



(21)申請案號：108112366

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 09 日

(51)Int. Cl. : **B62M9/122 (2010.01)**

(30)優先權：2018/05/15 德國

10 2018 207 493.3

(71)申請人：德商矢倫德國股份有限公司(德國) SRAM DEUTSCHLAND GMBH (DE)
德國(72)發明人：杜威林 賽巴斯汀 DUEWELING, SEBASTIAN (DE)；倫波德 馬夏斯 REINBOLD,
MATTHIAS (DE)；波以漢 羅伯特 BOEHM, ROBERT (DE)；鮑曼 史文
BAUMANN, SVEN (DE)；史邁爾林 史文 SCHMELZING, SVEN (DE)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

CN 100404369C

CN 100540390C

CN 103569308B

CN 103775610A

CN 104554605A

US 5599244A

US 9008923B2

US 2014/0116174A1

US 2016/0288877A1

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：25 共 81 頁

(54)名稱

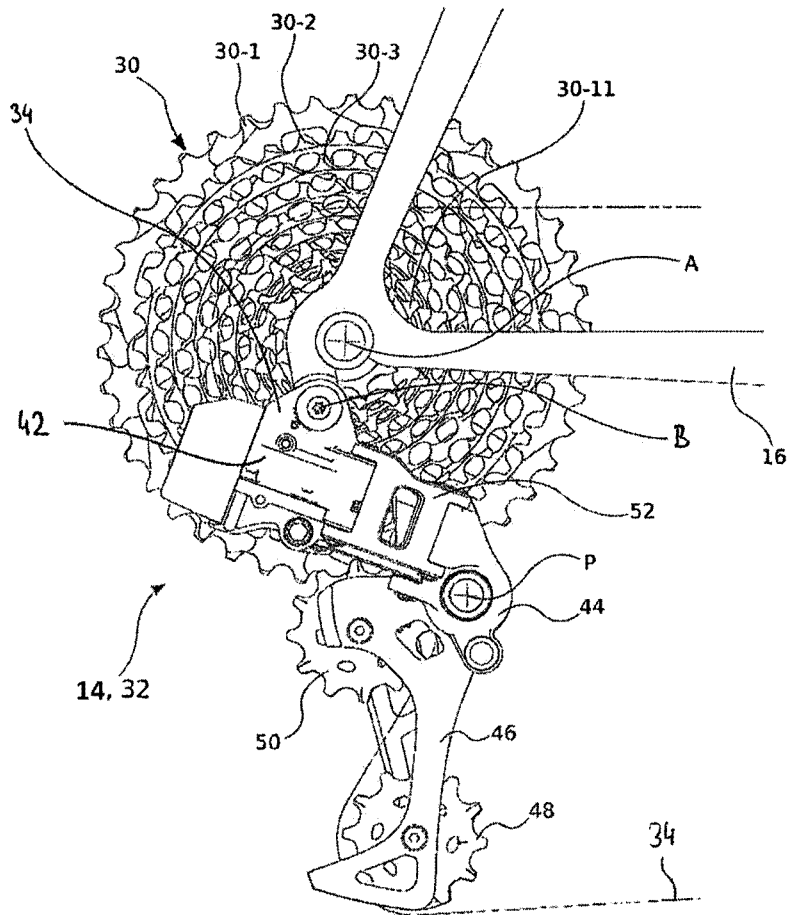
用於腳踏車之致動裝置及用以控制或設定此致動裝置之方法

(57)摘要

一種用於一腳踏車之致動裝置，包括：一靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於一腳踏車車架固定；一可移動元件，該可移動元件係可相對於該靜態元件移動；一機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以供該可移動元件之移動用，其中該機電驅動件具有一電動機以及由該電動機驅動之一傳動件，其中該傳動件包括一第一傳動輪及與該第一傳動輪啮合之一第二傳動輪。

Actuating device for a bicycle, comprising: a static element which is arranged positionally fixedly in relation to a bicycle frame, a movable element which is movable in relation to the static element, an electromechanical drive which provides drive force for a movement of the movable element, wherein the electromechanical drive has a motor and a gearing driven by the motor, wherein the gearing comprises a first gearing wheel and a second gearing wheel which is in engagement with the first gearing wheel.

指定代表圖：



符號簡單說明：

12:前輪

16:車架

30:小齒輪總成

30-1、30-2、30-3、

30-11:小齒輪

32:換擋機構

34:鏈條

42:靜態元件

44:可移動元件

46:鏈條導引配置

48:下部鏈條導輪

50:上部鏈條導輪

52:接頭配置

A:輪軸、主輪軸

【圖2】



I808152

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

用於腳踏車之致動裝置及用以控制或設定此致動裝置之方法

【英文發明名稱】

ACTUATING DEVICE FOR A BICYCLE, AND METHOD FOR CONTROLLING OR SETTING SUCH ACTUATING DEVICES

【中文】

一種用於一腳踏車之致動裝置，包括：一靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於一腳踏車車架固定；一可移動元件，該可移動元件係可相對於該靜態元件移動；一機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以供該可移動元件之移動用，其中該機電驅動件具有一電動機以及由該電動機驅動之一傳動件，其中該傳動件包括一第一傳動輪及與該第一傳動輪嚙合之一第二傳動輪。

【英文】

Actuating device for a bicycle, comprising: a static element which is arranged positionally fixedly in relation to a bicycle frame, a movable element which is movable in relation to the static element, an electromechanical drive which provides drive force for a movement of the movable element, wherein the electromechanical drive has a motor and a gearing driven by the motor, wherein the gearing comprises a first gearing wheel and a second gearing wheel which is in engagement with the first gearing wheel.

【指定代表圖】 圖2**【代表圖之符號簡單說明】**

- 12...前輪
- 16...車架
- 30...小齒輪總成
- 30-1、30-2、30-3、30-11...小齒輪
- 32...換擋機構
- 34...鏈條
- 42...靜態元件
- 44...可移動元件
- 46...鏈條導引配置
- 48...下部鏈條導輪
- 50...上部鏈條導輪
- 52...接頭配置
- A...輪軸、主輪軸

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】**【中文發明名稱】**

用於腳踏車之致動裝置及用以控制或設定此致動裝置之方法

【英文發明名稱】

ACTUATING DEVICE FOR A BICYCLE, AND
METHOD FOR CONTROLLING OR SETTING
SUCH ACTUATING DEVICES

【技術領域】**【0001】 發明領域**

本發明係關於用於腳踏車之致動裝置，係關於用於控制用於腳踏車之致動裝置的方法，以及係關於用於設定此類致動裝置的方法。

【先前技術】**【0002】 發明背景**

一種呈電氣換擋機構形式之用於腳踏車之機電致動裝置可例如自US 2015/0111675 A1已知，並且包括被緊固至腳踏車車架之元件、相對於前一元件可移動之元件，以及機電驅動件，該機電驅動件相對於靜態元件移動可移動元件以便設定期望換擋級。機電裝置由電動機傳動配置操作，該電動機傳動配置降低電動機之旋轉速度，並提供該降低之旋轉速度至傳動輸出軸以供移動可移動元件。對於可移動元件之設定點位置而言，設置位置檢測裝置，呈電磁旋轉感測器形式之該位置檢測裝置確定與傳動輸出軸齒合之位置檢測輪的旋轉位置。為了降低檢測旋轉位置期

間歸因於位置檢測輪與傳動輸出軸之間之遊隙的誤差，位置檢測輪額外地與支撐輪嚙合，該支撐輪由扭轉彈簧在旋轉方向上持續地預加載。不論傳動輸出軸之旋轉方向，位置檢測輪得以始終鄰接接觸相同齒腹。此構造之缺點在於，扭轉彈簧之力視支撐輪之旋轉位置而定，並且經組配以達成最佳操作之支撐力僅在特定旋轉角或小範圍內之旋轉角的情況下起作用。相反，在旋轉角範圍之開始及結束處，扭轉彈簧之支撐力過低，使得遊隙降低不再得以可靠地確保，或是過高，使得扭轉彈簧對傳動之輸出扭矩影響過大。

【0003】 用於腳踏車之機電致動裝置之另一設計挑戰在於傳動元件之設計及定位，特別是其中安裝之階梯狀齒輪之設計及定位。在已知解決方案之情況下，階梯狀齒輪之兩個齒輪中之相對小者(亦稱為「小齒輪」)與傳動軸一體式形成。為了滿足對要傳遞之扭矩的越來越高之要求，現在存在對使用硬化齒輪級之要求。然而，在此種情況下小齒輪及其傳動輪軸之硬化導致硬化變形，特別是在相對長之輪軸之情況，並且傳動軸之定位準確性受損。此外，先前之階梯狀齒輪對在相關聯之旋轉軸承中安裝傳動輪軸時軸承配置之位置提出相對高之要求。

【0004】 此外，用於腳踏車之機電致動裝置之習知傳動件的總成難以製造，這歸因於電動機之輸出軸之位置必須與傳動件之輸入元件之位置進行非常準確地協調。這可能存在問題，特別是在根據對腳踏車組件之重量減輕之一

貫要求將塑膠材料用作外殼材料的情況下，因為用於將電動機或傳動組件緊固至外殼之螺釘連接承擔之風險在於，元件之確切位置視螺釘之緊固力而定。此外，金屬與塑膠之間的此類螺釘連接隨時間推移具有變形或變松之趨勢。

【0005】 另一種機電致動裝置自 DE 42 12 320 A1 已知。此致動裝置亦包括：靜態元件，該靜態元件被緊固至腳踏車車架；相對於靜態元件可移動之元件；以及機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以用於移動可移動元件。在此種情況下，致動裝置為用於設定變速器系統之不同換擋級的機電換擋機構之部分。為了在出現可移動元件受阻之情況下機電驅動件受損，已知致動裝置經組配以識別此類受阻並且切斷電動機電流。為了防止傳動件及電動機之過載，還有可能使用過載離合器，若過載離合器上超出預定過載扭矩，則過載離合器切斷自電動機至可移動元件之力流。

【0006】 實際上，已發現，對於該類型之機電致動裝置之滿意操作而言，必須實現最大電動機電流、過載扭矩與電動機電流之切斷時間之間的極度準確之協調，以便達成防止損害之期望效果。若過載扭矩被設定為過高，則在出現可移動元件受阻之情況下發生電動機及傳動件之非常密集之加載。若過載扭矩被設定為過低，則發生過載離合器之過度頻繁之錯誤啟動，以及致動裝置之功能損害及過量噪聲生成。此外，量測電動機電流以偵測受阻狀態之過程相對複雜。

【0007】 此外，自DE 42 12 320 A1已知之機電致動裝置具有修整功能以用於換擋機構與小齒輪總成之間之設定及再調整。特別是在換擋機構具有大量換擋級之情況下，換擋機構與小齒輪總成之間之確切定位對於以無摩擦模式設定各別換擋級至關重要。為此，已知控制裝置之修整功能允許以特定修整量移位換擋位置，以便補償換擋總成之製造公差或不同車架模型及不同小齒輪總成之間之偏差。因此，已知致動裝置實現之修整功能與自藉助設定換擋纜線之長度的純機械操作式換擋機構已知之相同。

【0008】 儘管有可能藉由已知修整功能達成換擋機構之位置與小齒輪總成之位置之間的協調，但已發現，特別是在換擋級之數目增大的情況下，仍然存在對改進換擋準確性之需求，並且在特定組態中，換擋級之「摩擦」難以防止。因此，無故障換擋僅可在特定換擋機構類型及相關聯之小齒輪總成相組合之情況下獲得。然而，在偏離理想情形之情況下，例如歸因於使用其他組件或歸因於彎曲之變速器吊架、歸因於車架之公差偏差、歸因於小齒輪總成之公差偏差或歸因於換擋機構之公差偏差，所有換擋級之精確換擋可能無法再獲得藉助已知修整功能之期望程度。

【0009】 藉助習知修整功能來設定換擋位置之另一難點隨著對應於小齒輪總成中小齒輪數目之增大的換擋級之數目之增大而出現，例如，小齒輪之數目自習知之大致五增大至七、至十或更大，例如十二個小齒輪。小齒輪總

成之對應軸向放大及因此最低換擋位置與最高換擋位置之間之距離的對應軸向放大，導致最低及最高換擋位置中前鏈輪與小齒輪總成之間的鏈條之特定密集之傾斜。鏈條之傾斜在軸向方向上向換擋機構之鏈條導輪施加力，並且因此一個方向上向換擋機構施加負載，這不利於換擋位置之精確設定。歸因於此等力，因此換擋機構並未達到最高及最低換擋級中之期望設定點位置，從而導致粗略之鏈條運行、粗略之換擋、此等換擋級中之運行噪聲，以及甚至可能之無意換擋。

【發明內容】

【0010】 發明概要

大體而言，根據下文論述之態樣的本發明之目標在於指定致動裝置及相關聯之方法，該致動裝置及相關聯之方法解決先前技術之上述缺點中之一個或多個並且強調用於改進此類裝置及方法之對應方式。

【0011】 本發明之第一目標在於提供一種用於腳踏車之致動裝置，該致動裝置包括具有電動機及傳動件之機電驅動件，其中特別精確及可靠之操作係藉助驅動件之元件之間的增大之位置準確性而實現。

【0012】 根據本發明之第一態樣，上述第一目標係藉助用於腳踏車之致動裝置來達成，該致動裝置包括：靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於腳踏車車架固定；可移動元件，該可移動元件係可相對於靜態元件移動；機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以供可移動元件之

移動用，其中機電驅動件具有電動機以及由電動機驅動之傳動件，其中該傳動件包括第一傳動輪及與該第一傳動輪嚙合之第二傳動輪，其中該第二傳動輪包括各自齒數相同的兩個部分輪，該等部分輪係同時與第一傳動輪嚙合，其中部分輪係可圍繞相同旋轉軸線旋轉，並且藉由在圍繞旋轉軸線之旋轉方向上的力相對於彼此預加載。應注意，在本揭示內容之上下文中，"傳動輪"較佳理解為意指齒輪。然而，個別傳動輪甚至可在無需齒件嚙合之情況下執行本文所描述之功能，例如，藉助摩擦嚙合，因此該類型之非齒輪亦視為傳動輪。

【0013】 根據本發明，第二傳動輪因此具有齒數相同之兩個部分輪，該等部分輪相對於彼此預加載，並且同時與第一傳動輪嚙合。當前與第一傳動輪嚙合的兩個部分輪之此等齒件由第一傳動輪之相反齒腹之方向上的力按壓，並且抵靠該等齒腹而無遊隙。因此，不論第一傳動輪之旋轉方向，兩個部分輪之齒件始終與第一傳動輪之各別齒腹無遊隙地嚙合。因此，第二傳動輪之旋轉位置之準確性可獨立於第一傳動輪之旋轉位置而提高。

【0014】 兩個部分輪之間之力可藉助生力裝置生成，該生力裝置經配置以在功能上在兩個部分輪之間，以使得一側支撐在兩個部分輪中之第一部分輪上，並且另一側支撐在兩個部分輪中之第二部分輪上。生力裝置可特別是彈性裝置，例如扭轉彈簧。然而，與先前技術相比，該類型之彈性裝置隨後並未支撐在固定組件上，而是在兩個

部分輪之間生成相對力，以便在旋轉之相反方向上預加載部分輪。

【0015】 儘管部分輪相對於彼此預加載，但是在第二傳動輪或第一傳動輪之旋轉期間部分輪之相對位置實質上並未改變，相對於彼此預加載部分輪之力係獨立於第二傳動輪之旋轉位置。因此，遊隙之可靠減小可在第二傳動輪之每一旋轉位置中達成，並且力可經組配以使得實質上並不影響第一傳動輪處的扭矩。

【0016】 在本發明之第一態樣之一個實施例中，兩個部分輪中之第一部分輪可相對於旋轉軸線以預定第一徑向遊隙安裝，並且兩個部分輪中之第二部分輪可相對於旋轉軸線以小於第一徑向遊隙之預定第二徑向遊隙或以無徑向遊隙之方式安裝。隨後，以(相對大程度之)遊隙安裝之第一部分輪能夠採用相對於旋轉軸線之稍微偏心位置，以便不僅在旋轉方向上而且在徑向方向上移動至相對於第二部分輪之偏差位置，並且進一步消除相對於第一傳動輪之齒腹遊隙程度。在此種情況下，可特別地設想，第一部分輪之徑向(相對大程度之)遊隙亦藉助力控制，例如藉助亦預加載兩個部分輪相對於彼此之相對旋轉的相同生力裝置之力。

【0017】 第一部分輪之(相對大程度之)徑向遊隙可特別地憑藉安裝在共有傳動軸上之兩個部分輪來實現，其中上面安裝有第一部分輪之傳動軸之軸向部分的直徑小於上面安裝有第二部分輪之傳動軸之軸向部分的直徑。在此實

施例中，特別地，兩個部分輪有可能在結構上相同，以使得成本及總成支出得以降低。或者或另外，然而，第一部分輪之接納傳動軸的中心開口之直徑有可能大於第二部分輪之接納傳動軸的中心開口之直徑。

【0018】 在本發明之第一態樣之另一較佳實施例中，致動裝置包括用於偵測傳動件之第一傳動輪之當前旋轉位置的位置偵測裝置，其中第二傳動輪為該位置偵測裝置之部分。特別地，第二傳動輪可承載旋轉位置感測器之感測器元件，或者位置偵測裝置可包括第五傳動輪，該第五傳動輪與第二傳動輪嚙合，特別是與第二傳動輪之兩個部分輪嚙合，並且該第五傳動輪承載旋轉位置感測器之感測器元件。經由使用包括第一及第二部分輪之第二傳動輪，以使得第一傳動輪與第二傳動輪之間之遊隙程度以上文所描述之方式降低，位置偵測之準確性可得以顯著地改進。特別地，由遊隙導致之位置不準確性可得以消除。

【0019】 根據本發明之第二態樣，上述第一目標係藉助一種用於腳踏車之機電致動裝置來達成，包括：靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於腳踏車車架固定；可移動元件，該可移動元件相對於靜態元件係可移動的；機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以用於移動可移動元件，其中機電驅動件具有電動機以及由電動機驅動之傳動件，並且其中該傳動件具有至少一個階梯狀齒輪，該至少一個階梯狀齒輪具有齒數不同之至少兩個同軸齒輪，其中階梯狀齒輪之兩個齒輪各自具有傳動軸插入其中

的中心開口。

【0020】 根據本發明之第二態樣，因此情況如下，階梯狀齒輪之兩個齒輪獨立於傳動軸形成。在此種情況下，兩個齒輪又可同樣形成為獨立組件，該等獨立組件特別地緊固至彼此，或彼此一體式形成。齒輪及傳動軸之獨立形成使得階梯狀齒輪之各別元件有可能以針對預定用途各別地調適之方式涉及及組配。因此，傳動軸之材料有可能具有相對低之硬度，以防止硬化變形，特別是在相對長之傳動軸的情況下，而齒輪之材料可具有相對高之硬度，以使得能夠在磨損極小之情況下可靠地傳遞甚至相對高之扭矩。此外，可設想兩個齒輪中之至少一個係可旋轉地固持在傳動軸上，較佳地兩個齒輪為可旋轉的。因此，傳動件之旋轉力並未引入至傳動軸，以使得傳動軸之廉價之旋轉固定式安裝成為可能。

