

(21)申請案號：098106221

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 26 日

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

G01L5/16 (2006.01)

G01N19/02 (2006.01)

(30)優先權：2008/02/26 日本 2008-044183

(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：吉川哲也 YOSHIKAWA, TETSUYA (JP)；藤枝靖彥 FUJIEDA, YASUHIKO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 36 頁

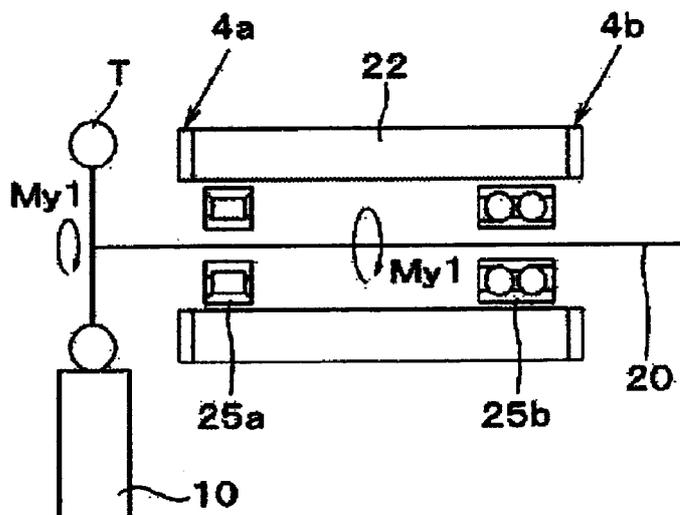
(54)名稱

輪胎試驗機及輪胎試驗方法

(57)摘要

為了提供一種可高精度地測定在輪胎產生的力之輪胎試驗機。該試驗機係具備：用來保持輪胎 (T) 的主軸 (20)、透過軸承 (25) 將該主軸 (20) 支承成旋轉自如的外殼 (22)、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對該面接觸的輪胎賦予旋轉力之行走裝置 (10)、設置於外殼 (22) 而用來測定輪胎 (T) 行走時在主軸 (20) 產生的力及力矩之測定裝置 (4)。進一步具備：在主軸 (20) 旋轉時，用來防止主軸 (20) 隨著其旋轉而在前述外殼受到旋轉摩擦所產生之旋轉摩擦轉矩 (My1) 對主軸 (20) 造成的影響之轉矩消除裝置 (5)。轉矩消除裝置 (5) 係具備：將消除旋轉摩擦轉矩 (My1) 的影響之轉矩賦予主軸 (20) 之主軸用電動機 (30)。

(a)



4a：測力計 (測定裝置)

4b：測力計 (測定裝置)

5：轉矩消除裝置

10：行走鼓輪 (行走裝置)

20：主軸

22：外殼

25a：軸承

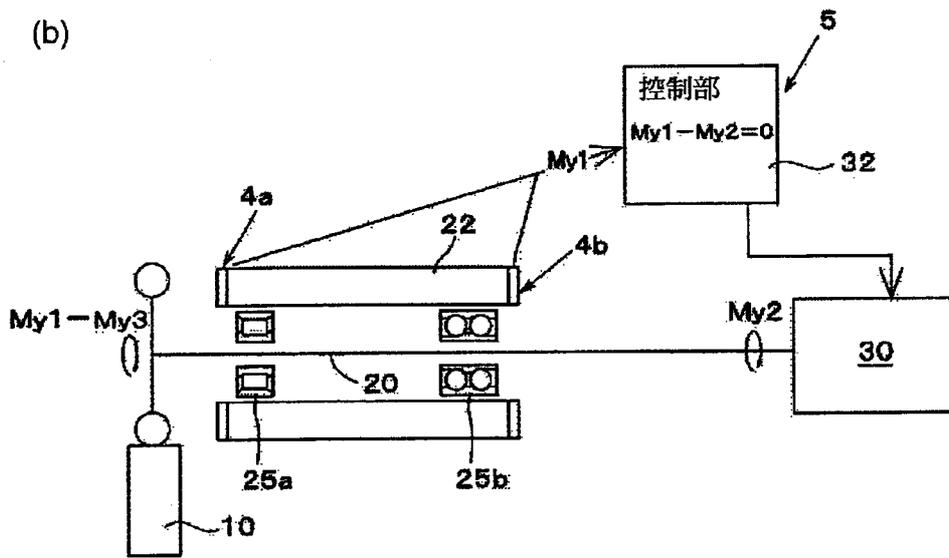
25b：軸承

30：主軸用電動機

32：控制部

My1：旋轉摩擦轉矩

(b)



My2：主軸用電動機
的生成轉矩

My3：檢測轉矩

(21)申請案號：098106221

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 26 日

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

G01L5/16 (2006.01)

G01N19/02 (2006.01)

(30)優先權：2008/02/26 日本 2008-044183

(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：吉川哲也 YOSHIKAWA, TETSUYA (JP)；藤枝靖彥 FUJIEDA, YASUHIKO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 36 頁

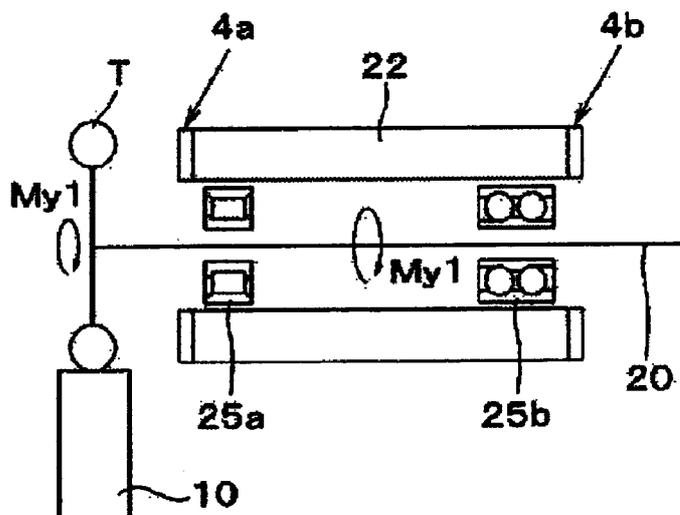
(54)名稱

輪胎試驗機及輪胎試驗方法

(57)摘要

為了提供一種可高精度地測定在輪胎產生的力之輪胎試驗機。該試驗機係具備：用來保持輪胎 (T) 的主軸 (20)、透過軸承 (25) 將該主軸 (20) 支承成旋轉自如的外殼 (22)、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對該面接觸的輪胎賦予旋轉力之行走裝置 (10)、設置於外殼 (22) 而用來測定輪胎 (T) 行走時在主軸 (20) 產生的力及力矩之測定裝置 (4)。進一步具備：在主軸 (20) 旋轉時，用來防止主軸 (20) 隨著其旋轉而在前述外殼受到旋轉摩擦所產生之旋轉摩擦轉矩 (My1) 對主軸 (20) 造成的影響之轉矩消除裝置 (5)。轉矩消除裝置 (5) 係具備：將消除旋轉摩擦轉矩 (My1) 的影響之轉矩賦予主軸 (20) 之主軸用電動機 (30)。

(a)



4a：測力計 (測定裝置)

4b：測力計 (測定裝置)

5：轉矩消除裝置

10：行走鼓輪 (行走裝置)

20：主軸

22：外殼

25a：軸承

25b：軸承

30：主軸用電動機

32：控制部

My1：旋轉摩擦轉矩

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用來測定在輪胎產生的力（例如以輪胎的轉動阻力為代表）之輪胎試驗機及輪胎試驗方法。

【先前技術】

以往，已知的用來測定輪胎的轉動阻力之輪胎試驗機，係具備：用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、藉由進行旋轉驅動來使輪胎行走的行走鼓輪、設置於前述外殼而用來測定在輪胎產生的力之測力計。然而，在這種輪胎試驗機，由於主軸是透過培林的軸承而被外殼等支承成旋轉自如，在主軸旋轉時（輪胎行走時），藉由培林的旋轉摩擦會在主軸產生旋轉摩擦轉矩（rotational friction torque）。在這種輪胎試驗機，是在對輪胎的中心透過前述主軸而附加對應於前述旋轉摩擦轉矩大小的轉矩的狀態下來測定轉動阻力，因此會發生其測定值和本來在自由轉動狀態下的輪胎轉動阻力不同的問題。

