



(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 I680001 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：108106348

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : **A63B22/04 (2006.01)**

(71)申請人：昌祐科技國際股份有限公司(中華民國) (TW)

臺中市霧峰區樹仁六街 88 號

(72)發明人：陳朝泉(TW)；王鐘賢(TW)；廖偉廷(TW)；劉志泰(TW)

(74)代理人：吳宏亮；劉緒倫

(56)參考文獻：

TW M398440

TW 200819164A

TW 201736187A

審查人員：陳健元

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：11 共 30 頁

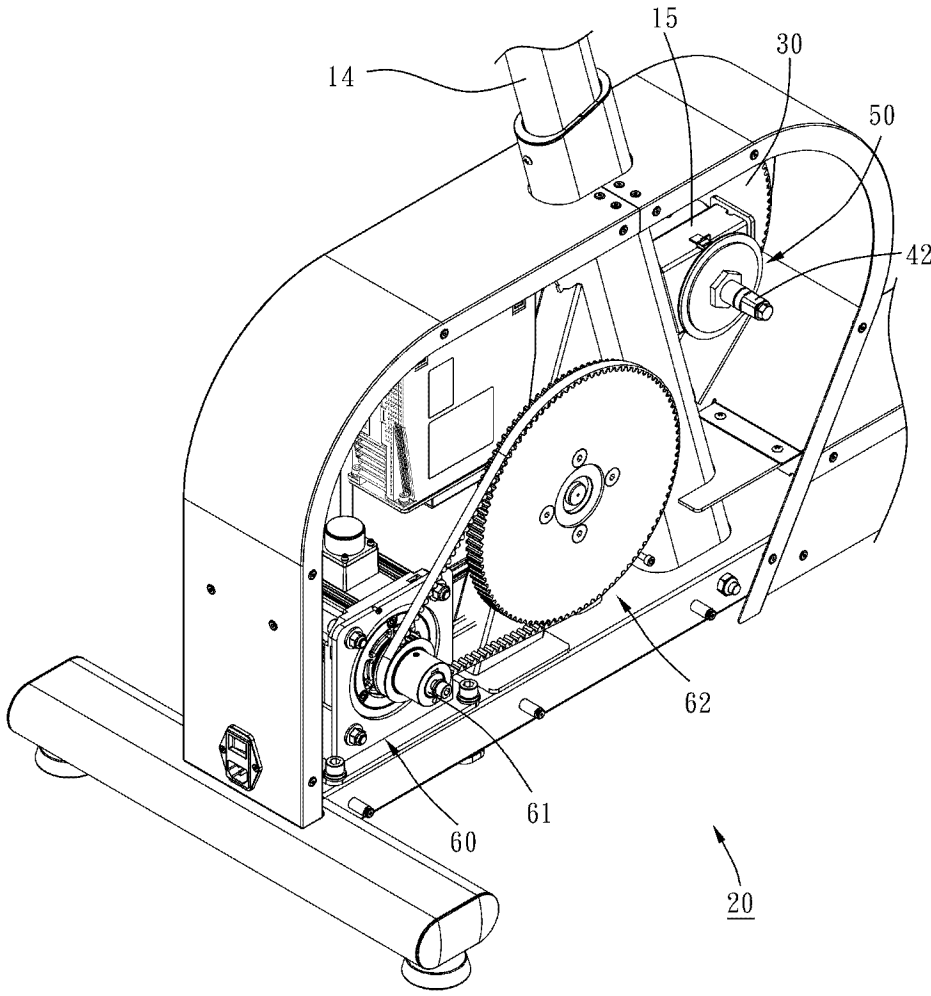
(54)名稱

用於健身器材之可調式阻力系統

(57)摘要

本發明有關於一種用於健身器材之可調式阻力系統，其包含有一驅動輪、一連接驅動輪之曲柄軸與二連接曲柄軸之曲柄臂，其中的驅動輪並與一阻力單元作連接，使驅動輪在旋轉時能從阻力單元獲得適當的阻力，至於曲柄軸的旋轉角度由一角度感測單元進行即時感測，另外由一控制單元根據角度感測單元的感測結果來調整阻力單元提供給驅動輪的阻力大小，使阻力單元所提供的阻力能隨著曲柄軸之角度作變化。藉此，阻力在曲柄臂位於使用者踩踏能夠產生最大力矩的位置時為最大，而在曲柄臂位於使用者踩踏無法施加力矩的位置時為最小，如此即可讓騎乘者更容易完成低轉速高功率的訓練。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 14 . . . 座桿
- 15 . . . 支撐座
- 20 . . . 可調式阻力系統
- 30 . . . 驅動輪
- 42 . . . 曲柄軸
- 50 . . . 角度感測單元
- 60 . . . 阻力單元
- 61 . . . 轉軸
- 62 . . . 傳動機構

圖 2a

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用於健身器材之可調式阻力系統

【技術領域】

【0001】本發明與健身器材有關，特別是指一種用於健身器材之可調式阻力系統。

【先前技術】

【0002】在自行車的騎乘過程中，當二個曲柄臂分別位於0度與180度時，亦即二個曲柄臂呈現一前一後的水平狀態時，由於踩踏力量垂直於力臂，此時產生的力矩最大，反之當二個曲柄臂分別位於90度與270度時，亦即二個曲柄臂呈現一上一下的直立狀態時，由於踩踏力量跟力臂平行，此時產生的力矩幾乎為零。

【0003】然而在一個轉動系統當中，功率等於力矩乘以轉速，當此一轉動系統需要產生恆定的功率時，若轉速越小，力矩會以非線性的方式變大，但是因為騎乘者的踩踏力量在二個曲柄臂呈現一上一下的直立狀態下並不構成功率矩，因此將無法克服此一死點，進而導致訓練無法順利進行。

【發明內容】

【0004】本發明之主要目的在於提供一種用於健身器材之可調式阻力系統，其能隨曲柄臂之角度變化調整阻力。

【0005】為了達成上述主要目的，本發明之可調式阻力系統包含有一曲柄單元、一角度感測單元、一阻力單元，以及一控制單元。該曲柄單元具有一驅動輪、一曲柄軸與二曲柄臂，該曲柄軸連接該驅動輪而能

與該驅動輪同步作動，該二曲柄臂連接於該曲柄軸之二端，並可受一踩踏力量的作用帶動該曲柄軸與該驅動輪一起轉動；該角度感測單元設於該曲柄軸，用以感測該曲柄單元之角度變化；該阻力單元連接該驅動輪，用以提供阻力給該驅動輪；該控制單元電性連接該角度感測單元與該阻力單元，使得該控制單元根據該角度感測單元的感測結果來調整該阻力單元提供給該驅動輪的阻力大小，進而讓騎乘者更容易完成低轉速高功率的訓練。

【0006】較佳地，當該二曲柄臂位於產生最大力矩的位置時，該阻力單元提供給該驅動輪的阻力最大，當該二曲柄臂位於產生最小力矩的位置時，該阻力單元提供給該驅動輪的阻力最小。

【0007】較佳地，該阻力單元選自永磁式阻力單元、電磁式阻力單元、自發電式阻力單元或馬達的其中之一，該角度感測單元選自電感式編碼器、光學編碼器或磁性編碼器的其中之一。

【0008】有關本發明所提供對於用於健身器材之可調式阻力系統的詳細構造、特點、組裝或使用方式，將於後續的實施方式詳細說明中予以描述。然而，在本發明領域中具有通常知識者應能瞭解，該等詳細說明以及實施本發明所列舉的特定實施例，僅係用於說明本發明，並非用以限制本發明之專利申請範圍。

#### 【圖式簡單說明】

【0009】圖1為應用本發明之可調式阻力系統的立式健身車的立體圖。

圖2a為本發明第1實施例之可調式阻力系統的立體圖，其中的角度感測單元為磁性編碼器。

圖2b為本發明第1實施例之可調式阻力系統的另一立體圖，其中的角度感測單元為電感式編碼器。

圖2c為本發明第1實施例之可調式阻力系統的再一立體圖，其中的角度感測單元為光學編碼器。

圖3a為本發明第2實施例之可調式阻力系統的立體圖，其中的角度感測單元為磁性編碼器。

圖3b為本發明第2實施例之可調式阻力系統的另一立體圖，其中的角度感測單元為電感式編碼器。

圖3c為本發明第2實施例之可調式阻力系統的再一立體圖，其中的角度感測單元為光學編碼器。

圖4a為本發明第3實施例之可調式阻力系統的立體圖，其中的角度感測單元為磁性編碼器。

圖4b為本發明第3實施例之可調式阻力系統的另一立體圖，其中的角度感測單元為電感式編碼器。

圖4c為本發明第3實施例之可調式阻力系統的再一立體圖，其中的角度感測單元為光學編碼器。

圖5a為本發明第4實施例之可調式阻力系統的立體圖，其中的角度感測單元為磁性編碼器。

圖5b為本發明第4實施例之可調式阻力系統的另一立體圖，其中的角度感測單元為電感式編碼器。

圖5c為本發明第4實施例之可調式阻力系統的再一立體圖，其中的角度感測單元為光學編碼器。

圖6為本發明之可調式阻力系統的方塊圖。

圖7為本發明之可調式阻力系統所提供之曲柄臂的角度變化示意圖。

圖8為本發明之可調式阻力系統應用於立式健身車的阻力變化曲線圖。

圖9為應用本發明之可調式阻力系統的臥式健身車的立體圖。

圖10為本發明之可調式阻力系統應用於臥式健身車的阻力變化曲線圖。

圖11為本發明之可調式阻力系統應用於臥式健身車的另一阻力變化曲線圖。

#### 【實施方式】

【0010】申請人首先在此說明，於整篇說明書中，包括以下介紹的實施例以及申請專利範圍的請求項中，有關方向性的名詞皆以圖式中的方向為基準。其次，在以下將要介紹之實施例以及圖式中，相同之元件標號，代表相同或近似之元件或其結構特徵。