【0021】 根據本發明之第三態樣，上述第一目標係藉助一種用於腳踏車之致動裝置來達成，包括：靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於腳踏車車架固定；可移動元件，該可移動元件相對於靜態元件係可移動的；機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以用於移動可移動元件，其中機電驅動件包括外殼及緊固至外殼中之電動機，其中致動裝置還具有電動機支架，其中電動機支架具有用於將電動機支架緊固至外殼之第一緊固部件，並且具有與第一緊固部件分離且用於將電動機緊固至電動機支架之第二緊固部件。

【0022】 經由設置獨立電動機支架及獨立緊固部件，該等獨立緊固部件首先用於將電動機支架緊固至外殼並且其次用於將電動機緊固至電動機支架，有可能改進電動機相對於外殼之位置準確性，並且同時有助於電動機之安裝。因此，第一緊固部件可經具體調適為外殼之材料，以便例如甚至在外殼由相對軟之材料形成的情況下，確保精確及穩定之定位，而第二緊固部件可經組配以用於電動機之簡單及可靠安裝。

【0023】 在較佳實施例中，第一緊固部件可憑藉電動機支架至少部分地嵌入至、特別是形成至外殼之材料中來實現。為此，電動機支架可例如具有特殊突出部及/或孔徑，該等特殊突出部及/或孔徑特定地確保安全、主動地鎖定固持於外殼之材料中。或者或另外，螺釘連接或黏結劑連接可用作第一緊固部件。

【0024】 出於減重之目的，外殼較佳由塑膠材料形成。隨後，電動機支架可例如由金屬形成，以便允許電動機以簡單及準確之方式安裝至電動機支架上，例如藉助螺釘連接。

【0025】 本發明之第二目標在於提供一種用於腳踏車之致動裝置以及一種用於控制或致動用於腳踏車之致動裝置之方法，該致動裝置及該方法在特別是歸因於外部機械影響出現故障的情況下，確保致動裝置之適當反應並且防止致動裝置受損或過載。

【0026】 根據本發明之第四態樣，上述第二目標係藉

助一種用於控制用於腳踏車之致動裝置之方法來達成，其中致動裝置包括：靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於腳踏車車架固定；可移動元件，該可移動元件相對於靜態元件係可移動的；機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以用於移動可移動元件，以及故障偵測裝置，該故障偵測裝置偵測相對於可移動元件之移動的故障，其中方法具有如下步驟：若故障偵測裝置偵測沒有故障，則生成第一驅動控制訊號，以便以第一驅動功率位準驅動機電驅動件，以及若故障偵測裝置偵測到故障，則生成第二驅動控制訊號，以便以第二驅動功率位準驅動機電驅動件，其中第二驅動功率位準低於第一驅動功率位準但大於零。

【0027】 根據第四態樣，因此情況如下，在偵測到故障之情況下，持續以降低之驅動功率操作電動機。因此，首先有可能憑藉降低驅動功率來避免電動機或傳動件之過載。其次，然而，第二驅動功率大於零，以使得致動裝置持續嘗試執行期望致動過程。因此，若可移動元件之移動自由度僅出現臨時受損，則可執行期望移動而騎行者不必給出另一操作者控制命令。

【0028】 應注意，致動裝置通常經設計以使得機電驅動件處當前之驅動功率大大高於可移動元件之移動當前所要求之功率。以此方式，確保甚至在致動裝置內之摩擦力由於磨損或結垢而增大的情況下，確保快速及可靠之致動過程。第四態樣之本發明利用此間隙以便甚至在偵測到故障之後，維持降低之第二驅動功率達時間週期，並且仍持

續嘗試執行期望致動移動。然而，在此時間期間，致動裝置並未經受過量加載。只有故障持久達相對長之時間週期，才可發生驅動功率之完全切斷及故障之通知。

【0029】 可基於來自位置偵測裝置之訊號來執行故障偵測。舉例而言，機電驅動件之傳動件可具有旋轉位置感測器，該旋轉位置感測器偵測傳動件之傳動輪中之一個的旋轉位置。根據本發明之第四態樣之方法，若位置偵測裝置識別到，不管是否存在驅動功率，電磁驅動件或可移動元件不發生移動，則可偵測到故障。

【0030】 較佳地，生成第二驅動控制訊號，以便在識別到故障之後第一時間週期期滿之後將驅動功率降低至第二驅動功率。在另一變體中，若在已生成第二驅動訊號之後故障持久達預定第二時間，則機電驅動件停止。

【0031】 在本發明之第四態樣之另一實施例中，致動裝置還可具有過載離合器，該過載離合器經配置以在功能上位於機電驅動件之驅動源與機電驅動件之輸出構件之間，並且若作用於過載離合器上之力超出預定過載閾值，則切斷驅動力自驅動源至輸出構件之傳遞。此類過載離合器可在例如由致動裝置引起之衝擊或干擾之例外加載的情況下中斷可移動元件與驅動源之間之力路徑，以便防止機電驅動件之驅動源或其他元件受損。舉例而言，可使用具有有限定及有可能可設定之過載閾值的滑動離合器。

【0032】 在此實施例之一個修正中，如下設置，其中第一驅動功率位準經組配以使得在輸出構件之移動受阻的

情況下，作用於過載離合器上之力高於過載閾值，以使得以第一驅動功率位準之驅動將啟動過載離合器，而第二驅動功率位準將組配以使得在輸出構件之移動受阻的情況下，作用於過載離合器上之力低於過載閾值，以使得第二驅動功率並不足以啟動過載離合器。藉助此措施，可以確保在發生故障之情況下，過載離合器並不重複啟動，並不產生相關聯之噪聲，並且過載離合器上並無特別高之加載，然而繼續盡力移動致動裝置。

【0033】 本發明之第三目標在於提供一種用於腳踏車、特別是用於腳踏車之換擋配置之致動裝置，該致動裝置允許相對於特定安裝情形致動裝置之更確切之設定及協調，及/或允許補償磨損現象，並且以此方式確保更精確之操作。

【0034】 根據本發明之第五態樣，第三目標係藉助一種用於腳踏車之致動裝置來達成，包括：靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於腳踏車車架固定；可移動元件，該可移動元件相對於靜態元件係可移動的；操作裝置，該操作裝置允許自多種可用換擋級選擇期望換擋級並且經組配以將可移動元件移動至對應於所選擇換擋級之換擋位置；以及修整裝置，該修整裝置允許調整經指派至換擋級之換擋位置，其中修整裝置經組配以針對至少兩個換擋級，以不同修整量調整所指派之換擋位置。

【0035】 根據本發明之第五態樣之一個重要特徵，因此修整裝置能夠以不同修整量調整(修整)不同換擋位置，

藉此致動裝置之調適及再調整之能力得以倍增。因此，在將換擋機構安裝至腳踏車期間，不僅有可能相對於小齒輪總成整體地定位致動裝置，而且個別換擋位置相對於彼此之相對位置可有所變化，以便回應製造公差或磨損。此外，極端換擋級中歸因於鏈條之密集傾斜及換擋機構上之相關聯軸向力的換擋不準確性有可能得到補償。

【0036】 特別地，修整裝置可具有設定部件，以便針對至少兩個換擋級、較佳地所有換擋級，相對於彼此調整修整量。在特定簡單構造之修整裝置中，多個換擋級之修整量、較佳地所有換擋級之修整量，可藉助單個設定過程相對於彼此同時調整。舉例而言，修整裝置可經組配以針對一系列連續換擋級中之所有換擋級，藉由在每一種情況下增大修整量來調整各別換擋位置，及/或針對一系列連續換擋級中之所有換擋級，藉由在每一種情況下降低修整量來調整各別換擋位置。以此方式，特別地，換擋位置與各別小齒輪之間之共有欠對準有可能得以校正，該等欠對準在極端換擋級(最低或最高換擋級)中較大程度會發生。特定地，此亦包括校正歸因於鏈條之密集傾斜之換擋不準確性，諸如特別地在具有大數目個小齒輪(十個或更多小齒輪，特別是十二個小齒輪)之小齒輪總成之情況下及/或在短鏈條長度之情況下出現。對於密集鏈條傾斜之校正，若對應於中性(例如，中心)換擋位置之中性(例如，中心)換擋級(其中沒有或僅極小鏈條傾斜發生)經指派預定第一修整量，並且若換擋位置位於距中性換擋級之換擋位置漸遠

距離處的換擋級經指派漸增修整量，可能例如為有利的。換言之，換擋級之修整量在每一種情況下朝向邊緣增大，亦即，朝向高換擋位置及朝向低換擋位置。較佳地，對於此類組態而言，亦有可能設定在每一種情況下此增大幅度。

【0037】 基本上建議根據本發明之第五態樣之修整功能用於具有機電驅動件之致動裝置及用於具有純機械功能之致動裝置。若使用機電驅動件，則個別換擋級之修整量可各自儲存在記憶體中，特別是呈不同修整程式之形式，作為具有每一換擋級之修整值的各別資料集，或者可由使用者或另一設備作為輸入值輸入至致動裝置。在機械致動裝置之情況下，可使用諸如設定螺釘之機械設定部件，以便執行換擋位置之期望調整。在此種情況下，特別地設想，操作裝置可具有換擋控制纜線及用於選擇性地纏繞或釋放換擋控制纜線之纏繞體，其中纏繞體具有修整元件，藉助該修整元件，纏繞體之纏繞輪廓係可調整的。藉由影響纏繞輪廓，隨後有可能達成如下：在修整過程期間調整纜線線股對不同換擋位置產生不同程度之效果。

【0038】 根據第六態樣，本發明之上述第三目標係藉助一種用於腳踏車之致動裝置來達成，該致動裝置包括：靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於腳踏車車架固定；可移動元件，該可移動元件相對於靜態元件係可移動的；機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以用於移動可移動元件，以及電子控制裝置，其中對於多種換擋級而言，在針對每一換擋級之每一種情況下，儲存對應於各

別換擋級中可移動元件之換擋位置的至少一個換擋位置參數，其中控制裝置經組配以回應於表示待設定之換擋級的換擋級選擇訊號，基於待設定之換擋級之換擋位置參數而啟動機電驅動件，以使得可移動元件達到換擋位置，其中致動裝置還具有修整裝置，藉助該修整裝置，換擋位置參數中之至少一個可在使用者之激勵下獨立於所有其他換擋位置參數而改變。

【0039】 此致動裝置亦允許致動裝置之更確切之修整或設定，以便能夠回應腳踏車上之特定安裝傾斜，或回應磨損現象，以使得精確換擋可得以確保。為此，如下設置，其中在電子控制裝置，針對每一換擋級儲存每一換擋位置參數，該等換擋位置參數各自表示各別換擋級中可移動元件之換擋位置。根據本發明，換擋位置參數可獨立於彼此而設定，以使得實現致動裝置之調適或修整之最大自由度。

【0040】 較佳地，在控制裝置中，針對各種換擋級中之每一換擋級，儲存每一種情況下之一個標準位置參數，該標準位置參數對應於可移動元件之預定標準換擋位置。因此，在調適致動裝置之情況下，僅在針對特定換擋位置有必要執行校正時才執行。此外，致動裝置可經快速地重設至標準狀態。換擋位置參數可例如表示與標準位置參數之偏差，並且可隨後稱作修整參數，該修整參數允許直觀之操作者控制。

【0041】 在本發明之第五或第六態樣之較佳實施例

中，致動裝置包括加速感測器，該加速感測器提供與致動裝置之振動相關之條目資訊。致動裝置之振動可包括有關可移動元件是否位於各別換擋級之最佳換擋位置或有關當前換擋位置與最佳換擋位置之間之距離有多大的資訊。通常，可移動元件與小齒輪之間之欠對準，亦即，換擋位置相對於最佳換擋位置之偏離，可特徵化為由致動裝置及小齒輪總成之鏈條之振動引起的致動裝置之加強之振動或噪聲生成。

【0042】 在本發明之根據第五或第六態樣之另一較佳實施例中，致動裝置還可包括程式碼，該程式碼可在可攜式設備上執行，其中程式碼經組配以啟動可攜式設備以執行以下步驟：**a)**接收有關選擇多種換擋級中之換擋級的使用者輸入，以及 **b)**接收有關換擋位置參數之設定及/或改變的使用者輸入。以此方式，可使用可攜式設備、特別是具有對應之智慧電話app的智慧電話來執行修整過程。為此，使用者可設定有效換擋級，並且隨後個別地改變此換擋級之換擋位置參數(改變換擋級之修整量)，直至獲取最佳換擋位置為止。

【0043】 根據第七態樣，上述本發明之第三目標係藉助一種用於設定根據先前態樣中之任一態樣之致動裝置的方法來達成，其中方法包括以下步驟：選擇換擋級；自記憶體擷取所儲存之換擋位置參數，該所儲存之換擋位置參數經指派至致動裝置之可移動元件的各別換擋級中之換擋位置；改變換擋位置參數；將所改變之換擋位置參數儲存

在記憶體中。藉由此方法，致動裝置可針對每一換擋級個別地調適或修整。在此種情況下，特別地，可使用可攜式設備、特別是具有對應之智慧電話 app 的智慧電話來執行方法。

【0044】 為了進一步支援修整功能，根據上文所提及之方法，可提供方法以進一步包括以下步驟：

- a. 藉助致動裝置設定所選擇換擋級，
- b. 偵測致動裝置之功能參數，該功能參數表示換擋級設定之準確性，
- c. 調整換擋位置參數，以使得功能參數在改進換擋級設定之準確性之方向上改變，
- d. 儲存在步驟 c 中設定之換擋位置參數。

【0045】 在這種情況下，表示換擋級設定之準確性之致動裝置之功能參數可表示例如致動裝置之振動，以使得在減少振動之方向上調整換擋位置參數。

【0046】 在所描述方法之一個修正中，控制裝置經組配以執行自動設定過程，其中在設定過程中自動地執行以下步驟：

- a. 將致動裝置設定至各種換擋級中之第一換擋級，
- b. 將可移動元件之位置設定至所設定換擋級之換擋位置周圍之預定間隔內的各種位置，並且針對每一所設定位置偵測致動裝置之振動，
- c. 將換擋位置參數設定至對應於可移動元件之已偵測到最小振動之位置的值，

- d. 將致動裝置設定為各種換擋級中之另一換擋級，
- e. 重複步驟b至d，直至各種換擋級中之所有換擋級已經設定至少一次為止。

【0047】 藉助此類方法，致動裝置之設定過程或修整可以實質上自動之方式執行，例如在騎行期間，以便為設定過程提供最彈性之可能條件。

【圖式簡單說明】

【0048】 下文將基於較佳示例性實施例並參考附圖來更詳細地論述本發明，其中：

圖1 展示根據本發明之第一示例性實施例之腳踏車的總圖，

圖2 展示第一示例性實施例之腳踏車之後部換擋機構在安裝在腳踏車上之狀態下的視圖，

圖3 展示第一示例性實施例之換擋機構之透視圖，

圖4至6 展示第一示例性實施例之換擋機構之各種透視圖，其中出於例示之目的而忽略換擋機構之一些組件，

圖7 展示第一示例性實施例之換擋機構之部分的剖視圖，

圖8 展示第一示例性實施例之後部換擋機構之電池，

圖9至12 展示下部傳動件外殼零件之透視例示，從而例示示例性實施例之電動機支架及電動機之逐步安裝，

圖13及14 展示示例性實施例之致動裝置之下部傳動件外殼部分及電動機及傳動級之透視圖，其中出於例示之目的而忽略個別元件，

圖15 展示根據本發明之示例性實施例之位置偵測裝置的透視圖，

圖16 展示示例性實施例之第二傳動輪在涵蓋旋轉軸線之剖面中的橫截面圖，

圖17 展示本發明之示例性實施例之階梯狀齒輪的透視圖，

圖18 展示根據本發明之示例性實施例之電子控制裝置的方塊電路圖，

圖19 展示圖示示例性實施例之致動裝置之方法的流程圖，

圖20a 展示示例性實施例之可移動元件之致動移動的行進-時間圖，

圖20b 展示示例性實施例之電動機之電動機在致動過程期間之電壓的電壓-時間圖，

圖21 為根據示例性實施例之致動裝置之前部鏈輪及小齒輪總成的示意圖示，

圖22 展示示例性實施例之致動裝置的換擋表，

圖23 展示示例性實施例之致動裝置之修整之第一變體之方法的流程圖，

圖24 展示示例性實施例之致動裝置之修整之第二變體之方法的流程圖，

圖25 展示示例性實施例之致動裝置之修整之第三變體之方法的流程圖。

【實施方式】

【0049】 較佳實施例之詳細說明

圖1中整體指示為10之腳踏車以本身已知之方式具有前輪12、後輪14以及車架16。前輪12可旋轉地安裝在前輪叉件18之下端，該前輪叉件18之上端可旋轉地固持在車架16上並且承載用於轉向腳踏車10的把手20。後輪14圍繞旋轉輪軸A可旋轉地安裝在車架16之後端。

【0050】 此外，車架16承載車座22及曲柄總成，該曲柄總成上緊固有踏板曲柄24及前部鏈輪26。曲柄總成經安裝以使得可在車架上圍繞踏板曲柄軸承輪軸28旋轉。小齒輪總成30相對於車輪輪軸同心地安裝在後輪14上，該小齒輪總成30承載直徑不同(亦即，齒數不同)之各種小齒輪。在示例性實施例中，設置總共十一個小齒輪之小齒輪總成，並且設置作為單輪的前部鏈輪26，使得總共十一個換擋級可經設定。在本發明之上下文中，顯而易見可使用其他換擋組態，特別是亦可使用其間換擋藉助前部變速器實現的多個鏈輪。

【0051】 對於設定後部小齒輪總成之換擋級而言，使用具有後部換擋機構32之後部變速器系統，該後部換擋機構32類似地緊固至車架16之後端並且形成本發明之示例性實施例之致動裝置的部分。鏈條34環繞小齒輪總成30及前部鏈輪26運行，並且運行穿過換擋機構32，以便將驅動力自前部鏈輪26傳遞至小齒輪總成30，並且因此傳遞至後輪14。在這種情況下，換擋機構32能夠在軸向方向上相對於後輪14之旋轉輪軸A調整鏈條34，以便選擇性地將鏈條

34與小齒輪總成30之小齒輪中之一個對準，並且因此將該鏈條導引至所選擇小齒輪上。

【0052】 對於由騎行者將換擋機構設定至期望換擋級而言，在把手20上設置操作者控制元件36。在例示之示例性實施例中，藉助整合在操作者控制元件36中之無線電發射器與整合在換擋機構32中之無線電接收器之間的無線電連接，操作者控制元件36將控制命令無線地傳輸至換擋機構32之控制器。然而，在本發明之上下文中，其他變體也是可想到的接及可用的，以便將騎行者之操作者控制命令自操作者控制元件傳輸至換擋機構32，例如，藉助電訊號線之有線傳輸或藉助換擋纜線之接續連接。

