



(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 I807549 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：110148080

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B62D5/20 (2006.01)****G01M17/10 (2006.01)****G01M13/00 (2019.01)**

(30)優先權：2020/12/23 世界智慧財產權組織 PCT/EP2020/087793

(71)申請人：瑞士商寧奇股份有限公司 (瑞士) NENCKI AG (CH)

瑞士

(72)發明人：謝爾滕萊布 湯瑪斯 SCHERTENLEIB, THOMAS (CH) ; 博爾 漢斯 BORER, HANS (CH)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

CN 103267648A

CN 105628410A

CN 110849642A

CN 103534570A

審查人員：張策宇

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 36 頁

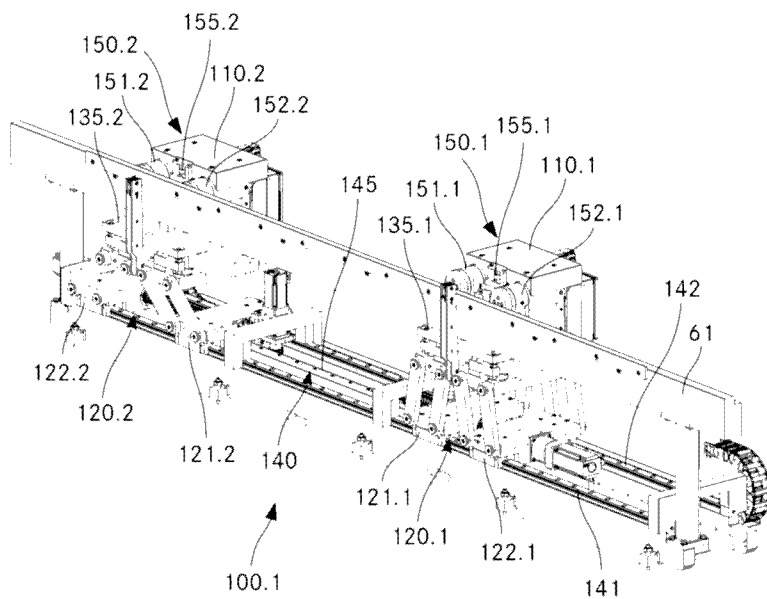
(54)名稱

用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架及用於測試軌道車輛之轉向架的試驗台

(57)摘要

一種用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架(110.1、110.2)，包括升降單元(120.1、120.2)，其具有：平台(135.1、135.2)；第一線形滑塊(121.1、121.2)，可沿縱向導引件(140)滑動，該縱向導引件係沿垂直於作用方向的行進方向延伸；第二線形滑塊(122.1、122.2)，可在行進方向上沿縱向導引件(140)滑動；第一槓桿機構，用於將第一線形滑塊(121.1、121.2)耦接至平台(135.1、135.2)；以及，第二槓桿機構，用於將第二線形滑塊(122.1、122.2)耦接至平台(135.1、135.2)。第一線形滑塊(121.1、121.2)與第二線形滑塊(122.1、122.2)之間的距離為可改變，使得平台(135.1、135.2)之與第一線形滑塊(121.1、121.2)及第二線形滑塊(122.1、122.2)在作用方向上的距離為可改變。

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

61:(第一)進給導軌

100.1:(承載裝置)側

110.1、110.2:輪架

120.1、120.2:升降單元

121.1、121.2:(第一)線形滑塊

122.1、122.2:(第二)線形滑塊

135.1、135.2:平台

140:(線形/縱向)導引件

141、142:型材導軌

145:齒條

150.1、150.2:輪子接收單元

151.1、151.2:滾輪

152.1、152.2:滾輪

155.1、155.2:定心機構



I807549

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架及用於測試軌道車輛之轉向架的試驗台

【中文】

一種用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架(110.1、110.2)，包括升降單元(120.1、120.2)，其具有：平台(135.1、135.2)；第一線形滑塊(121.1、121.2)，可沿縱向導引件(140)滑動，該縱向導引件係沿垂直於作用方向的行進方向延伸；第二線形滑塊(122.1、122.2)，可在行進方向上沿縱向導引件(140)滑動；第一槓桿機構，用於將第一線形滑塊(121.1、121.2)耦接至平台(135.1、135.2)；以及，第二槓桿機構，用於將第二線形滑塊(122.1、122.2)耦接至平台(135.1、135.2)。第一線形滑塊(121.1、121.2)與第二線形滑塊(122.1、122.2)之間的距離為可改變，使得平台(135.1、135.2)之與第一線形滑塊(121.1、121.2)及第二線形滑塊(122.1、122.2)在作用方向上的距離為可改變。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

61:(第一)進給導軌

100.1:(承載裝置)側

110.1、110.2:輪架

120.1、120.2:升降單元

121.1、121.2:(第一)線形滑塊

122.1、122.2:(第二)線形滑塊

135.1、135.2:平台

140:(線形/縱向)導引件

141、142:型材導軌

145:齒條

150.1、150.2:輪子接收單元

151.1、151.2:滾輪

152.1、152.2:滾輪

155.1、155.2:定心機構

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架及用於測試軌道車輛之轉向架的試驗台

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架及一種用於測試軌道車輛之轉向架的試驗台，包括承載裝置，而該承載裝置則具有數個此種用於在測試過程中各承載一個佈置於轉向架上之行走輪的輪架。本發明進一步係有關於一種測試軌道車輛之轉向架的方法。

【先前技術】

【0002】 轉向架試驗台係用於測量及測試軌道車輛轉向架之各種參數。特別是，藉由一負載作用單元沿一個線形軸或數個線形軸對轉向架施加力，以模擬運行中由於車輛重量以及靜態及動態影響而預期產生的作用力。而後，測試或測定各種功能與參數，例如，車輪負載、軸距、壓縮等。根據試驗台之裝備，可全自動地測試軸距、軸平行度、懸吊、車輪同軸度、車輪直徑等。

【0003】 測試結束後，所有值皆儲存在資料庫中，可作為測試記錄列印出來。其資料可被轉移到較高級別的系統中。

【0004】 負載作用單元對轉向架施加線性力，通常為豎直向下的力。為此，以直接測量位移之方式抵達所確定的位置。隨後，以受力控制之方式達到力設定值。通常存在兩個負載作用單元，以可沿水平軸彼

此相對滑動之方式佈置於橫樑上，以適應不同的轉向架尺寸或轉向架幾何形狀。藉此，可模擬例如行駛過彎道時所出現的力。

【0005】 習知的負載作用單元包括液壓式或電動式負載缸。液壓式負載缸例如被設計成差動式液壓缸，並且包括伺服閥。液壓式負載缸例如由工業PC控制。此類液壓缸對作用於活塞桿之橫向力為敏感。因此，通常會提供所謂的輔助軛以吸收橫向力。因此，儘管液壓缸實際上並不昂貴，但整體建構成本卻相對較高。維修及保養成本亦相對較高。

【0006】 替代方案為電動式負載缸。電動式負載缸例如被設計成具有滾珠螺紋驅動件的升降主軸驅動裝置。電動式負載缸係由同步馬達驅動，通常使用特定的驅動放大器以控制該同步馬達。然而，此類驅動器及相應的備件較為昂貴。

【0007】 為了能測試不同型號之轉向架，諸如，動車轉向架及拖車轉向架、不同軌距、雙軸及三軸底盤，可藉由手動或自動調節個別的部件以使試驗台之相關尺寸適應不同要求。

【0008】 已知有包括單體式輪架的轉向架試驗台，其中，為了進行測試，佈置在轉向架上的每個行走輪皆由其中一個輪架所承載。藉由相應地調節輪架位置，可調節軌距與軸距。例如，EP 1 918 689 B1(Schenck Process GmbH)披露一種轉向架試驗台，其具有高度可調節的駛入軌道裝置以及至少四個具有用於行走輪之接收稜柱的定位單元(輪架)。轉向架被放置於行走輪之輪緣上，藉由駛入軌道裝置以進入試驗台，然後降低駛入軌道裝置，以便行走輪可被接收稜柱所接收。定位單元包括下部X向滑塊、Y向滑塊、高度可調節的Z向升降裝置及佈置於X向滑塊上的