在習知文獻中記載著針對此問題所進行的嘗試。例如在專利文獻 1 揭示一種輪胎的轉動阻力測定方法，藉由將測力計的測定值進行理論性的校正，以除去旋轉摩擦轉矩的影響。具體而言，專利文獻 1 所記載的方法是包含：經由計算等來預先決定用來校正測力計所測定的測定值之矩陣（變換矩陣），以及根據該矩陣來校正測力計所測定的

測定值以除去旋轉摩擦轉矩（干擾）。

然而，該方法無法解決輪胎並非本來的自由轉動狀態的問題。亦即，即使像該方法般校正測力計的測定值而求出轉動阻力，但該校正是根據理論而得的，和實際的輪胎的轉動阻力並不相同。而且，專利文獻 1 完全未揭示具體的校正方法，要高精度地測定輪胎的轉動阻力非常困難。

專利文獻 1：日本特開 2003-4598 號公報

【發明內容】

本發明的目的，是提供可高精度地測定在輪胎產生的力之輪胎試驗機及輪胎試驗方法。

爲了達成此目的，本發明之輪胎試驗機，係具備：用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、具有進行旋繞的行走面且對和該行走面接觸的輪胎賦予旋轉力之行走裝置、設置於前述外殼而用來測定在前述主軸產生的力及力矩（moment）之測定裝置、以及用來消除前述主軸隨著其旋轉而從前述外殼受到的旋轉摩擦轉矩對前述測定的影響之轉矩消除裝置。該轉矩消除裝置，係有別於前述行走裝置而另外具備：將消除前述旋轉摩擦轉矩的影響之轉矩賦予前述主軸之主軸用轉矩賦予機。

另外，本發明的輪胎的試驗方法，係用輪胎試驗機來測定在輪胎產生的力的方法，該輪胎試驗機係具備：用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對和該面抵接的輪

胎賦予旋轉力之行走裝置、設置於前述外殼而用來測定在前述主軸產生的力及力矩之測定裝置；本試驗方法爲了消除前述主軸隨著其旋轉而在前述外殼受到的旋轉摩擦轉矩的影響，在有別於前述行走裝置而對前述主軸賦予轉矩的狀態下測定在輪胎產生的力。

【實施方式】

以下，參照圖式來說明本發明的實施形態。

〔第 1 實施形態〕

第 1 圖係本發明的第 1 實施形態的輪胎試驗機 1 的全體前視圖。第 2 圖係該輪胎試驗機 1 的俯視圖。在以下的說明，以第 1 圖的紙面的上下方向爲上下方向，以紙面的左右方向爲左右方向，以貫穿紙面的方向爲前後方向。另外，以第 2 圖的紙面的上下方向爲前後方向，以紙面的左右方向爲左右方向，以貫穿紙面的方向爲上下方向。

如第 1 圖及第 2 圖所示，前述輪胎試驗機 1 是例如用來測定輪胎 T 的轉動阻力的裝置，係具備：讓輪胎 T 行走的行走裝置 2、將輪胎 T 支承成旋轉自如的輪胎保持裝置 3、測定裝置 4（第 2 圖）以及轉矩消除裝置 5。本實施形態的輪胎試驗機 1 係具備 1 個行走裝置 2 和 2 個輪胎保持裝置 3、3。

行走裝置 2，是設置於配置在設置面 F 上的主框架 6 的中央部；各輪胎保持裝置 3、3，是設置在主框架 6 的

左右側而位於行走裝置 2 的左右兩側。詳而言之，前述主框架 6 是分割成中央框架 8 和位於其左右的左右框架 7、7，用前述中央框架 8 支承行走裝置 2，用前述左右框架 7、7 來分別支承各輪胎保持裝置 3、3。

行走裝置 2，係具有圓筒狀的擬路面 R（輪胎接觸面），在輪胎 T 接觸該擬路面 R 的狀態下，使該擬路面 R 進行旋繞移動，以對前述輪胎 T 賦予轉動力（旋轉力）。亦即。讓被賦予該轉動力（旋轉力）後的輪胎 T 在前述擬路面 R 上行走（旋轉）。另外，該行走裝置 2，是以輪胎 T 離開擬路面 R 後會旋轉（自由旋轉）的方式，對該輪胎 T 賦予轉動力（旋轉力）亦可。

本實施形態之行走裝置 2 是具備：被前述中央框架 8 支承成可繞水平軸（朝前後方向）旋轉自如的行走鼓輪 10、設置於前述中央框架 8 的上部且透過帶構件 11 來對行走鼓輪 10 傳遞動力的鼓輪用電動機 12（驅動源）。前述行走鼓輪 10 的外周面是構成前述擬路面 R。藉由前述鼓輪用電動機 12 使前述行走鼓輪 10 旋轉，以讓前述擬路面 R 進行旋繞。

前述輪胎保持裝置 3，是將輪胎 T 保持成可繞水平軸（朝前後方向）旋轉自如，且以移動自如的方式設置在左右框架 7、7。詳而言之，輪胎保持裝置 3 如第 3 圖所示，是具備：用來裝設輪胎 T 的輪圈 28、以和該輪圈 28 形成一體的方式旋轉的主軸（水平軸）20、將該主軸 20 支承成旋轉自如的筒狀的外殼 22、用來保持該外殼 22 之筒

狀的外殼保持構件 23。

用來支承輪胎保持裝置 3 的左右框架 7、7，如第 1 圖及第 2 圖所示是分別具備：上下一對的第 1 橫構件 14、在上下的第 1 橫構件 14 彼此之間分成上下 2 段來設置的左右的第 2 橫構件 18、將第 1 橫構件 14 及第 2 橫構件 18 的左外端彼此及右外端彼此分別沿上下方向予以連結之左右的縱構件 15、設置在上下方向相鄰的第 2 橫構件 18 彼此之間且相對於該第 2 橫構件 18 可沿左右方向移動的左右一對的滑動構件 16。在滑動構件 16 上分別安裝前述各輪胎保持裝置 3，又用來讓該滑動構件 16 滑動的左右一對的致動器 17 是固定在各縱構件 15 上，且連結於前述各滑動構件 16。各致動器 17 可沿左右方向伸縮，利用其伸縮，能使滑動構件 16 及受其支承的輪胎保持裝置 3 相對於第 2 橫構件 18 沿左右方向移動。

第 2 圖及第 3 圖所示的外殼保持構件 23，是固定於前述各滑動構件 16，且用來保持筒狀的外殼 22。在本實施形態，外殼 22 的軸心和外殼保持構件 23 的軸心一致，且該外殼 22 和該外殼保持構件 23 具有大致相等的軸方向長度。

如第 3 圖所示，前述主軸 20 是插通於前述外殼 22，在該主軸 20 的外周面和該外殼 22 的內周面之間設置：彼此在前後方向形成分離且將主軸 20 支承成旋轉自如的軸承（滾動軸承）25a、25b。前述軸承 25a、25b 當中，設置於主軸 20 的前端（輪胎 T 裝設側）的軸承 25a 為滾柱

軸承，設置於主軸 20 的基端側的軸承 25b 為滾珠軸承。軸承 25a、25b 的內座圈固定於主軸 20，外座圈固定於外殼 22。

測定裝置 4，是具備用來測定前述外殼 22 和前述外殼保持構件 23 之間的作用力和力矩的 2 組測力計 4a、4b（6 分力計）。一方的測力計 4a（6 分力計）是安裝於外殼 22 的輪胎裝設側的側面，另一方的測力計 4b（6 分力計）是安裝於與輪胎裝設側的相反側之外殼 22 的側面。這 2 個測力計 4a、4b，是將滾動軸承 25（如前述般將主軸 20 保持成旋轉自如）從前後兩側挾持。依據此構造，測定裝置 4 可測定在主軸產生的力及力矩。

各測力計 4a、4b 是具備：複數個圓板狀的板構件 27、圖示省略的應變計。前述各板構件 27，分別安裝於外殼 22 和外殼保持構件 23 的長軸方向側面，且被加工成：受到前述外殼 22 和前述外殼保持構件 23 之間的作用力會使應變集中於局部。前述各應變計，是貼合在前述各板構件 27 當中應變集中部位的表面，且電氣連接於圖示省略的應變儀。該應變儀，是根據前述各應變計的輸出訊號，利用從事該行業者熟悉的方法來算出作用於外殼 22 和外殼保持構件 23 之間的 X、Y、Z 方向的荷重（力）和力矩。前述 X、Y、Z 方向，是分別相當於以輪胎 T 的旋轉中心 O 為基準之 3 維座標軸的方向，第 3 圖之貫穿紙面方向為 X 方向（第 1、2 圖的左右方向），紙面的左右方向為 Y 方向（第 1、2 圖的前後方向），紙面的上下方向為

