模式之情況的負載設定值還小。驅動控制部95，是因應在該寄生損失確認模式設定之主負載方向P的負載設定值、在負載演算部93所求得之負載，來控制進退驅動部54。且，寄生損失取得部96，是在寄生損失確認模式之動作中取得負載演算部93所求得的負載。而且，寄生損失取得部96，基於各種參數來演算寄生損失。例如，藉由力法來測量滾動阻力的情況，會受到路面圈30側之寄生損失的影響，故寄生損失取得部96，是使用負載演算部93所求得之路面圈30的負載等，來演算路面圈側的寄生損失。寄生損失取得部96，是將由演算來取得之寄生損失的值，依照時序儲存於記憶部99。且，寄生損失取得部96，是將由演算來取得之寄生損失的值輸出至判定部97。

【0043】判定部97，若取得寄生損失的值，則基於所取得之寄生損失的值來判定是否需要供給部80的潤滑材料。在本實施形態，判定部97，是求出：儲存於記憶部99之到前次為止之事先決定之次數份之寄生損失之值的平均值。然後，判定部97，求出本次取得之寄生損失的值與平均值的偏差。判定部97，判定偏差是否超過事先設定之儲存在記憶部99的閾值。然後，判定部97，在由本次取得之寄生損失所得到的偏差超過閾值的情況，將供給指令輸出至供給控制部98。又，判定部97，並不限定為藉由與到前次為止所取得之寄生損失的平均值之對比來判定。判定部97，是基於本次取得之寄生損失的值本身是否超過事先設定的閾值，來判定是否需要供給部80的潤滑材料亦可。且，判定部97，是基於來自前次之寄生損失的變化率是否超過事先設定的閾值，來判定是否需要供給部80的潤滑材料亦可。

【0044】且，判定部97，不論判定結果，都對模式指令部91輸出確認結束指令。且，供給控制部98，在接收供給指令之後，成為待機模式。另一方面，供給控制部98，若從驅動控制部95取得旋轉開始訊號的話，從待機模式切換，控制供給驅動部84來驅動泵83。藉此從噴嘴81來噴霧潤滑油。供給控制部98，在取得旋轉開始訊號之後，以事先設定的時間使供給驅動部84驅動之後停止。

【0045】圖6，是表示至少一個實施形態之電腦之構造的概略方塊圖。電腦200，具備：處理器210、主記憶體

220、儲存裝置230、介面240。

【0046】上述的控制部90，是實裝於電腦200。而且，上述之各處理部的動作，是以程式的形式來儲存於儲存裝置230。處理器210，將程式從儲存裝置230讀取出來並展開於主記憶體220，依據該程式來執行上述處理。且，處理器210，依據程式來在主記憶體220確保與上述之各記憶部對應的記憶區域。

【0047】程式，是用來將電腦200所發揮之功能的一部份予以實現者亦可。例如，程式，是與已儲存於儲存裝置230的其他程式組合，或是與實裝在其他裝置的其他程式組合來發揮功能亦可。又，在其他實施形態中，電腦200，除了上述構造以外，或是取代上述構造而具備PLC(Programmable Logic Controller)等之特製LSI(Large Scale Integrated Circuit)亦可。作為PLC之例，可舉出PAL(Programmable Array Logic)、GAL(Generic Array Logic)、CPLD(Complex Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)。該情況，是使由處理器210來實現之功能的一部分或全部被該積體電路給實現亦可。

【0048】作為儲存裝置230之例，可舉出磁碟、光碟、半導體記憶體等。儲存裝置230，是與電腦200的匯流排直接連接的內部媒體亦可，透過介面240或通訊線路來與電腦連接的外部媒體亦可。且，在該程式藉由通訊線路來傳送到電腦200的情況，是使接收傳送的電腦200將該程式展開於主記憶體220，來實行上述處理亦可。至少一個

實施形態中，儲存裝置230，是作為記憶部99而作為非暫時性之有形的記憶媒體來發揮功能。

【0049】且，該程式，是用來實現前述功能的一部分者亦可。此外，該程式，是將前述的功能與已儲存在儲存裝置230的其他程式組合來實現者，也就是所謂的差異檔案(差異程式)亦可。

### 【0050】

#### [測量方法]

接著，針對本實施形態的測量方法，與輪胎均勻性試驗機100的動作一起說明。圖7表示本實施形態的測量方法。如圖7所示般，本實施形態的測量方法，具備：對複數個輪胎各自依序實施試驗的試驗工程S1、在試驗工程S1與試驗工程S1之間取得寄生損失的寄生損失取得工程S2、基於所取得之寄生損失來判定是否需要供給潤滑材料的判定工程S3、基於判定結果來供給潤滑材料的供給工程S4。