微調式上部X向滑塊，而該上部X向滑塊係具有接收稜柱、用於車輪接觸力之測量裝置及距離感測器。

【0009】 在習知的轉向架試驗台中，轉向架係在駛入軌道上進入實際的試驗台，由人工完成，必要時則以繩索絞車或纜索絞車輔助之。

【0010】 此種具有數個相互垂直的線形導引件的輪架結構複雜，特別是此等線形導引件須根據待吸收的高接觸力以確定尺寸。

【發明內容】

【0011】 本發明之目的在於提供一種屬於前述技術領域之輪架，此輪架具有簡單且機械式穩定的結構。

【0012】 用以達成該目的之解決方案由請求項1之特徵定義。根據本發明，此輪架包括具有以下組件之升降單元：

平台；

第一線形滑塊，可沿縱向導引件滑動，該縱向導引件係沿垂直於作用方向的行進方向延伸；

第二線形滑塊，可在行進方向上沿縱向導引件滑動；

第一槓桿機構，用於將第一線形滑塊耦接至平台；以及

第二槓桿機構，用於將第二線形滑塊耦接至平台。

【0013】 其中，第一線形滑塊與第二線形滑塊之間的距離為可改變，使得平台之與第一線形滑塊及第二線形滑塊在作用方向上的距離為可改變。

【0014】 由於第一槓桿機構及第二槓桿機構之作用，可藉由改變第一線形滑塊與第二線形滑塊之間的距離，以改變平台之與第一線形滑塊

及第二線形滑塊在作用方向上的距離。亦即，第一槓桿機構及第二槓桿機構係設計成為：藉由改變第一線形滑塊與第二線形滑塊之間的距離，可改變平台之與第一線形滑塊及第二線形滑塊在作用方向上的距離。

【0015】 特別是藉由在行進方向上或逆著行進方向而沿縱向導引件以移動第一線形滑塊及第二線形滑塊，並在此過程中覆蓋不同的位移距離，可改變其距離。在此情況下，其中一個線形滑塊可為靜止不動，而另一個線形滑塊做運動。亦可兩個線形滑塊皆做運動，且係在同一方向上(以不同行程)或在相反方向上(以相同或不同行程)運動。

【0016】 較佳地存在有兩個負載作用單元，其係以可沿水平軸彼此相對滑動之方式佈置於橫樑上，以適應不同的轉向架尺寸或轉向架幾何形狀。

【0017】 本發明之平行運動機構既允許在行進方向上(X軸)運動，亦允許在作用方向上(Z軸)運動，其中，由轉向架施加在輪子上的力能以最佳方式被吸收，實質上不受X向位置及Z向位置之影響。與先前技術中習知的串接佈局相比，實現相應的自由度僅需要一個機構。由此得到更簡單的結構及更佳的力吸收。

【0018】 如下文所述，平台與線形滑塊(或縱向導引件)之間的距離乃是為了達到不同目的而被調節。其中例如包括抓取及釋放待測試之轉向架的行走輪、將轉向架自進給導軌上抬起、適應不同的輪子幾何形狀及/或轉向架幾何形狀，或進行一些需要主動獨立調節各輪子高度之測試。

【0019】 線形滑塊之沿縱向導引件的運動，不僅被用來調節平台高度，亦可用於其他目的，例如使輪架位置適應轉向架之尺寸(例如，適應軸距)，將轉向架拉入其裝置及/或在負載作用單元下方將轉向架定心。

【0020】 第一槓桿機構較佳地包括兩個鉸接四邊形，並且，第二槓桿機構包括兩個另外的鉸接四邊形，其中，該等鉸接四邊形之所有的槓桿之槓桿軸皆相互平行且垂直於其行進方向以延伸。該等槓桿較佳皆為同等長度，使得每兩個槓桿各定義一個平行四邊形。藉此使得結構特別簡單而穩定，其中，可確保平台之與縱向導引件的平行度，而無需採取進一步措施。

【0021】 槓桿軸較佳係垂直於行進方向延伸。特別是，縱向導引件係有利地沿水平方向延伸，而其作用方向則為豎直向下定向，且槓桿軸為水平而橫向於行進方向延伸。

【0022】 有利地，第一槓桿機構之兩個鉸接四邊形在槓桿軸之一個方向上相互隔開，第二槓桿機構之兩個鉸接四邊形同樣在槓桿軸之一個方向上相互隔開。

【0023】 兩個鉸接四邊形之間儘可能大的距離是有利的，因為，如此能提高結構穩定性，特別是在作用力非居中作用於輪架之平台的情況下。第一槓桿機構之兩個鉸接四邊形及第二槓桿機構之兩個鉸接四邊形尤佳地分別鉸接於其各自的平台之兩側。由此得到最大距離，但未顯著增加裝置之結構寬度。

【0024】 作為替代方案，隔開的鉸接四邊形可鉸接在平台之底面上。

【0025】 亦可用單體式槓桿代替鉸接四邊形以實現輪架，特別是在輪架上沿作用方向額外設有用於平台之線形導引件的情況下。

【0026】 第一線形滑塊及第二線形滑塊較佳係透過用於調節二者之間的距離的裝置而機械式相連。藉此，可精確而方便地調節線形滑塊之間的距離，進而能精確而方便地調節平台之與線形滑塊的距離。較佳地，該機構進一步係用於吸收縱向導引件方向的力。特別是，由轉向架作用在平台上的力會產生平行於或反向平行於行進方向的相反軸向力。藉由能全部或部分地吸收此等力的連接機構，可避免該等力自線形滑塊傳遞到線形導引件上。因此，線形滑塊主要係將平行於作用方向的力傳遞至線形導引件或其承載結構。

【0027】 其用於調節距離的裝置有利地包括：

螺紋主軸，可旋轉地且軸向不可滑動地安裝在其中一個線形滑塊上，而其旋轉軸係在行進方向上延伸，以及

可旋轉的傳動件，佈置在另一個線形滑塊上。

【0028】 如此一來，透過螺紋主軸之旋轉運動，另一個線形滑塊可在主軸旋轉軸之方向上相對於第一線形滑塊運動。可旋轉的傳動件特別是以可旋轉但軸向不可滑動之方式安裝在另一個線形滑塊上，且該傳動件包括與螺紋主軸之外螺紋配合的內螺紋。

【0029】 諸螺紋主軸在採用相應的設計之情況下適於吸收較大的力，並允許對兩個線形滑塊之間的距離進行精確的連續調節。

【0030】 螺紋主軸及傳動件尤佳係形成滾珠螺紋驅動件。藉此，可使組件之間的摩擦最小化，從而特別是減小脫離力矩並減少磨損。

【0031】 原則上，亦可使用具有經適當設計的主軸及軸承的其他主軸驅動器。

【0032】 作為替代方案，兩個線形滑塊具有獨立的驅動器，從而可沿縱向導引件以獨立地進行調節與定位。在此情況下，須設置用於吸收行進方向上之上述力的手段。

【0033】 有利地，第一線形滑塊上設有驅動馬達，其輸出端係作用於小齒輪，其中，該小齒輪係與在其行進方向上延伸的齒條配合以移動第一線形滑塊。齒條小齒輪驅動器有助於實現精確的定位及大的行程，並且最小化導軌側的部件配置。特別是，在位移路徑之末端處不需要有複雜的組件。