【0053】 亦應注意，腳踏車較佳地包括剎車系統，例如，呈前部碟式剎車38及/或後部碟式剎車40之形式。

【0054】 圖2展示腳踏車10之後部部分中小齒輪總成30及換擋機構32之區域的放大圖示。可見，小齒輪總成30包括各種小齒輪，在示例性實施例中包括十一個小齒輪30-1...30-11，該等小齒輪按尺寸在後輪輪軸A上彼此軸向地堆疊，並且彼此可旋轉地相連連接。在此種情況下，最大小齒輪30-1可例如具有50個齒件，而最小小齒輪30-11可例如具有九至十一個齒件。小齒輪30-1...30-11經配置以使得最大小齒輪30-1定位為離內側較遠，亦即較靠近後輪之中心平區，而最小小齒輪30-11經配置以使得離外側較遠，亦即較遠離中心平區。下文中，諸如「內側」、「外側」、「頂部」、「底部」、「前部」、「後部」、「側

向地」之術語及類似術語涉及腳踏車10在水平地面上準備騎行之豎直位置。自最大小齒輪30-1朝向最小小齒輪30-11之方向稱作「朝外」，而自最小小齒輪30-11朝向最大小齒輪30-1之方向稱作「朝內」。

【0055】 換擋機構32包括靜態元件42，該靜態元件42亦稱作「B關節」並且具有緊固部分43以用於(較佳地，使用變速器吊架)緊固至車架16。此外，換擋機構32包括可移動元件44，該可移動元件44亦稱作「P關節」並且以本身已知之方式承載具有下部鏈條導輪48及上部鏈條導輪50之鏈條導引配置46。鏈條導引配置46圍繞平行於輪軸A之輪軸B固持在可移動元件44上，並且藉由彈簧(未例示)在向後方向(亦即，圖2中之順時針方向)上預加載以便固持鏈條34處於張力下，並且特別是補償環繞不同尺寸之小齒輪30-1...30-11之不同鏈條運行距離。

【0056】 可移動元件44藉助接頭配置52可移動地耦接至靜態元件42。接頭配置52可在圖3至5中特別清楚地看到，並且如在示例性實施例，可具有平行四邊形類型設計。此類接頭配置52包括至少一個外樞轉元件，在此種情況下包括上部外樞轉元件54o及下部外樞轉元件54u，以及至少一個內樞轉元件，在此種情況下包括上部內樞轉元件56o及下部內樞轉元件56u。上部及下部外樞轉元件54o、54u之第一端在第一樞轉輪軸P1處可樞轉地安裝在靜態元件42上。上部及下部內樞轉元件56o、56u之第一端在與第一樞轉輪軸間隔開之第二樞轉輪軸P2處可樞轉地安裝在靜

態元件42。上部及下部外樞轉元件54o、54u之與第一端相反定位之第二端在第三樞轉輪軸P3處可樞轉地安裝在可移動元件44上。上部及下部內樞轉元件56o、56u之與第一端相反定位之第二端在與第三樞轉輪軸P3間隔開之第四樞轉輪軸P4處可樞轉地安裝在可移動元件44上。樞轉輪軸P1、P2、P3及P4實質上形成關節式平行四邊形之角點，並且以此方式允許可移動元件44及因此鏈條導引配置46在軸向方向(平行於主輪軸A)上向外及向內之移動，以便將鏈條34自小齒輪30-1...30-11中之一個導引到另一小齒輪。

【0057】 可移動元件44由機電驅動件58移動(亦參見圖6)，該機電驅動件58具有容納在外殼60中之電動機傳動總成並且提供力以用於移動輸出構件處的可移動元件，該輸出構件以移動傳遞方式耦接至接頭配置52或至可移動元件44。在示例性實施例中，輸出構件由驅動臂62形成，該驅動臂62具有與下部內樞轉元件56u之對應止動件65(參見圖5，出於例示之目的圖中省略驅動臂62)鄰接接觸的止動件64，以使得該止動件能夠在向外方向上樞轉下部內樞轉元件56u，因此致使可移動元件44向外移動。此外，驅動臂62在彈簧68之壓迫下固持為與下部內樞轉元件56u鄰接接觸，其中彈簧68之一側支撐在驅動臂62上之凹座75中，並且另一側支撐在可移動元件44上。彈簧68可特別地固持在第四樞轉輪軸P4上，並且經組配以在向內方向上預加載可移動元件4。

【0058】 為了在較小小齒輪之方向上切換換擋機構 32，亦即為了在向外方向上移動鏈條導引配置 46，機電驅動件 58 經操作以使得驅動臂 62 在向外方向上移動，並且在如此移動期間，藉助止動件 64 及對應止動件 65，直接附隨地驅動內樞轉元件 56u。為了在較大小齒輪之方向上自相對小之小齒輪切換換擋機構 32，亦即為了在向內方向上移動鏈條導引配置 46，機電驅動件 58 經操作以使得驅動臂 62 在向內方向上移動。歸因於彈簧 68 之力，接頭配置 52 經閉合以跟隨驅動臂 62 之此移動，亦即彈簧 68 將下部內樞轉元件 56u 之對應止動件 65 鄰接接觸驅動臂 62 之止動件 64。藉助機電驅動件 58 之輸出元件之旋轉及因此驅動臂 62 之樞轉移動，因此有可能鏈條導引配置 46 之位置被直接影響，並且對應於期望換擋級之期望換擋位置被呈現。

【0059】 圖 7 展示在例示之示例性實施例中，機電驅動件 58 之傳動件外殼 60 由上部傳動件外殼部分 60o 及下部傳動件外殼部分 60u 形成，該上部傳動件外殼部分 60o 及下部傳動件外殼部分 60u 藉由適當之連接部件(在此種情況下，螺釘連接 63)緊固至彼此，並且在其內部限定洞腔以用於接納電動機傳動配置，此將在下文進一步描述。傳動件外殼 60 又可容納在靜態元件之兩個外殼部分之間，例如，上部外殼部分 42o(上面亦配置有用於緊固至車架 16 之緊固部分 43)與下部外殼部分 42u 之間。上部外殼部分 42o 及下部外殼部分 42u 可螺擰在一起，以便緊固地固定傳動件外殼 60 並且在確切預定位置並無遊隙。

【0060】 在例示之示例性實施例中，用於操作機電驅動件58之能量由可移除的電池61提供。電池61及傳動件外殼60可機械地及電氣地彼此耦接，並且彼此分離。機械連接部件可例如由鉤件66形成，該鉤件66嚙合到電池之適當凹入部71中，或反之亦然。電氣連接部件可藉助適當銷件70及匹配孔徑72來實現。或者，可藉助經配置在遠端位置處之能量源提供供應至機電驅動件58，該能量源藉助電氣纜線連接至驅動件58。

【0061】 圖13展示機電驅動件58，特別是電動機傳動總成之內部構造，其中出於更好例示之目的某些零件在圖13已被省略。特別地，電動機傳動總成包括電動機74，以及電動機輸出軸78，該電動機74具有電氣連接器76以用於施加電動機電壓。電動機74之快速旋轉藉助傳動件80轉化為傳動輸出軸82之慢速旋轉，該傳動輸出軸82驅動驅動臂62並且可特別地固持為與驅動壁可旋轉地相連。

【0062】 參考圖9至12，將首先更詳細討論將電動機74安裝至傳動件外殼60上，特別是下部傳動件外殼部分60u上。

【0063】 在本發明之示例性實施例中，設置呈支架盤84形式之電動機支架，在第一步驟中，將該電動機支架緊固至下部傳動件外殼部分60u。在此種情況下，支架盤84較佳由金屬形成，並且因此表現出高機械強度。相反，傳動件外殼60由重量相對低之材料組成，特別是由塑膠組成。

【0064】 支架盤 84 緊固地安裝在下部傳動件外殼部分 60u 上，至少部分地嵌入在下部傳動件外殼部分 60u 之塑膠材料中。支架盤 84 之嵌入可在生產下部傳動件外殼部分 60u 期間執行，例如，在射出成型製程期間，或者跟緊在固化下部傳動件外殼部分 60u 之後。較佳地，支架盤 84 具有至少一個突出部 86，該突出部 86 嵌入至下部傳動件外殼部分 60u 之塑膠材料中。

【0065】 為了進一步促進支架盤 84 與下部傳動件外殼部分 60u 之塑膠材料之間之特別緊密之連接，還可能在至少一個突出部 86 中設置至少一個通路開口或孔徑 88，該通路開口或孔徑塑膠材料可至少部分地進入至少一個突出部 86 中。或者或另外，可使用黏結劑，並且支架盤 84 可在下部傳動件外殼部分 60u 之對應孔徑中與至少一個突出部 86 黏結。

【0066】 不論緊固變體如何，支架盤 84 之安裝部分 90 在安裝狀態下保持自由，並且可觸及以用於電動機 74 之安裝。特別是，安裝部分 90 具有第二緊固部件 92，以用於將電動機 74 緊固至支架盤 84。在示例性實施例中，第二緊固部件 92 藉助孔洞來實現，其中電動機 74 可藉助螺釘 94 螺擰在該等孔洞處。在此種情況下，安裝部分 90 較佳呈盤狀形式，並且在安裝狀態下，實際上抵靠電動機 74 之盤狀部分，例如，抵靠電動機 74 之亦出現電動機輸出軸 78 的側面。電動機及特別是電動機輸出軸 78 之可靠、穩定及高度精確之定位以此方式達成。同時，電動機 74 之安裝可經由

第二緊固部件92以相對簡單之安裝過程執行。

【0067】 參考圖13至17，下文將更詳細地論述傳動件80。在本文之附圖中，出於例示之目的再次忽略某些組件。第一傳動輪96固定連接至傳動輸出軸78，出於空間之原因，該第一傳動輪96呈弓形輪之形式，以使得僅在操作角度下齒接，並且其他圓周部分經切除。第一傳動輪96與第一梯狀輪100之小輪98嚙合。第一梯狀輪100之大輪102可旋轉地相連連接至第一梯狀輪100之小輪98，該大輪又與第二梯狀輪106之小輪104嚙合。第二梯狀輪106之大輪108經形成為渦輪，並且與蝸桿110嚙合，該蝸桿110經配置為可旋轉地相連在蝸軸112上。第一梯狀輪100及第二梯狀輪106的第一傳動輪96之旋轉軸線較佳地取向為平行於彼此，而蝸軸112較佳以相對於第二梯狀輪106之旋轉軸線之90°角運行。

【0068】 此外，蝸軸112承載第三傳動輪114，該第三傳動輪114又與第四傳動輪116嚙合，該第四傳動輪116經配置為可旋轉地相連在電動機輸出軸78上。第三傳動輪114較佳地大於第四傳動輪116。

【0069】 因此，在此示例性實施例之傳動件80中，藉助第四傳動輪116、第三傳動輪114、蝸軸112、蝸桿110、第二梯狀輪106之大輪108、第二梯狀輪106之小輪104、第一梯狀輪100之大輪102、第一梯狀輪100之小輪98以及傳動輪96，傳動輸出軸78之快速旋轉經轉化為傳動輸出軸82之較慢旋轉。因此，多級速度降低得以實現。傳動件80

之結構形式應理解為實例，並且可替代地使用傳動級更多或更少或者速度降低機構不同之傳動件，只要該等傳動件適用於將電動機74之旋轉速度充分調適至傳動輸出軸82期望旋轉速度。

【0070】 此外，傳動件80可具有過載離合器118，該過載離合器118可經配置在自電動機輸出軸78至傳動輸出軸82之上文所描述力路徑中之適當位置。因此，例如，出於傳遞旋轉力之目的在正常情形下彼此可旋轉地相連連接的梯狀輪之小輪及大輪有可能安裝為在梯狀輪中之一個的情況下相對於彼此可旋轉。在本示例性實施例中，此在第二梯狀輪106之情況下實現，並且過載離合器118經配置在第二梯狀輪106之小輪104與大輪108之間。過載離合器118可例如呈滑動離合器之形式，並且可具有第一離合器盤120，該第一離合器盤120固定地連接至第二梯狀輪106之小輪104，以及具有第二離合器盤122，該第二離合器盤122固定地連接至第二梯狀輪106之大輪108。第一離合器盤與第二離合器盤彼此摩擦嚙合，以使得若作用在第一離合器盤120與第二離合器盤122之間之差值扭矩低於預定過載扭矩，則該等離合器盤傳遞旋轉力，並且若差值扭矩高於預定過載扭矩，則相對於彼此旋轉。較佳地，過載扭矩係可設定的。顯而易見，替代地或是補充地，過載離合器118有可能設置在第一梯狀輪100上，而不是第二梯狀輪106上。

【0071】 此外，傳動件80可具有位置偵測機構124，

該位置偵測機構 124 偵測傳動件 80 之當前位置或旋轉位置。在本示例性實施例中，位置偵測機構 124 偵測第一傳動輪 96 之旋轉位置。為此，位置偵測機構 124 可具有第二傳動輪 126，該第二傳動輪 126 同樣與第一傳動輪 96 嚙合並且其次又與第五傳動輪 128 嚙合，該第五傳動輪 128 承載位置感測器 130。較佳地，第一傳動輪 126 及第五傳動輪 128 之旋轉軸線又平行於傳動輸出軸 82 之旋轉軸線。

【0072】 位置感測器 130 亦可為已知之編碼器，該編碼器與讀取器頭部(未例示)磁性或光學地交互，該讀取器頭部相對於外殼固定地固持，以便以無摩擦方式特別地偵測第五傳動輪 128 之旋轉位置。因此，第五傳動輪 128 之旋轉位置能夠盡可能確切地經指派至第一傳動輪 96 之特定旋轉位置很重要。此引起對降低自第五傳動輪 128 至第一傳動輪 96 之傳輸路徑中之任何遊隙的要求。根據本發明之一個態樣，為此，使用反盤機構，下文將參考圖 15 及 16 更詳細地討論該反遊隙機構。

【0073】 在示例性實施例中，反遊隙機構係藉助第二傳動輪 126 實現，該反遊隙機構包括相對於彼此同軸地固持的兩個部分輪 132、134。兩個部分輪，上部部分輪 132 及下部部分輪 134，具有相同齒數並且同時與第一傳動輪 96 及與第五傳動輪 128 嚙合。部分輪 132、134 相對於彼此圍繞第二傳動輪 126 之旋轉軸線可旋轉。

【0074】 在此種情況下，部分輪 132、134 之相對旋轉係由在本示例性實施例中由反遊隙彈簧 136 生成之力預加

載。反遊隙彈簧136較佳呈扭轉彈簧之形式，並且以其之一端部138與上部部分輪132嚙合，而其相反端(未例示)嚙合在下部部分輪134上。在此種情況下反遊隙彈簧136之主要部分較佳以空間節省形式容納在空腔140中，該空腔140形成於上部部分輪132與下部部分輪134之間。為此，上部部分輪132可具有第一孔徑142，該第一孔徑142面朝下部部分輪134並且可呈圓形或環形凹入部之形式。或者或另外，下部部分輪134可具有第二孔徑144，該第二孔徑144面朝上部部分輪132並且可呈圓形或環形凹入部之形式。彈簧136之端部138與上部部分輪132之嚙合可藉由將端部138插入至上部部分輪132之開口145中來實現。對應地，反遊隙彈簧136之另一端部(未例示)可固持為與下部部分輪134嚙合。

【0075】 若第二傳動輪126與第一傳動輪96並且與第五傳動輪128嚙合，則歸因於反遊隙彈簧136之支撐力，部分輪132、134之齒腹緊密地抵靠第一傳動輪96及第五傳動輪128之齒接之齒腹，由此傳動輪之間之遊隙得以減小。

【0076】 藉助另一較佳特徵，同樣在圖16中例示，此示例性實施例之反遊隙機構還可進一步減小第一傳動輪96與第五傳動輪128之間之遊隙。在圖16中，可看到下部部分輪134固持在第二傳動輪126之傳動軸146上，其中游隙之程度小於上部部分輪132。特別地，下部部分輪134可在並無遊隙之情況下可旋轉地相連地或實質上可旋轉地固持在傳動軸146上，而上部部分輪132以相對於傳動軸

146之預定量的遊隙d安裝。此可藉助不同部分具有不同直徑之傳動軸來實現，其中傳動軸146之上面安裝有上部部分輪132之上部軸向部分的直徑小於上面安裝有下部部分輪134之下部軸向部分的直徑。或者，相反亦有可能，亦即，傳動軸146之上部軸向部分的直徑大於下部軸向部分的直徑，以使得，不是上部部分輪132，而是下部部分輪134針對傳動軸146具有徑向遊隙程度。

【0077】 在未例示之變體中，其中接納傳動軸146的上部部分輪132之上部中心收納開口148之直徑有可能大於下部部分輪134之下部中心收納開口150之直徑，其中在該下部中心收納開口150處下部部分輪134經安裝在傳動軸146上。在此種情況下顯而易見的是，中心開口148、150之直徑關係亦有可能相反，以使得，不是上部部分輪132，而是下部部分輪134針對傳動軸146具有徑向遊隙程度。

【0078】 上述類型之遊隙程度之結果是上部部分輪132相對於傳動軸146、亦因此相對於下部部分輪134之預定徑向遊隙程度。

【0079】 在此種情況下，徑向移動可同樣由反遊隙彈簧136之力預加載，由此反遊隙彈簧136固有地具有雙重功能。藉助額外之徑向遊隙 d，上部部分輪132與第一傳動輪96及第五傳動輪128之間之甚至更佳適配可得以達成，從而導致額外之遊隙降低。然而，應注意，有可能認識到，甚至在並無兩個部分輪132、134中之一個的徑向遊隙程度之額外特徵的情況下，已經可藉助兩個部分輪132、134

之相對旋轉達成極佳及顯著之遊隙降低。

【0080】 圖17展示第一梯狀輪100之構造。根據本發明之一個態樣，小輪98及大輪102可各自獨立於傳動軸152形成，該傳動軸152形成第一梯狀輪100之旋轉輪軸。此意味小輪98具有傳動軸152導向通過之通路開口154，並且大輪102具有傳動軸152同樣導向通過之通路開口156。小輪98及大輪102相對於彼此可旋轉地相連固持，並且可生產為獨立組件並緊固至彼此，或者形成為單件作為整體結構體。小輪98及大輪102較佳可旋轉地固持在傳動軸152上，以使得傳動軸152可緊固在外殼中。

【0081】 所描述設計使得小輪98及大輪102由不同於傳動軸152之材料的材料生產成為可能。舉例而言，小輪98及大輪102可由硬化鋼生產，以便傳遞高扭矩並且以便降低車輪之齒件的磨損，而傳動軸152可由非硬化鋼形成，以便抵消傳動軸152之硬化變形。替代地或是補充地，上文關於圖17描述之特徵可在第二梯狀輪106或在傳動件80之另一梯狀輪實現。

【0082】 在上文描述之方式中，電動機74之旋轉力係藉助傳動件80及接頭配置52轉化為可移動元件44之移動，以便出於設定期望換擋級之目的而調整換擋機構32。在此種情況下，電動機74之啟動由電子控制裝置160執行，該電子控制裝置160可在圖14中示意性地看到。電子控制裝置160連接至電氣連接器76（儘管出於例示之目的，在圖14中電氣連接器76已例示為處於隔離狀態，並且