【0051】如圖1、圖5及圖7所示，在試驗工程S1，藉由模式指令部91設定成試驗模式。首先將試驗對象的輪胎T搬入，進行試驗的準備(步驟S11)。具體來說，在輪胎支撐部20的第二旋轉軸23a位於退避位置的狀態下，將輪胎T配置在第一輪圈22b與第二輪圈23b之間。之後，控制部90使未圖示的移動機構驅動，藉此使位在退避位置的輪胎支撐部20之第二旋轉軸23a推進，輪胎T被夾在第一輪圈22b與第二輪圈23b之間。接著，在控制部90中，驅動控制部95，使旋轉驅動部24驅動而使輪胎T以既定的轉數來旋

轉，並使進退驅動部 54 驅動而使路面圈 30 在主負載方向 P 以既定的負載接觸於輪胎 T (步驟 S12)。藉此模擬輪胎 T 的行進。在此，驅動控制部 95 會在旋轉驅動部 24 的驅動開始時將旋轉開始訊號輸出至供給控制部 98，但供給控制部 98 並未成為待機模式故潤滑材料的供給不會開始。

【0052】接著，在試驗工程 S1，以負載感測器 70、70 測量負載 (步驟 S13)。取得第一演算部 92A 及第二演算部 92B 各自對應之負載感測器 70 的輸出值，來演算作用於對應之負載感測器 70 之 X 方向的力、Y 方向及方 Z 向的力 (步驟 S14)。然後，基於第一演算部 92A 及第二演算部 92B 的演算結果，來演算作用於路面圈 30 之主負載方向 P 的負載、中心軸方向 Q 的負載及切線方向 R 的負載，並輸出至評價部 94 (步驟 S15)。在評價部 94，基於所演算的各負載，來評價輪胎的不均勻性或滾動阻力 (步驟 S16)。又，作為輪胎的不均勻性，例如，可舉出輪胎之徑方向之負載的變動亦即徑向力變動 (RFV)、輪胎之寬度方向之負載的變動亦即橫向力變動 (LFV)、輪胎之切線方向之負載的變動亦即切向力變動 (TFV)。

【0053】然後，從試驗開始，到符合測量時間、測量資料數等既定條件之後，結束試驗，驅動控制部 95，將表示試驗結束的資訊輸出至模式指令部 91。在模式指令部 91，基於所取得之表示試驗結束的資訊來計數試驗次數 (步驟 S17)。模式指令部 91，在試驗次數尚未超過事先設定之次數的情況 (步驟 S18：NO)，將試驗實施指令輸出至

驅動控制部 95 來維持試驗模式。因此，驅動控制部 95，搬出輪胎 (步驟 S19)。亦即，驅動控制部 95，是使旋轉驅動部 24 之輪胎 T 的旋轉驅動停止，並藉由進退驅動部 54 來使路面圈 30 從輪胎 T 分開。接著，控制部 90 使未圖示的移動機構驅動，藉此使位在退避位置的輪胎支撐部 20 之第二旋轉軸 23a 退避至退避位置。然後，輪胎 T，藉由未圖示的搬運手段，而被從第一輪圈 22b 與第二輪圈 23b 之間搬出來。然後，對新的輪胎 T，重複上述試驗工程 S10 的步驟 S11～步驟 S19。另一方面，模式指令部 91，是在試驗次數超過事先設定之次數的情況 (步驟 S18：YES)，將寄生損失確認指令輸出至驅動控制部 95。藉此，從試驗模式移行至寄生損失確認模式，而實施寄生損失確認工程 S2 及判定工程 S3。

【0054】在寄生損失確認工程 S2，首先將作用於路面圈 30 與輪胎 T 之間的主負載方向 P 之負載變更為事先設定之寄生損失確認用的負載設定值 (步驟 S21)。亦即，驅動控制部 95，基於以負載感測器 70 所測量之負載，來監視以負載演算部 93 所演算之主負載方向 P 的負載，並迴授控制進退驅動部 54。然後，使主負載方向 P 的負載設定成寄生損失確認用的負載設定值之後，為了求出寄生損失，而以負載感測器 70、70 來測量負載 (步驟 S22)。取得第一演算部 92A 及第二演算部 92B 各自對應之負載感測器 70 的輸出值，來演算作用於對應之負載感測器 70 之 X 方向的力、Y 方向及方 Z 向的力 (步驟 S23)。然後，基於第一演算部 92A

及第二演算部 92B 的演算結果，來演算作用於路面圈 30 之主負載方向 P 的負載、中心軸方向 Q 的負載及切線方向 R 的負載，並輸出至寄生損失取得部 96 (步驟 S24)。