【0034】 驅動馬達尤其是一伺服馬達。在使用主軸以調節線形滑塊之間的距離的實施方式中，用於主軸之驅動馬達及用於小齒輪齒條驅動器之驅動馬達可佈置於同一個線形滑塊上，或者，用於小齒輪齒條驅動器之驅動馬達係佈置在第一線形滑塊上，而用於主軸的驅動馬達則係佈置在第二線形滑塊上。

【0035】 可使用其他驅動器代替小齒輪齒條配置，例如，主軸驅動器、皮帶或鏈條驅動器、線形驅動器等。

【0036】 本發明用於測試軌道車輛之轉向架的試驗台包括用於在測試過程中承載轉向架的承載裝置，而該承載裝置則包括數個本發明之輪架，用於各承載一個佈置於其轉向架上之行走輪。

【0037】 在第一實施方式中，此試驗台包括用於產生作用於轉向架之線性作用力的負載作用單元，而該負載作用單元係包括用於產生基本

力的力發生單元以及傳遞裝置，該傳遞裝置則係用於將基本力傳遞到沿作用方向定向而作用於轉向架的作用力中。藉此，可測試單一個轉向架。

【0038】 在第二實施方式中，此試驗台之承載裝置包括至少八個本發明之輪架，以承載至少兩個佈置於車體上之轉向架的所有行走輪。如此一來，佈置於車體上的兩個轉向架之所有的行走輪皆可同時被相應的輪架所接收。而後，特別是藉由將輪架設置成不同高度以進行扭轉測試，其中，利用車體之自有重量以施加線性作用力。

【0039】 借助於本發明之可沿縱向導引件滑動的輪架，能夠方便地將兩組輪架之間距調節成轉向架在車體上之間距。

【0040】 此試驗台有利地包括兩條平行佈置的進給導軌，該等進給導軌係在其行進方向上延伸，用於進給待測試的轉向架。在此情況下，轉向架可藉由行走輪，特別是以在輪緣上滾動之方式，方便地沿其行進方向被進給到測試位置上。

【0041】 進給導軌必須吸收作用方向上較大的力。因此，進給導軌較佳係在豎向及行進方向上固定地設置。如此便不需要提供用於調節進給導軌高度之組件，而該組件必須能夠吸收作用方向上如上所述之較大的力。

【0042】 在橫向上，至少一條進給導軌可被安裝成可調節，以便試驗台能適應不同軌距。相應的調節裝置例如可藉由橫向延伸的線形導引件以實現，而進給導軌之承載結構則係安裝在諸線形導引件上。相應的調節通常較少發生，而可手動或自動進行。

【0043】 其縱向導引件及諸進給導軌有利地被佈置成使得：佈置於諸輪架之平台上的輪子接收裝置可透過相關的平台之豎向運動，而在接合位置與釋放位置之間運動，其中，在接合位置上，可在相關的輪子接收裝置與相關的輪子之間沿其行進方向傳遞力，而在釋放位置上，相關的輪架可相對於轉向架以在其行進方向上自由運動。

【0044】 如此一來，在接合位置上，轉向架可透過輪架之在行進方向上之協調的運動，而相對於負載作用單元進行定位。

【0045】 接合位置較佳地被定義為：轉向架之行走輪能以其踏面或輪緣在進給導軌上滾動。如此一來，在定位轉向架期間，豎向力將仍然完全或大部分被進給導軌所吸收。

【0046】 每個輪架較佳地皆包括佈置於平台上的輪子接收裝置，連同用於測量施加於輪子接收裝置之力的測力單元。

【0047】 輪子接收裝置有利地包括兩個可旋轉的滾輪，該等滾輪係用於與相關的行走輪之踏面配合。如此能在輪子接收裝置處於接合位置時方便轉向架移動，而行走輪則以其輪緣在進給導軌上滾動。尤佳地，至少一個滾輪可被主動地驅動。藉此，可避免輪子在測試過程中由於力的作用而發生靜態變形。此外，利用受驅動的輪子，可進行進一步之測試，例如，偵測車輪圓度、車輪軸承之中心度等等。

【0048】 亦可使用其他元件代替滾輪，例如，稜柱形接收件。

【0049】 本發明用於測試軌道車輛之轉向架的方法包括以下步驟：

a) 藉由使佈置於轉向架上的行走輪之輪緣在兩條平行的進給導軌上行走，以沿行進方向進給轉向架；

b) 沿行進方向將轉向架及承載裝置之數個輪架彼此相對地定位，使得每個行走輪皆對應一個輪架，其中，每個輪架皆包括升降單元，而該升降單元係具有：平台、可沿在行進方向上延伸的縱向導引件滑動的第一線形滑塊、可在行進方向上沿縱向導引件滑動的第二線形滑塊、用於將第一線形滑塊耦接至平台的第一槓桿機構、以及用於將第二線形滑塊耦接至平台的第二槓桿機構；

c) 減小諸升降單元之第一線形滑塊與第二線形滑塊之間的距離，使得諸輪架被提昇並在諸行走輪之踏面區域內抓住行走輪，以此方式抓取轉向架；

d) 提昇轉向架，直至諸行走輪之輪緣與諸進給導軌分離；

e) 藉由對轉向架施加線性作用力以測試轉向架，其中，線性作用力係垂直於行進方向，並測量作用於諸輪架的力。

【0050】 為了測試單一個轉向架，藉由沿行進方向移動輪架，將轉向架定位於負載作用單元之作用位置。而後，由負載作用單元施加作用力。轉向架可直接在一接管位置上被所有的輪架抓住，並移動到一作用位置(測試位置)。在較佳實施方式中，首先，藉由進給方向上最後面的輪架，僅抓取進給方向上最前面的輪子對偶之行走輪。隨後，藉由此二輪架以沿進給方向移動轉向架，直到能夠轉移輪架為止。此時，再度釋放第一輪子對偶之輪子，而後將所有的輪架移動到各輪子下方並提昇之，以便能抓住轉向架之所有的輪子，再將轉向架移動至測試位置。在此實施方式中，可顯著減小輪架沿縱向導引件所需移動之距離。

【0051】 以根據本發明的方式，能夠穩妥而快速地進給轉向架。既不需要在轉向架上安裝諸如絞車之繩索或纜索之類的驅動手段，亦不需要手動定位轉向架，而是可自安全距離啟動定位並監測之。因此，事故風險被降至最低。

【0052】 受作用力影響，典型的轉向架會發生變形，即，慣常的搖臂幾何形狀會導致軸距輕微變大。因此，在測試轉向架時，所有的線形滑塊皆有利地可在行進方向上自由運動，而每個輪架之第一線形滑塊與第二線形滑塊之間的距離則為固定的。藉由釋放線形滑塊，可輕易吸收變大了的軸距。

【0053】 在較佳實施方式中，在每個輪架之第一線形滑塊上皆設有驅動馬達，其輸出端係作用於小齒輪，其中，小齒輪係與在其行進方向上延伸的齒條配合以移動第一線形滑塊，其中，為了測試轉向架，特別是藉由將用於小齒輪的電動驅動馬達斷電，以釋放小齒輪進行自由旋轉。

【0054】 諸驅動馬達尤其是伺服馬達。此等伺服馬達及可能的下游傳動裝置係有利地設計成為：當馬達處於斷電狀態時，僅有較小的制動力作用於輸出端。作為替代方案，在馬達與小齒輪之間，或在傳動裝置與小齒輪之間，可使用可切換的聯軸器。

【0055】 可使用其他驅動器代替小齒輪齒條配置，例如，主軸驅動器、皮帶或鏈條驅動器等。

【0056】 在本發明之方法的範圍內，可藉由對輪架之高度進行個別的調節以模擬墊片之插入。

【0057】 如此，便不需要在找到正確配置之前試驗性地插入墊片 (shim plate)。可在滿負荷情況下調節或改變輪架高度，從而可在迭代過程中無時延地進行模擬、檢驗及改良。