【0011】請參閱圖1，圖中所示之健身器材10為立式健身車，其包含有一個車架11、一個操作面板16、一個座墊17、二個踏板18，以及一個可調式阻力系統20，其中，車架11具有一個底座12、一根立管13及一根座桿14。立管13之底端固設於底座12之前端，立管13之頂端跟操作面板

16組裝在一起；外殼19固設於底座12之後半部，用來對可調式阻力系統20提供保護效果，座桿14之底端穿設於外殼19內且固設於底座12之中央，座桿14之頂端跟座墊17組裝在一起。

【0012】請再參閱圖2a及圖6，本發明第1實施例所提供之可調式阻力系統20包含有一個曲柄單元40、一個角度感測單元50、一個阻力單元60，以及一個控制單元70。

【0013】曲柄單元40具有一個驅動輪30、一根曲柄軸42與左右二根曲柄臂44。曲柄軸42跟驅動輪30組裝在一起，且曲柄軸42以可原地轉動的方式穿設於一個支撐座15內，支撐座15固設於座桿14之前側面；該二曲柄臂44露出於外殼19外，該二曲柄臂44之一端固設於曲柄軸42之左右二端，該二曲柄臂44之另一端分別跟一個踏板18組裝在一起。藉此，當該二踏板18受到踩踏力量的作用時即可同步帶動該二曲柄臂44與曲柄軸42一起轉動，然後再由曲柄軸42帶動驅動輪30一起轉動。

【0014】角度感測單元50設於曲柄軸42，用以感測曲柄單元40之角度變化，特別用來感測二個曲柄臂44在踩踏過程中的角度變化。在本發明中，角度感測單元50具有三種不同的態樣，分別為磁性編碼器(圖2a、圖3a及圖4a所示)、電感式編碼器(如圖3b、圖4b及圖5b所示)及光學編碼器(如圖3c、圖4c及圖5c所示)，由於前述三種編碼器均為習知技術，在此容不贅述其細部結構與操作原理。

【0015】阻力單元60在本實施例中為馬達。阻力單元60安裝於底座12之後端且具有一根轉軸61，轉軸61利用一個傳動機構62(如時規皮帶與時規皮帶輪之組合)跟驅動輪30連接，使轉軸61能與驅動輪30同步作

動。藉此，當阻力單元60在通電且未運轉時，轉軸61的轉矩保持力會對驅動輪30形成阻力，使得施加於驅動輪30的踩踏力量需要克服此一阻力才能順利讓驅動輪30轉動，而且通以阻力單元60的電流越大，轉軸61的轉矩保持力也就越大。

【0016】控制單元70在本實施例中跟操作面板16整合在一起，並且可以根據實際需要利用有線(例如電線，圖中未示)或無線的連接方式跟角度感測單元50及阻力單元60達到電性連接效果，然而實際上，控制單元70也可以跟操作面板16分開且安裝在其他適當的位置(例如車架11上)。藉此，控制單元70會根據角度感測單元50的感測結果來控制輸出至阻力單元60的電流大小，進而調整阻力單元60提供給驅動輪30的阻力大小，使阻力在曲柄臂44位於產生最大力矩的位置時為最大，而在曲柄臂44位於產生最小力矩的位置時為最小。在本實施例中，阻力與曲柄臂44的旋轉角度滿足以下關係式： $\tau = 0.5 + 0.5 \times \sin\left(2\theta - \frac{\pi}{2}\right)$ ，其中的 $\tau$ 為常態化阻力， $\theta$ 為曲柄臂44相對一個垂直通過曲柄軸42中心之基準面P的角度，如圖7及圖8所示。藉此，當該二曲柄臂44呈現一前一後的水平狀態時，亦即 $\theta$ 為90度及270度時，阻力單元60提供最大的阻力給驅動輪30，當該二曲柄臂44呈現一上一下的直立狀態時，亦即 $\theta$ 為0度及180度時，阻力單元60提供最小的阻力給驅動輪30。此外，本案發明更能滿足定功率的運動需求，舉例來說，當使用者欲進行定功率100W的運動，則在 $\theta$ 為0度及180度時會輸出小於100W的功率(例如50W)，而在 $\theta$ 為90度及270度時則會輸出大於100W的功率(例如150W)，因此，當該二曲柄臂44

各別轉動一圈而回到起始點後，其功率將可恆定於預定的100W，藉以達成定功率之目的。

【0017】 另一方面，阻力單元60不限於使用馬達，也可以用永磁式阻力單元(如圖3a~3c所示)、電磁式阻力單元(如圖4a~4c所示)或自發電式阻力單元(如圖5a~5c所示)的其中之一來取代，三者都是利用由皮帶與皮帶輪所組成的傳動機構63跟驅動輪30連接，三者的差別在於永磁式阻力單元是利用改變磁鐵64相對於飛輪65的位置來調整飛輪65的轉動阻力，進而透過飛輪65與傳動機構63來調整施加於驅動輪30的阻力大小，電磁式阻力單元與自發電式阻力單元則是利用控制電流的大小來調整本身轉軸的轉矩保持力，進而透過轉軸與傳動機構63來調整施加於驅動輪30的阻力大小。除此之外，前述三種不同類型的阻力單元60也可以跟不同的角度感測單元50任意搭配，例如在圖3a~3c當中，阻力單元60均為永磁式阻力單元，角度感測單元50依序為磁性編碼器、電感式編碼器及光學編碼器；在圖4a~4c當中，阻力單元60均為電磁式阻力單元，角度感測單元50依序為磁性編碼器、電感式編碼器及光學編碼器；至於在圖5a~5c當中，阻力單元60均為自發電式阻力單元，角度感測單元50依序為磁性編碼器、電感式編碼器及光學編碼器。然而不論如何搭配，控制單元70都可以根據角度感測單元50的感測結果來控制阻力單元60提供給驅動輪30的阻力大小。

【0018】 另外必須加以說明的是，本發明所提供的可調式阻力系統20並不限於使用在圖1所揭露的立式健身車中，亦可應用於其他不同類型的健身器材(如圖9所示之臥式健身車)。在此情況下，阻力單元60所提

供的阻力與曲柄臂44的旋轉角度之間的關係式可以因應實際需求(例如騎乘者的踩踏姿勢)而加以調整，只要讓阻力最大與最小的時間點分別發生在曲柄臂44位於產生最大力矩與最小力矩的位置。舉例來說：

$$\text{【0019】 兩者之間的關係式可以調整為： } \tau = \begin{cases} 0, & 0^\circ < \theta \leq 45^\circ \\ 1, & 45^\circ < \theta \leq 135^\circ \\ 0, & 135^\circ < \theta \leq 225^\circ \\ 1, & 225^\circ < \theta \leq 315^\circ \\ 0, & 315^\circ < \theta \leq 360^\circ \end{cases}$$

其中的 $\tau$ 為阻力， $\theta$ 為曲柄臂44相對基準面P的角度。藉此，如圖7及圖10所示，當 $\theta$ 介於0度~45度之間、135度~180度之間及315度~360度之間時，阻力單元60提供的阻力最小，當 $\theta$ 介於45度~135度之間及225度~315度之間時，阻力單元60提供的阻力最大。

【0020】此外，兩者之間的關係式可以再調整為： $\tau =$

$$\begin{cases} \frac{-1}{180} \times \theta + 0.75, & 0^\circ < \theta \leq 45^\circ \\ \frac{1}{180} \times \theta + 0.25, & 45^\circ < \theta \leq 135^\circ \\ \frac{-1}{180} \times \theta + 1.75, & 135^\circ < \theta \leq 225^\circ \\ \frac{1}{180} \times \theta - 0.75, & 225^\circ < \theta \leq 315^\circ \\ \frac{-1}{180} \times \theta + 2.75, & 315^\circ < \theta \leq 360^\circ \end{cases}$$