【0055】寄生損失取得部 96，基於各種參數來演算寄生損失 (步驟 S25)。例如，藉由力法來測量滾動阻力的情況，會受到路面圈 30 側之寄生損失的影響，故寄生損失取得部 96，是使用負載演算部 93 所求得之路面圈 30 的負載等，來演算寄生損失。寄生損失取得部 96，是將演算取得之寄生損失的值，依照時序儲存於記憶部 99，並將演算取得之寄生損失的值輸出至判定部 97。

【0056】接著，作為判定工程 S3，是基於所取得之寄生損失來判定是否需要供給潤滑材料。亦即，判定部 97，若取得寄生損失的值，則求出儲存於記憶部 99 之到前次為止之事先決定之次數份之寄生損失之值的平均值 (步驟 S31)。然後，判定部 97，求出本次取得之寄生損失的值與該平均值的偏差 (步驟 S32)。判定部 97，判定偏差是否超過事先設定之儲存在記憶部 99 的閾值 (步驟 S33)。判定部 97，在本次寄生損失的值超過閾值的情況 (步驟 S33：NO)，對供給控制部 98 輸出供給指令 (步驟 S34)。且，判定部 97，不論判定結果，都對模式指令部 91 輸出確認結束指令 (步驟 S35)，來結束判定工程 S3。

【0057】模式指令部 91，若接收到確認結束指令，則再次將試驗實施指令輸出至驅動控制部 95。驅動控制部 95，回到試驗工程 S1 的步驟 S19 來搬出輪胎 T。之後，對新

的輪胎T實施試驗工程S1。在此，針對上述判定工程3的步驟S34中，本次之寄生損失的值超過閾值且對供給控制部98輸出供給指令的情況進行說明。試驗工程S10的步驟S11中，驅動控制部95，使旋轉驅動部24驅動而使輪胎T以既定的轉數來旋轉，並使進退驅動部54驅動而使路面圈30在主負載方向P以既定的負載接觸於輪胎T。此時，驅動控制部95，將旋轉開始訊號輸出至供給控制部98。然後，供給控制部98，是在成為待機模式的狀態下接收旋轉開始訊號，藉此使供給驅動部84驅動。藉此，可從噴嘴81來將潤滑油供給至路面圈30為旋轉之狀態的圈側軸承部32。供給控制部98，在事先設定的時間內噴霧潤滑油之後，使供給驅動部84停止。

【0058】如以上所述般，根據本實施形態的裝置及方法，供給控制部98，基於寄生損失來控制供給部80，而將潤滑材料供給至圈側軸承部32。因此，在寄生損失之中影響特別大的軸承部之摩擦所致之損失，可藉由供給潤滑材料來降低，藉此可有效抑制寄生損失。因此，使寄生損失的影響成為最底限來以負載感測器70測量施加於路面圈30之旋轉軸的負載，可由該負載來正確地求出滾動阻力。且，供給控制部98是基於判定部97的判定結果來控制供給部80而供給潤滑材料，藉此可藉由供給部80來在適當的時機供給潤滑材料。特別是，在寄生損失不成問題的情況，可以不必供給潤滑材料，故可不浪費且有效率地供給潤滑材料。

【0059】且，在判定部97，是看複數次取得之寄生損失的平均值與本次取得之寄生損失的值之差值是否超過閾值來判斷是否需要供給潤滑材料。因此，在寄生損失變得比平常還要大的情況，可適當地藉由供給部80供給潤滑油來回到正常範圍，而可穩定測量滾動阻力。且，在本實施形態的裝置及方法，可在既定的次數或時間等既定的時機，基於由用來測量滾動阻力的負載感測器70所測量之負載來求出寄生損失，故不必特別測量寄生損失，使取得寄生損失而產生的時間差成為最底限，可謀求週期速度的提升。

【0060】且，可藉由噴嘴81對圈側軸承部32噴霧潤滑材料，藉此可無視圈側軸承部32的配置來適當地對圈側軸承部32供給潤滑材料。特別是，在旋轉軸是往鉛直方向延伸的情況，對於下側的軸承部來供給的情況時，有必要將潤滑材料從下側朝向上側來供給，但即使是對下側的軸承部亦可無障礙且有效果地供給潤滑材料。

【0061】又，上述實施形態的供給部80，是藉由噴嘴81來噴霧潤滑油藉此供給，但並不限於此。圖8，表示變形例的供給部。如圖8所示般，在本變形例的供給部180，具有：含浸有潤滑油的保持部181、使保持部181進退的伸縮缸182、使伸縮缸182驅動的驅動部183。保持部181，例如以毛布等之不織布或是刷毛等來形成，在纖維之間含浸有潤滑油。且，伸縮缸182，例如為氣壓缸，與壓縮空氣源184連接。而且，伸縮缸182，可使保持部181在與圈側