【0058】 以類似之方式，藉由將輪架設置成不同高度，亦可對轉向架進行扭轉測試。

【0059】 由下文中的細節描述及申請專利範圍之全部內容可得出本發明進一步的有利實施方式及特徵組合。

【圖式簡單說明】

【0060】

圖1為本發明用於軌道車輛轉向架之試驗台的一種實施方式在開始進給轉向架時之立體圖。

圖2為用於轉向架之承載裝置之立體圖。

圖3為承載裝置之具有兩個輪架的一側之立體圖。

圖4為輪架之升降單元之立體圖。

圖5為升降單元處於降低狀態時之剖面圖。

圖6為升降單元處於提昇狀態時之立體圖。

圖7為用於說明進給導軌及輪架之輪子接收裝置與轉向架行走輪之間的配合的立體圖。

圖8為轉向架處於測試位置時試驗台之立體圖。

圖9為本發明試驗台進一步之實施方式之示意圖。

【實施方式】

【0061】 諸圖式係用於說明實施例。在圖式中，相同部件原則上以相同符號標示。

【0062】 圖1示出本發明用於軌道車輛轉向架之試驗台的一種實施方式在開始進給轉向架時之立體圖。圖2示出用於轉向架之承載裝置之立體圖。圖3示出承載裝置之具有兩個輪架的一側之立體圖。

【0063】 試驗台1包括兩條平行的進給導軌61、62。該等進給導軌之高度為固定，而其中一條進給導軌61為橫向可調節，另一條在橫向上亦為固定地安裝。

【0064】 轉向架50在進給導軌61、62上移行至試驗台1之測試位置。轉向架50包括轉向架框架51，帶有轉向架50之輪子55的輪軸54係藉由二系彈簧52及包含一系懸吊的車輪軸承53以安裝在該轉向架框架上。

【0065】 在測試位置，試驗台1包括具有兩個支柱21、22的門架20，橫樑25則係以可沿線形導引件豎向移動之方式安裝在該等支柱上。每個支柱21、22皆由兩個相互平行佈置的豎樑21.1、21.2；22.1、22.2構成。橫樑25之外端在相關的豎樑21.1、21.2；22.1、22.2之間隙中運動。線形導引件包括若干豎向導軌以及可在諸豎向導軌上移行的各一個滑塊，橫樑25則係固定在滑塊上。每個滑塊上皆設有用於主軸的驅動馬達。兩個主軸皆自其相關的滑塊水平地向內延伸，平行於橫樑25，用於對藉由其他線形導引件以佈置在橫樑25上的兩個負載作用單元30.1、30.2進行橫向調節。諸負載作用單元30.1、30.2為結構相同。橫樑25之在支柱21、22上的行程約為1000 mm，使得負載作用單元30.1、30.2可與不同的轉向架以及用於校準的參考測量元件配合作用。

【0066】 負載作用單元30.1、30.2分別包括用於產生向下的基本力的裝置。如吾人所知，該裝置可為液壓式或電動式負載缸，或者較佳地為具有雙作用液壓缸的混合系統，而該液壓缸之缸室係由雙向軸向活塞泵加載液壓液，如2020年12月10日之審理中國際專利申請PCT/EP 2020/085560所述，其內容在此納入本申請案中。相應的活塞桿在其下端具有傳遞件，諸傳遞件係與轉向架50上之相應的作用點配合以傳遞作用力。在所圖示的例子中，諸作用點係在縱向上居中地位於轉向架框架上，而在橫向上則各自位於大約由相應側之輪子踏面之中心所定義的平面內。

【0067】 橫樑25進一步包括具有拖鏈的供應裝置28，用於為負載作用單元30.1、30.2提供電能及控制信號。來自佈置於負載作用單元30.1、30.2上之感測器的感測器信號，亦由供應裝置28之拖鏈傳輸至控制站及/或評估站。

【0068】 試驗台1進一步包括具有四個輪架110.1、110.2、110.3、110.4的承載裝置100，其中，兩個輪架110.1、110.2係與第一進給導軌61配合，兩個輪架110.3、110.4係與第二進給導軌62配合。圖1示出承載裝置100之一側100.1。

【0069】 每個輪架110.1、110.2、110.3、110.4皆包括升降單元120.1、120.2及佈置於該升降單元上的輪子接收單元150.1、150.2(參見圖3)。下面結合圖4至圖6對升降單元120.1、120.2進行詳細描述。升降單元在其上端具有但不限於平台135.1、135.2，相關的輪子接收單元150.1、150.2係安裝在該平台上。輪子接收單元150.1、150.2具有兩個

可旋轉的滾輪151.1、152.1；151.2、152.2，其可經伺服馬達驅動而旋轉。該等滾輪之旋轉軸為水平延伸且垂直於進給導軌61。輪子接收單元150.1、150.2進一步具有包含推桿的定心機構155.1、155.2，該推桿實質上係佈置在滾輪151.1、152.1；151.2、152.2之間，並且可在其他的伺服馬達驅動下，藉由行星齒輪傳動裝置及主軸驅動器而沿平行於滾輪151.1、152.1；151.2、152.2之旋轉軸的線形軸以運動。

【0070】 每個升降單元120.1、120.2皆包括兩個線形滑塊121.1、122.1；121.2、122.2，該等線形滑塊係可動地安裝在平行於進給導軌61的線形導引件140上。線形導引件140包括兩條平行的型材導軌141、142。齒條145係與該等型材導軌平行地佈置。其中一個線形滑塊121.1、121.2承載著由驅動馬達驅動的小齒輪，該小齒輪係與齒條145配合，以將相關的線形滑塊121.1、121.2沿線形導引件140定位。升降單元120.1、120.2之另外的線形滑塊122.1、122.2係透過主軸以與第一線形滑塊121.1、121.2機械式連接。下文將結合圖4至圖6對此進行詳細描述。

【0071】 由兩個負載作用單元30.1、30.2施加於轉向架50的力可加以獨立控制。因此，在橫向上既可對轉向架50施加對稱的力，亦可施加不對稱的力。轉向架50之對作用力的反應可藉由合適的習知測量裝置以偵測。

【0072】 圖4示出輪架之升降單元之立體圖，圖5示出升降單元處於降低狀態時之剖面圖，圖6示出升降單元處於提昇狀態時之立體圖。升降單元120包括兩個線形滑塊121、122。該等線形滑塊分別具有載體123、124，其底面各安裝有兩個導引滑座125.1、125.2；126.1、126.2。該等

導引滑座分別包括數個滾珠滾道，其係在輪架完成組裝後與相關的型材導軌(參見圖3)之工作面配合作用。

【0073】 其中一個線形滑塊121之載體123於其外端側上設有驅動馬達131。該驅動馬達係為具有豎直定向的驅動軸的伺服馬達。該驅動軸係透過行星齒輪傳動裝置132以作用於小齒輪133。該小齒輪係與平行於線形導引件的齒條嚙合(參見圖3)。驅動馬達131係設計成為：當馬達斷電時，其輸出端實質上自由地旋轉。

【0074】 在另一個線形滑塊122之載體124上設有另外的驅動馬達127。該驅動馬達仍為伺服馬達，但其驅動軸為水平地定向，並且在載體124之中心沿縱向延伸。驅動馬達127透過行星齒輪傳動裝置128以作用於滾珠螺紋驅動件129之主軸129.1。該滾珠螺紋驅動件進一步包括位於具有驅動馬達127的線形滑塊122中的第一軸承129.2及位於另一線形滑塊121中的第二軸承129.3。第二軸承包括被安裝成可旋轉但軸向不可滑動的螺紋套筒129.4，該螺紋套筒係與主軸129.1之外螺紋配合，以便能借助於驅動馬達127以調節兩個線形滑塊121、122之間的距離。