Z 方向（第 1、2 圖的上下方向）。

依據前述輪胎保持裝置 3 及測定裝置 4，作用於前述主軸 20 的力會傳遞至外殼 22，進一步傳遞至將外殼 22 和固定於滑動構件 16 的外殼保持構件 23 挾持在其間的板構件 27。如此般，在輪胎產生的力會經由主軸 20、軸承 25 以及外殼 22 而傳遞至測力計 4a、4b 的應變集中部，以應變計訊號的形式取出而進行測定。

如第 4(a) 圖所示，在輪胎 T 接觸行走鼓輪 10 的擬路面 R 而藉由該行走鼓輪 10 的旋轉力進行旋轉的狀態下，同樣的主軸 20 也會進行旋轉（追隨輪胎 T 的旋轉）。這時，受到介在主軸 20 和外殼 22 之間的軸承 25、軸密封構件、潤滑油等的影響（外殼之旋轉摩擦的影響），在主軸 22 會產生繞 Y 軸的力矩。該力矩，透過外殼 22 而在測定裝置 4 是以前述座標軸的繞 Y 軸的力矩 M_y （以下也稱為旋轉摩擦轉矩 M_{y1} ）的形式被測定出。

然而，在用來測定輪胎的轉動阻力等的特性之輪胎試驗中，如前述般是以對輪胎的中心未附加旋轉轉矩、所謂自由轉動狀態為前提。相對於此，受到上述般之軸承 25、軸密封構件及潤滑油等的影響而附加有主軸 20 旋轉時所產生之旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的狀態，並非本來的自由轉動狀態。亦即，主軸 20 之伴隨旋轉而從外殼 22 受到的旋轉摩擦轉矩 M_{y1} ，乃測定誤差發生的主要原因。

於是，在本發明，如第 2 圖、第 4(b) 圖所示是進一步具備轉矩消除裝置 5，以將主軸 20 之伴隨其旋轉而

從外殼 22 等受到的旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的影響予以消除。該轉矩消除裝置 5 是具備：用來測定相當於前述旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的繞 Y 軸力矩之旋轉摩擦轉矩測定部、主軸用電動機 30、控制部 32。在本實施形態，前述測定裝置 4 是兼作為前述旋轉摩擦轉矩測定部。

前述主軸用電動機 30，是由同步電動機所構成，用來在進行輪胎試驗時對主軸 20 賦予既定的轉矩 M_{y2} 。詳而言之，主軸用電動機 30 是連結於主軸 20 的基端部，用來對抗旋轉摩擦轉矩 M_{y1} （起因於滾動軸承 25a、25b 的旋轉阻力等）的轉矩施加於該主軸 20。換言之，主軸用電動機 30，是將和前述旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的大小相同但方向相反的轉矩 M_{y2} （用來消除外殼 22 之旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的影響的轉矩）賦予主軸 20。

前述測定裝置 4，在進行輪胎試驗時，是測定作用於外殼 22 和外殼保持構件 23 之間的力和力矩，並將其測定值輸出給控制部 32。對應於旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 之繞 Y 軸的力矩，也是和其他測定結果一起輸出給控制部 32。

控制部 32，是用來控制從主軸用電動機 30 輸出的生成轉矩（輸出轉矩 M_{y2} ）。例如，控制部 32 是根據前述測定裝置 4 的測定值當中繞 Y 軸轉矩之旋轉摩擦轉矩 M_{y1} ，來控制主軸用電動機 30 的生成轉矩 M_{y2} 。詳而言之，控制部 32，是調整主軸用電動機 30 的生成轉矩 M_{y2} ，以使輪胎試驗的實施中所測定的旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 和生成轉矩 M_{y2} 成爲一致（亦即成爲 $M_{y1} - M_{y2} = 0$ ）。例如

，是利用改變主軸用電動機 30 的電壓及頻率等的變頻控制（例如 VVVF 控制）來進行。

接著，將本發明的輪胎試驗方法配合輪胎試驗機的動作一起做說明。在此，是以測定輪胎的轉動阻力為例子，參照第 5 圖的流程圖來做說明。

首先，在第 3 圖所示的輪胎保持裝置 3 的輪圈 28，裝設轉動阻力測定對象的輪胎 T（第 5 圖的步驟 S1）。在如此般裝設輪胎 T 的狀態下，使致動器 17 動作而讓輪胎保持裝置 3 朝接近行走鼓輪 10 方向移動。藉由將輪胎 T 緊壓於該行走鼓輪 10 的擬路面 R，以對該輪胎 T 賦予既定的荷重（步驟 S2）。在如此般賦予荷重的狀態下，使鼓輪用電動機 12 動作，而讓前述行走鼓輪 10 以既定的旋轉速度旋轉（步驟 S3）。

接著，在藉由前述鼓輪用電動機 12 的動力，亦即行走鼓輪 10 的旋轉力來使輪胎 T 受旋轉驅動的狀態下，利用測定裝置 4 來測定附加於主軸 20 之旋轉摩擦轉矩 My_1 （步驟 S4）。在此狀態下，是對輪胎 T 的中心賦予旋轉摩擦轉矩 My_1 。接著，使主軸用電動機 30 動作，且控制部 32 會控制主軸用電動機 30 的生成轉矩 My_2 （步驟 S5），以使測定裝置 4 所測定的旋轉摩擦轉矩 My_1 和生成轉矩 My_2 成爲一致（亦即成爲 $My_1 - My_2 = 0$ ）。

在驅動主軸用電動機 30 及鼓輪用電動機 12 之輪胎 T 的行走時，測定裝置 4（多分力計）可求出輪胎 T 接觸擬路面 R 的狀態之鉛垂荷重（荷重反作用力） F_z 、作用於輪

胎行進方向的力 F_x 。使用該等的測定值和輪胎 T 行走狀態下的轉動半徑等，可求出輪胎 T 的轉動阻力（S6）。求出該輪胎 T 的轉動阻力的方法，和以往相同的並沒有特別的限定。例如，將測力計所測定出的 X、Y、Z 方向的荷重（力）、力矩、轉動半徑等的各種資料輸入控制部 32 或未圖示的電腦等的計算裝置，根據各種資料而利用計算裝置來求出輪胎 T 的轉動阻力的方法亦可，也能採用其他方法。

在前述輪胎試驗機 1，在進行輪胎試驗時（例如，在進行輪胎 T 的轉動阻力測定試驗時），由於是伴隨著主軸用電動機 30 的生成轉矩 M_{y2} 的調整（使旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 和生成轉矩 M_{y2} 成爲一致，兩者的差成爲零）而對主軸 20 賦予轉矩，在輪胎行走時起因於轉動軸承 25a、25b 的旋轉阻力等而產生之旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 對測定值造成的影響，可利用前述生成轉矩 M_{y2} 來抵消。換言之，藉由主軸用電動機 30 對主軸 20 賦予其大小及方向可消除旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的影響之轉矩，可補償旋轉摩擦轉矩 M_{y1} ，而使主軸 20 能以不受旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 影響的自由轉動狀態（對輪胎 T 中心未賦予旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的狀態）進行旋轉。

如以上所說明，起因於主軸 20 受到軸承 25a、25b、軸密封構件及潤滑油等的影響而產生之繞 Y 軸的轉矩，亦即主軸之伴隨其旋轉而在外殼受到的轉矩可被消除。亦即，可消除旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的影響，而抑制旋轉摩擦

轉矩 M_{y1} 所造成之主軸 20 的扭轉。如此即可正確地測定輪胎 T 的轉動阻力。而且，用來測定在輪胎 T 產生的力之測定裝置 4，由於是兼作為用來測定前述旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的旋轉摩擦轉矩測定部，故能以非常簡單的構造及控制來消除旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的影響。

〔第 2 實施形態〕

第 6 圖及第 7 圖係顯示本發明的第 2 實施形態之輪胎試驗機 1 的轉矩消除裝置 5 的變形例。第 7 (a) 圖係顯示施加於主軸的旋轉摩擦轉矩，第 7 (b) 圖係顯示旋轉摩擦轉矩和生成轉矩和檢測轉矩的關係。

在此第 2 實施形態也是，測定裝置 4 是兼作為旋轉摩擦轉矩測定部。轉矩消除裝置 5 是具備：前述旋轉摩擦轉矩測定部、主軸用電動機 30、主軸轉矩檢測部 31、控制部 35。測定裝置 4 及主軸用電動機 30 由於和第 1 實施形態相同，故省略其說明。