正導向離開電子控制裝置160)，以便將電動機電壓U施加至電動機74。在此種情況下，電動機74之操作可以已知方式實現，例如，藉助PWM控制(脈寬調變控制)。此外，經由接點(例如銷件70、匹配孔徑72)自電池61向電子控制裝置160供應電能。此外，電子控制裝置160具有接收部件162，以用於自操作者控制元件36或自另一設備接收控制命令。在此種情況下，可基本上使用已知之訊號傳輸部件，例如，使用電氣纜線之連接，或較佳地，無線資料傳輸。在後一種情況下，接收部件162可包括無線電接收器，該無線電接收器經組配以自操作者控制元件36之無線電發射器接收無線電訊號。特別是，可使用諸如自US 2014/0102237 A1已知之無線控制。

【0083】 圖18展示上文所描述類型之電子控制裝置160之實例的示意性方塊圖，該電子控制裝置160實施在印刷電路板164上並且電連接至電動機74、至電池61以及至位置感測器130。較佳地，印刷電路板164同樣容納在傳動件外殼60中。較佳地，CPU 166及連接至CPU 166之記憶體168安裝在印刷電路板164上。此外，印刷電路板164可承載無線電模組170，該無線電模組170形成上文所描述類型之接收部件162之部分。此外，印刷電路板164可承載加速感測器172，該加速感測器172可偵測換擋機構32之振動或移動並且傳輸對應訊號至CPU 166。此外，用於在不同操作模式之間切換電子控制裝置160、用於重設、用於接通及斷開或類似之功能開關174可附接至印刷電路板

164。此外，例如呈LED 176之形式的顯示元件可安裝在印刷電路板164上並且連接至CPU 166，以便在視覺上發訊號通知電子控制裝置160之操作狀態。

【0084】 參考圖19，下文將更詳細地論述根據示例性實施例之用於控制致動裝置10之方法。特別地，方法可藉助在CPU 166中執行之程式來實施。

【0085】 在第一步驟S1中，無線電模組170接收換擋級選擇訊號，例如，來自騎行者之換擋訊號，以用於將換擋機構設定為選自可用換擋級數目(在示例性實施例中，十一個換擋級)之特定換擋級 S_n 。在後續步驟S2中，電子控制裝置160判定經指派至換擋級 S_n 之換擋位置 s_n 。為此，CPU 166可讀出在記憶體168中儲存之換擋表，該換擋表含有針對每一可用換擋級之指派換擋位置。

【0086】 在後續步驟S3中，以電動機電壓U1操作電動機74，並且然後，在步驟S4中，致動裝置10偵測可移動元件44之位置 s 。特別地，可自位置感測器130之輸出判定位置 s ，該位置感測器130之輸出表示第一傳動輪96之旋轉角位置。若在步驟S5中識別出，可移動元件之位置 s 已達到期望換擋級 S_n 之換擋位置 s_n ，則在步驟S21中，換擋過程完成。此對應於有可能成功執行換擋過程之情況。

【0087】 若在步驟S5中識別出，可移動元件之位置 s 尚未達到換擋位置 s_n ，則在步驟S6中檢查傳動件是否正在旋轉，此較佳地可同樣藉由詢問位置感測器130來執行，例如藉由詢問位置感測器130之輸出關於時間之改變。若

傳動件並非正在旋轉(儘管尚未達到換擋位置 s_n)，則方法得出存在故障之結論(步驟S7)，該故障例如由可移動元件44受阻或由過量磨損或類似引起。相反，若傳動件仍然正在旋轉(S6 是)，則方法返回至步驟S4。因此，步驟S4至S6形成用於故障偵測之等待迴路，其中重複地詢問可移動元件之位置 s 並且判定可移動元件在某個時間點是否達到期望換擋位置或是否出現故障。

【0088】 若偵測到故障，則在步驟S8中，方法開啟第一計時器 $tz1$ ，亦即將 $tz1$ 設為零。隨後，在步驟S9中，方法再次偵測可移動元件44之位置 s ，並且隨後在步驟S10中檢查在居間時間是否已達到換擋位置 s_n 。若已達到換擋位置 s_n ，則在步驟S21中方法結束。若尚未達到換擋位置，則在步驟S11中再次檢查傳動件目前是否正在旋轉。若傳動件保持靜止(S11 否)，則在步驟S13中檢查由第一計時器量測之時間 $tz1$ 是否已經超出預定第一持續時間 $\Delta T1$ 。若尚未超出第一持續時間 $\Delta T1$ ，則方法返回至步驟S9，亦即，再次偵測可移動元件44之位置 s 並且詢問傳動件之旋轉，其中電動機繼續以電動機電壓 $U1$ 操作。若在居間時間傳動件再次移動(S11 是)，則在步驟S12中，將計時器 $tz1$ 重設為零，因為方法現在假設故障已被消除，並且在某一時間週期之後，達到換擋位置 s_n (S10 是)。

【0089】 相反，若在步驟S13中識別出，已超出第一持續時間 $\Delta T1$ ，亦即，甚至在偵測到故障(S13 是)之後時間 $\Delta T1$ 期滿之後，亦不可能成功完成換擋過程，則在後續

步驟S14中，以低於第一電動機電壓U1之第二電動機電壓U2操作電動機。特別地，電動機電壓U1及U2經調適至過載離合器118之限制電壓Uc。過載離合器之限制電壓Uc為在傳動輸出軸82受阻之情形下必須藉以操作電動機74以便僅觸發過載離合器118的電壓。此意味著，在以限制電壓Uc操作電動機74之情況下以及在傳動輸出軸82受阻之情況下，過載扭矩精確地在過載離合器118處起作用。現在，U1經選擇以使得U1大於Uc。U2經選擇以使得U2小於Uc。

【0090】 隨後，方法繼續至步驟S15，並且開啟第二計時器tz2，以及將第二計時器tz2設為0。顯而易見，第一及第二計時器僅表示處理變數並且可由共有時鐘產生器控制，或者僅可起因於持續運行之時鐘產生器之差值之計算。

【0091】 在後續步驟S16中，再次偵測可移動元件44之位置s，隨後在步驟S17中檢查可移動元件44之位置s是否已達到換擋位置sn。若現在已達到期望換擋位置，則已成功完成換擋過程(S21)。若尚未達到期望換擋位置sn，則在步驟S18中，方法再次詢問傳動件之旋轉。若傳動件靜止(S18 否)，則在步驟S20中，方法檢查第二計時器tz2是否指出第二持續時間 $\Delta T2$ 之超出。因為尚未超出第二持續時間 $\Delta T2$ (S20 否)，則方法返回至步驟S16，由此繼續以電動機電壓U2操作電動機，並且重複位置偵測及傳動件旋轉之詢問。在此種情況下，若再次在居間時間識別出傳動件正在旋轉(S18 是)，則在步驟S19中，將第二計時器

重設為零，因為假設故障已被消除，並且可移動元件正在換擋位置之方向上向前移動。

【0092】 若在傳動件靜止之情況下，在第二持續時間 $\Delta T2$ 期滿之後尚未達到換擋位置(S18 否，S20 是)，則在步驟S22中，方法識別出換擋過程已失敗並且執行故障處置。故障處置可包括輸出呈視覺或聲學訊號之形式的故障訊息、藉由無線電模組170發射故障通知，或類似。方法亦有可能在等待另一第三持續時間 $\Delta T3$ 之後執行另一換擋嘗試，亦即，返回至步驟S3。或者，方法可等待直至用戶傳輸另一換擋訊號為止。

【0093】 圖20a及20b展示上文所描述之換擋方法基於兩個時間圖之效果，其中圖20a及20b之兩個時間軸具有相同尺度，以使得圖20a及20b可相對於時間軸t彼此比較。

【0094】 圖20a藉助虛線例示正常無故障換擋過程。在時間t1接收到換擋訊號之後，可移動元件44移動至對應於期望換擋級之換擋位置 s_n ，並且在時間t4達到該換擋位置。相反，圖20a中之實線例示故障之情況，其中可移動元件44之移動例如歸因於外部機械影響、磨損或結垢而受阻。隨後，可移動元件並未達到期望換擋位置 s_n ，而是在時間t2保持在不同於 s_n 之換擋位置 s_f 。可例如藉助位置偵測元件130之輸出來偵測時間t2之此故障，該位置偵測元件130之輸出指示可移動元件44之位置不再改變或不再以預期方式改變。如自圖20b可見，電動機74處之電動機電壓U1隨後進一步維持達持續時間 $\Delta T1$ 。對於持續時間 $\Delta T1$

而言，繼續向電動機74供應全功率，此亦可產生如下效應：若故障持久，則觸發過載離合器118。在第一持續時間 $\Delta T1$ 已期滿之後，電動機電壓在時間 $t3$ 降低至降低之電動機電壓 $U2$ ，以使得過載離合器118在任何情況下保持嚙合或經再嚙合。對於持續時間 $\Delta T2$ 而言，隨後以降低之電動機電壓 $U2$ 操作電動機74，以便繼續嘗試獲得期望換擋位置 s_n ，其中然而過載離合器118之觸發隨後得以避免。在第二持續時間 $\Delta T2$ 已期滿之後，較佳地在時間 $t5$ 將電動機電壓重設為0，由此較佳地停用電動機74。隨後，若操作者給出新換擋命令或預定持續時間 $\Delta T3$ 已期滿，則隨後可例如在時間 $t6$ 執行更新之換擋嘗試。

【0095】 第一持續時間 $\Delta T1$ 可介於5 ms與80 ms之間，較佳地介於10 ms與40 ms之間，以便減少過載離合器之重複觸發。較佳地，第二持續時間 $\Delta T2$ 大於第一持續時間 $\Delta T1$ ，並且可介於40 ms與500 ms之間，較佳地介於60 ms與200 ms之間，以便等待充分長之時間以供消除故障，但同時使換擋配置上之負載最小化。

【0096】 下文中，參考圖21至23，下文將更詳細地論述根據本發明之另一態樣之修整裝置及修整過程。

【0097】 圖21示意性地展示鏈條34在前部鏈輪26、換擋機構32及後部小齒輪總成30之間之運行。為清晰起見，僅展示五個小齒輪30-1至30-5。換擋機構32之可移動元件44、特別是鏈條導輪50，將鏈條移動至某一位置 s ，以使得鏈條在理想情形下與小齒輪總成之預定小齒輪對準，或

位於相對於小齒輪之理想位置以供均一鏈條運行。在不同之換擋級中，換擋機構32將鏈條34移動通過各別小齒輪30-1, 30-2, ...，並且為此，將可移動元件44移動至各別換擋位置 s_1, s_2, \dots 中。因此，每一換擋級經指派換擋位置 s_1, s_2, \dots 。此指派可以換擋位置參數之形式儲存在換擋表(圖22)，其中換擋位置參數可為換擋位置本身，或者可為指定換擋位置之參數。

【0098】 換擋表可儲存在電子控制裝置160之記憶體168中。隨後，用於設定期望換擋級 S_n 之電子控制裝置160自換擋表判定相關聯值 s_n ，並且啟動電動機74，以使得可移動元件44達到換擋位置 s_n 。如可自圖22可見，換擋位置 s_n 並未直接儲存在本示例性實施例之換擋表中。相反，在換擋表中，針對每一換擋級儲存標準位置(標準位置參數) s_{0_1}, s_{0_2}, \dots 及修整量(修整參數) x_1, x_2, \dots 。隨後，自標準位置 s_0 及修整量 x 之總和獲取換擋位置 s_n 。舉例而言，自總和 $s_{0_1} + x_1$ 等獲取換擋級1之換擋位置 s_1 。此允許將換擋位置輕鬆重設為基本設定或工廠設定。

【0099】 根據本發明之一個態樣，換擋表之條目可憑藉不同換擋級之兩個換擋位置參數改變不同量而改變。在根據圖22之實例之換擋表中，例如，各個修整量 x_1, x_2 有可能以新值覆寫，以使得至少兩個、較佳地所有修整量可獨立於彼此而改變。在此種情況下，換擋表之條目之改變可較佳地藉助無線地接收之控制命令來執行，特別是藉助由無線電模組170接收並且傳輸至CPU 166及至記憶體

168的控制命令。為此，可使用無線輸入設備，特別是行動終端。特別地，可較佳地使用上面安裝有預定程式碼(app)的智慧電話、平板電話或類似行動終端，該等智慧電話、平板電話或類似行動終端，該預定程式碼(app)使得使用者有可能直接影響換擋表。

【0100】 特別地，此類程式碼可提示使用者輸入期望換擋級，並且輸入該換擋級之修整量。此外，程式碼可經組配以傳輸用於設定特定換擋級之指令至電子控制裝置160。此外，無線電模組170可經組配以傳輸與換擋表之所儲存條目相關之資料至行動終端。

【0101】 在一個便利變體中，程式碼可允許使用者針對所選擇換擋級以逐步方式增大或減小修整量 x ，其中對於每一設定之修整量，程式碼傳輸指令至電子控制裝置160以將可移動元件調整至對應換擋位置，該對應換擋位置係自標準位置及修整量確定。此使得使用者有可能在持續操作期間修整特定換擋級之換擋位置，亦即，同時檢查鏈條之均一運行及鏈條導輪50與小齒輪30-n之間之確切對準。隨後使用者可設定換擋級中之每一個、檢查換擋過程中之鏈條運行及鏈條導輪50與小齒輪30-n之間之對準，並且必要時針對每一換擋級個別地執行換擋位置之確切調適。

【0102】 鏈條運行及最佳換擋位置之檢查可根據本發明之另一優勢特徵藉助評估加速感測器172之輸出來輔助。特別地，加速感測器172可偵測振動並且傳輸表示振

動之強度或幅度的值至CPU 166。CPU 166可向使用者指示以適當形式表示振動之值，例如藉由無線電模組170將值傳輸至上面顯示表示振動之值的接收單元，特別是行動終端，或藉由LED 176之對應啟動，在簡單變體中，該LED 176可藉助特定閃碼或類似來輸出有關振動之強度或幅度之資訊。隨後，使用者可有利地使用用於修整致動裝置之方法，其中使用者設定特定換擋級並且隨後設定不同修整量 x ，以使得將可移動元件44移動至換擋位置，該等換擋位置位於先前輸入之換擋位置附近，特別是標準換擋位置S0附近。對於每一設定之換擋位置而言，使用者可偵測振動之幅度，隨後使用者可最終選擇振動最小之情況下的修整量或換擋位置。隨後，此類設定對應於(充分逼近)最佳換擋位置。使用者可最終針對每一換擋級重複該過程，期間使用者尋求換擋位置之調適。

【0103】 在使用加速感測器172之上文所論述之修正方法的特定優勢修正中，針對一個或多個換擋級之修整過程可使用圖23中例示之修整程式半自動地或全自動地執行。在此種情況下，修整程式可直接在CPU 166上執行，或者在連接至電子控制裝置160之控制單元上執行。特別地，修整程式可安裝在諸如智慧電話之行動終端上，並且可藉助無線電模組170將個別控制指令無線地傳輸至CPU 166。

【0104】 在修整程式之第一步驟S1中，選擇換擋級 S_n ，或改變已經設定之換擋級。在後續步驟S2中，基於換

擋表(圖22)，確定經指派至換擋級 S_n 之換擋位置 s_n (例如藉由將標準換擋位置 s_{0_n} 加至修整量 x_n)。

【0105】 在後續步驟S3中，自包括換擋位置 s_n (s_n 位於間隔 Δs 中)之間隔 Δs ，選擇值 s_i 。在此種情況下，間隔 Δs 較佳小於或等於兩個相鄰換擋級之換擋位置之間的平均距離。在步驟S4中，隨後將可移動元件移動至位置 s_i ，隨後在步驟S5中，藉助位置感測器130執行換擋機構32之振動 v_i 之偵測。

【0106】 較佳地，重複步驟S3至S5直至滿足預定退出條件1為止。在每次重複之後，自間隔 Δs 選擇不同值 s_i ，將可移動元件移動至新位置 s_i ，並且量測振動 v_i 。重複循環，直至滿足退出條件1為止。可設置預定數目個不同位置 s_i 已經假設及測試作為退出條件1。舉例而言，自間隔 Δs 之最小值至間隔 Δs 之最大值之均一距離處選擇位置 s_i ，並且當所有位置 s_i 已經假設時滿足退出條件1。或者，可選擇預定持續時間之超出、或使用者輸入作為退出條件1。

【0107】 在後續步驟S7中，若已滿足退出條件1，則將針對各別位置 s_i 量測之振動 v_i 彼此比較，並且判定最小值 $v_{_min}$ 。在步驟S8中，將出現最小值 $v_{_min}$ 之位置 s_i 確定作為具有最小振動 $s_{_min}$ 之位置。在假設在此位置獲得最佳換擋位置的情況下，隨後在步驟S9中更新換擋表中之對應換擋位置參數，以使得隨後，自換擋表獲取值 $x_{_min}$ 作為該換擋級 S_n 之新換擋位置 s_n (例如，將修整量 x_n 設為 $x_{_min}-s_{0_n}$)。因此，針對該換擋級 S_n 更新並且描述換擋

表。

【0108】 可針對多個換擋級 S_n 重複地執行步驟 S_1 至 S_9 ，直至滿足退出條件 2 為止。特別地，退出條件 2 可要求已選擇換擋機構 32 之所有換擋級至少一次(步驟 S_1)，並且因此已藉助步驟 S_2 至 S_9 確定所有換擋級之最佳換擋位置參數。或者，退出條件 2 可詢問預定持續時間之期滿或詢問使用者輸入。若已滿足退出條件 2，則修整程式結束(步驟 S_{11})。

【0109】 圖 24 展示根據本發明之上文所描述之修整程式的變體。在步驟 $S'1$ 中，開始修整程式，例如藉助使用者輸入、藉助功能開關 174 或藉助在行動終端處輸入且由電子控制裝置 160 之無線電模組 170 接收的開始命令。隨後，在步驟 $S'2$ 中，選擇可移動元件 44 之自 s_{\min} 至 s_{\max} 之最大移動範圍內的位置 s_i 。隨後，在步驟 $S'3$ 中，機電驅動件 58 將可移動元件 44 移動至位置 s_i ，隨後在步驟 $S'4$ 中，偵測該位置 s_i 處之振動 v_i 。循環執行步驟 $S'2$ 至 $S'4$ ，直至滿足步驟 $S'5$ 之退出條件為止。特別地，在此種情況下可設想，可移動元件行進完全通過自 s_{\min} 至 s_{\max} 之完整移動範圍一次，並且較佳地，亦再次在相反方向上行進通過移動範圍，並且甚至有可能行進完全通過移動範圍兩次以上，亦即，可移動元件之所有可能位置至少設定一次。因此，步驟 $S'5$ 之退出條件詢問可移動元件之完整移動範圍是否已完全行進通過期望次數。

【0110】 若，特別是在多次行進通過之情況下，某個

位置 s_i 經假設多次，則有可能有利的是對在該位置 s_i 處各別量測之振動 v_i 求平均，以便在在每一位置 s_i 處，確定平均振動 v_{im} ，以使得振動量測之準確性得以改進。