【0075】 在載體123、124之側面上藉由相應的、相隔一定水平距離佈置的樞軸承，各自鉸接有兩個相同長度的槓桿134.1、...、134.8。該等槓桿係在平台135上鉸接在沿側向以相同的水平距離佈置的軸承中，從而總共形成四個鉸接四邊形136.1、136.2、136.3、136.4。

【0076】 在平台135之頂面上設有兩個豎直定向的圓柱形導引銷137.1、137.2以及三個形成三角形的測量元件138.1、138.2、138.3。該等測量元件係被設計為剪力棒測量元件。其施力點分別位於平台135之

側邊附近，其第一個測量元件138.1之施力點在縱向上係居中地佈置，其他的測量元件138.2、138.3之施力點則佈置於平台135之縱向末端附近，以便實現最佳的力分佈。

【0077】 圖4及圖5示出處於降低狀態的升降單元120，即，兩個線形滑塊121、122相隔最大距離，並且平台135係與線形滑塊121、122所定義的平面處於最小距離。在圖6中，升降單元120處於最大提昇狀態。線形滑塊121、122之間的距離變小，而基於具有四個鉸接四邊形136.1、...、136.4的槓桿機構之作用，平台135與該平面之間的距離變大。因此，藉由操縱驅動馬達127，可調節平台135之高度，其中，最大行程約為80 mm。此外，升降單元120可借助於驅動馬達131以整體地沿線形導引件(即，平行於進給導軌)而定位。

【0078】 圖7示出用於說明進給導軌及輪架之輪子接收裝置與轉向架行走輪之間的配合的立體圖。

【0079】 輪架110之輪子接收單元150定位於平台135上。其中，輪子接收單元係靠在三個測量元件上，並由兩個導引銷137.1、137.2所導引。為此，輪子接收單元150在其底面上具有兩個開口，而該等開口之尺寸係略大於被其所接收的導引銷137.1、137.2之剖面。此外，碟形彈簧被用來固定輪子接收單元150，使其開口與導引銷137.1、137.2相對置。

【0080】 輪架110係與進給導軌61相鄰佈置，使得輪子接收單元150之滾輪152可與相關的輪子55之踏面55b配合，與此同時，輪子55係以其輪緣55a在進給導軌61之工作面61a上滾動。輪子接收單元150之豎向運動可影響其滾輪152是否以及如何與輪子55配合：

- 在降低位置上，輪子接收單元150之滾輪152與輪子55之間不發生相互作用，相應的輪架110亦可在輪子55之下方經過；
- 在中間位置上，輪子接收單元150之滾輪152與輪子55之踏面55b相接觸，但輪子仍透過其輪緣55a支撐在進給導軌61上，因此，轉向架可借助於輪架110以沿著進給導軌61運動；
- 在提昇位置上，輪子55完全支撐在輪子接收單元150之滾輪152上；其輪緣55a不再接觸進給導軌61，在此位置上，可進行力的測量以測試轉向架，因為，所有作用於輪子55的力皆係由輪架110之測量元件傳遞。

【0081】 圖8示出轉向架50處於測試位置時試驗台1之立體圖。在此位置上，可藉由負載作用單元30.1、30.2對轉向架50施加豎向力。藉由上述測量元件以習知方式偵測轉向架50之輪子55對輪架110所施加的力，將其傳輸至評估裝置，並於該處進行評估。

【0082】 將轉向架50置於測試位置包括以下步驟：

1. 轉向架50在一末端區域中被放置於進給導軌61、62上，使得輪子55之輪緣可在進給導軌61、62之工作面上滾動。例如，可借助於起重機以完成其放置操作。
2. 面向轉向架50的兩個輪架110移行至轉向架50下方，從而被定位於面向門架20的前輪55之下方。
3. 上述兩個輪架110被提昇，直至到達其中間位置，而在該中間位置上，輪架110之滾輪與輪子55之踏面配合；然而，輪子55仍透過其輪緣支撐在進給導軌61、62上。

4. 上述兩個輪架110朝門架20之方向運動，至少直至遠離門架20的後輪55亦位於輪架110之移行區域中。

5. 所有的輪架110皆被降低，從而可在轉向架50下方沿著其平行於進給導軌61、62的導引件以運動。接著，該等輪架運動到轉向架50之四個輪子55之位置。

6. 現在，所有的輪架110皆被提昇至其中間位置。此時，轉向架50之所有的輪子55皆各與一個輪架110相互作用。

7. 此時，轉向架50可移行至門架20之下方的軸向中心位置。

8. 現在，所有的輪架110皆被進一步提昇，直至輪子55之輪緣與進給導軌61、62分離。此時，藉由相應的驅動馬達之馬達制動器以固定升降單元之循環滾珠螺桿，如此一來，輪子高度亦被固定。

9. 此時，尚可將轉向架50橫向於其進給方向而定心。為此，輪子接收裝置中的上述推桿根據需要而向內運動，以便在輪肩處將輪子55推到所需的橫向位置。

10. 現在，將用於小齒輪的驅動馬達斷電，使得輪架可沿其導引件自由運動。

11. 現在，可進行力的施加，並且可藉由測量元件以偵測輪架所受到的合力。施力所引發的軸距變化，由於輪架能夠實質上不受阻礙地沿其導引件運動而得到補償。在測量過程中，藉由輪架110之受驅滾輪使輪子55旋轉，以避免靜態的彎曲與變形。

【0083】 借助於本發明之裝置，亦可模擬多個墊片(shim plate)之插入。為此，那些需要模擬墊片插入的輪架被進一步提昇。一旦形成平

衡的負載分佈，遂可根據額外的提昇量以算出所需墊片之厚度。藉由將輪架提昇至不同高度，亦可進行扭轉測試。

【0084】 本發明之裝置藉由將相應的輪架與一個負載作用單元相互對準，並在負載作用單元與輪架之間設置參考測量元件，便可對測量元件及/或負載作用單元進行簡單校準。而後，可藉由負載作用單元以加載此系統，其中，由參考測量元件及測量元件測量作用力。

【0085】 圖9為本發明試驗台進一步之實施方式的示意圖。該實施方式在許多方面與前述實施方式相符。根據該進一步的實施方式，試驗台2係用於對安裝在車體256上的兩個轉向架250.1、250.2進行扭轉測試。待測試之車輛在進給導軌261上移行至輪架210.1、210.2、210.3、210.4處，並於該處被此等輪架以前述方式抓緊。對轉向架250.1、250.2的作用力係由車體256自身所提供。扭轉係由輪架210.1、210.2、210.3、210.4(及以鏡像方式相應佈置於另一側的另外四個輪架)之不同高度調節所引起。試驗台2能夠輕易適應轉向架250.1、250.2及車體256之尺寸。為此，藉由使輪架210.1、210.2、210.3、210.4沿相應的型材導軌241移行，以便一方面調節各輪架組215.1、215.2之輪架210.1、210.2；210.3、210.4之間的距離，另一方面調節兩個輪架組215.1、215.2之間的距離。本發明不限於圖示實施例。具體而言，構造型細節可用不同方式解決。試驗台之尺寸可有不同選擇，特別是取決於待測試之轉向架。針對具有四個以上輪子的轉向架，可提供附加的輪架。