主軸轉矩檢測部（轉矩檢測器）31，是配置在主軸 20 上（外殼 22 和主軸用電動機 30 之間的主軸 20 上），將施加於主軸 20 的轉矩 M_{y3} 施以檢測並輸出給控制部 32。為了便於說明，利用主軸轉矩檢測部 31 所檢測出的主軸 20 的轉矩也稱為檢測轉矩 M_{y3} 。該主軸轉矩檢測部 31，可設置在主軸用電動機 30 內。

控制部 35，是根據藉由來自行走裝置 2 的轉動力而使輪胎 T 旋轉時利用測定裝置 4 所測定出的旋轉摩擦轉矩

My1 及在主軸轉矩檢測部 31 所檢測出的檢測轉矩 My3，來控制主軸用電動機 30 的生成轉矩 My2。詳而言之，控制部 35 是調整主軸用電動機 30 的生成轉矩 My2，以使輪胎試驗的實施中的旋轉摩擦轉矩 My1 和檢測轉矩 My3 成爲一致（亦即成爲 $My1 - My3 = 0$ ）。該調整，例如是利用改變主軸用電動機 30 的電壓及頻率等的變頻控制（例如 VVVF 控制）來進行。

第 8 圖係顯示第 2 實施形態的輪胎的試驗方法。第 8 圖所示的步驟 S10~S13 及 S17，是分別和前述第 1 實施形態的輪胎的試驗方法之第 5 圖的步驟 S1~S4 及 S6 相同，故省略其說明。

在第 8 圖的步驟 S14，是驅動主軸用電動機 30，使其在生成轉矩 My2 的狀態下進行旋轉。藉此，主軸 20 在軸端受到的轉矩，在主軸轉矩檢測部 31 是以檢測轉矩 My3 的形式被測定出（步驟 S15）。控制部 32 是控制主軸用電動機 30 的生成轉矩 My2（步驟 S16），以使該檢測轉矩 My3 和旋轉摩擦轉矩 My1 成爲一致（成爲 $My1 - My3 = 0$ ）。

亦即，依據此輪胎試驗機 1，在進行輪胎試驗時，由於是伴隨著主軸用電動機 30 的生成轉矩 My2 的調整（使旋轉摩擦轉矩 My1 和檢測轉矩 My3 成爲一致）而對主軸 20 賦予轉矩，藉此可消除旋轉摩擦轉矩 My1 的影響。

另外，轉矩消除裝置 5，由於是具備：用來檢測施加於主軸 20 的轉矩之主軸轉矩檢測部 31、根據該主軸轉矩

檢測部 31 所檢測出的轉矩 M_{y3} 和測定裝置 4 所測定的主軸 20 受到的旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 來控制主軸用電動機 30 的控制部 32，在輪胎 T 試驗中施加於主軸 20 的轉矩可藉由回授控制來調整，而能提昇用來消除旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的生成轉矩 M_{y2} 的精度。

本發明例如像以下所顯示的，並不限於上述的實施形態。

在上述實施形態，是測定轉動阻力來作為在輪胎產生的力，但測定的對象沒有特別的限定。只要是可藉由消除主軸 20 所受到的旋轉摩擦轉矩的影響而提昇測定精度的對象，針對該對象都能運用本發明的輪胎試驗機和輪胎試驗方法。另外，在上述實施形態，是測定利用行走裝置所賦予的旋轉力來使輪胎 T 旋轉時在該輪胎 T 產生的力，但也能測定：在行走裝置接觸輪胎 T 而對該輪胎 T 賦予旋轉力後離開該輪胎 T 的狀態下，亦即輪胎 T 自由旋轉的狀態下在輪胎 T 產生的力。

用來測定在輪胎產生的力之具體手段（測定裝置）和方法，可採用各種已知的方法。只要是能測定主軸所受到的旋轉摩擦轉矩即可，並沒有特別的限制。

在上述實施形態，雖是測定起因於軸承 25a、25b、軸密封構件及潤滑油等的影響而在主軸 22 產生的繞 Y 軸的轉矩來作為旋轉摩擦轉矩 M_{y1} ，但由於其中起因於軸承 25a、25b 的轉動摩擦阻力的轉矩影響最大，故將旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 視為軸承的轉動摩擦阻力亦可。例如，預先

用實驗來求出藉由軸承 25a、25b 的轉動摩擦阻力而產生之主軸 22 的旋轉摩擦轉矩 M_{y1} ，將對抗該旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 的轉矩利用主軸用電動機 30 來賦予主軸 22 亦可。或是，有別於前述測定裝置 4，而配設用來測定旋轉摩擦轉矩 M_{y1} 之專用的轉矩測定器亦可。

如以上所說明，本發明是提供可高精度地測定在輪胎產生的力之輪胎試驗機及輪胎試驗方法。具體而言，本發明的輪胎試驗機，係具備：用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、具有進行旋繞的行走面且對和該行走面接觸的輪胎賦予旋轉力之行走裝置、設置於前述外殼而用來測定在前述主軸產生的力及力矩之測定裝置、以及用來消除前述主軸隨著其旋轉而從前述外殼受到的旋轉摩擦轉矩對前述測定的影響之轉矩消除裝置。該轉矩消除裝置，係有別於前述行走裝置而另外設置：將消除前述旋轉摩擦轉矩的影響之轉矩賦予前述主軸之主軸用轉矩賦予機。該轉矩賦予機，係有別於前述行走裝置，而將用來消除前述旋轉摩擦轉矩對前述測定的影響之轉矩賦予前述主軸，利用如此般簡單的構造就能有效提昇該測定精度。

具體而言，較佳為包含：用來測定前述旋轉摩擦轉矩之旋轉摩擦轉矩測定部、根據所測定出的力矩來控制前述主軸用電動機的生成轉矩之控制部。例如，前述控制部，可控制前述主軸用電動機，以使前述旋轉摩擦轉矩和前述主軸用電動機的生成轉矩成爲一致。在此，前述測定裝置

可兼作為前述旋轉摩擦轉矩測定部，藉此可將裝置的構造簡單化。

又較佳為，前述轉矩消除裝置是具備：用來檢測施加於前述主軸的轉矩之主軸轉矩檢測部，該控制部，在藉由前述行走裝置賦予的旋轉力來使輪胎旋轉時，是根據對應於前述測定裝置所測定的旋轉摩擦轉矩之力矩及前述主軸轉矩檢測部所檢測出的轉矩，來控制前述主軸用電動機的生成轉矩。

又較佳為，前述控制部是控制前述主軸用電動機的生成轉矩，以使對應於前述測定裝置所測定的旋轉摩擦轉矩之力矩和前述主軸轉矩檢測部所檢測出的轉矩的差成為零。

再者，本發明提供的輪胎試驗方法，係用輪胎試驗機來測定在輪胎產生的力的方法，該輪胎試驗機係具備：用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對和該面抵接的輪胎賦予旋轉力之行走裝置、設置於前述外殼而用來測定在前述主軸產生的力及力矩之測定裝置。該方法的特徵在於：為了消除前述主軸隨著其旋轉而在前述外殼受到的旋轉摩擦轉矩的影響，在有別於前述行走裝置而對前述主軸賦予轉矩的狀態下測定在輪胎產生的力。又較佳為，在輪胎試驗中，藉由前述行走裝置賦予的旋轉力來使輪胎旋轉時，測定對應於前述旋轉摩擦轉矩之力矩，並另外檢測出施加於前述主軸的轉矩，而以對應於該旋轉摩擦轉矩之力

矩和檢測轉矩的差成爲零的方式控制賦予前述主軸的轉矩

。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係第 1 實施形態的輪胎試驗機的全體前視圖。

第 2 圖係第 1 實施形態的輪胎試驗機的全體俯視圖。

第 3 圖係第 1 實施形態的輪胎保持裝置的截面圖。

第 4 (a) 圖係顯示第 1 實施形態的主軸旋轉時施加於該主軸的旋轉摩擦轉矩，第 4 (b) 圖係顯示該旋轉摩擦轉矩和生成轉矩的關係。

第 5 圖係用來說明第 1 實施形態的輪胎試驗方法的流程圖。

第 6 圖係第 2 實施形態的輪胎試驗機的全體俯視圖。

第 7 (a) 圖係顯示第 2 實施形態的主軸旋轉時施加於該主軸的旋轉摩擦轉矩，第 7 (b) 圖係顯示該旋轉摩擦轉矩和生成轉矩和檢測轉矩的關係。

第 8 圖係用來說明第 1 實施形態的輪胎試驗方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

1：輪胎試驗機

2：行走裝置

3：輪胎保持裝置

4：測定裝置

- 4 a、4 b：測力計
- 5：轉矩消除裝置
- 6：主框架
- 7：左右框架
- 8：中央框架
- 10：行走鼓輪
- 11：帶構件
- 12：鼓輪用電動機
- 14：第 1 橫構件
- 15：縱構件
- 16：滑動構件
- 17：致動器
- 18：第 2 橫構件
- 20：主軸
- 22：外殼
- 23：外殼保持構件
- 25 a、25 b：軸承
- 27：板構件
- 28：輪圈
- 30：主軸用電動機
- 31：主軸轉矩檢測部
- 32、35：控制部
- My1：旋轉摩擦轉矩
- My2：主軸用電動機的生成轉矩