軸承部 32 之外輪 33 及滾子 35 接觸的供給位置 M、從外輪 33 及滾子 35 分開的退避位置 N 進退。驅動部 183，例如為電磁閥，將對伸縮缸 182 之壓縮空氣的供給、伸縮缸 182 內部之壓縮空氣的排出予以切換，藉此可使保持部 181 往上述供給位置 M 及退避位置 N 移動。即使是這種供給部 180，在從下側對軸承部供給潤滑材料的情況亦可適當地供給潤滑材料。又，在可從上側對軸承部供給潤滑材料的情況，並不限於供給部 80、180，而是單純從上方滴下潤滑材料亦可。

【0062】且，在上述實施形態及變形例，是對圈側軸承部 32 供給潤滑材料，但供給部 80 及控制部 90，是對輪胎側軸承部 25 供給潤滑材料亦可，適用於圈側軸承部 32 及輪胎側軸承部 25 之雙方亦可。例如，藉由力法來測量滾動阻力的情況，會受到路面圈 30 側之寄生損失的影響，故至少如上述般對圈側軸承部 32 供給潤滑材料為佳。且，藉由力矩法來測量滾動阻力的情況，會受到路面圈 30 側之寄生損失的影響與輪胎 T 側之寄生損失的影響，故對輪胎側軸承部 25 與路面圈側軸承部 32 之雙方供給潤滑材料為佳。

【0063】且，作為寄生損失的測量方法，是檢測成為對象之路面圈 30 的負載來求得，但並不限於此。例如，使輪胎 T 與路面圈 30 接觸並旋轉，來檢測路面圈 30 的負載與輪胎 T 側的輸入力矩，藉由該等檢測值來求出寄生損失亦可。

【0064】且，例如，基於成為寄生損失之測量對象的

路面圈 30 或輪胎 T 的旋轉速度來求出寄生損失亦可。例如，在測量路面圈 30 側之寄生損失的情況，是在軸體 60 與路面圈 30 之間設置編碼器，而可測量路面圈 30 的旋轉速度。而且，在寄生損失確認模式，是從試驗模式之路面圈 30 與輪胎 T 旋轉的狀態，使驅動控制部 95 控制進退驅動部 54 藉此使路面圈 30 從輪胎 T 分開。藉此，路面圈 30，在分開後亦以慣性來持續旋轉並逐漸減速。然後，控制部 90 依序取得由上述編碼器所測量的旋轉速度，控制部 90 基於依序取得的旋轉速度，來求出路面圈 30 的減速度。該減速度，是受到路面圈側軸承部 32 的阻力或伴隨著路面圈 30 之旋轉的風損的影響。因此，可由減速度的程度來求出寄生損失。亦即，控制部 90，是基於減速度來求出寄生損失。且，上述減速度，並不是求出減速度本身，而是從路面圈 30 與輪胎 T 分開的時機，計測以編碼器所測量之旋轉速度成為既定之值(例如旋轉速度為 0)的時間，控制部 90 基於該時間來求出寄生損失亦可。

【0065】且，在上述是在進行輪胎之評價的控制部 90 中，演算寄生損失並基於該寄生損失來判斷是否需要供給潤滑材料，但並不限於此。在其他測量機器測量寄生損失，取得所測量的寄生損失來判斷是否需要供給潤滑材料亦可。且，在上述是基於判定部 97 所取得之寄生損失來判斷是否需要供給潤滑材料，而控制潤滑材料的供給的 ON/OFF，但亦可基於寄生損失的值來迴授控制潤滑材料的供給量。

【0066】且，上述實施形態的滾動阻力測量裝置，是作為輪胎均勻性試驗機100，來評價輪胎的不均勻性與滾動阻力，但並不限於此。適用於不測量輪胎的不均勻性而僅測量滾動阻力的裝置亦可。

【0067】以上，雖針對本發明的實施形態參照圖式進行了詳述，但具體的構造並不限於該等實施形態，且，在不超脫本發明之主旨之範圍的設計變更等亦包含在內。

[產業上的可利用性]

【0068】根據上述的滾動阻力測量裝置、滾動阻力測量方法及程式，可抑制寄生損失的影響來正確地測量輪胎的滾動阻力。

## 【符號說明】

### 【0069】

25:輪胎側軸承部(軸承部)

30:路面圈

32:圈側軸承部(軸承部)

70:負載感測器(負載測量部)

80:供給部

81:噴嘴

90:控制部

93:寄生損失取得部

97:判定部

98:供給控制部

S1:試驗工程

S2:寄生損失取得工程

S3:判定工程

T:輪胎

## 【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種滾動阻力測量裝置，是測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量裝置，具備：