，其中的 $\tau$ 為阻力， $\theta$ 為曲柄臂44相對基

準面P的角度。藉此，如圖7及圖11所示，阻力最小的時間點發生於 $\theta$ 為45度及225度時，阻力最大的時間點則是發生於 $\theta$ 為135度及315度時。

【0021】綜上所陳，本發明之可調式阻力系統10可以隨著曲柄臂44的角度變化調整阻力大小，使阻力在騎乘者對曲柄臂44施加最大力矩的位置時為最大，而在騎乘者對曲柄臂44施加最小力矩的位置時為最小，如此即可讓騎乘者更容易完成低轉速高功率的訓練。此外，騎乘者可以

依照使用或訓練之需求，例如三鐵選手訓練，進而自行設定各個角度的阻力大小，例如最難踩踏的位置所設定的阻力最大，藉以達到增強訓練的目的。

【符號說明】

【0022】 10 健身器材	11 車架
12 底座	13 立管
14 座桿	15 支撐座
16 操作面板	17 座墊
18 踏板	19 外殼
20 可調式阻力系統	30 驅動輪
40 曲柄單元	42 曲柄軸
44 曲柄臂	50 角度感測單元
60 阻力單元	61 轉軸
62、63 傳動機構	64 磁鐵
65 飛輪	70 控制單元
P 基準面	$\theta$ 角度



I680001

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】用於健身器材之可調式阻力系統

【中文】

本發明有關於一種用於健身器材之可調式阻力系統，其包含有一驅動輪、一連接驅動輪之曲柄軸與二連接曲柄軸之曲柄臂，其中的驅動輪並與一阻力單元作連接，使驅動輪在旋轉時能從阻力單元獲得適當的阻力，至於曲柄軸的旋轉角度由一角度感測單元進行即時感測，另外由一控制單元根據角度感測單元的感測結果來調整阻力單元提供給驅動輪的阻力大小，使阻力單元所提供的阻力能隨著曲柄軸之角度作變化。藉此，阻力在曲柄臂位於使用者踩踏能夠產生最大力矩的位置時為最大，而在曲柄臂位於使用者踩踏無法施加力矩的位置時為最小，如此即可讓騎乘者更容易完成低轉速高功率的訓練。