【0111】 若已滿足退出條件(S'5 是)，則在步驟S'6中，程式在振動 v_i 或 v_{im} 之量測值之一系列數據中搜尋最小值 v_{min1} , v_{min2} , ...，並且在步驟S'7中，確定經指派至此等最小值之位置 s_{min1} , s_{min2} , ...。以此方式，意在找尋每一換擋級之僅一個位置 s_{min} ，該位置處之振動假設最小並且因此該位置表示最佳可能換擋位置。因此，在步驟S'8中，更新換擋表，以使得用最新發現之最佳換擋位置 s_{min1} , s_{min2} , ... 替代儲存之換擋位置 s_1 , s_2 , ...。

【0112】 若在換擋表中，替代換擋位置 s_1 , s_2 , ...，儲存了標準位置 s_{0_1} , s_{0_2} , ... 及相關聯之修整量 x_1 , x_2 , ... (根據圖22之實例)，則替代步驟S'8，或者有可能執行儲存在換擋表中之標準位置 s_{0_1} , s_{0_2} , ... 與已找尋之換擋位置 s_{min1} , s_{min2} , ... 的對準，並且可將換擋表之修整量設為值 $x_1 = s_{min1} - s_{0_1}$, $x_2 = s_{min2} - s_{0_2}$, ...。

【0113】 在後續步驟S'9中，修整程式最終結束。

【0114】 修整裝置及修整方法及修整程式之上述變體允許各別換擋級之個別修整量或個別換擋位置之個別設定。然而，本發明之變體亦視為優於單個修整過程同時作用於所有換擋級之修整量或實質上所有換擋級(儘管程度各不相同)情況。以此方式，獲取特定簡單之修整功能以用於補償換擋機構32與小齒輪總成30之間之欠對準，該欠對

準逐小齒輪持續增大或減小。此功能之實例為歸因於鏈條 34 施加之軸向力，調整可移動元件 44 之位置。在使用相對短之鏈條的情況下，此張力增大，其中換擋機構 32 與小齒輪總成 30 之間之相關聯欠對準的程度隨後同樣增大，並且小齒輪與前部鏈輪 24 之間之偏移增大，亦即，鏈條 34 之傾斜增大。電子控制裝置 160 可經組配以以預定方式同時改變修整量 x_1, x_2, \dots ，以便補償上文所描述之鏈條傾斜效應。

【0115】 舉例而言，若 S_n 為中性換擋級，在此情況下鏈條傾斜並且因此作用於換擋機構 32 上之軸向力最小，則致動裝置可有利地經組配以在換擋位置距離換擋位置 s_n 之距離增大之每種情況下致使修整量增大。對於腳踏車之特定鏈條長度或特定實際組態，預定修整量集合 x_1, x_2, \dots 有可能儲存在記憶體 168 中或自行動終端加載至電子控制裝置 160 上。

【0116】 具有此類預限定修整量集合之修整過程可以圖 24 中所例示之步驟順序進行。圖 25 中所例示之修整方法可例如在將換擋機構首次安裝至腳踏車上之後執行、在維修工作過程期間執行或在更換腳踏車之組件之後執行。

【0117】 在第一步驟 S100 中，將換擋機構設定為中性換擋級 S_N 。中性換擋級 S_N 為特定換擋級，通常為中心換擋級，其中實質上並未出現鏈條傾斜，亦即，經配置為軸向高度與鏈輪近似相同的小齒輪。在此中性換擋級 S_N 中，在步驟 S101 中，檢查由換擋機構設定之換擋位置是否正

確，亦即，鏈條導輪是否設定在相對於對應小齒輪之正確軸向高度。為此，可偵測鏈條之同步性，或者可偵測換擋機構之振動，如上文所描述。若需要校正(步驟S101 否)，則執行修整程序1 (步驟S102)，該修整程序1可實質上對應於已知之修整過程，例如，所有換擋位置實質上改變相同量之修整過程。當已獲得中性換擋級SN之正確換擋位置時，修整程序1完成。

【0118】 最終，在步驟S103中，將換擋機構設定為極端換擋級，例如，最高換擋級或最低換擋級(步驟S103)。隨後，在步驟S104中，再次檢查可移動元件之換擋位置是否正確，亦即，鏈條導輪是否位於相對於小齒輪之正確位置。若並未位於正確位置(步驟S104 否)，則起動修整程序2，該起動修整程序2針對不同換擋位置以不同修整量操作。特別地，在修整程序2中，可選擇修整量之集合，其中同時調整修整量但調整的量不同。較佳地，存在一系列預限定可用修整量集合，可選擇性地設定該等集合。在此種情況下，可由使用者手動地執行或藉助用於改變換擋表之電子命令執行設定過程。若已發現確保所選擇換擋級中之正確定位的適當修整量，則在步驟S106中修整方法最終結束。若期望，則可針對不同換擋級、特別是不同極端換擋級重複方法S100至S106，直至找到適當修整量為止。

【符號說明】

【0119】

10...腳踏車

- 12...前輪
- 14...後輪
- 16...車架
- 18...前輪叉件
- 20...把手
- 22...車座
- 24...踏板曲柄
- 26...前部鏈輪
- 28...踏板曲柄軸承輪軸
- 30...小齒輪總成
- 30-1、30-2、30-3、30-11...小齒輪
- 32...換擋機構
- 34...鏈條
- 36...操作者控制元件
- 38...前部碟式剎車
- 40...後部碟式剎車
- 42...靜態元件
- 42o...上部外殼部分
- 42u...下部外殼部分
- 43...緊固部分
- 44...可移動元件
- 46...鏈條導引配置
- 48...下部鏈條導輪
- 50...上部鏈條導輪

- 52...接頭配置
- 54o...上部外樞轉元件
- 54u...下部外樞轉元件
- 56o...上部內樞轉元件
- 56u...下部內樞轉元件
- 58...機電驅動件
- 60...傳動件外殼
- 60u...下部傳動件外殼部分
- 60o...上部傳動件外殼部分
- 61...電池
- 62...驅動臂
- 63...螺釘連接
- 64...止動件
- 65...對應止動件
- 66...鉤件
- 68...彈簧
- 70...銷件
- 71...凹入部
- 72...匹配孔徑
- 74...電動機
- 75...凹座
- 76...電氣連接器
- 78...電動機輸出軸
- 80...傳動件

- 82...傳動輸出軸
- 84...支架盤
- 86...突出部
- 88...孔徑
- 90...安裝部分
- 92...第二緊固部件
- 94...螺釘
- 96...第一傳動輪
- 98、104...小輪
- 100...第一梯狀輪
- 102、108...大輪
- 106...第二梯狀輪
- 110...蝸桿
- 112...蝸軸
- 114...第三傳動輪
- 116...第四傳動輪
- 118...過載離合器
- 120...第一離合器盤
- 122...第二離合器盤
- 124...位置偵測機構
- 126...第二傳動輪
- 128...第五傳動輪
- 130...位置感測器
- 132、134...部分輪

- 136...反遊隙彈簧
- 138...端部
- 140...空腔
- 142...第一孔徑
- 144...第二孔徑
- 145...開口
- 146、152...傳動軸
- 148...上部中心收納開口
- 150...下部中心收納開口
- 154、156...通路開口
- 160...電子控制裝置
- 162...接收部件
- 164...印刷電路板
- 166...CPU
- 168...記憶體
- 170...無線電模組
- 172...加速感測器
- 174...功能開關
- 176...LED
- A...輪軸、主輪軸
- B...輪軸
- d...遊隙
- P1...第一樞轉輪軸、樞轉輪軸
- P2...第二樞轉輪軸、樞轉輪軸

P3...第三樞轉輪軸、樞轉輪軸

P4...第四樞轉輪軸、樞轉輪軸

S1~S22、S'1~S'9、S100~S106...步驟

Sn...換擋級

SN...中性換擋級

s...位置

si...位置、值

sf、s1、s2...換擋位置

sn...換擋位置、值

U、U1、U2...電動機電壓

Uc...限制電壓

t、t1~t6...時間

$\Delta T1 \sim \Delta T3$...持續時間

Δs ...間隔

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於一腳踏車之致動裝置，包括：

一靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於一腳踏車車架固定，

一可移動元件，該可移動元件係可相對於該靜態元件移動，

一機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以供該可移動元件之移動用，其中該機電驅動件具有一電動機以及由該電動機驅動之一傳動件，

其中，該傳動件包括一第一傳動輪及與該第一傳動輪嚙合之一第二傳動輪，

特徵在於，該第二傳動輪包括各自齒數相同的兩個部分輪，該等部分輪係同時與該第一傳動輪嚙合，其中該等部分輪係可圍繞相同旋轉軸線旋轉，並且藉由在圍繞該旋轉軸線之一旋轉方向上的一力相對於彼此預加載，

其中該傳動件包括一旋轉位置偵測裝置，其包括一第五傳動輪，該第五傳動輪與該第二傳動輪嚙合，且該第五傳動輪承載該旋轉位置偵測裝置之一感測器元件。

【請求項2】 如請求項1之致動裝置，其中：該力由一生力裝置生成，該生力裝置係功能性配置於該兩個部分輪之間，以使得一側被支撐在該兩個部分輪中之一第一部分輪上，並且另一側被支撐在該兩個部分輪中之一第二部分輪上。

【請求項3】 如請求項1之致動裝置，其中，該兩個部

分輪中之一第一部分輪相對於該旋轉軸線以一預定第一徑向遊隙安裝，並且該兩個部分輪中之一第二部分輪係相對於該旋轉軸線以小於該第一徑向遊隙之預定第二徑向遊隙或以無徑向遊隙之方式安裝。

【請求項4】 如請求項1之致動裝置，

其中該傳動件具有至少一個階梯狀齒輪，該至少一個階梯狀齒輪具有齒數不同之至少兩個同軸齒輪，

其中，該階梯狀齒輪之該兩個齒輪各自具有一傳動軸插入其中的一中心開口。

【請求項5】 如請求項4之致動裝置，其中於，該傳動軸之材料具有比該兩個齒輪中之至少一個之材料較低之一硬度。

【請求項6】 如請求項4之致動裝置，其中，該兩個齒輪中之至少一個係可旋轉地固持在該傳動軸上。

【請求項7】 如請求項4之致動裝置，其中，該兩個齒輪係相對於彼此可旋轉地相連固持，或者彼此一體式形成。

【請求項8】 如請求項1之致動裝置，其中該機電驅動件包括一外殼，而該電動機係緊固至該外殼中，

特徵在於，一電動機支架，其中該電動機支架具有用於將該電動機支架緊固至該外殼之第一緊固部件，並且具有與該第一緊固部件分離且用於將該電動機緊固至該電動機支架之第二緊固部件。

【請求項9】 如請求項8之致動裝置，其中，該電動機支架至少部分地嵌入至該外殼之該材料中。

【請求項10】 如請求項8之致動裝置，其中，該電動機支架係以主動鎖定之方式並且無遊隙之方式固持在該外殼之一匹配孔徑中。

【請求項11】 如請求項8之致動裝置，其中，該電動機支架係藉助一螺釘連接或一黏結劑連接緊固至該外殼。

【請求項12】 如請求項8之致動裝置，其中，該外殼由一塑膠材料形成，並且該電動機支架較佳由金屬形成。

【請求項13】 如請求項1之致動裝置，更包括：

一操作裝置，該操作裝置允許自多種可用的換擋級選擇一期望換擋級，並且經組配以將該可移動元件移動至對應於該所選擇換擋級之一換擋位置；以及

一修整裝置，該修整裝置允許調整經指派至該換擋級之該等換擋位置，

特徵在於，該修整裝置經組配以針對至少兩個換擋級，以不同修整量調整該等所指派之換擋位置。

【請求項14】 如請求項13之致動裝置，其中，該修整裝置具有一設定部件，以便針對至少兩個換擋級，相對於彼此調整該等修整量。

【請求項15】 如請求項13之致動裝置，其中，該修整裝置經組配以針對一系列連續換擋級中之所有換擋級，藉由在每一種情況下增大修整量來調整個別換擋位置，及/或針對一系列連續換擋級中之所有換擋級，藉由在每一種情況下降低修整量來調整該等個別換擋位置。

【請求項16】 如請求項13之致動裝置，其中，該操

作裝置可具有一換擋控制纜線及用於選擇性地纏繞或釋放該換擋控制纜線之一纏繞體，其中該纏繞體具有一修整元件，藉助該修整元件，該纏繞體之一纏繞輪廓係可調整的。

【請求項17】 如請求項1之一致動裝置，更包括：

一電子控制裝置，其中對於多種換擋級而言，在針對每一換擋級之每一種情況下，儲存對應於該個別換擋級中該可移動元件之一換擋位置的至少一個換擋位置參數，其中該控制裝置經組配以回應於表示待設定之一換擋級之一換擋級選擇訊號，基於該待設定之換擋級之該換擋位置參數而啟動該機電驅動件，以使得該可移動元件到達該換擋位置，

特徵在於，一修整裝置，藉助該修整裝置，該等換擋位置參數中之至少一個可在一使用者之激勵下獨立於所有其他換擋位置參數而改變。

【請求項18】 如請求項17之致動裝置，其中，在該控制裝置中，針對該多種換擋級中之每一換擋級，儲存每一種情況下之一個標準位置參數，該標準位置參數對應於該可移動元件之一預定標準換擋位置，其中該換擋位置參數較佳地表示與該標準位置參數之一偏差。

【請求項19】 如請求項17之致動裝置，其中，一加速感測器提供與該致動裝置之一振動相關之一條目資訊。

【請求項20】 如請求項17之致動裝置，還包括可在一可攜式設備上執行的程式碼，其中該程式碼經組配以啟動該可攜式設備來以執行以下步驟：

a.接收有關選擇該多種換擋級中之一換擋級的一使用者輸入，

b.接收有關設定及/或改變該換擋位置參數的一使用者輸入。

【請求項21】 一種用以控制用於一腳踏車之一致動裝置之方法，其中該致動裝置包括：

一靜態元件，該靜態元件經配置以在位置上相對於一腳踏車車架固定，

一可移動元件，該可移動元件係可相對於該靜態元件移動，

一機電驅動件，該機電驅動件提供驅動力以供該可移動元件之移動用，

一故障偵測裝置，該故障偵測裝置偵測相對於該可移動元件之該移動的一故障，

特徵在於以下步驟：

若該故障偵測裝置偵測到沒有故障，則生成一第一驅動控制訊號，以便以一第一驅動功率位準驅動該機電驅動件，以及

若該故障偵測裝置偵測到一故障，則生成一第二驅動控制訊號，以便以一第二驅動功率位準驅動該機電驅動件，

其中該第二驅動功率位準低於該第一驅動功率位準但大於零。

【請求項22】 如請求項21之方法，其中，若該故障持續達一預定第一時間，則生成該第二驅動訊號。

【請求項23】 如請求項21之方法，其中，若在已生成該第二驅動訊號之後該故障持續達一預定第二時間，則該機電驅動件停止。

【請求項24】 如請求項21之方法，其中，該致動裝置還可具有一過載離合器，該過載離合器經功能性配置於該機電驅動件之一驅動源與該機電驅動件之一輸出構件之間，並且若作用於該過載離合器上之一力超出一預定過載閾值，則切斷驅動力自該驅動源至該輸出構件之一傳遞。

【請求項25】 如請求項24之方法，其中：

該第一驅動功率位準經組配成在該輸出構件之移動受阻之情況下，作用於該過載離合器上之該力高於該過載閾值，並且

該第二驅動功率位準經組配成在該輸出構件之該移動受阻之情況下，作用於該過載離合器上之該力低於該過載閾值。

【請求項26】 一種用於設定如請求項1之致動裝置之方法，其中該方法包括以下步驟：

選擇一換擋級，

自一記憶體擷取一所儲存之換擋位置參數，該所儲存之換擋位置參數經指派至該致動裝置之一可移動元件的個別換擋級中之一換擋位置，

改變該換擋位置參數，

將所改變之該換擋位置參數儲存在該記憶體中。

【請求項27】 如請求項26之方法，特徵進一步在於

以下步驟：

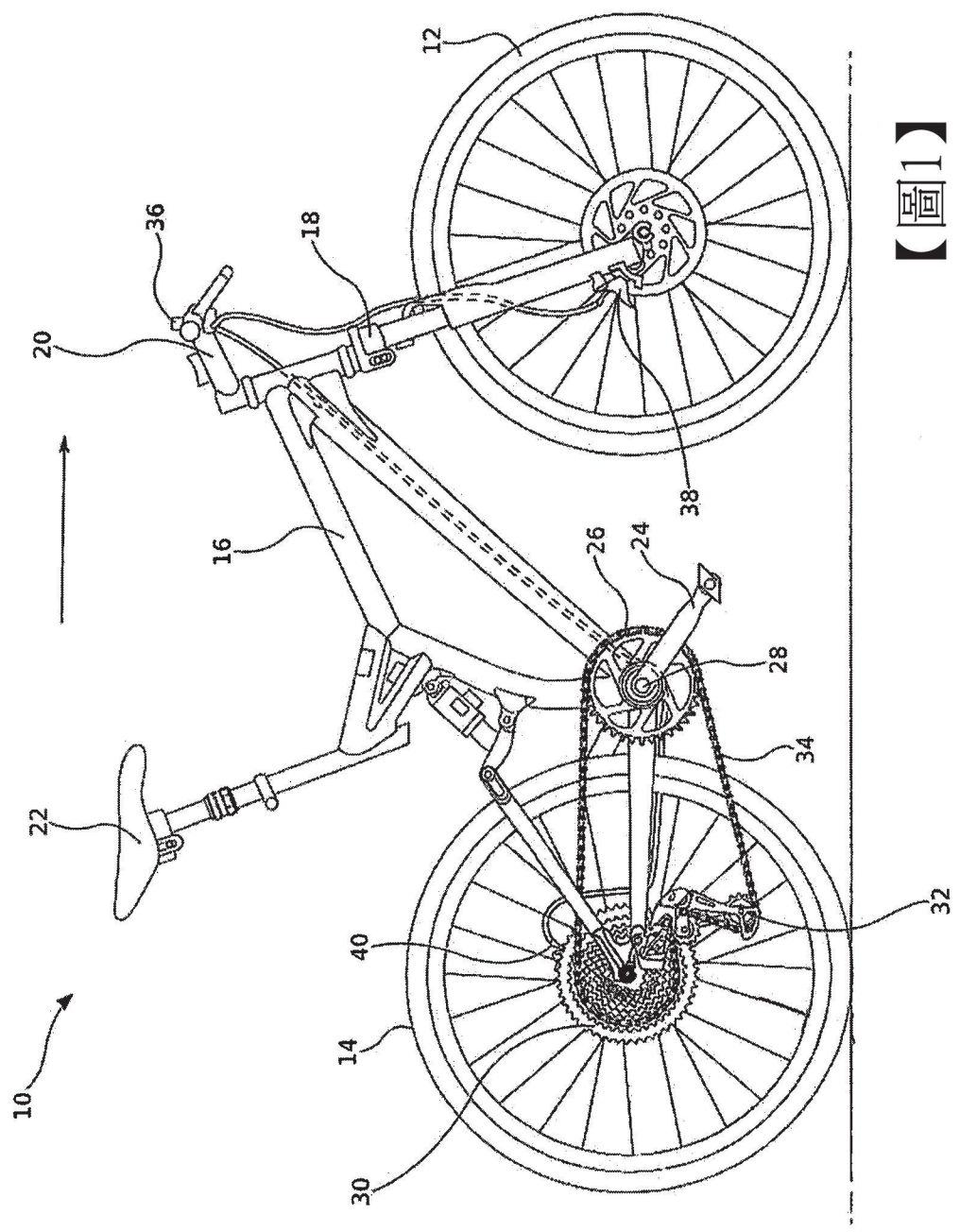
- a. 藉助該致動裝置設定一所選擇的換擋級，
- b. 偵測該致動裝置之一功能參數，該功能參數表示該換擋級設定之一準確性，
- c. 調整該換擋位置參數，以使得該功能參數在改進該換擋級設定之該準確性之方向上改變，
- d. 儲存在步驟c中設定之該換擋位置參數。