【0086】 綜上所述，本發明提供一種用於測試轉向架之試驗台，其結構簡單。

【符號說明】

【0087】

1:試驗台

2:試驗台

20:門架

21:支柱

21.1、21.2:豎樑

22:支柱

22.1、22.2:豎樑

25:橫樑

28:供應裝置

30.1、30.2:負載作用單元

50:轉向架

51:轉向架框架

52:二系彈簧

53:車輪軸承

54:輪軸

55:輪子

55a:(輪子)輪緣

55b:(輪子)踏面

61:(第一)進給導軌

61a:(進給導軌)工作面

62:(第二)進給導軌

100:承載裝置

100.1:(承載裝置)側

110:輪架

110.1、110.2、110.3、110.4:輪架

120:升降單元

120.1、120.2:升降單元

121:線形滑塊

121.1、121.2:(第一)線形滑塊

122:線形滑塊

122.1、122.2:(第二)線形滑塊

123:載體

124:載體

125.1、125.2:導引滑座

126.1、126.2:導引滑座

127:驅動馬達

128:行星齒輪傳動裝置

129:滾珠螺紋驅動件

129.1:主軸

129.2:(第一)軸承

129.3:(第二)軸承

129.4:螺紋套筒

131:驅動馬達

132:行星齒輪傳動裝置

133:小齒輪

134.1、...、134.8:槓桿

135:平台

135.1、135.2:平台

136.1、136.2、136.3、136.4:鉸接四邊形

137.1、137.2:導引銷

138.1:測量元件

138.2:測量元件

138.3:測量元件

140:(線形/縱向)導引件

141、142:型材導軌

145:齒條

150:輪子接收單元

150.1、150.2:輪子接收單元

151.1、151.2:滾輪

152:滾輪

152.1、152.2:滾輪

155.1、155.2:定心機構

210.1、210.2、210.3、210.4:輪架

215.1、215.2:輪架組

241:型材導軌

250.1、250.2:轉向架

256:車體

261:進給導軌

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於承載佈置於轉向架上之行走輪的輪架，其中，此輪架包括具有以下諸組件的一升降單元：

一平台；

一第一線形滑塊，可沿一縱向導引件滑動，該縱向導引件係沿垂直於其作用方向的一行進方向延伸；

一第二線形滑塊，可在該行進方向上沿該縱向導引件滑動；

一第一槓桿機構，用於將該第一線形滑塊耦接至該平台；以及

一第二槓桿機構，用於將該第二線形滑塊耦接至該平台，

其中，該第一線形滑塊與該第二線形滑塊之間的距離為可改變，使得該平台之與該第一線形滑塊及該第二線形滑塊在其作用方向上的距離為可改變。

【請求項2】 如請求項1之輪架，其中，該第一槓桿機構包括兩個鉸接四邊形，以及，該第二槓桿機構包括兩個另外的鉸接四邊形，其中，該等鉸接四邊形之所有的槓桿之槓桿軸皆相互平行且垂直於該行進方向以延伸。

【請求項3】 如請求項2之輪架，其中，該第一槓桿機構之該等兩個鉸接四邊形係在該等槓桿軸之一個方向上相互隔開，以及，該第二槓桿機構之該等兩個鉸接四邊形係在該等槓桿軸之一個方向上相互隔開。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項之輪架，其中，該第一線形滑塊及該第二線形滑塊係透過用於調節二者之間的距離的裝置而機械式相連。

【請求項5】 如請求項4之輪架，其中，該用於調節距離的裝置包括：一螺紋主軸，可旋轉地且軸向不可滑動地安裝在該等線形滑塊中之一者上，而其旋轉軸係在該行進方向上延伸，以及一可旋轉的傳動件，佈置在該等線形滑塊中之另一者上。

【請求項6】 如請求項5之輪架，其中，該螺紋主軸及該傳動件係形成一滾珠螺紋驅動件。

【請求項7】 如請求項1至3中任一項之輪架，其中，該第一線形滑塊上設有一驅動馬達，其輸出端係作用於一小齒輪，而其中，該小齒輪係與在該行進方向上延伸的一齒條配合以移動該第一線形滑塊。

【請求項8】 一種用於測試軌道車輛之轉向架的試驗台，包括：用於在測試過程中承載轉向架的一承載裝置，而該承載裝置則包括數個請求項1至7中任一項所述的輪架，用於各承載一個佈置於其轉向架上之行走輪。

【請求項9】 如請求項8之試驗台，其中，包括用於產生作用於該轉向架之線性作用力的一負載作用單元，而該負載作用單元係包括用於產生一基本力的一力發生單元以及一傳遞裝置，該傳遞裝置則係用於將該基本力傳遞到沿一作用方向定向而作用於該轉向架的該作用力中。

【請求項10】 如請求項8之試驗台，其中，該承載裝置包括至少八個請求項1所述的輪架，以承載至少兩個佈置於車體上之轉向架的所有行走輪。

【請求項11】 如請求項8至10中任一項之試驗台，其中，設有兩條平行佈置的進給導軌，該等進給導軌係在其行進方向上延伸，用於進給待測試的該轉向架。

【請求項12】 如請求項11之試驗台，其中，其縱向導引件及諸進給導軌係被佈置成使得：佈置於該等輪架之諸平台上的諸輪子接收裝置可透過相關的平台之豎向運動，而在一接合位置與一釋放位置之間運動，而其中，在該接合位置上，可在相關的輪子接收裝置與相關的行走輪之間沿其行進方向傳遞力，而在該釋放位置上，相關的輪架可相對於該轉向架以在該行進方向上自由運動。

【請求項13】 如請求項8至10中任一項之試驗台，其中，該等輪架中之每一者皆包括佈置於其平台上的一輪子接收裝置，連同用於測量施加於該輪子接收裝置之力的一測力單元。

【請求項14】 一種測試軌道車輛之轉向架的方法，包括以下步驟：

a) 藉由使佈置於其轉向架上的行走輪之輪緣在兩條平行的進給導軌上行走，以沿一行進方向進給該轉向架；

b) 沿該行進方向將該轉向架及一承載裝置之數個輪架彼此相對地定位，使得諸行走輪中之每一者皆對應一個輪架，其中，該等輪架中之每一者皆包括一升降單元，而該升降單元係具有：一平台、可沿在該行進方向上延伸的一縱向導引件滑動的一第一線形滑塊、可在該行進方向上沿該縱向導引件滑動的一第二線形滑塊、用於將該第一線形滑塊耦接至該平台的一第一槓桿機構、以及用於將該第二線形滑塊耦接至該平台的一第二槓桿機構；

c) 減小該等升降單元之該第一線形滑塊與該第二線形滑塊之間的距離，使得該等輪架被提昇並在諸行走輪之踏面區域內抓住該等行走輪，以此方式抓取該轉向架；

d) 提昇該轉向架，直至該等行走輪之該等輪緣與該等進給導軌分離；

e) 藉由對該轉向架施加一線性作用力以測試該轉向架，其中，該線性作用力係垂直於該行進方向，並測量作用於該等輪架的力。

【請求項15】 如請求項14之方法，其中，為了測試該轉向架，所有的線形滑塊皆可在該行進方向上自由運動，而每個輪架之第一線形滑塊與第二線形滑塊之間的距離則為固定。

【請求項16】 如請求項15之方法，其中，在該等輪架中之每一者之該第一線形滑塊上皆設有一驅動馬達，其輸出端係作用於一小齒輪，而其中，該小齒輪係與在該行進方向上延伸的一齒條配合以移動該第一線形滑塊，其中，為了測試該轉向架，特別是藉由將用於該小齒輪的電動驅動馬達斷電，以釋放該小齒輪進行自由旋轉。