My3 : 檢測轉矩

F : 設置面

T : 輪胎

R : 擬路面

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：98106221

※申請日：98年02月26日

※IPC分類：G01M 17/02 (2006.01)

G01L 5/16 (2006.01)

G01N 19/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

輪胎試驗機及輪胎試驗方法

二、中文發明摘要：

爲了提供一種可高精度地測定在輪胎產生的力之輪胎試驗機。該試驗機係具備：用來保持輪胎(T)的主軸(20)、透過軸承(25)將該主軸(20)支承成旋轉自如的外殼(22)、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對和該面接觸的輪胎賦予旋轉力之行走裝置(10)、設置於外殼(22)而用來測定輪胎(T)行走時在主軸(20)產生的力及力矩之測定裝置(4)。進一步具備：在主軸(20)旋轉時，用來防止主軸(20)隨著其旋轉而在前述外殼受到旋轉摩擦所產生之旋轉摩擦轉矩(My1)對主軸(20)造成的影響之轉矩消除裝置(5)。轉矩消除裝置(5)係具備：將消除旋轉摩擦轉矩(My1)的影響之轉矩賦予主軸(20)之主軸用電動機(30)。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種輪胎試驗機，其特徵在於：係具備：

用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對和前述面抵接的輪胎賦予旋轉力之行走裝置、設置於前述外殼而用來測定在前述主軸產生的力及力矩之測定裝置、以及用來消除前述主軸隨著該主軸的旋轉而在前述外殼受到的旋轉摩擦轉矩的影響之轉矩消除裝置；

該轉矩消除裝置，係有別於前述行走裝置而另外具備：將消除前述旋轉摩擦轉矩的影響之轉矩賦予前述主軸之主軸用電動機。

2. 如申請專利範圍第 1 項記載的輪胎試驗機，其中，前述轉矩消除裝置係具備：用來測定前述旋轉摩擦轉矩之旋轉摩擦轉矩測定部、根據對應於前述測定裝置所測定出的旋轉摩擦轉矩之力矩來控制前述主軸用電動機的生成轉矩之控制部。

3. 如申請專利範圍第 2 項記載的輪胎試驗機，其中，前述控制部，係控制前述主軸用電動機，以使對應於前述旋轉摩擦轉矩之力矩和前述主軸用電動機的生成轉矩成爲一致。

4. 如申請專利範圍第 2 項記載的輪胎試驗機，其中，前述轉矩消除裝置是進一步具備：用來檢測施加於前述主軸的轉矩之主軸轉矩檢測部；

前述控制部，在藉由前述行走裝置賦予的旋轉力來使

輪胎旋轉時，是根據對應於前述測定裝置所測定的旋轉摩擦轉矩之力矩及前述主軸轉矩檢測部所檢測出的轉矩，來控制前述主軸用電動機的生成轉矩。

5.如申請專利範圍第 2 項記載的輪胎試驗機，其中，前述測定裝置是兼作為前述轉矩消除裝置的旋轉摩擦轉矩測定部。

6.如申請專利範圍第 5 項記載的輪胎試驗機，其中，前述控制部是控制前述主軸用電動機的生成轉矩，以使對應於前述測定裝置所測定的旋轉摩擦轉矩之力矩和前述主軸轉矩檢測部所檢測出的轉矩的差成為零。

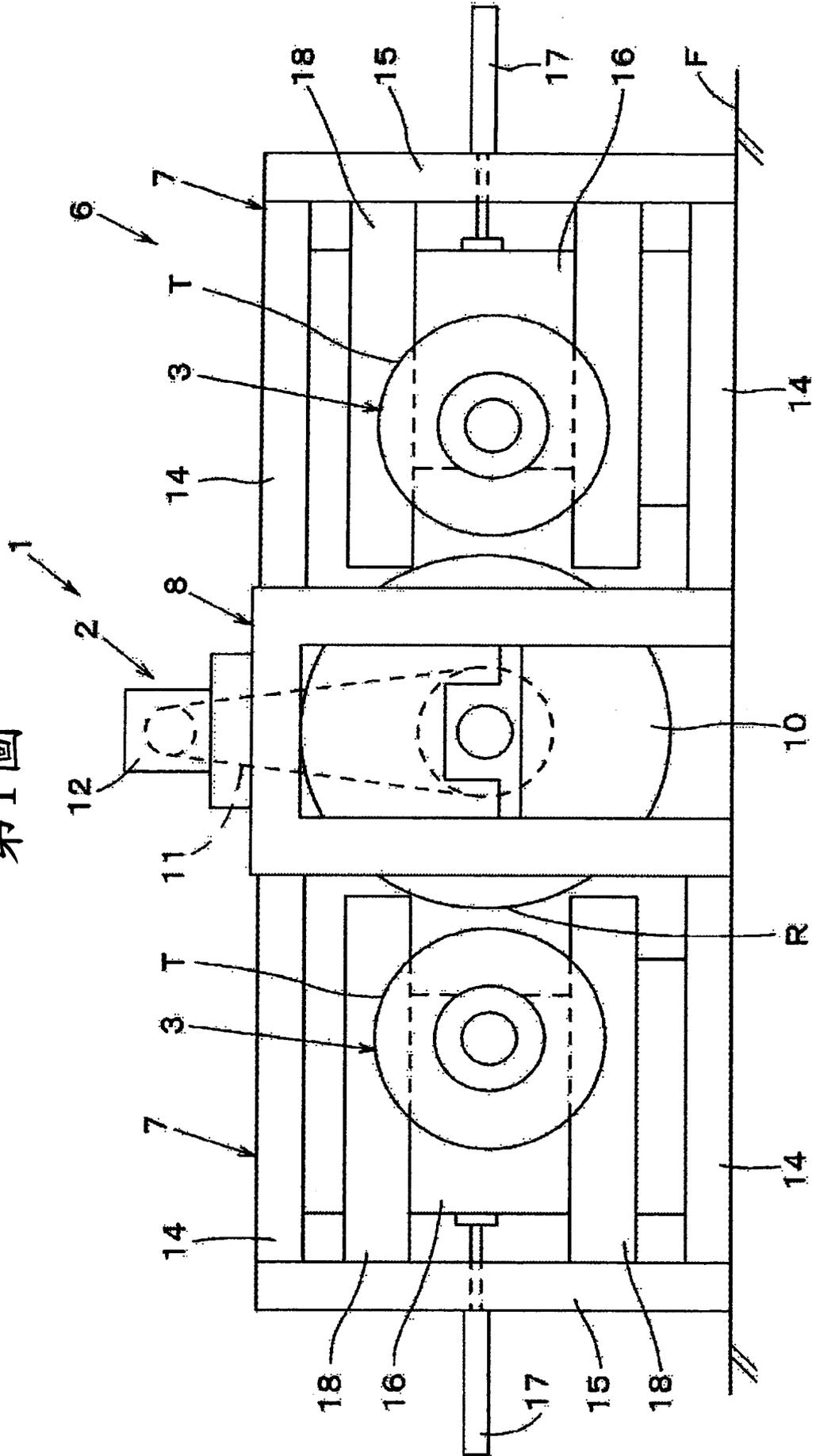
7.一種輪胎試驗方法，係用輪胎試驗機來測定在輪胎產生的力的輪胎試驗方法，該輪胎試驗機係具備：用來保持輪胎的主軸、透過軸承將該主軸支承成旋轉自如的外殼、具有受旋轉驅動而進行旋繞的面且對和該面抵接的輪胎賦予旋轉力之行走裝置、設置於前述外殼而用來測定在前述主軸產生的力及力矩之測定裝置；該輪胎試驗機方法的特徵在於：