【請求項28】 如請求項27之方法，其中，該功能參數表示該致動裝置之一振動，並且在於在減少該振動之方向上調整該換擋位置參數。

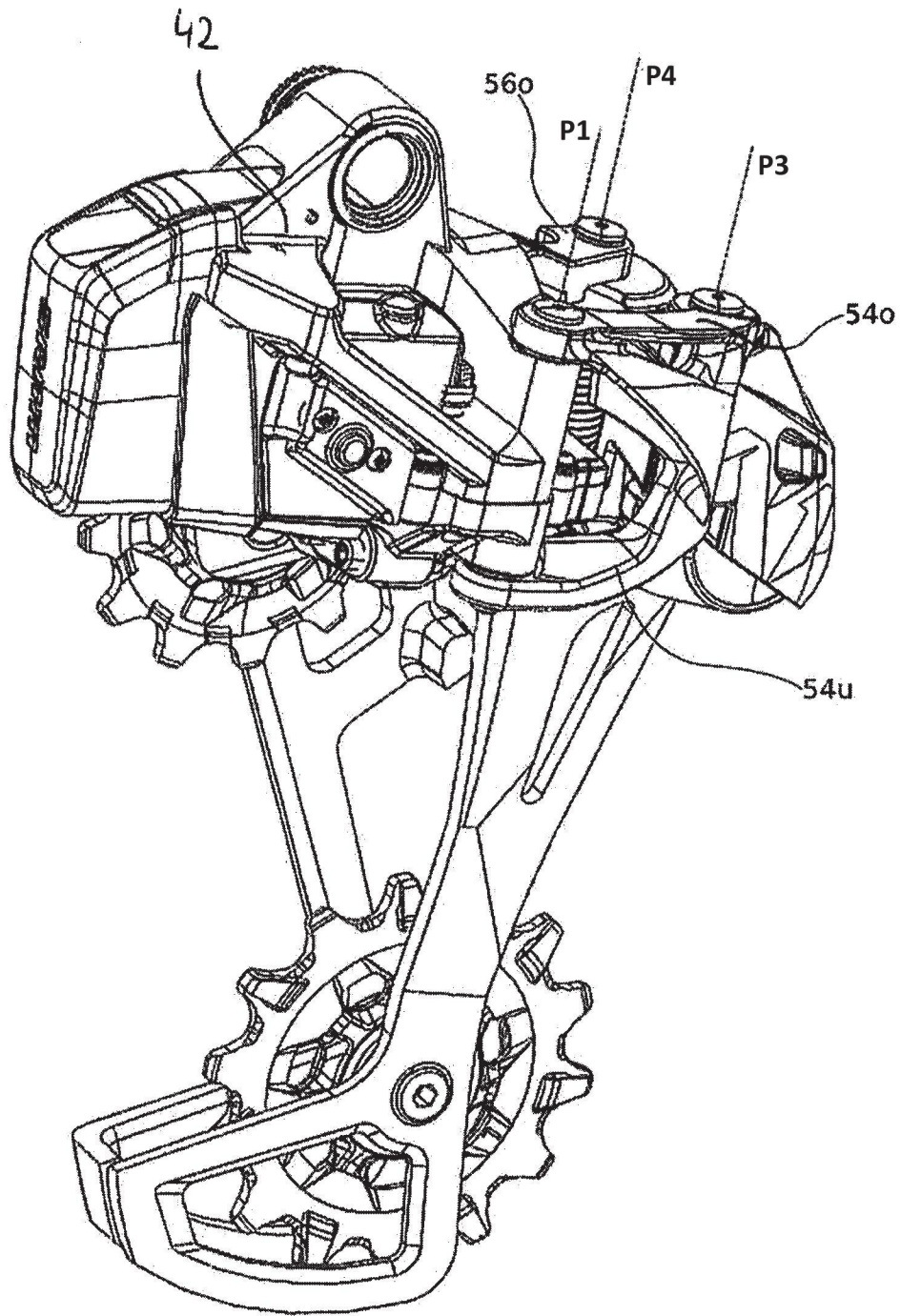
【請求項29】 如請求項28之方法，其中，該控制裝置在一自動設定過程中自動地執行以下步驟：

- a. 將該致動裝置設定成多種換擋級中之一第一換擋級，
- b. 將該可移動元件之該位置設定成所設定換擋級之該換擋位置周圍之一預定間隔內的多種位置，並且針對每一所設定位置偵測該致動裝置之一振動，
- c. 將該換擋位置參數設定成對應於該可移動元件之已偵測到最小振動之該位置的一值，
- d. 將該致動裝置設定為該多種換擋級中之另一換擋級，
- e. 重複步驟b至d，直至該多種換擋級中之所有換擋級已被設定至少一次為止。