【請求項17】 如請求項14至16中任一項之方法，其中，藉由對該等輪架之高度進行個別調節，以模擬多個墊片之插入。

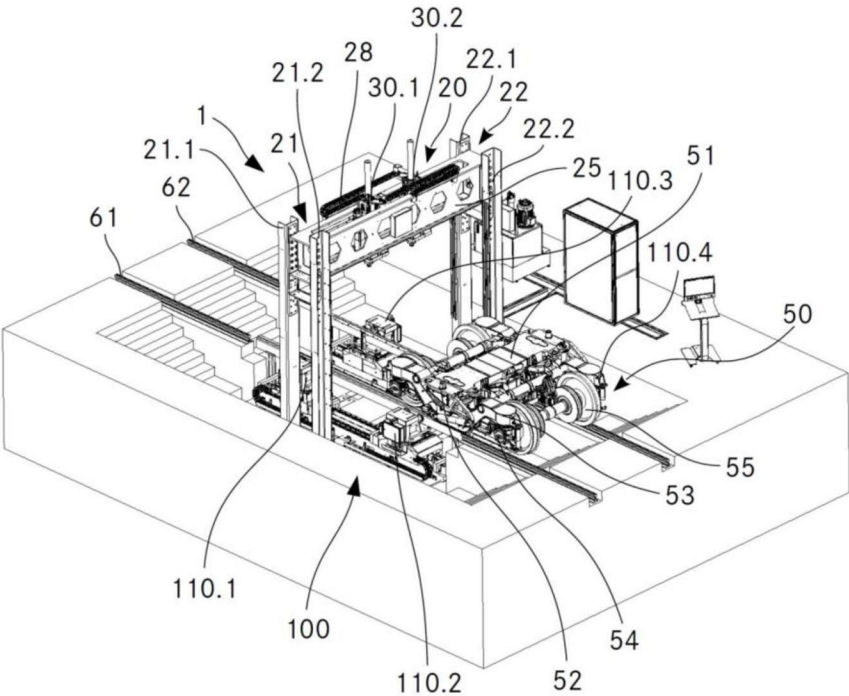
【請求項18】 如請求項14至16中任一項之方法，其中，提供了藉由沿該行進方向移動該等輪架以將該轉向架定位於一負載作用單元之一作用位置的附加步驟，以及，藉由該負載作用單元施加該線性作用力。

【請求項19】 如請求項14至16中任一項之方法，其中，兩個轉向架佈置在一車體上，該等兩個轉向架之所有的行走輪同時被相應的輪架接收，

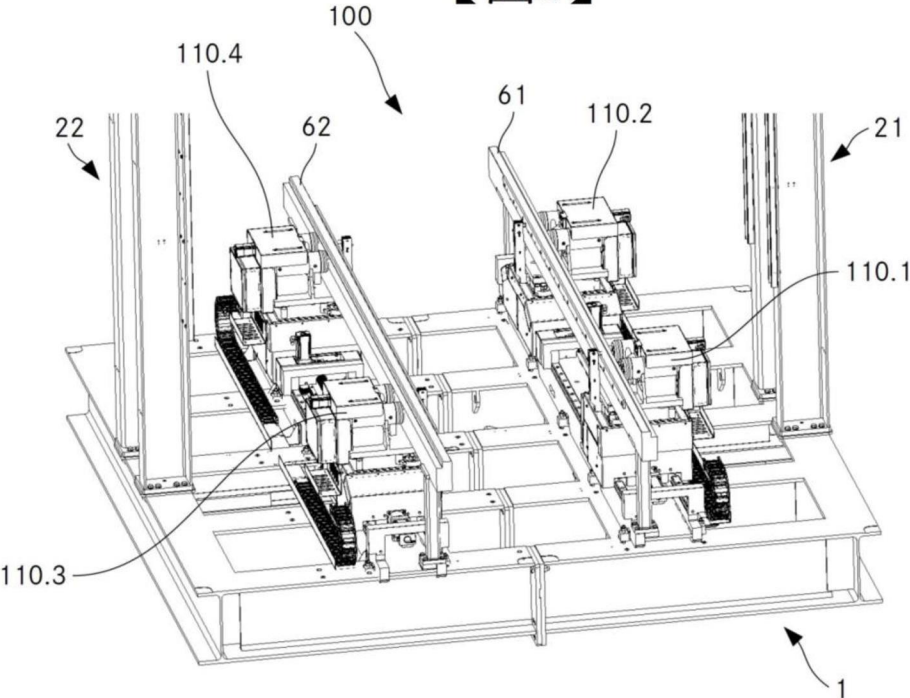
而後，藉由將該等輪架設置成不同高度以進行扭轉測試，而其中，利用該車體之自有重量以施加該線性作用力。