【指定代表圖】圖2a

【代表圖之符號簡單說明】

14座桿

15支撐座

20可調式阻力系統

30驅動輪

42曲柄軸

50角度感測單元

60阻力單元

61轉軸

62傳動機構

【發明圖式】

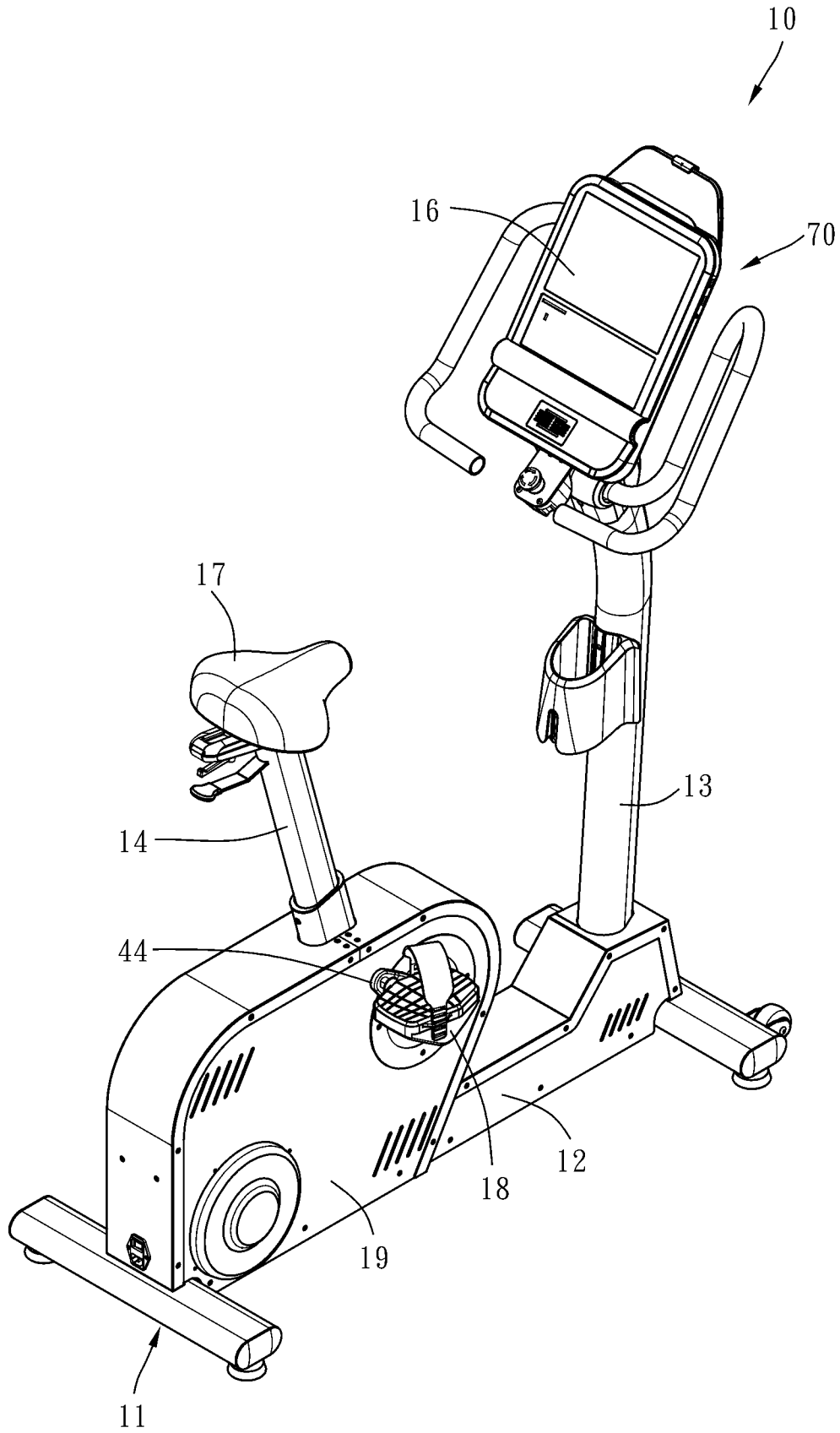