圓柱狀的路面圈，其具有與前述輪胎之胎面接觸的外周面；

軸承部，其將前述路面圈或前述輪胎支撐成可旋轉；

負載測量部，其測量施加於前述路面圈或前述輪胎之旋轉軸的負載；

供給部，其對前述軸承部供給潤滑材料；以及

控制部，

前述控制部，具有：

寄生損失取得部，其取得伴隨著前述輪胎及前述路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及

供給控制部，其基於所取得之前述寄生損失，來控制前述供給部。

【請求項 2】如請求項 1 所述之滾動阻力測量裝置，其中，

前述控制部具有判定部，其基於所取得之前述寄生損失來判定是否需要前述供給部之潤滑材料的供給，

前述供給控制部，基於前述判定部的判定結果來控制前述供給部。

【請求項 3】如請求項 2 所述之滾動阻力測量裝置，其中，

前述判定部，是基於複數次取得之前述寄生損失之值

的平均值與本次取得之前述寄生損失之值的兩者之差是否超過事先設定的閾值，來判定是否需要供給前述潤滑材料。

【請求項 4】如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述之滾動阻力測量裝置，其中，

前述寄生損失取得部，是基於前述負載測量部所測量之負載來演算前述寄生損失。

【請求項 5】如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述之滾動阻力測量裝置，其中，

前述供給部，具有對前述軸承部噴霧前述潤滑材料的噴嘴。

【請求項 6】如請求項 4 所述之滾動阻力測量裝置，其中，

前述供給部，具有對前述軸承部噴霧前述潤滑材料的噴嘴。

【請求項 7】一種滾動阻力測量方法，是測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量方法，具備：

試驗工程，其使前述輪胎的胎面接觸於路面圈的外周面，一邊使前述路面圈及前述輪胎彼此旋轉，一邊測量施加於前述路面圈或前述輪胎之旋轉軸的負載，且該試驗工程是對複數個前述輪胎依序實施；

寄生損失取得工程，其在對複數個前述輪胎依序實施前述試驗工程之際，在複數個前述輪胎之中之任一個輪胎的前述試驗工程與其下一個輪胎的前述試驗工程之間，取

得伴隨著前述輪胎及前述路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及

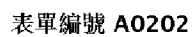
供給工程，其基於所取得之前述寄生損失，來對將前述路面圈或前述輪胎支撐成可旋轉的軸承部供給潤滑材料。

【請求項 8】一種程式，是讓測量輪胎之滾動阻力的滾動阻力測量裝置之電腦，發揮出以下功能：

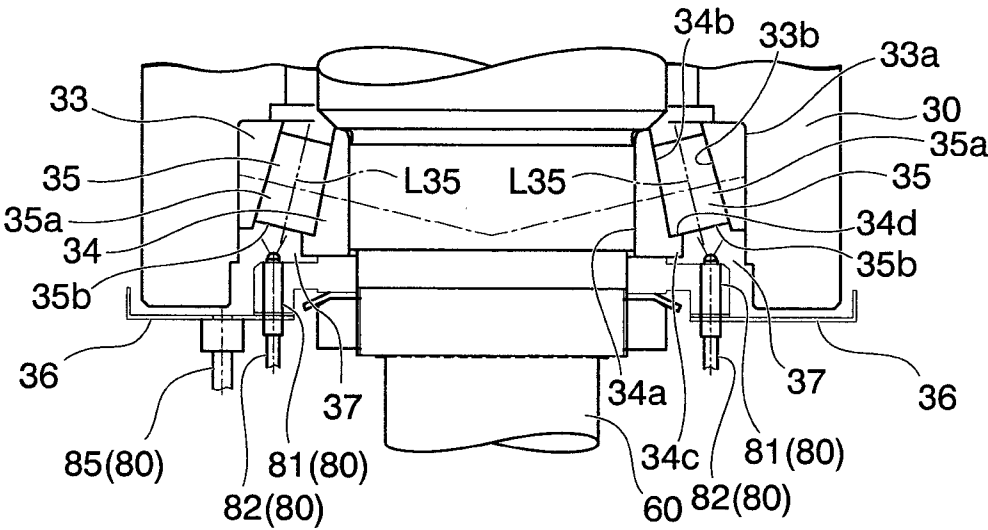
寄生損失取得手段，其取得伴隨著接觸於前述輪胎及前述輪胎之胎面的路面圈之旋轉而產生的寄生損失；以及