【請求項20】 如請求項19之方法，其中，提供了將兩組輪架之間距調節成該轉向架在該車體上之間距的附加步驟。

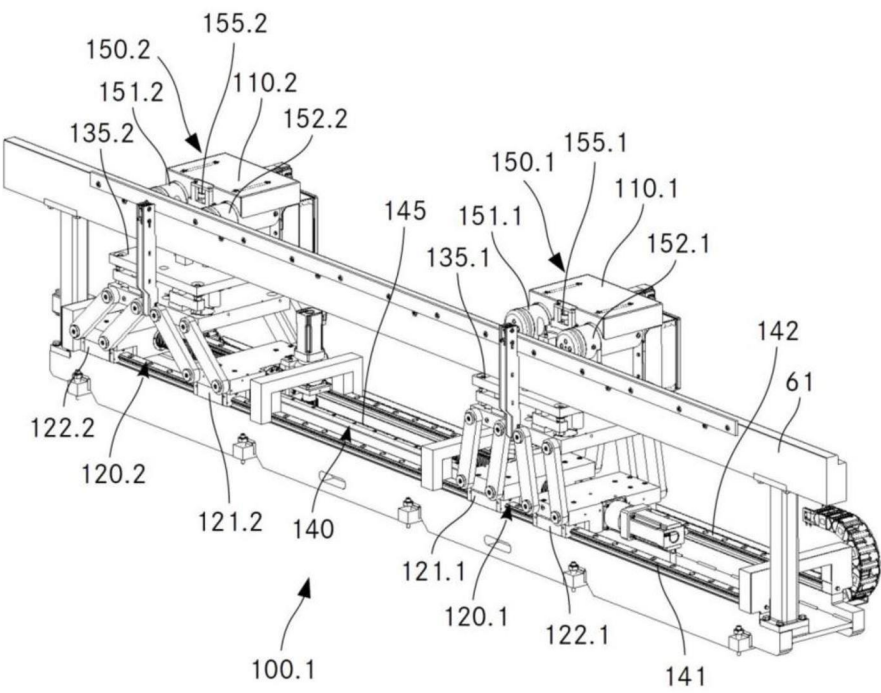
【發明圖式】



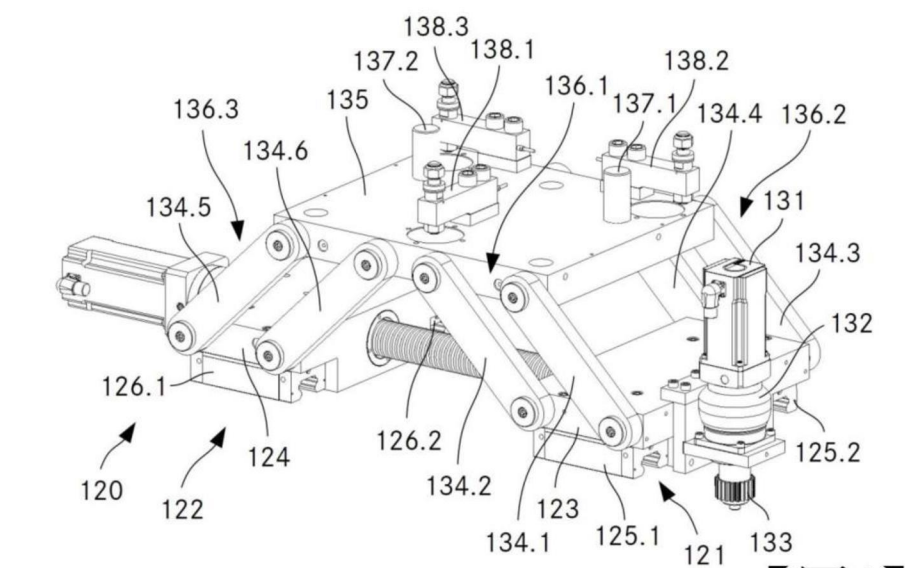
【圖1】



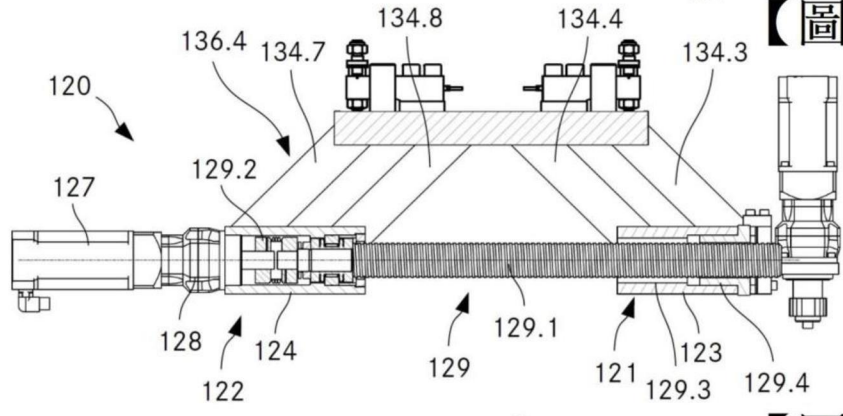
【圖2】



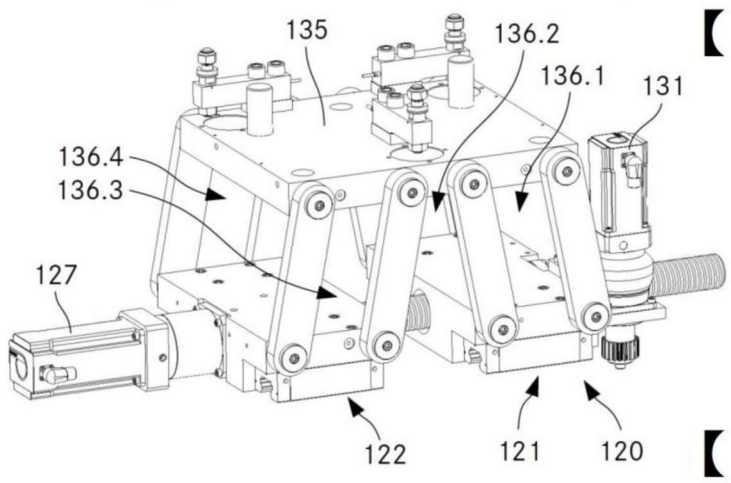
【圖3】



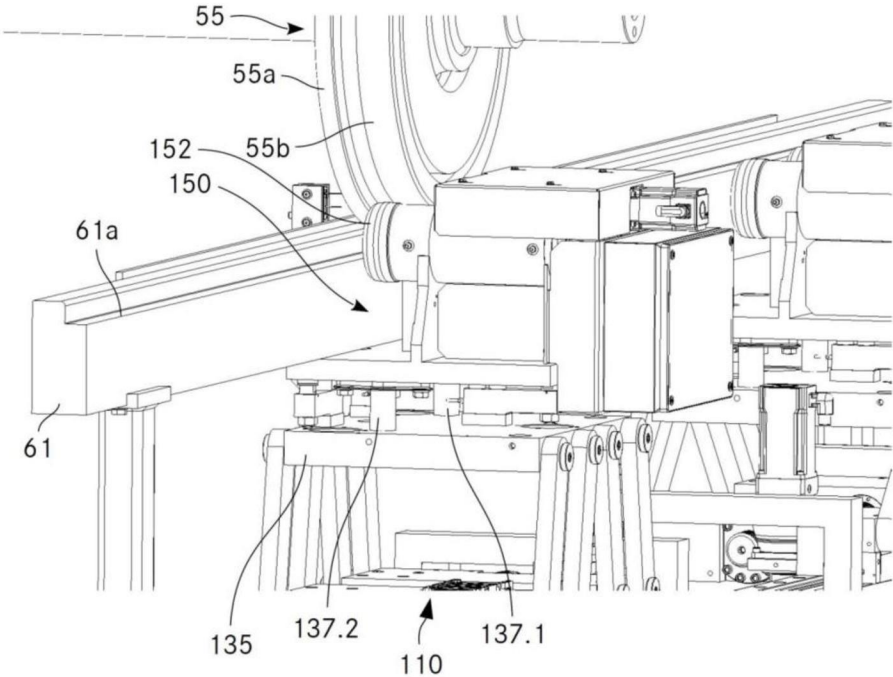
【圖4】



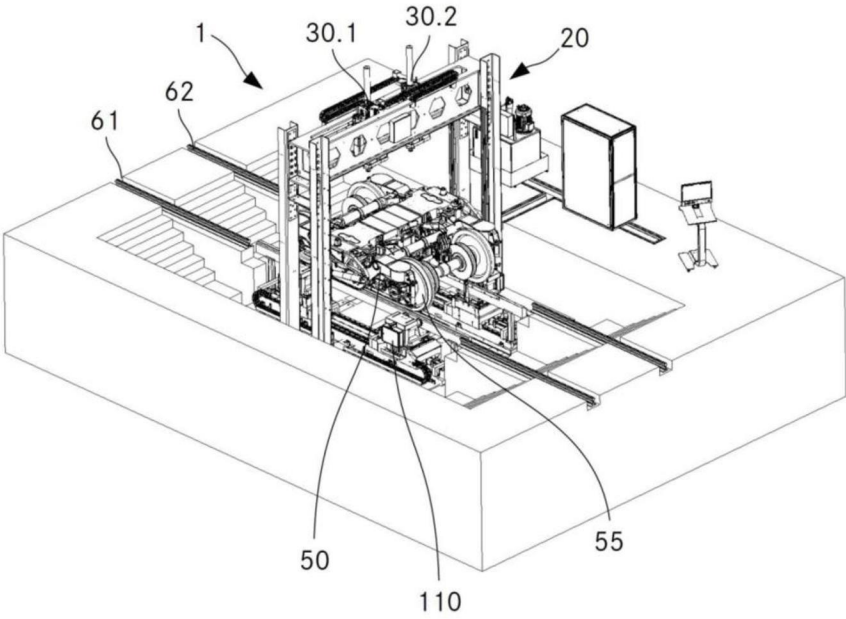
【圖5】



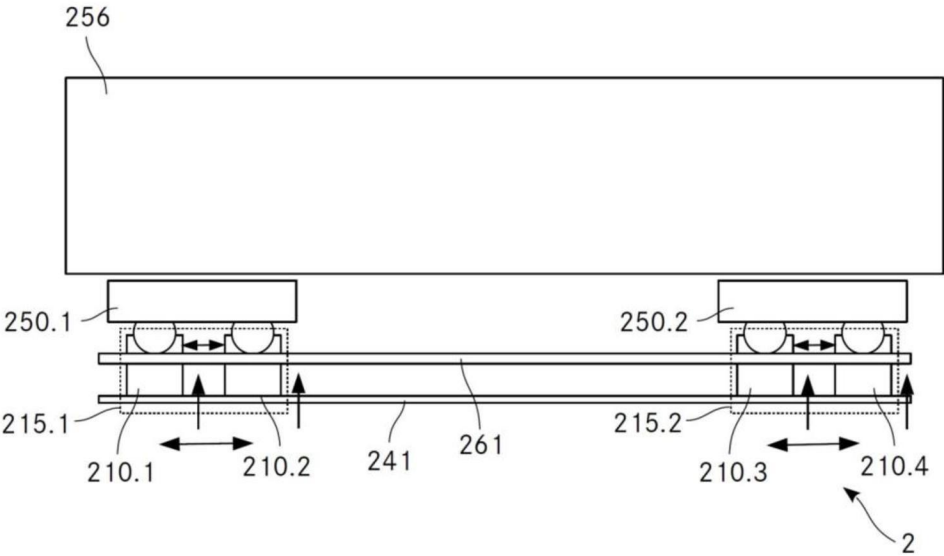
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】