圖 1

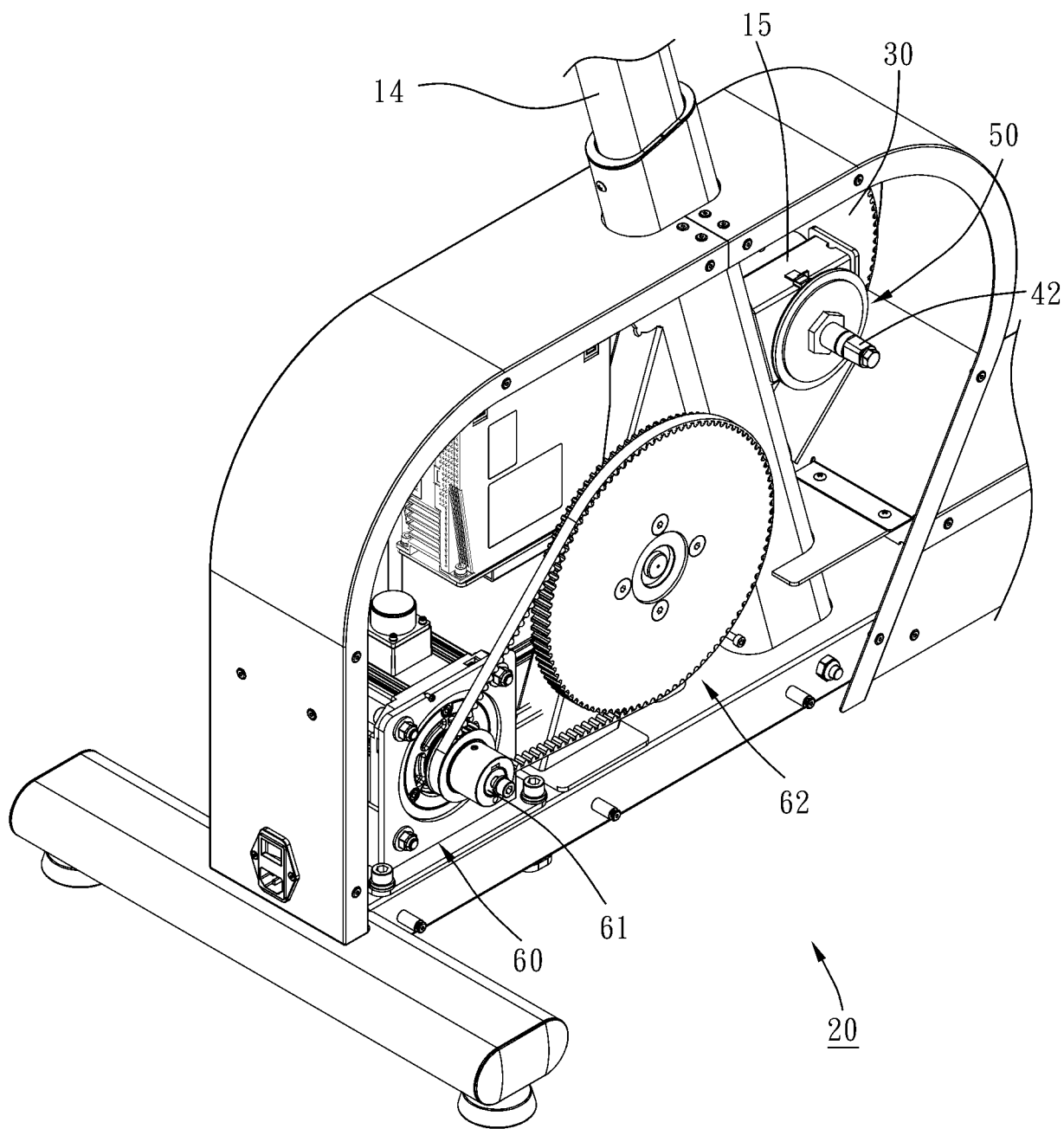


圖 2a

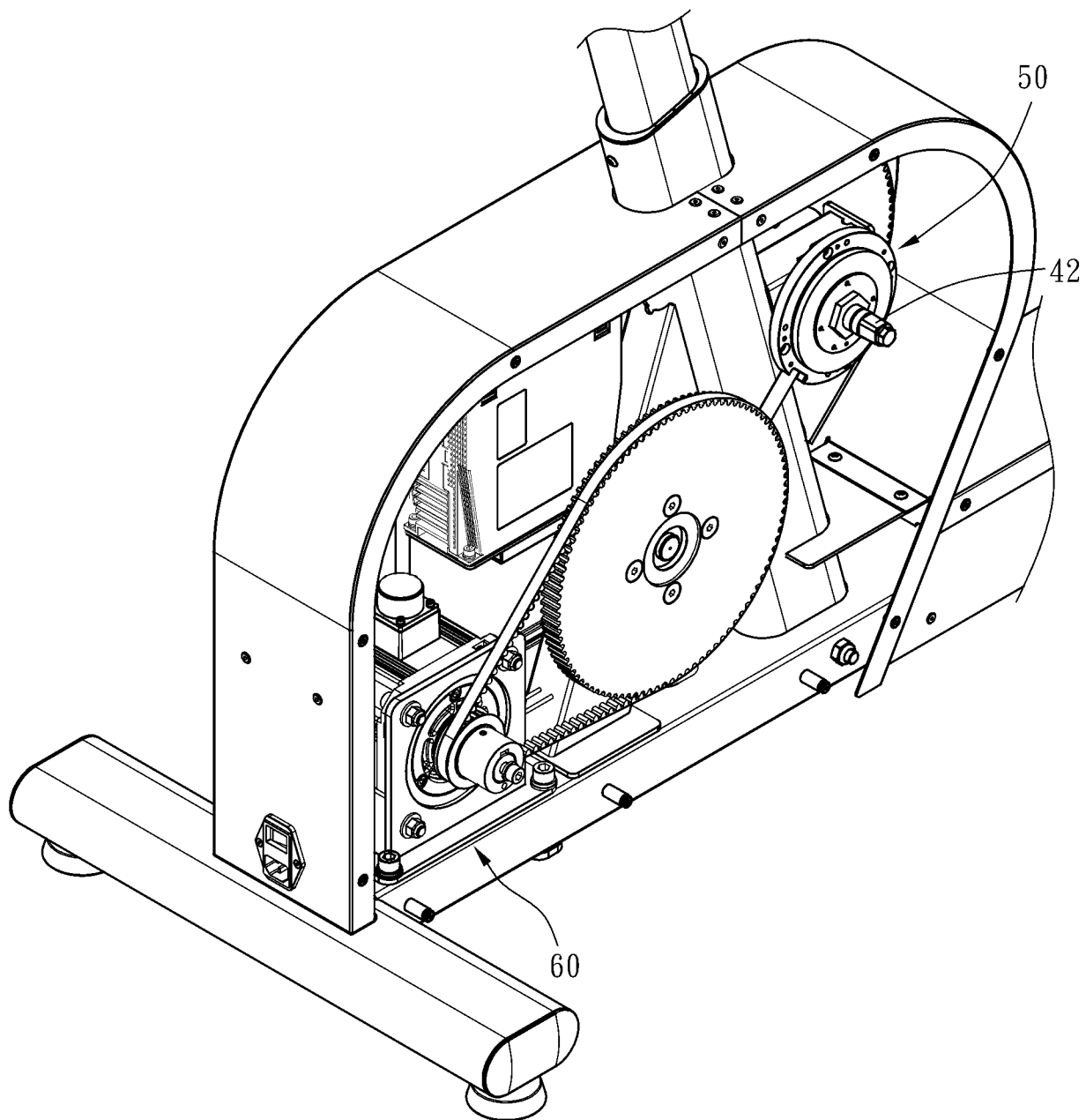


圖 2b

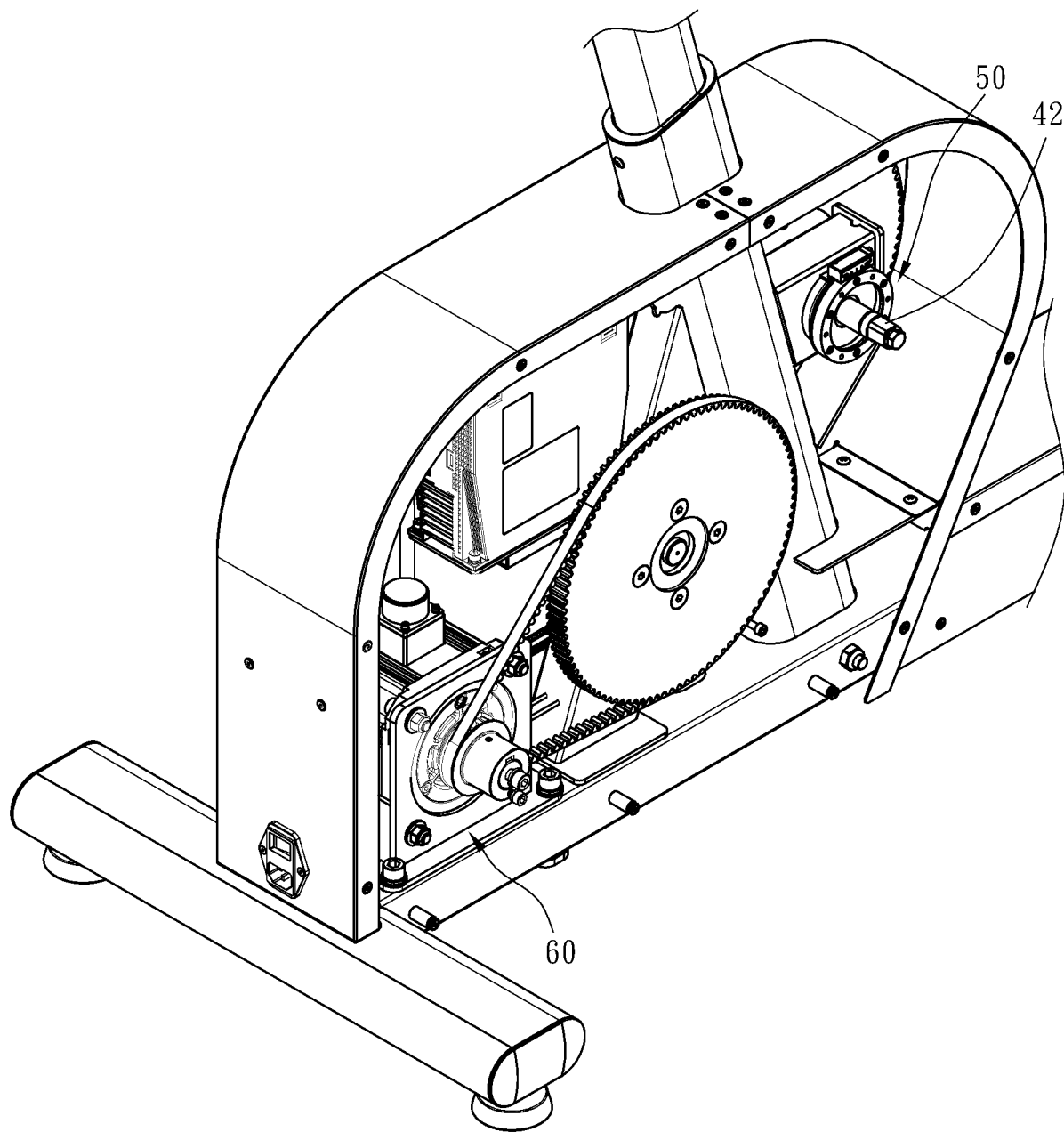