供給控制手段，其基於所取得之前述寄生損失，來控制對將前述路面圈或前述輪胎支撐成可旋轉的軸承部供給潤滑材料的供給部。

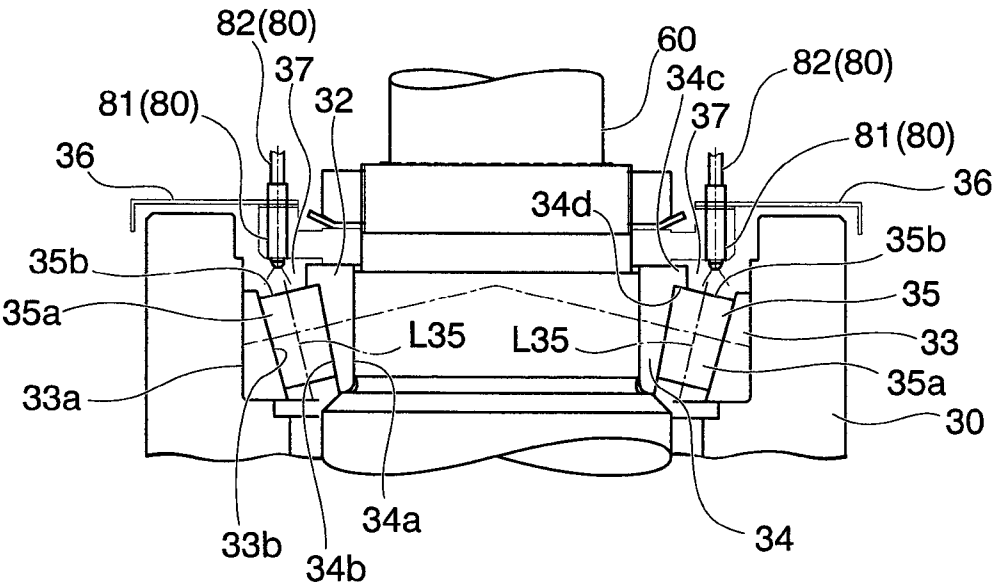




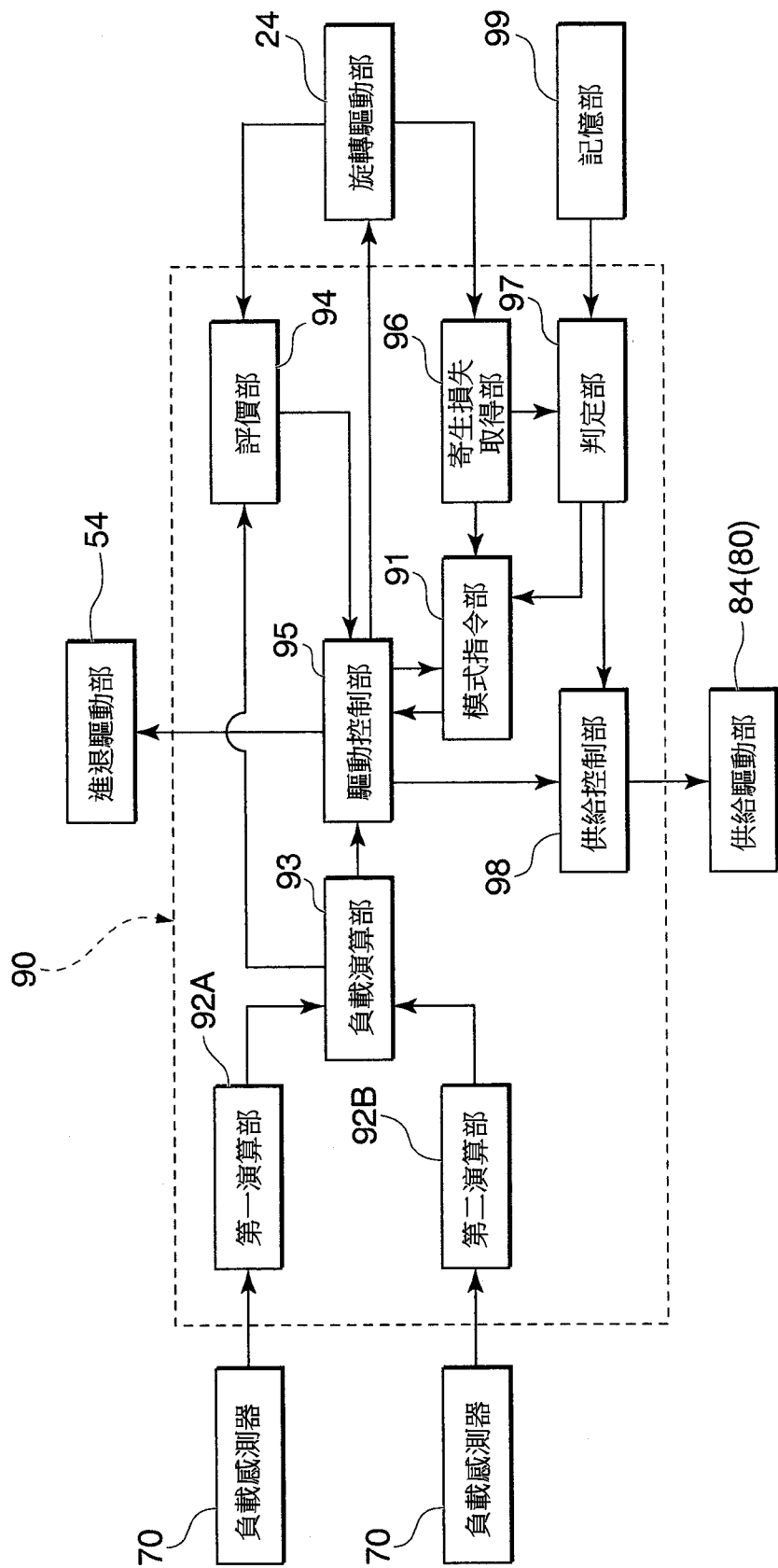
第 2 頁，共 7 頁(發明圖式)