為了消除前述主軸隨著其旋轉而在前述外殼受到的旋轉摩擦轉矩的影響，在有別於前述行走裝置而對前述主軸賦予轉矩的狀態下測定在輪胎產生的力。

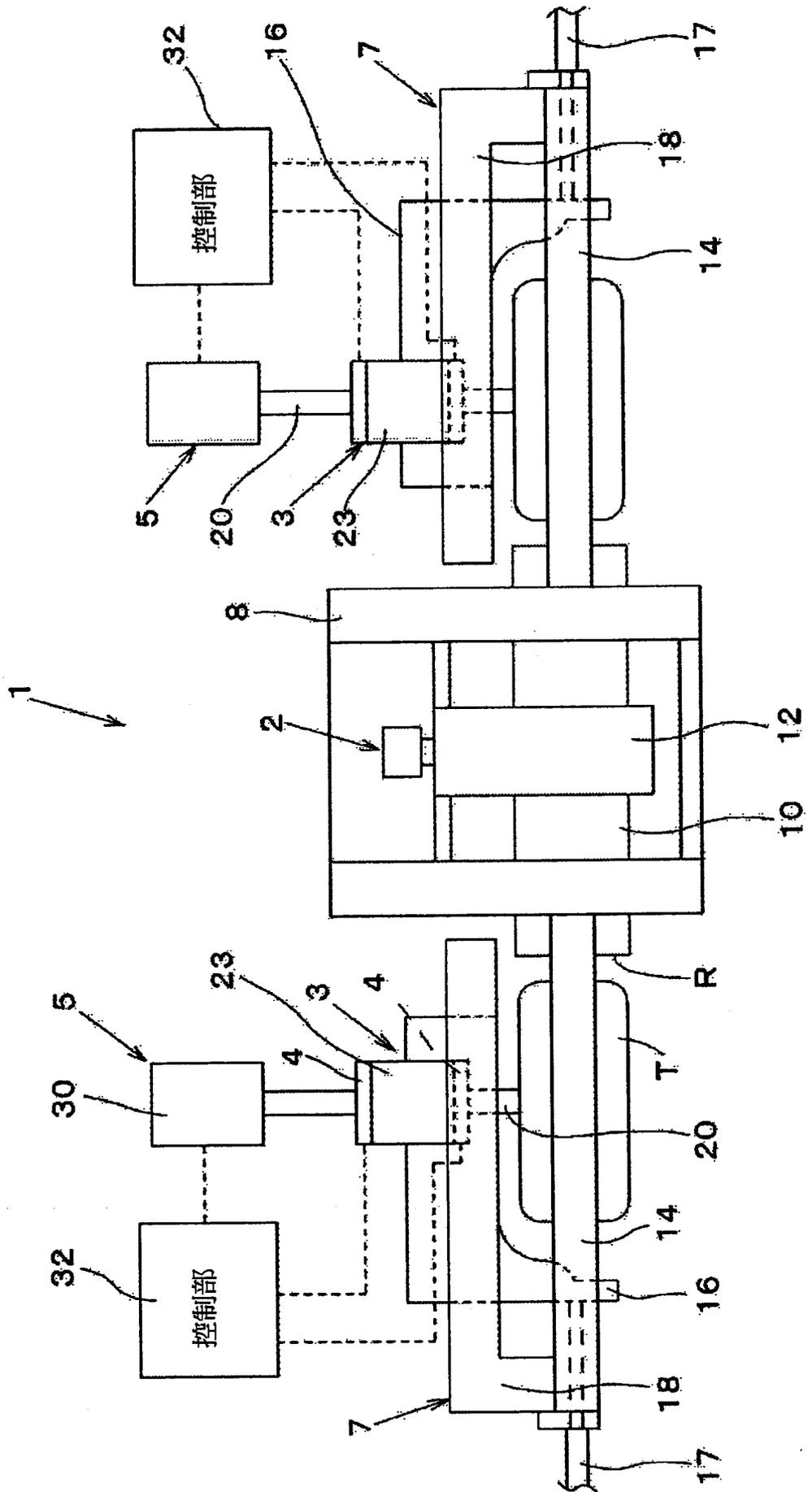
8.如申請專利範圍第 7 項記載的輪胎試驗方法，其中，在藉由前述行走裝置賦予的旋轉力來使輪胎旋轉時，測定對應於前述旋轉摩擦轉矩之力矩，並另外檢測出施加於前述主軸的轉矩，而以對應於該旋轉摩擦轉矩之力矩和施