圖 2c

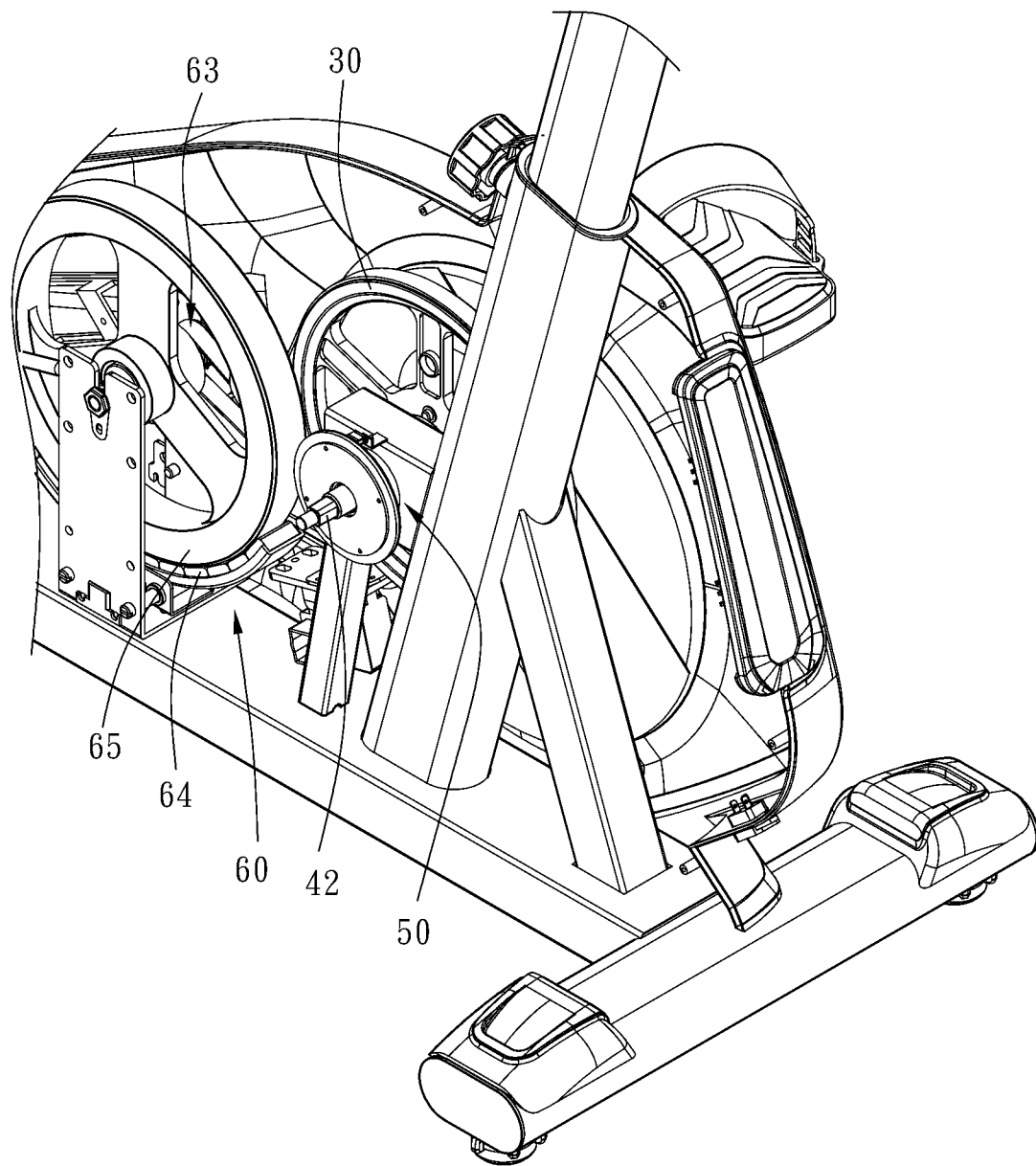


圖 3a

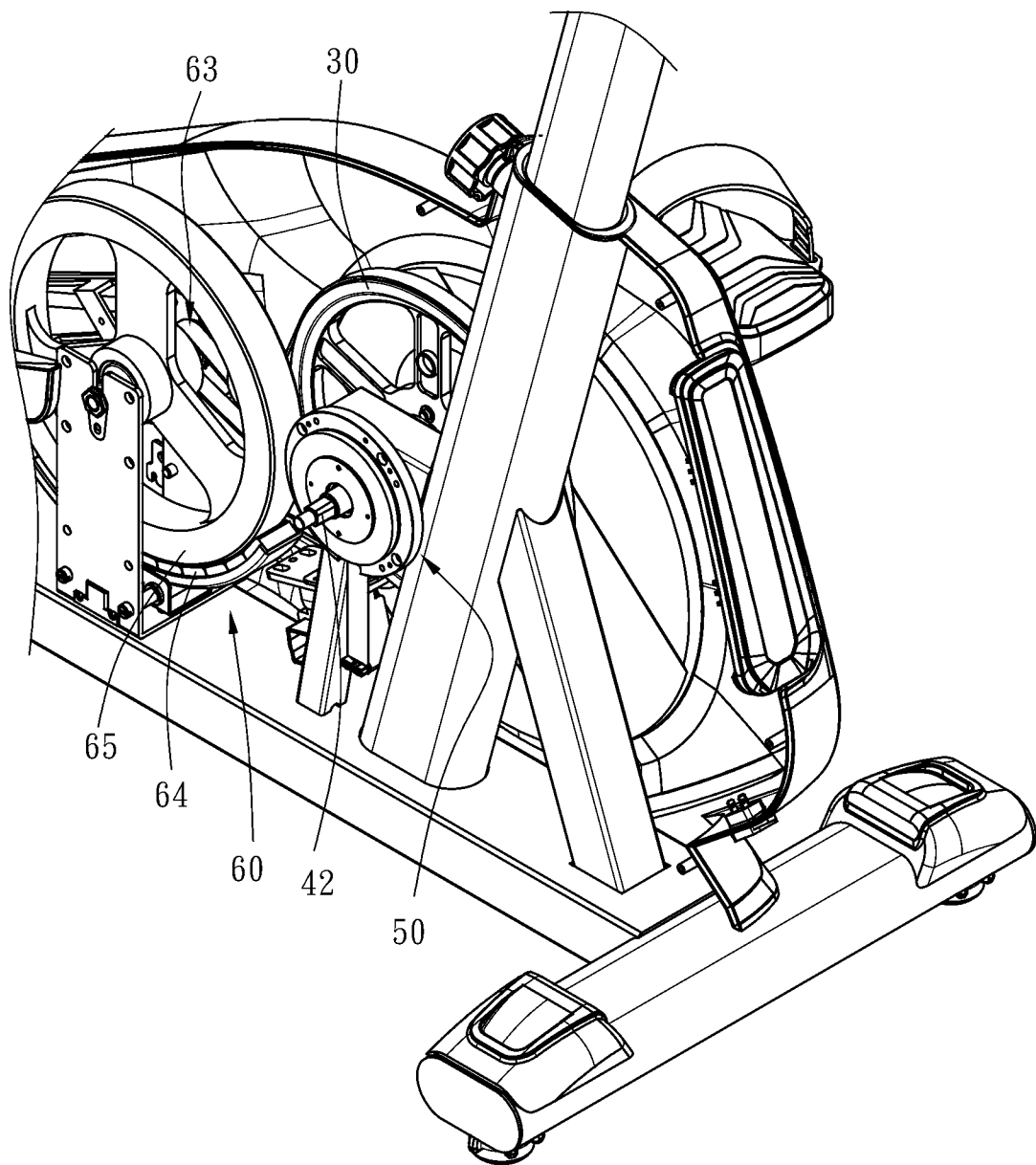


圖 3b

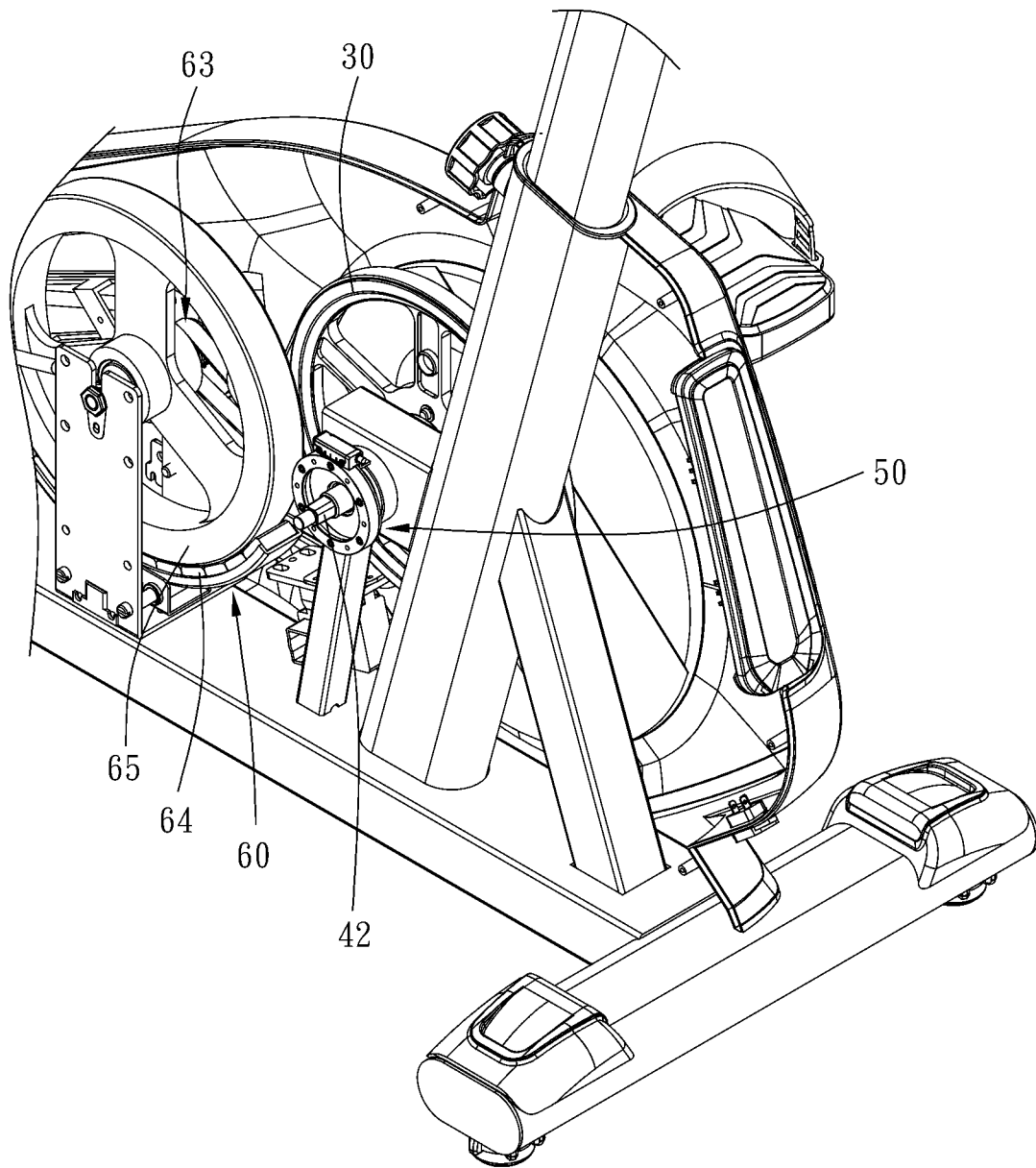


圖 3c