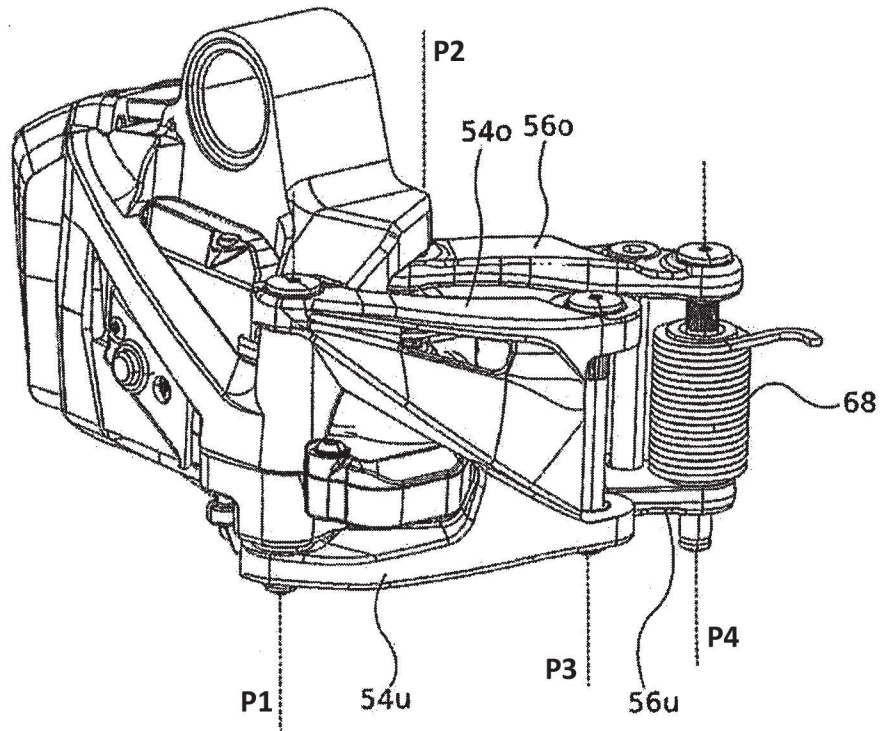
【發明圖式】



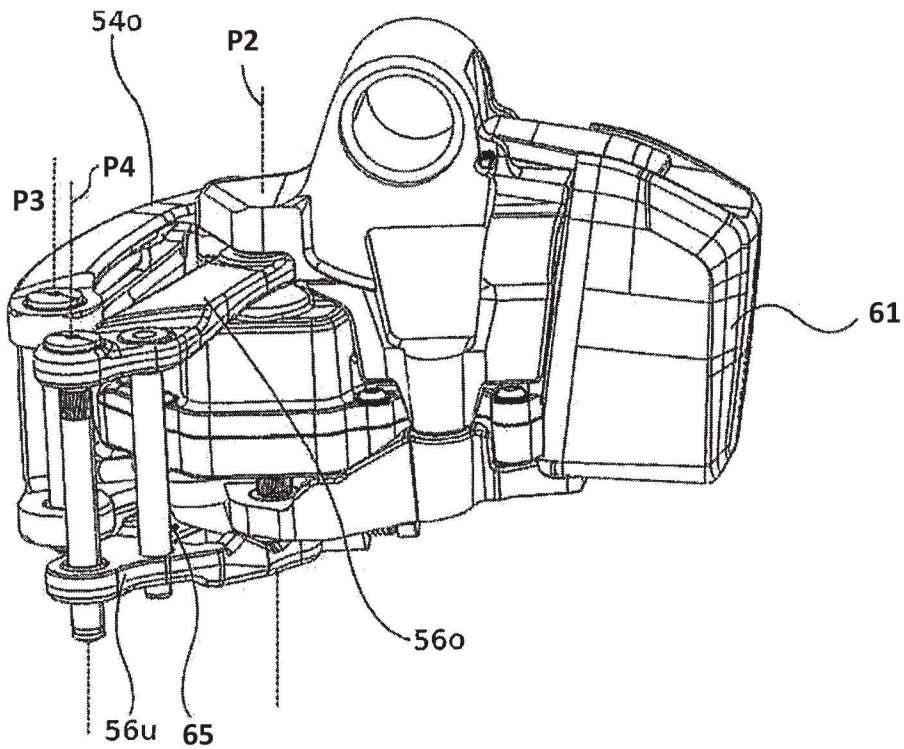
【圖1】



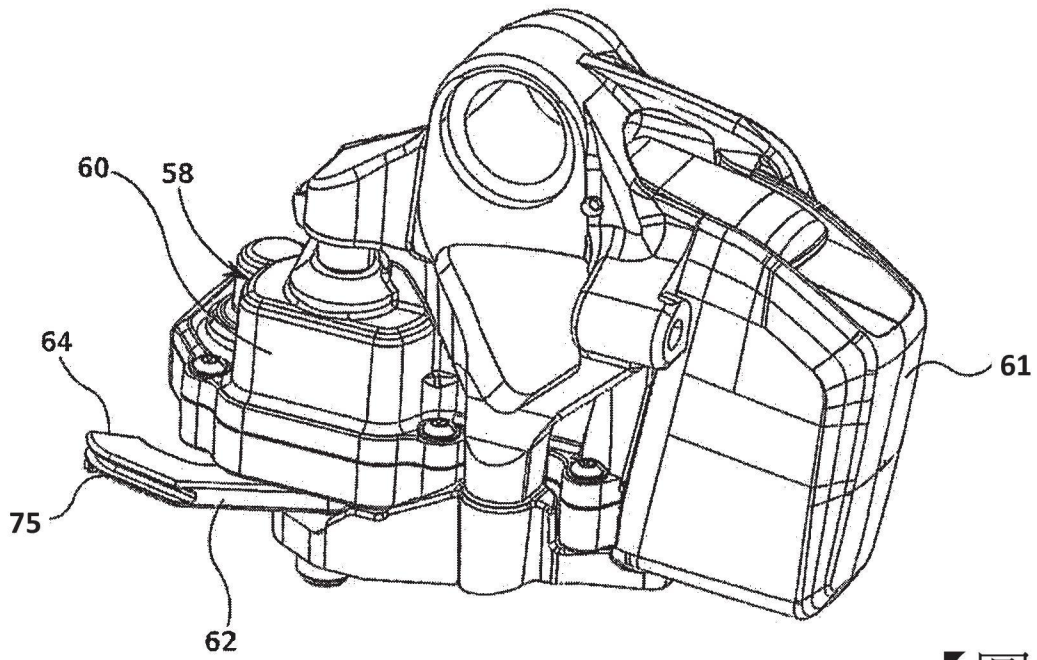
【圖3】



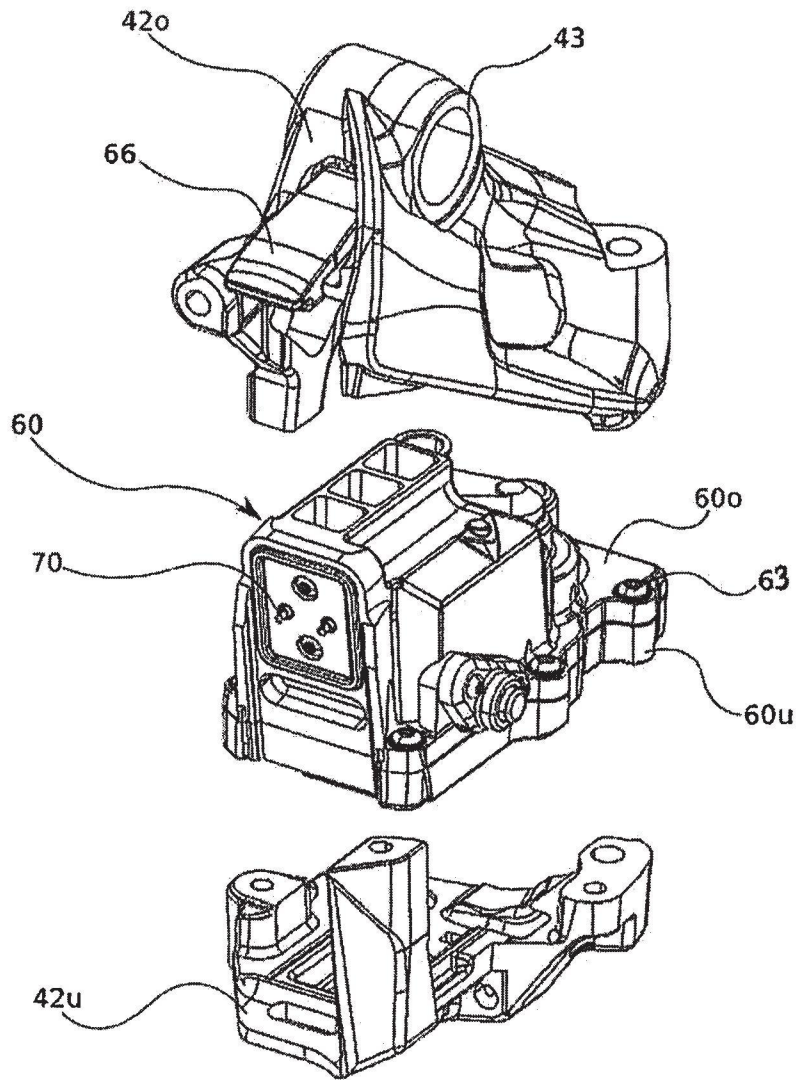
【圖4】



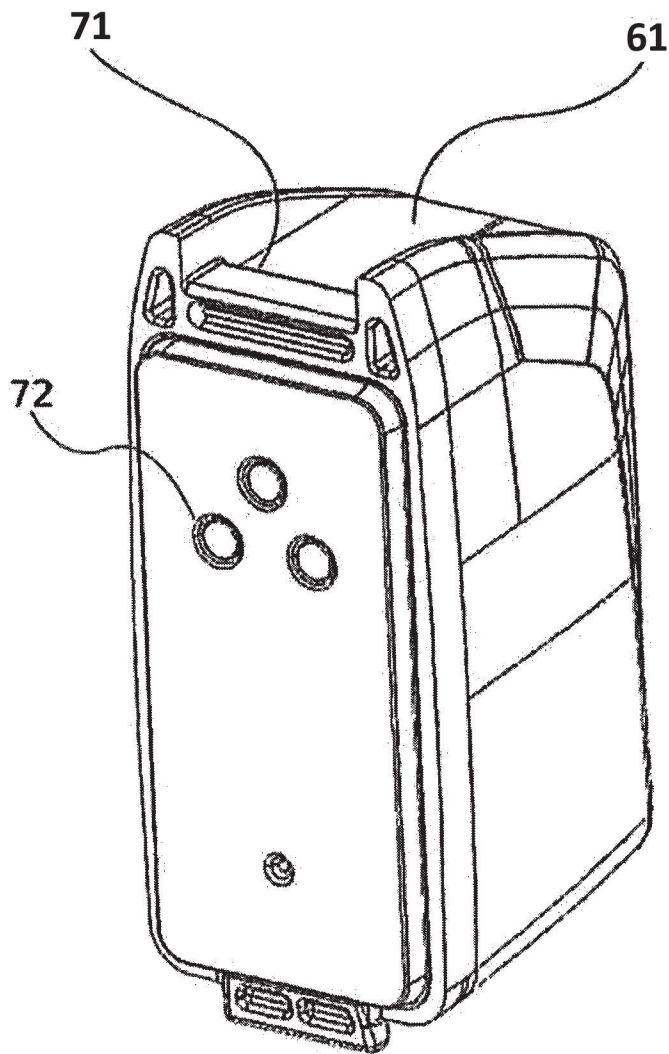
【圖5】



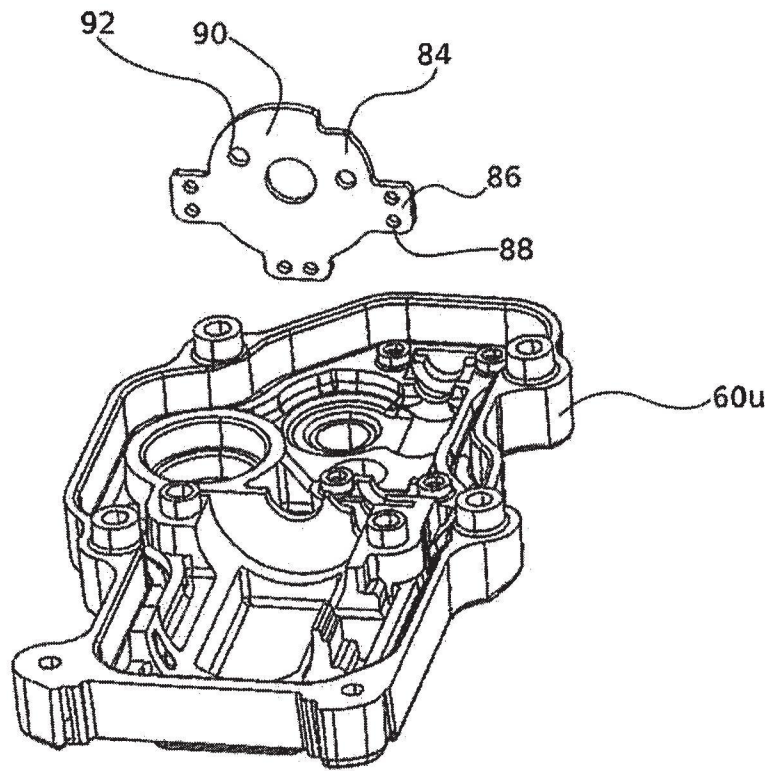
【圖6】



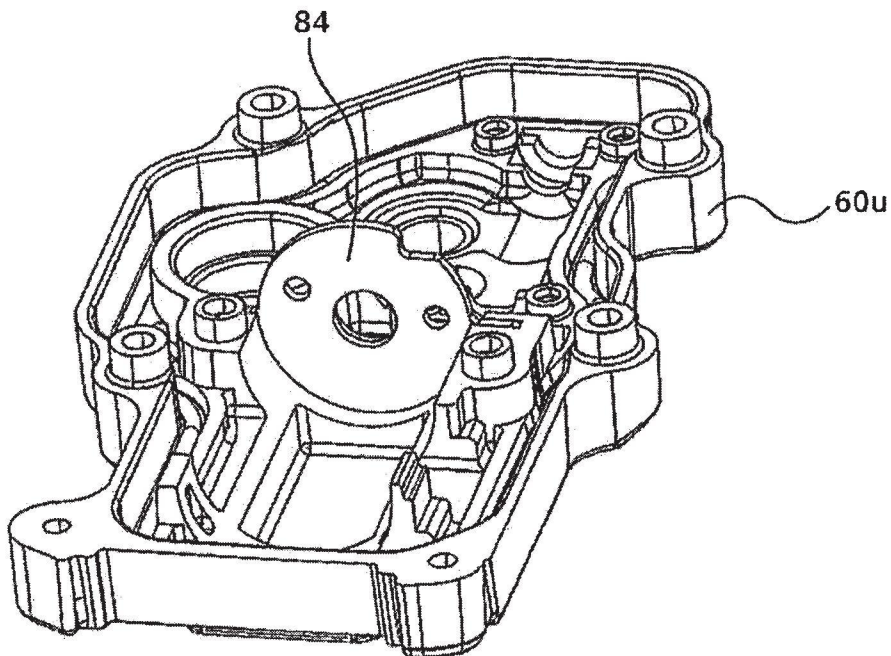
【圖7】



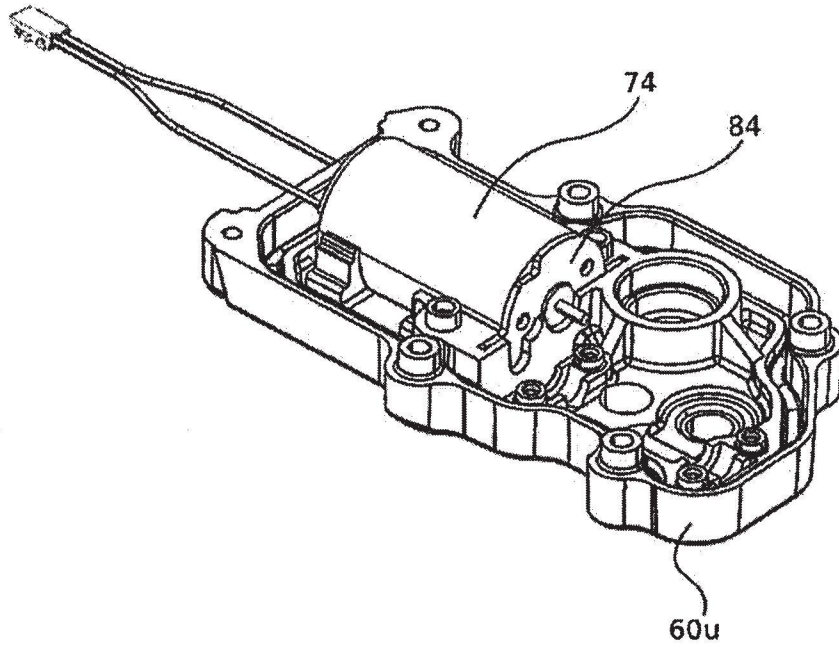
【圖8】



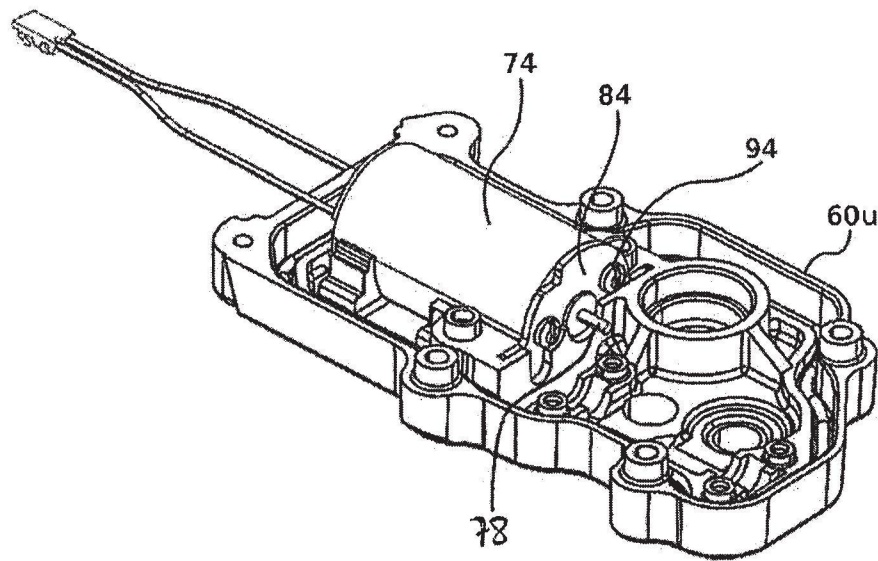
【圖9】



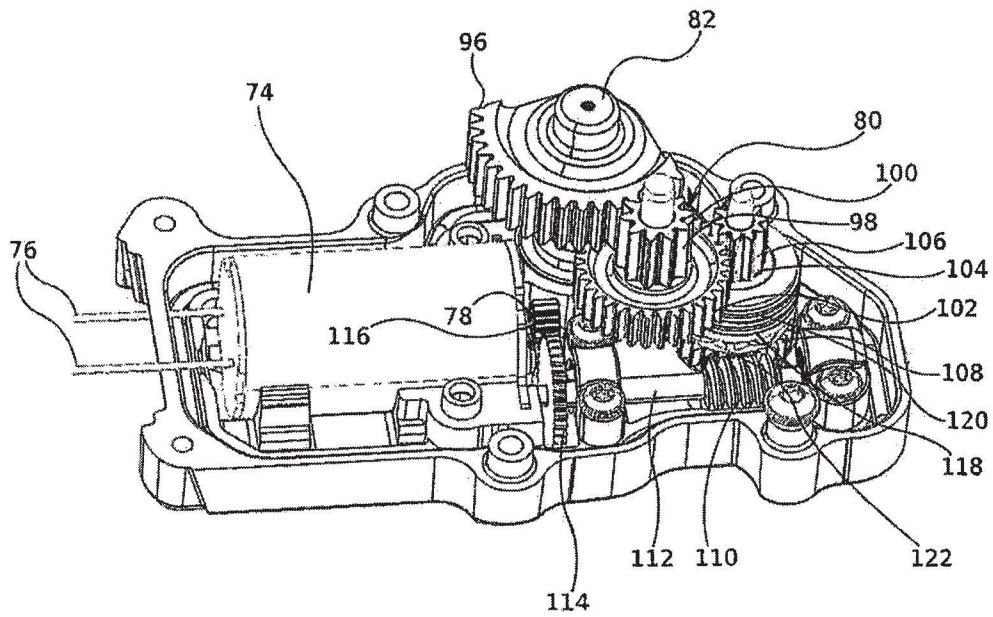
【圖10】



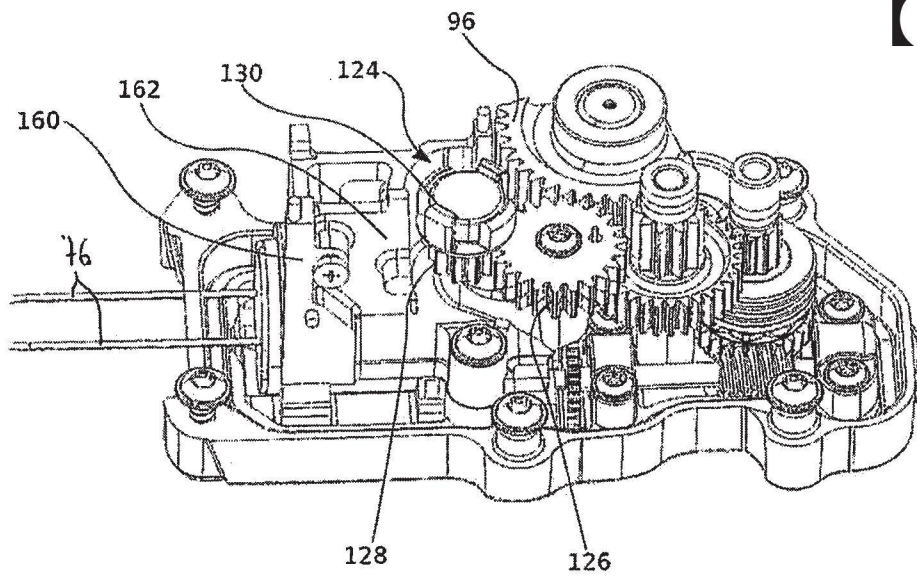
【圖11】



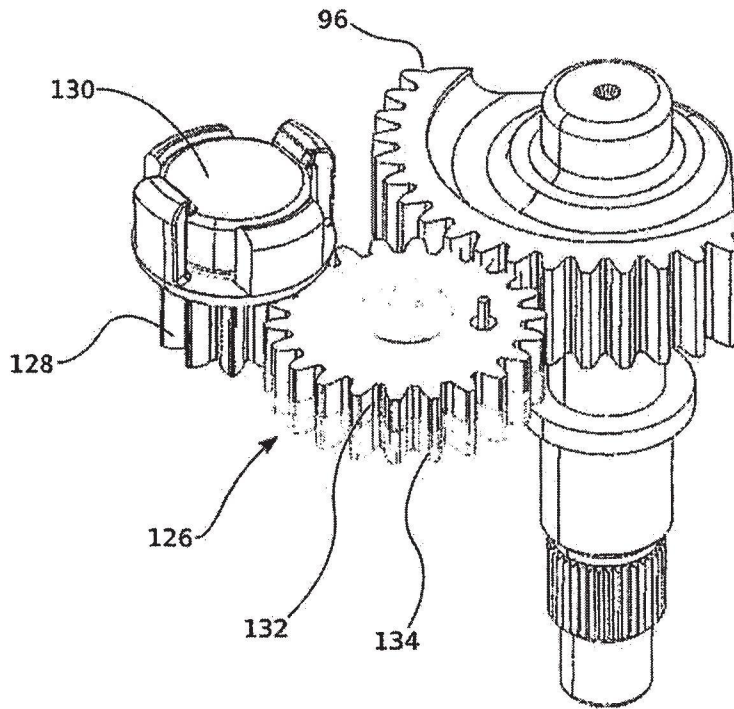
【圖12】



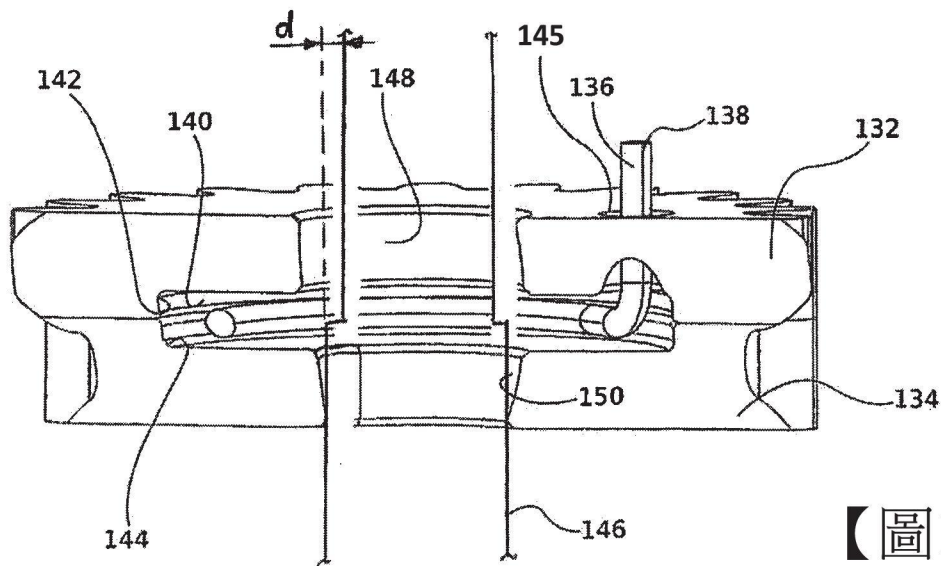