加於該主軸的轉矩的差成爲零的方式控制賦予前述主軸的轉矩。

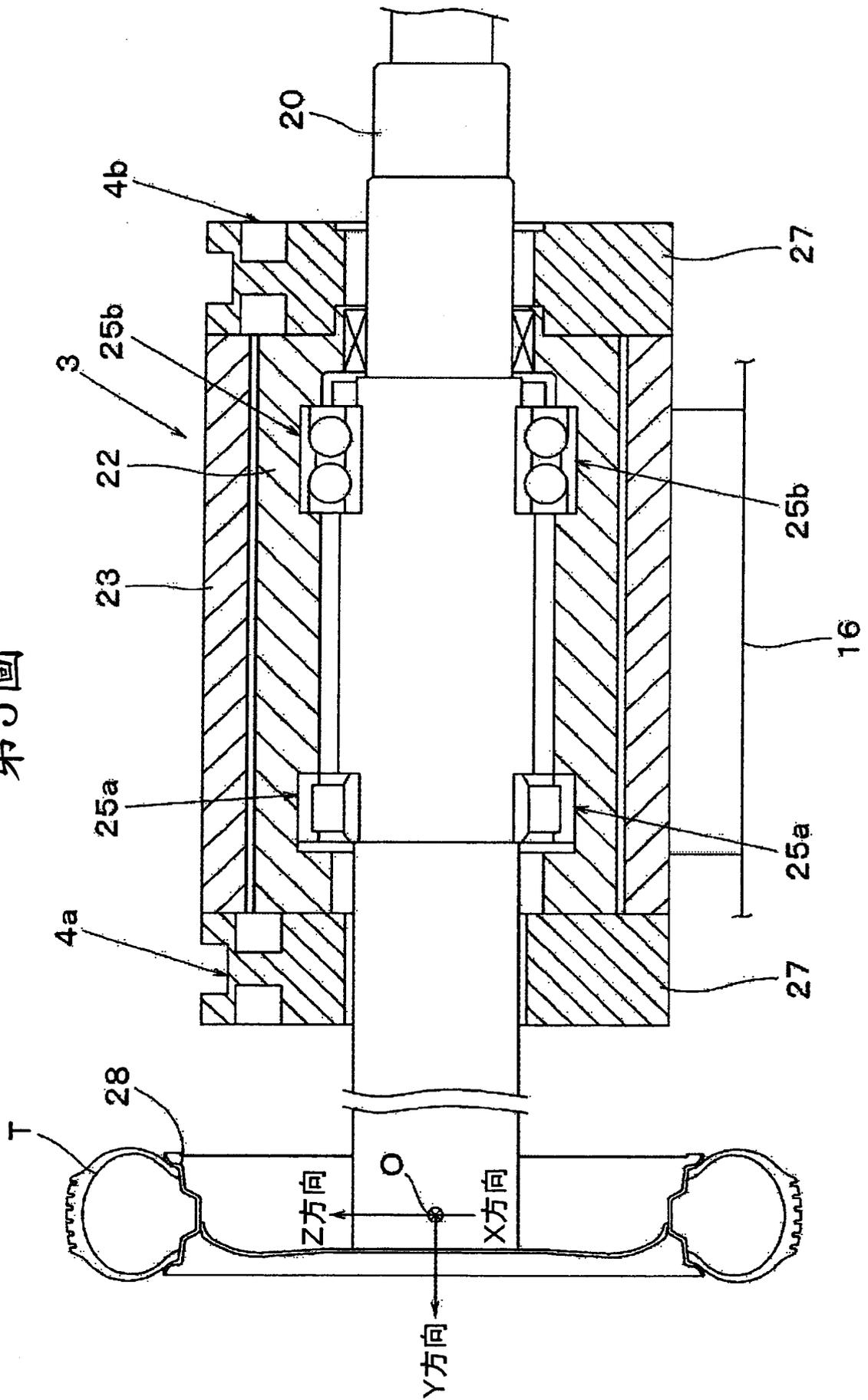
第1圖



第2圖

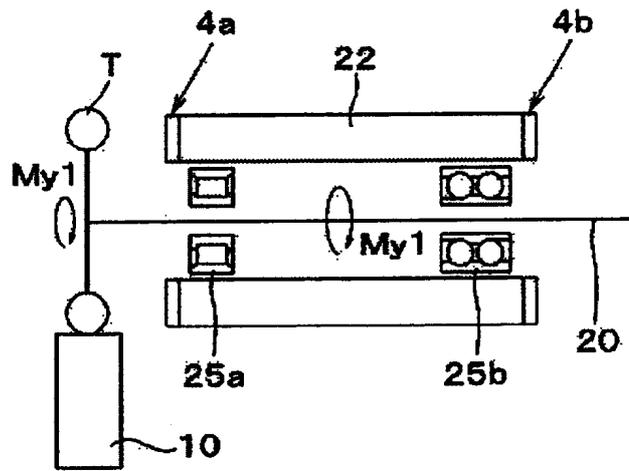


第3圖

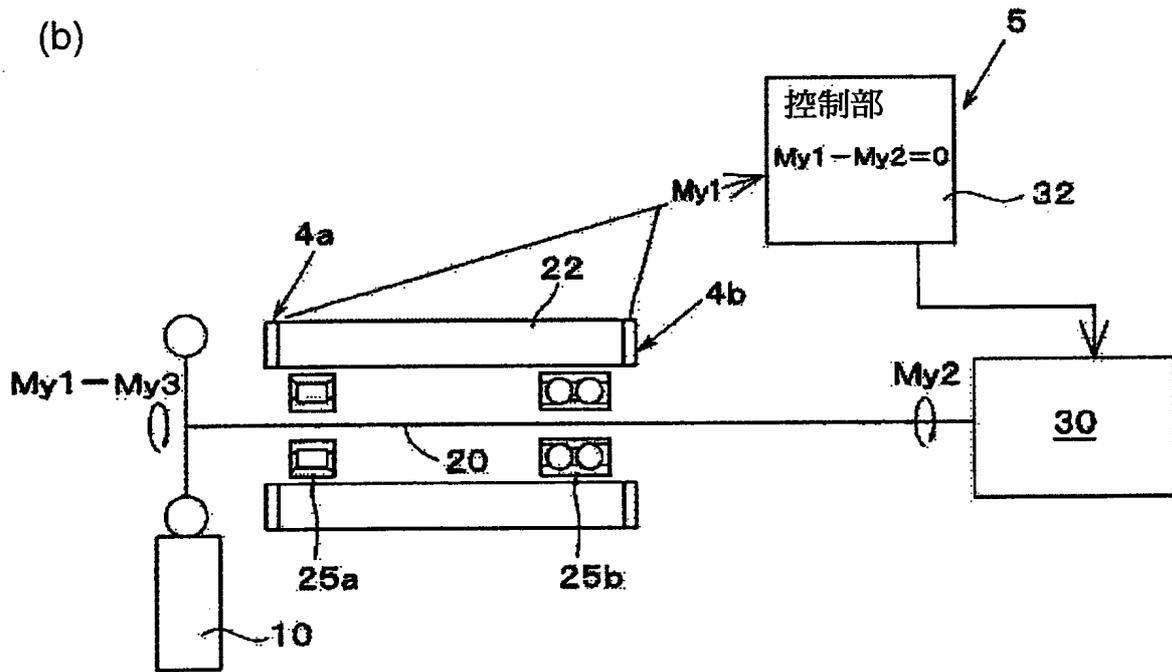


第4圖

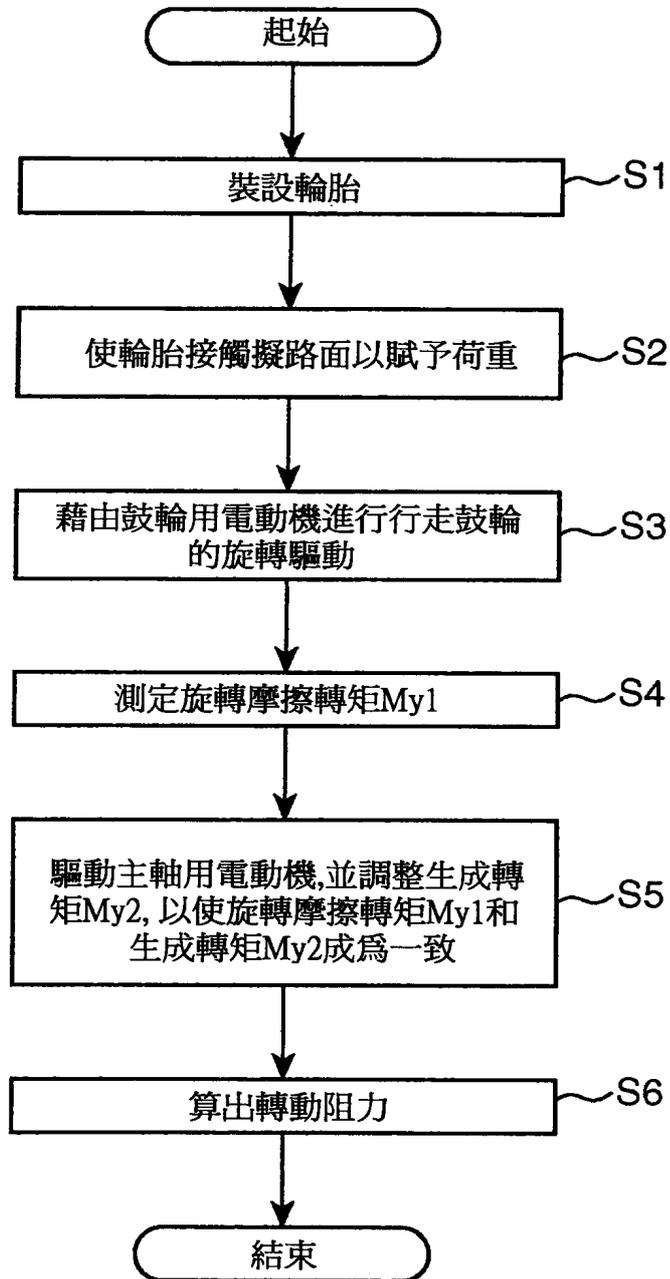
(a)



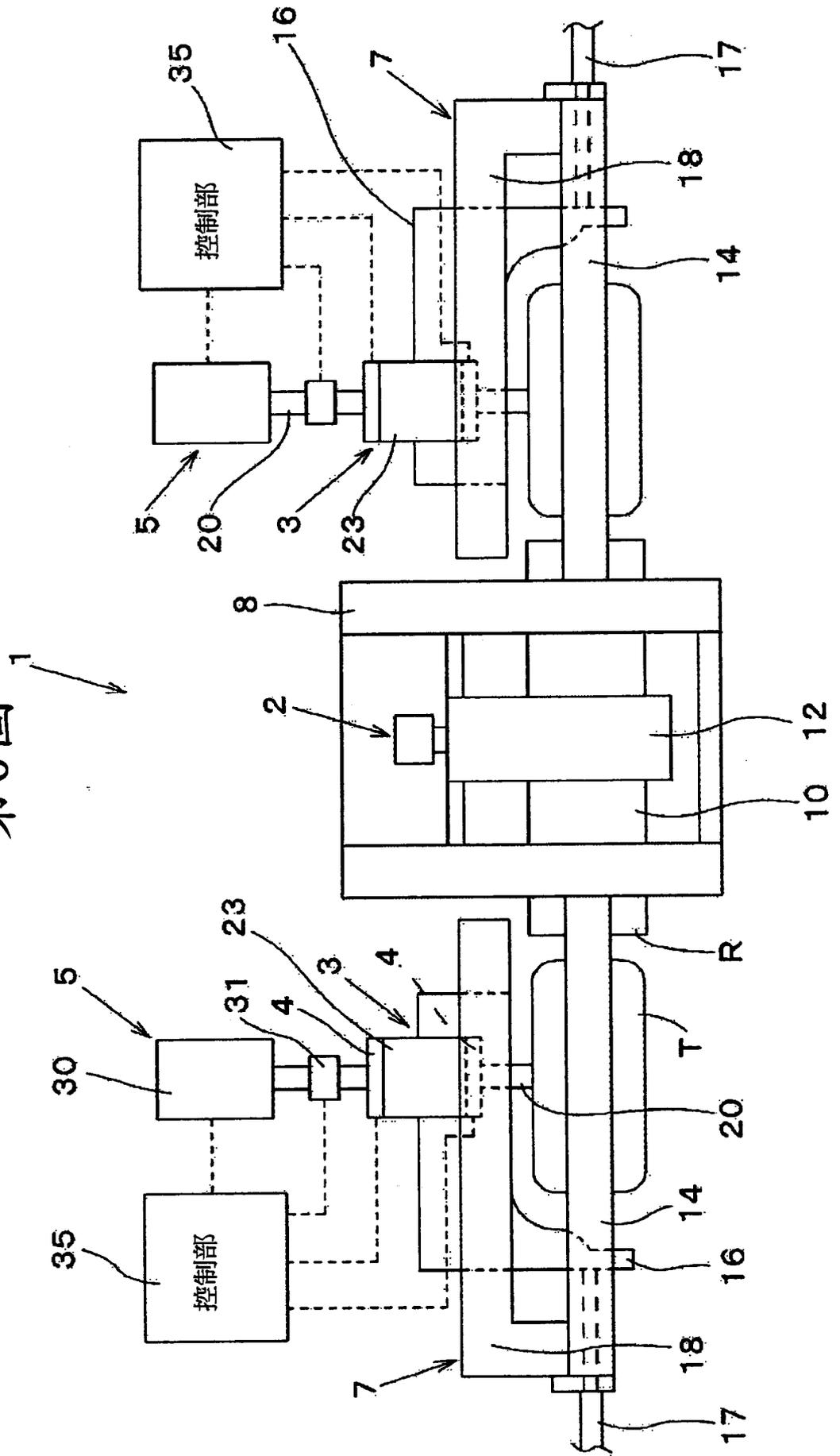
(b)