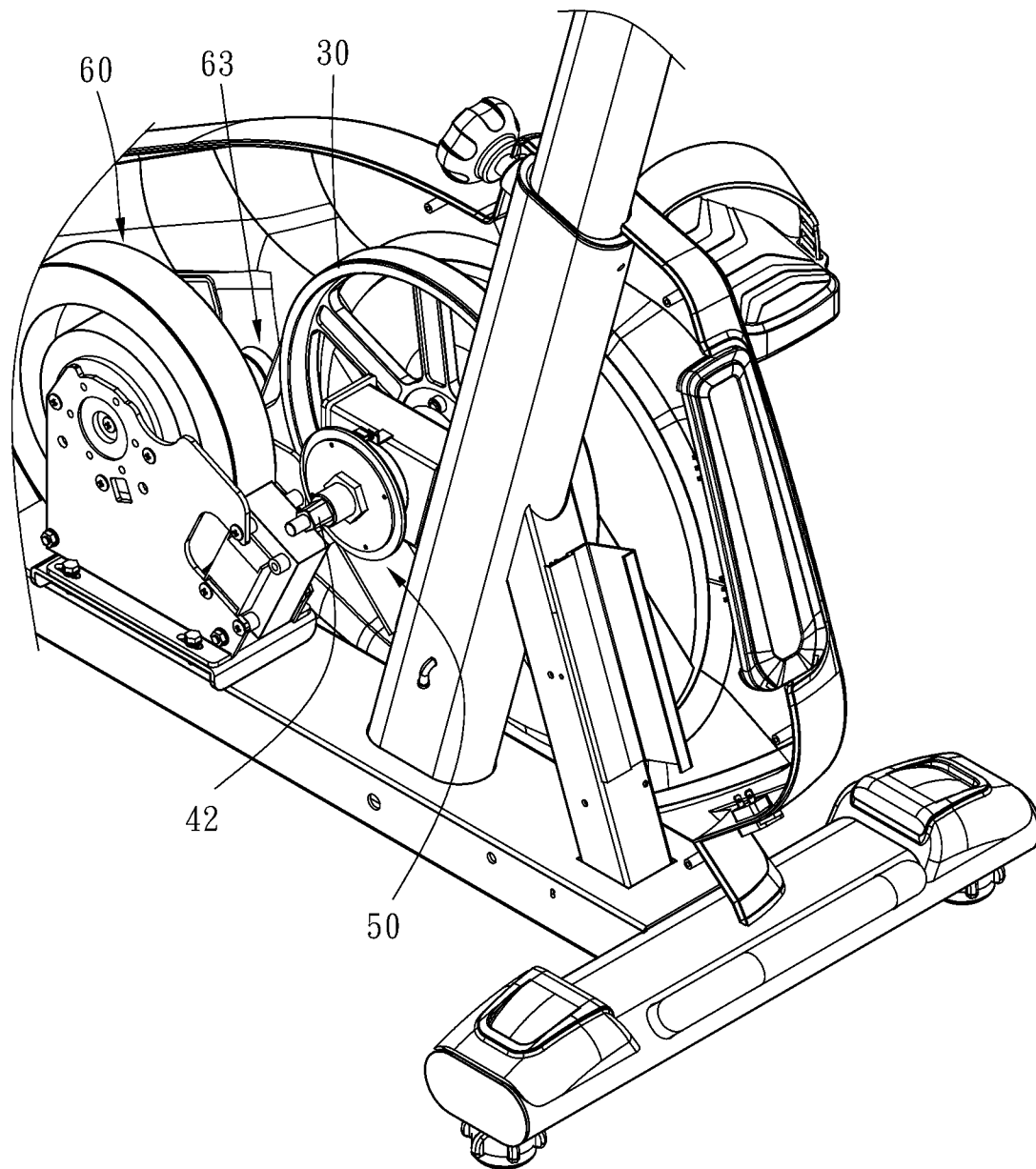


圖 4a

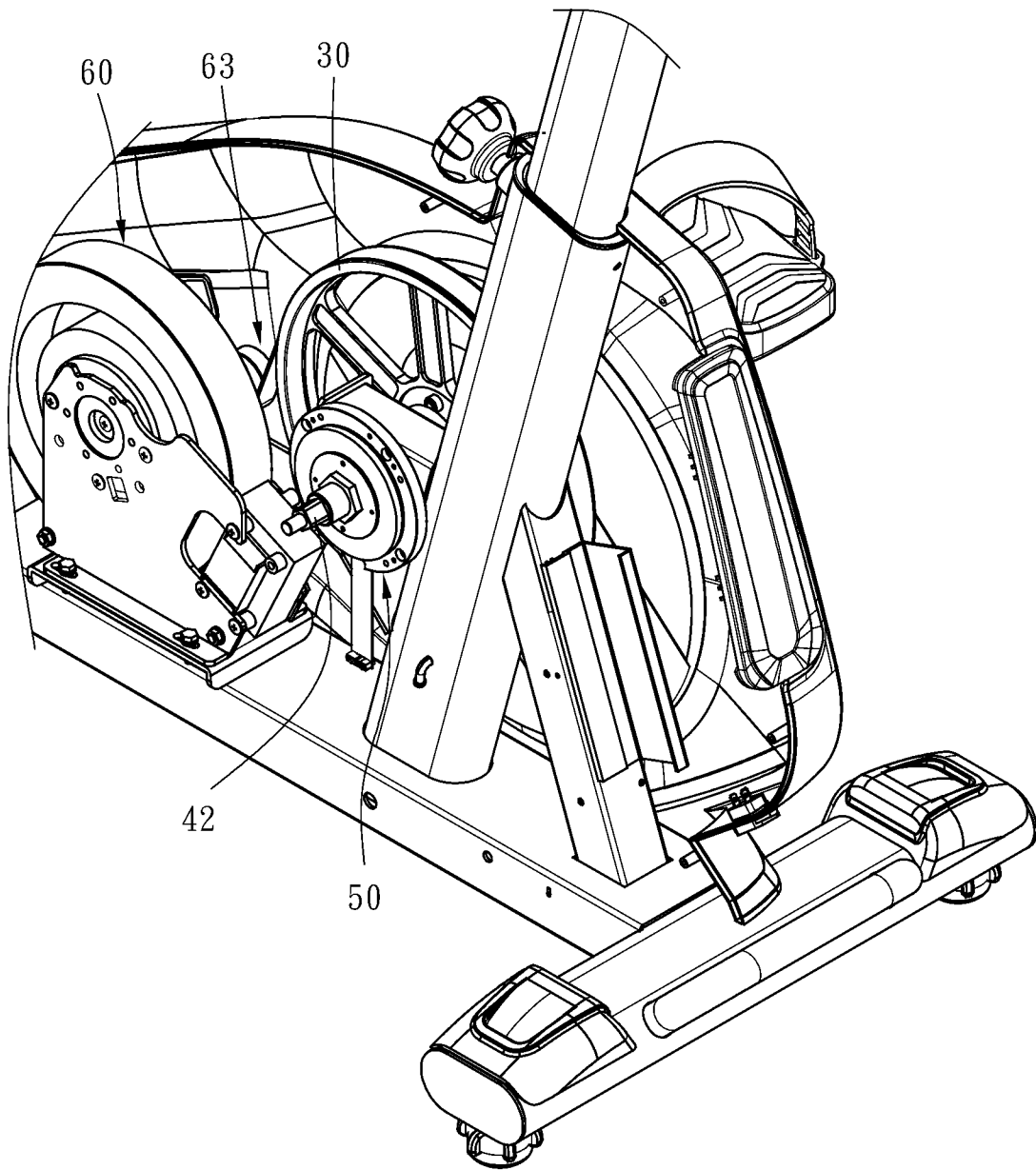


圖 4b

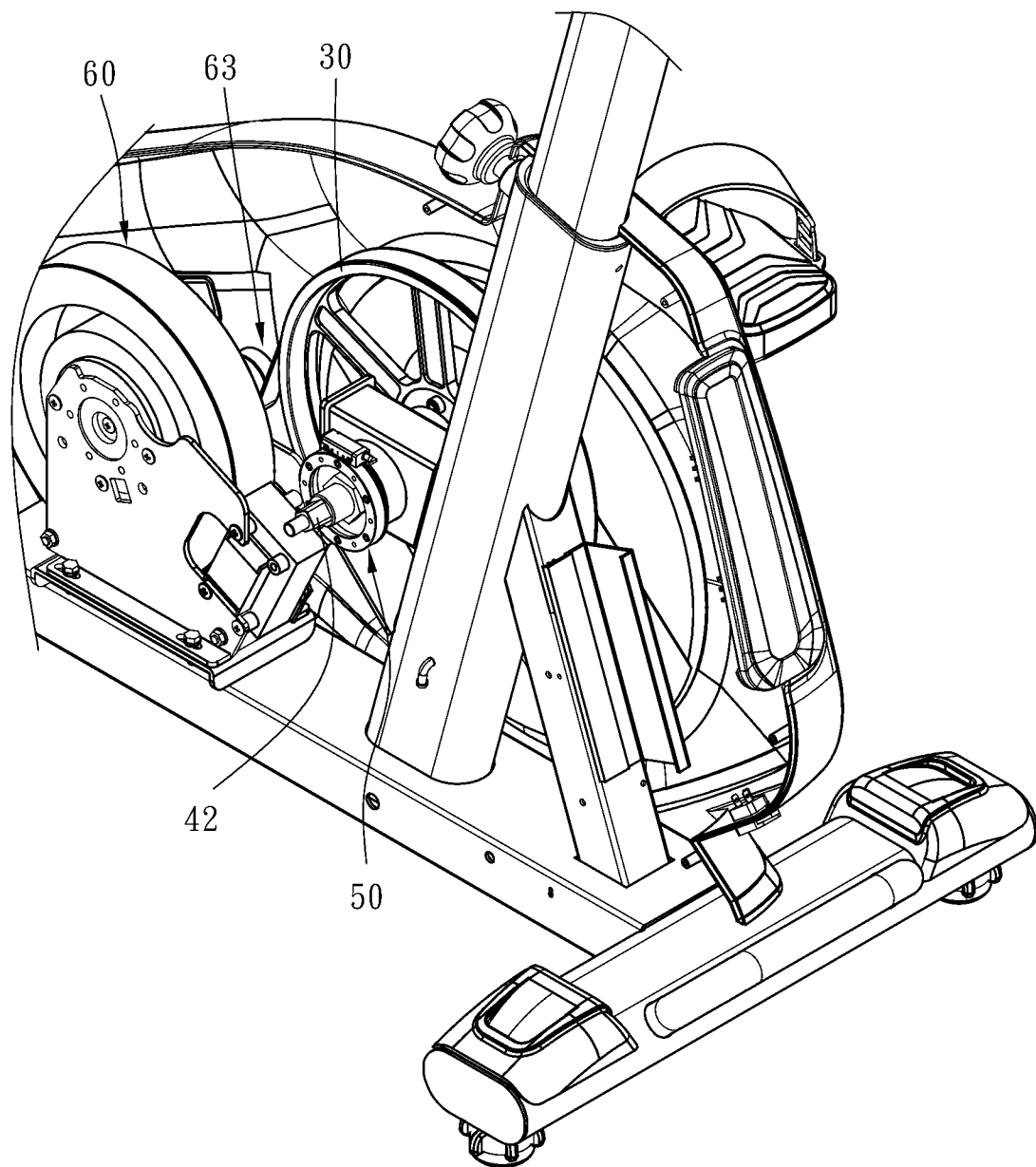


圖 4c