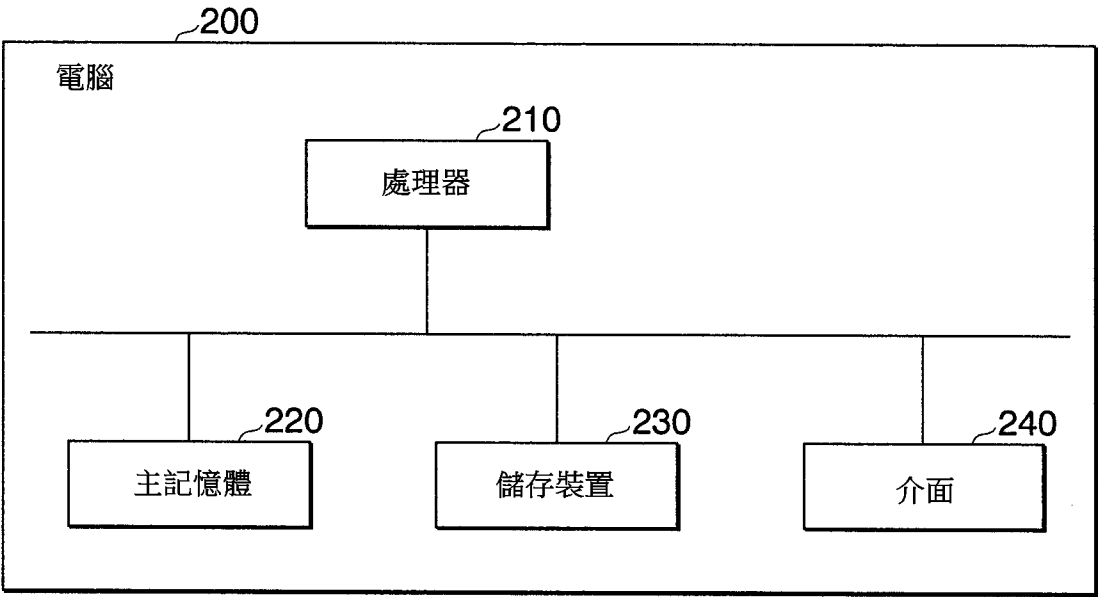
【圖 3】



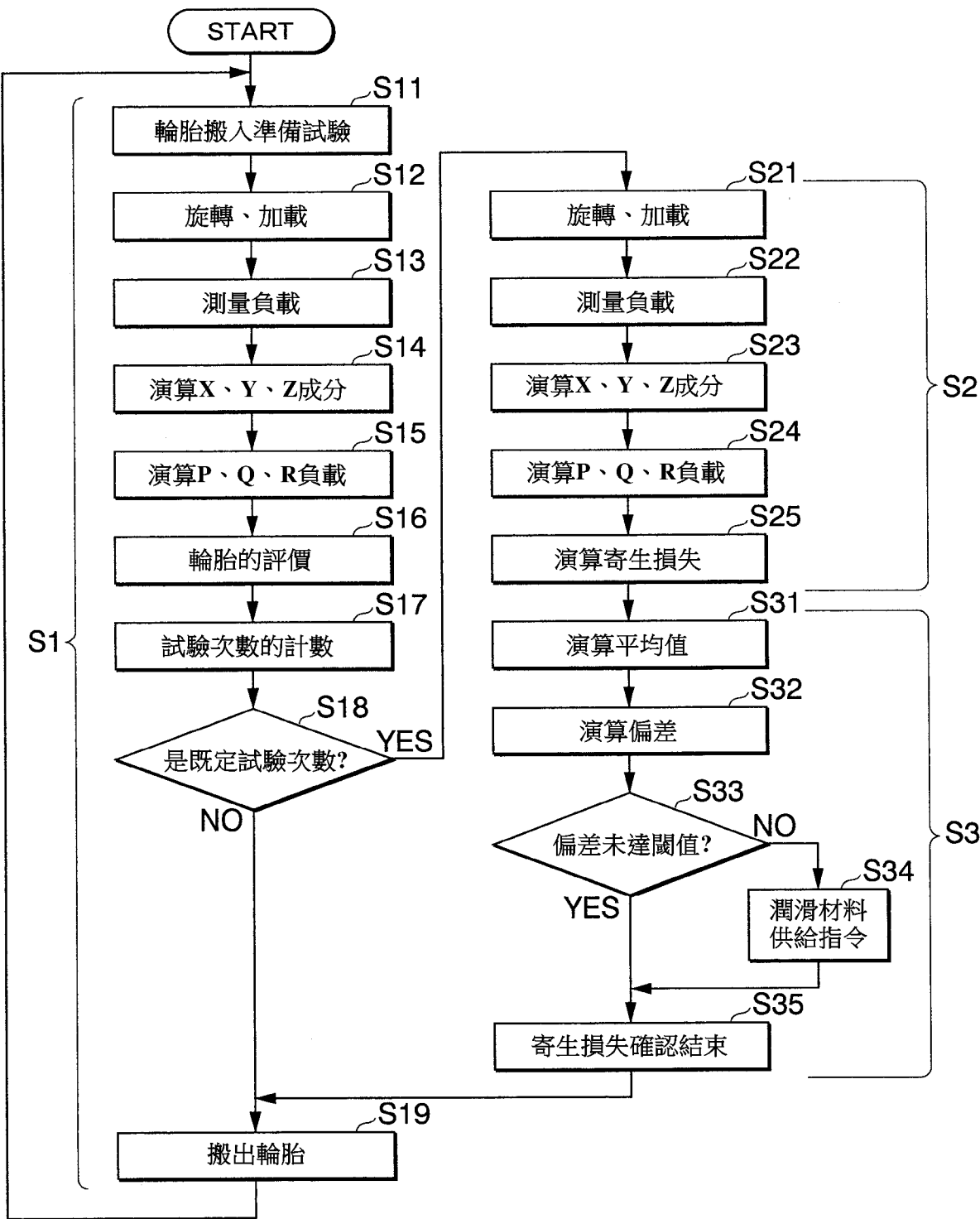