第5圖

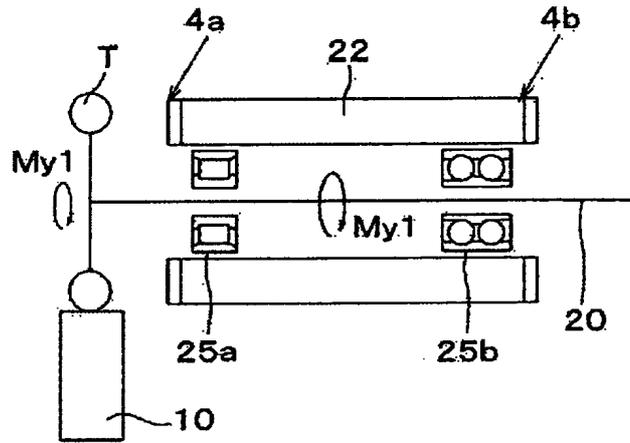


第6圖

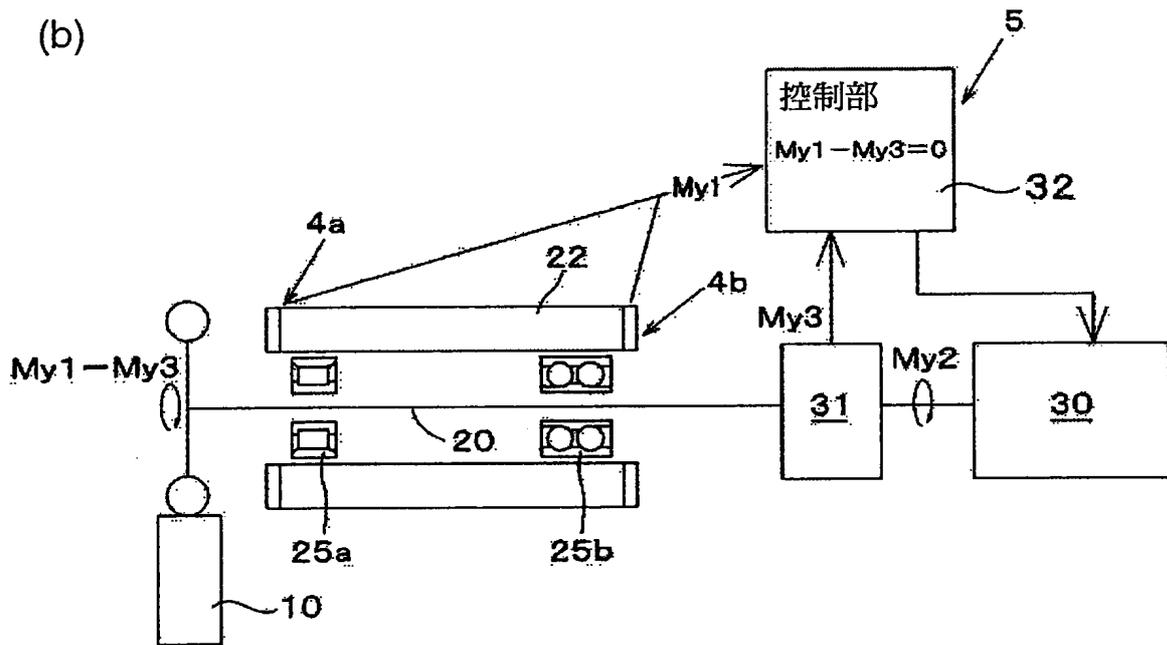


第7圖

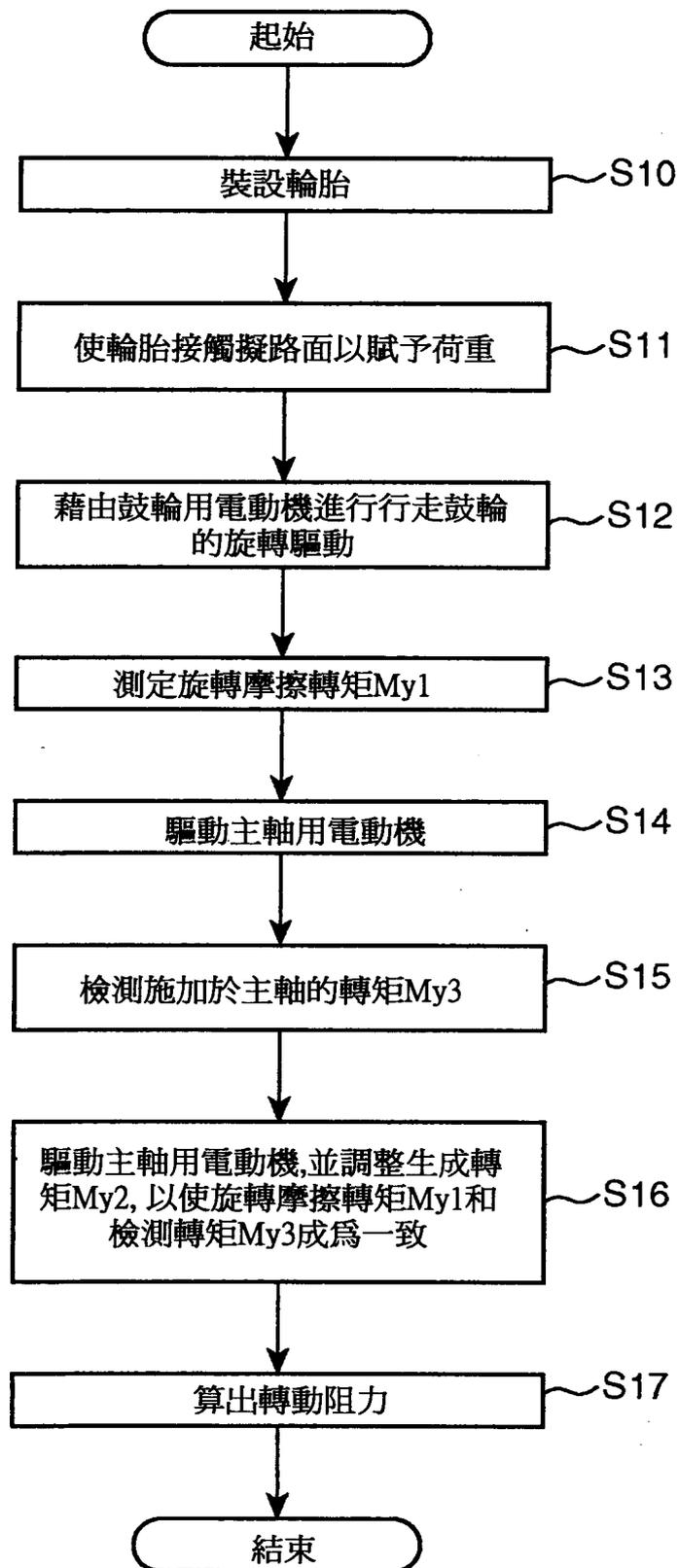
(a)



(b)



第8圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 4 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

4a、4b：測力計（測定裝置）

5：轉矩消除裝置

10：行走鼓輪（行走裝置）

20：主軸

22：外殼

25a、25b：軸承

30：主軸用電動機

32：控制部

My1：旋轉摩擦轉矩

My2：主軸用電動機的生成轉矩

My3：檢測轉矩

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：