【圖13】



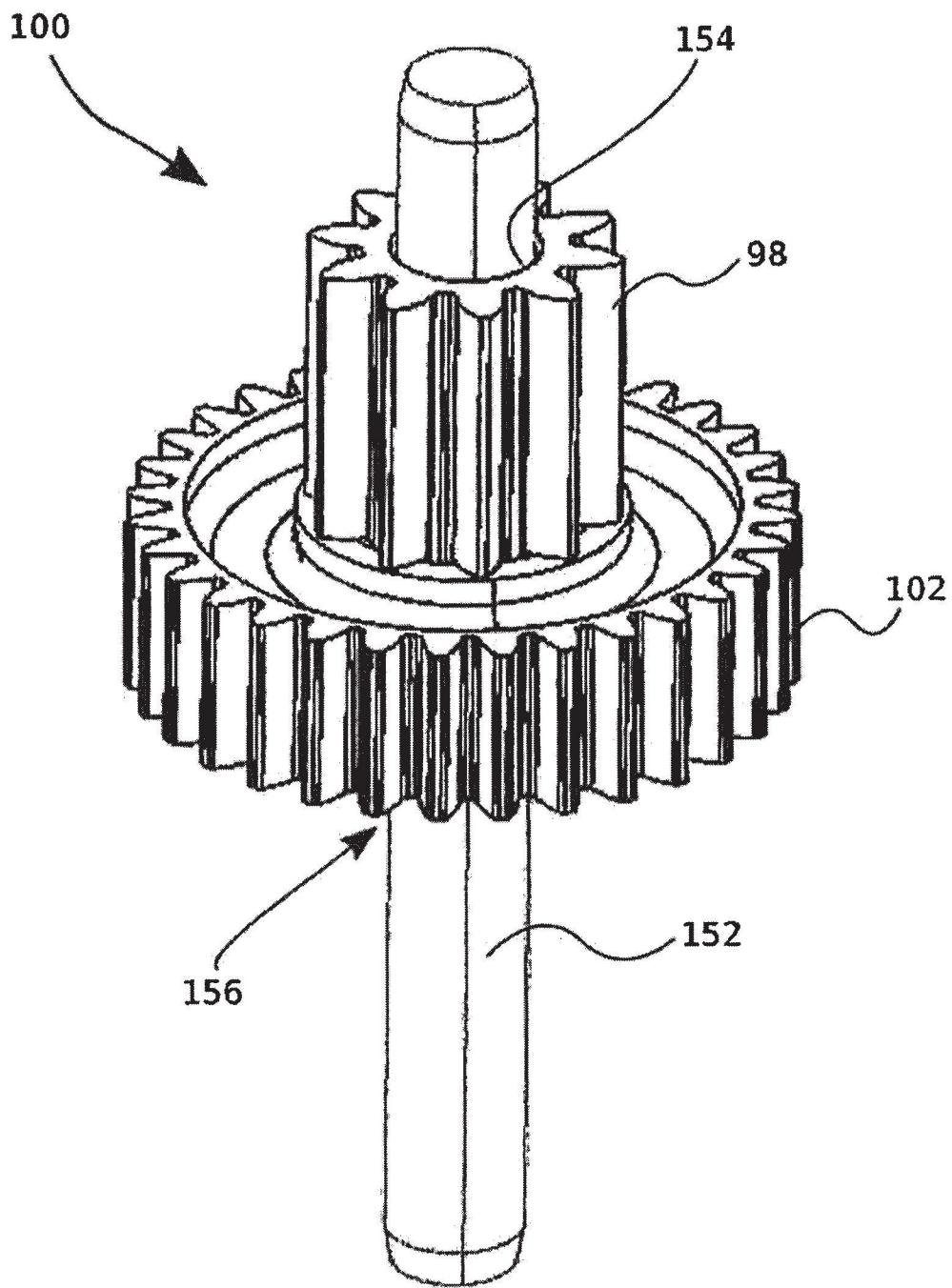
【圖14】



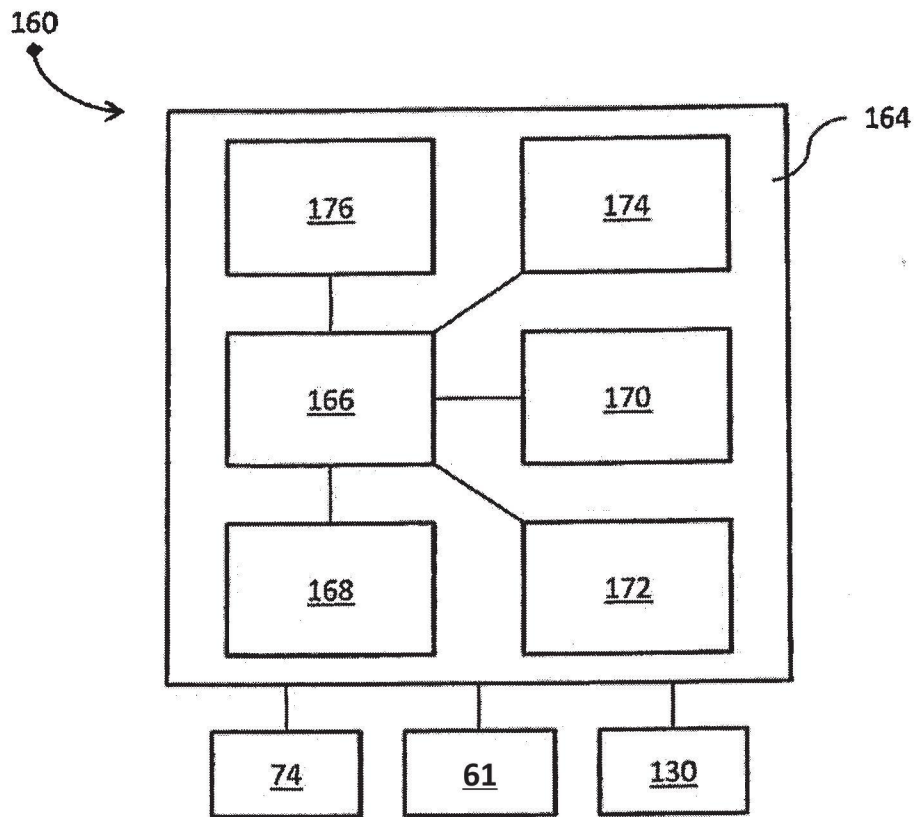
【圖15】



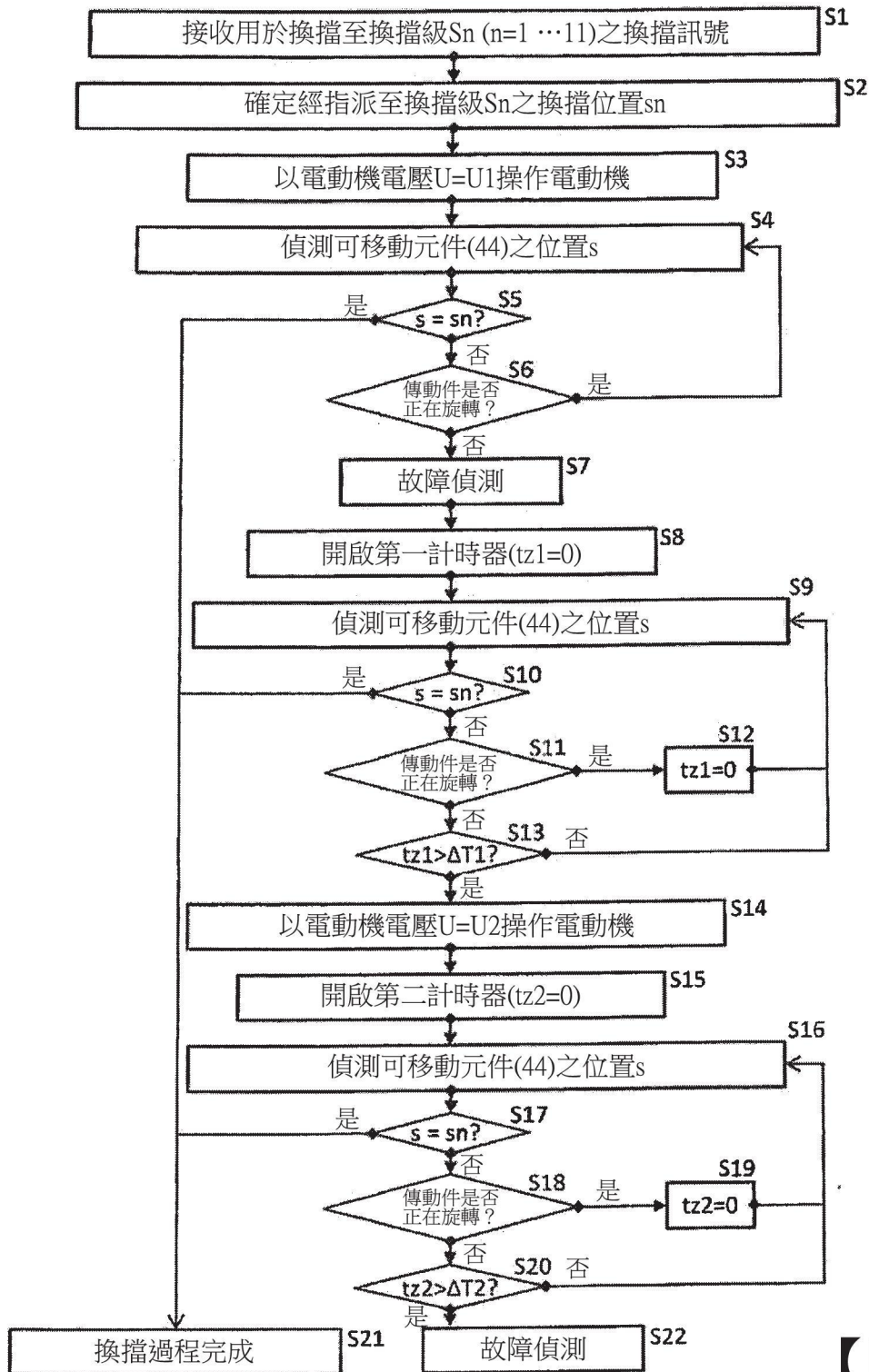
【圖16】



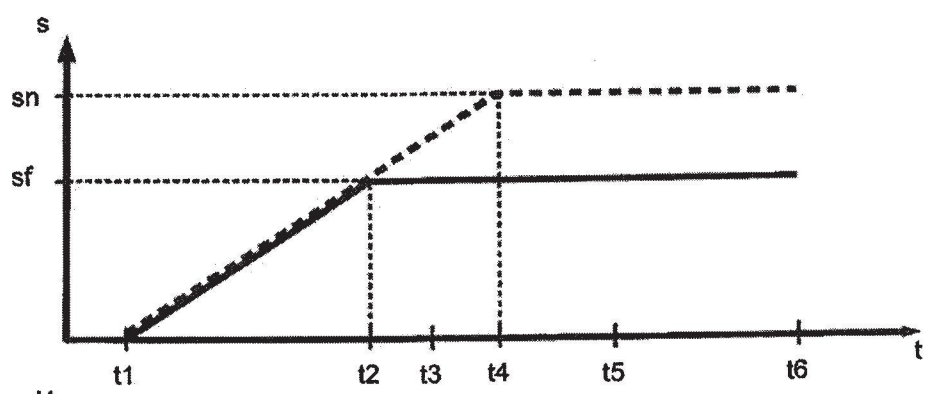
【圖17】



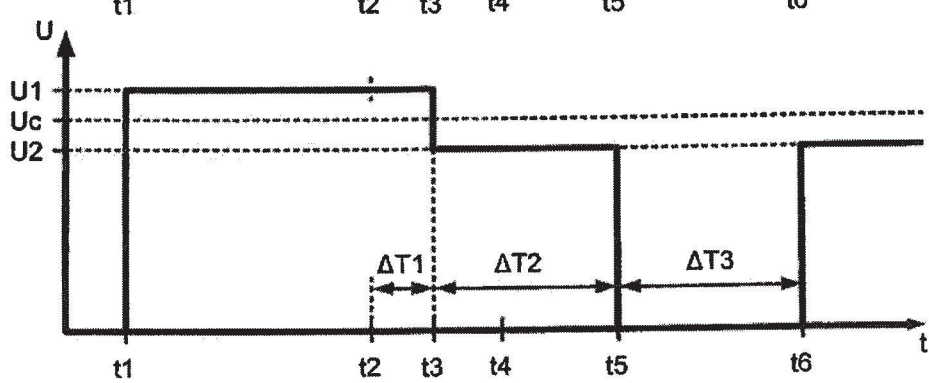
【圖18】



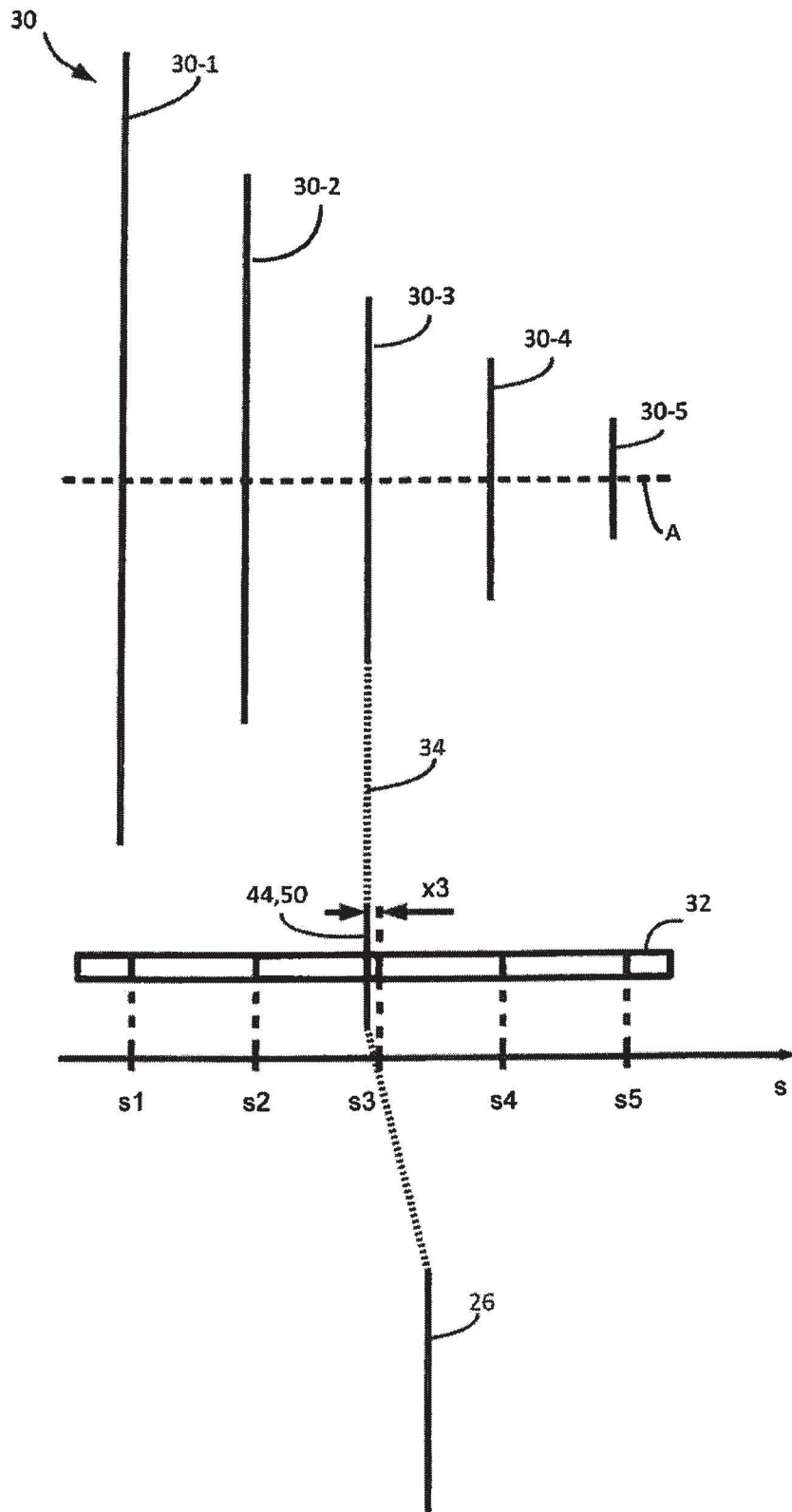
【圖19】



【圖20a】



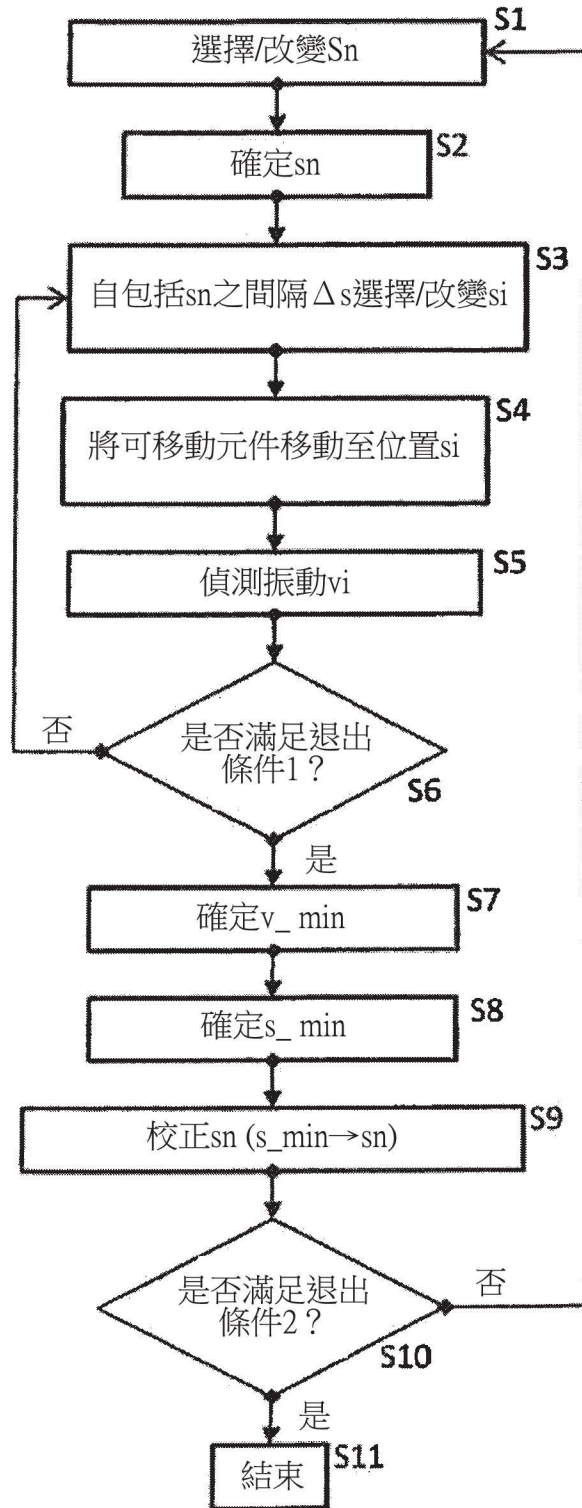
【圖20b】



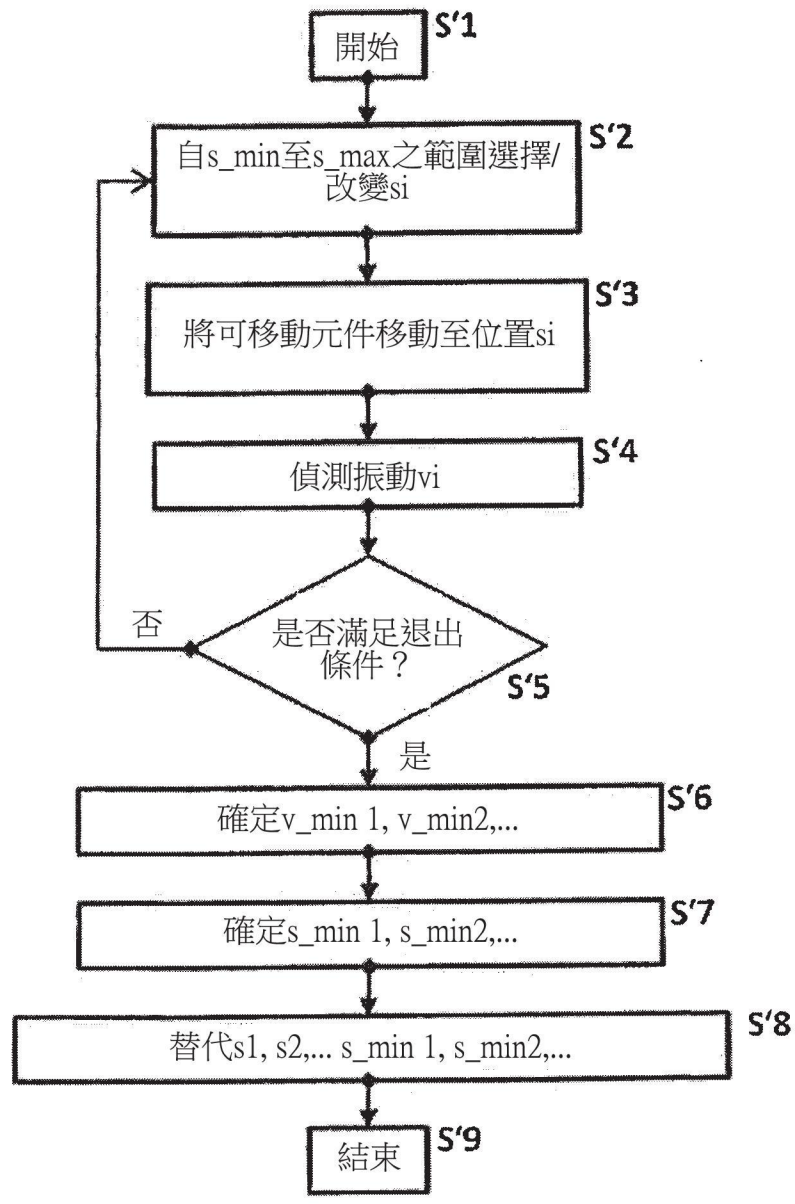
【圖21】

換擋級S	標準位置s0	修整量x
1	s0_1	x1
2	s0_2	x2
3	s0_3	x3
4	s0_4	x4
5	s0_5	x5
6	s0_6	x6
7	s0_7	x7
8	s0_8	x8
9	s0_9	x9
10	s0_10	x10
11	s0_11	x11

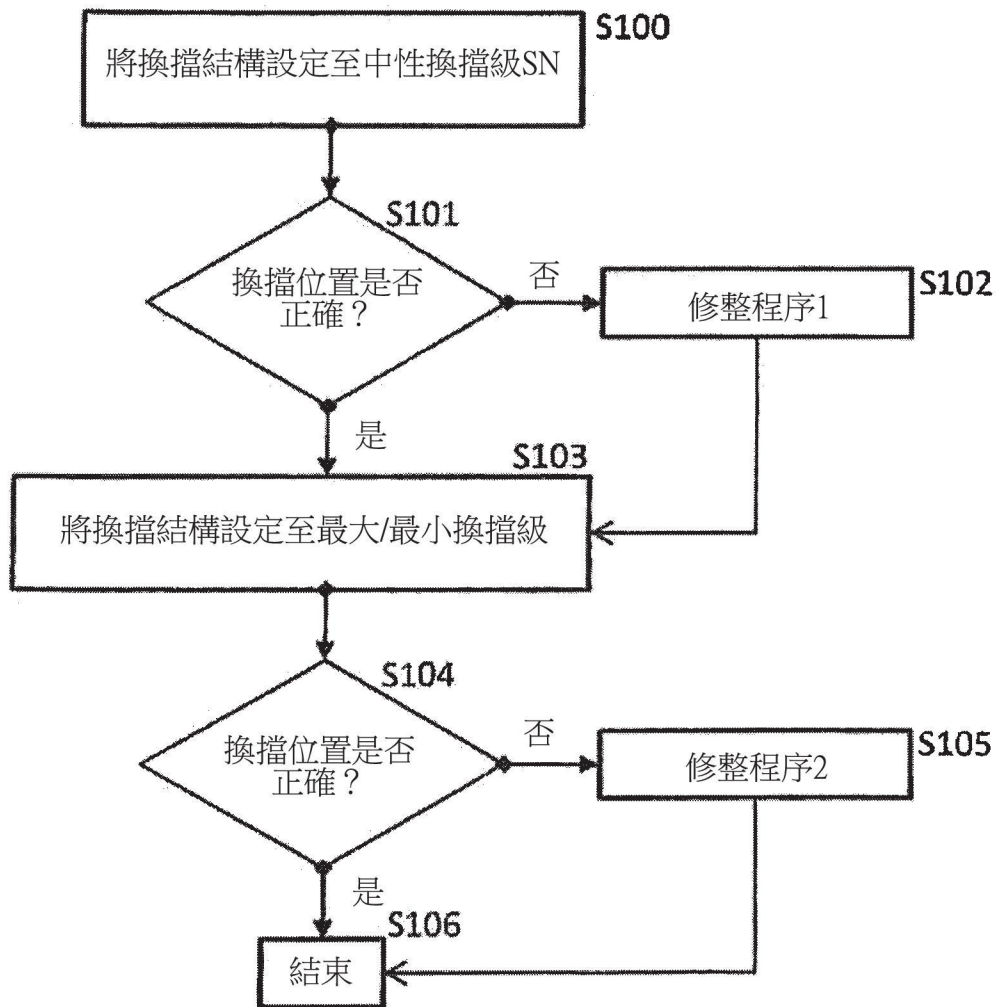
【圖22】



【圖23】



【圖24】



【圖25】