【圖 4】



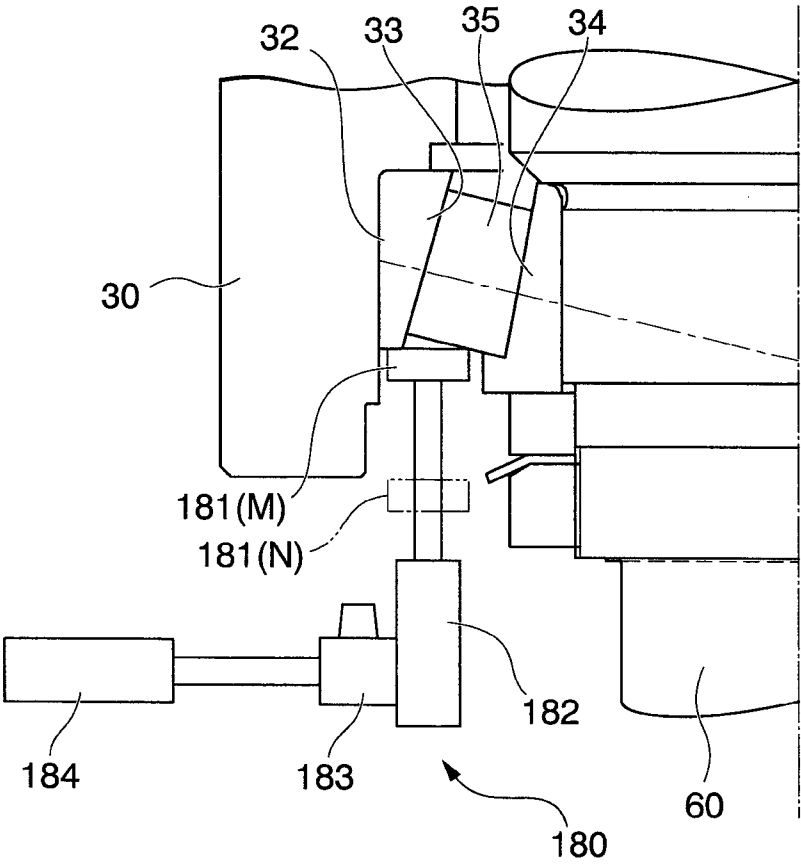
【圖 5】



【圖 6】



【圖 7】



【圖 8】