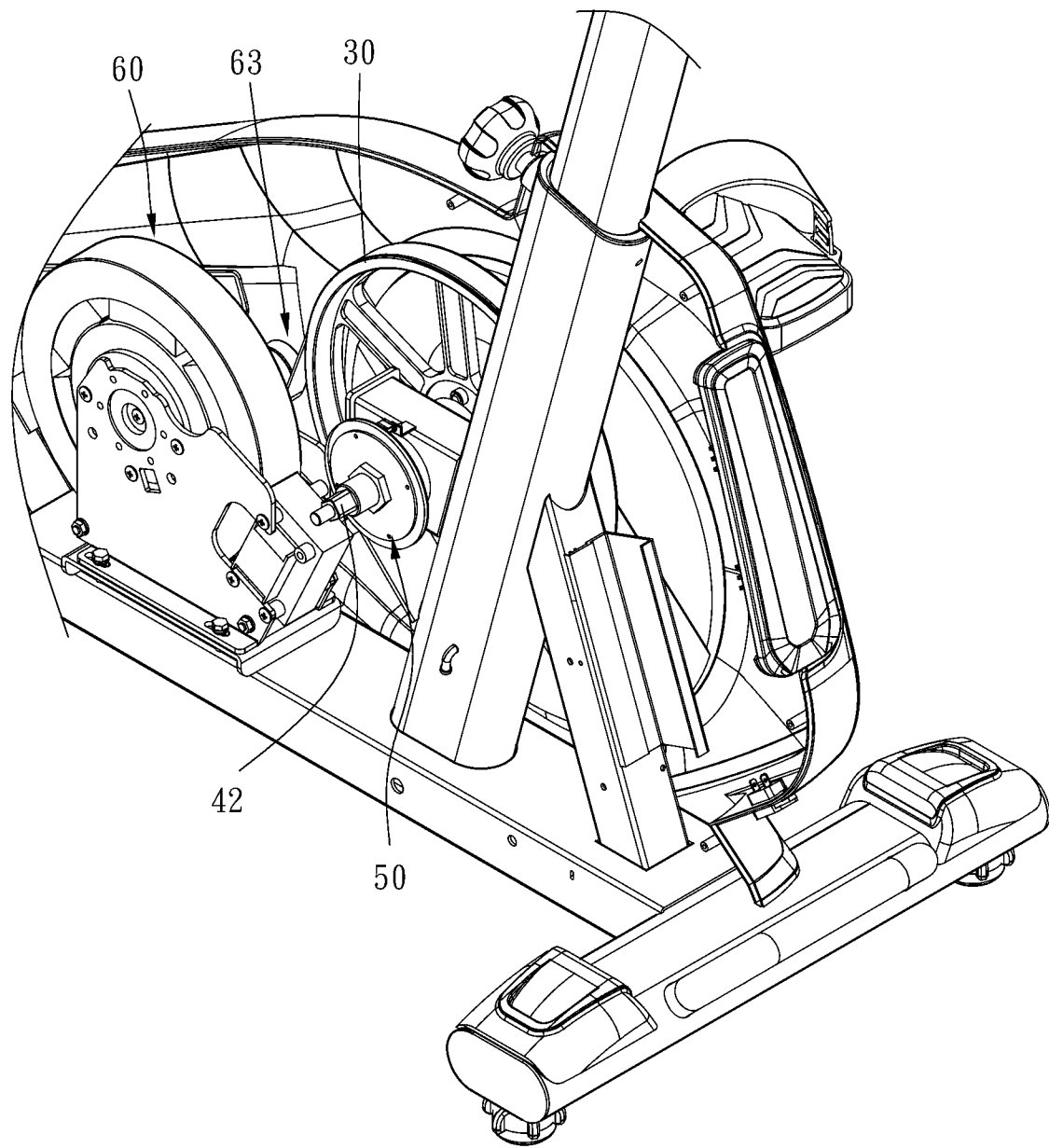


圖 5a

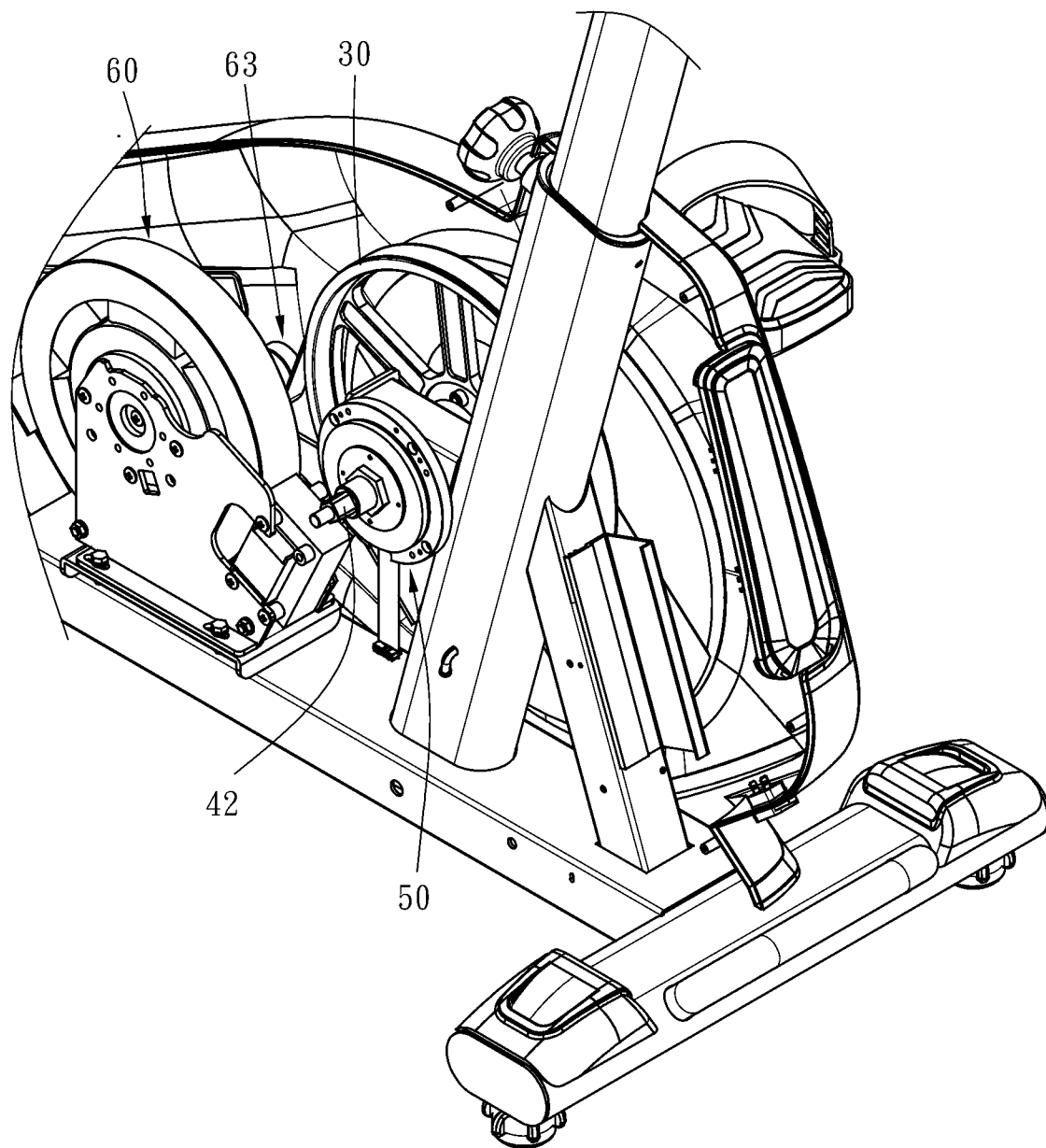


圖 5b

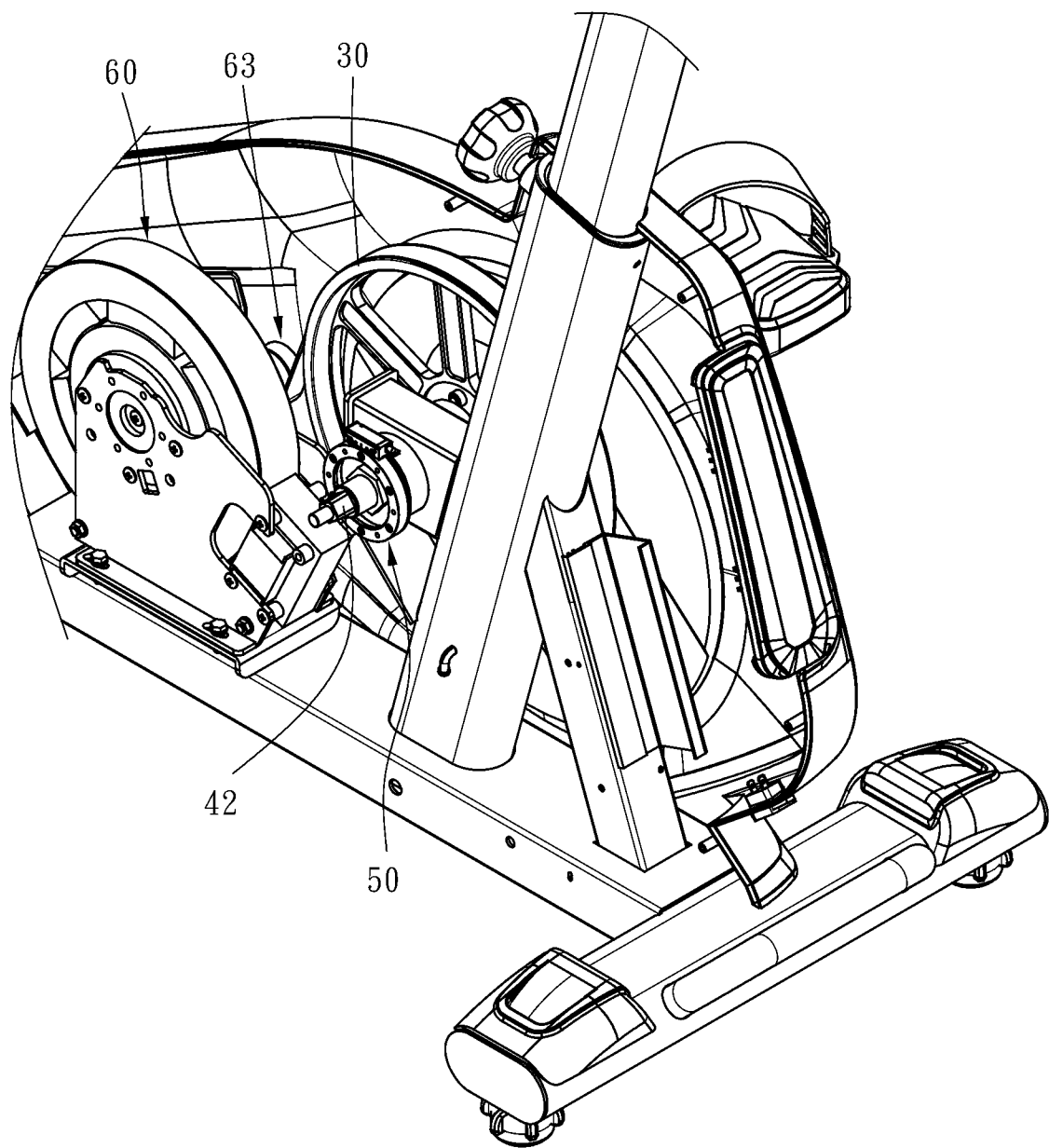


圖 5c

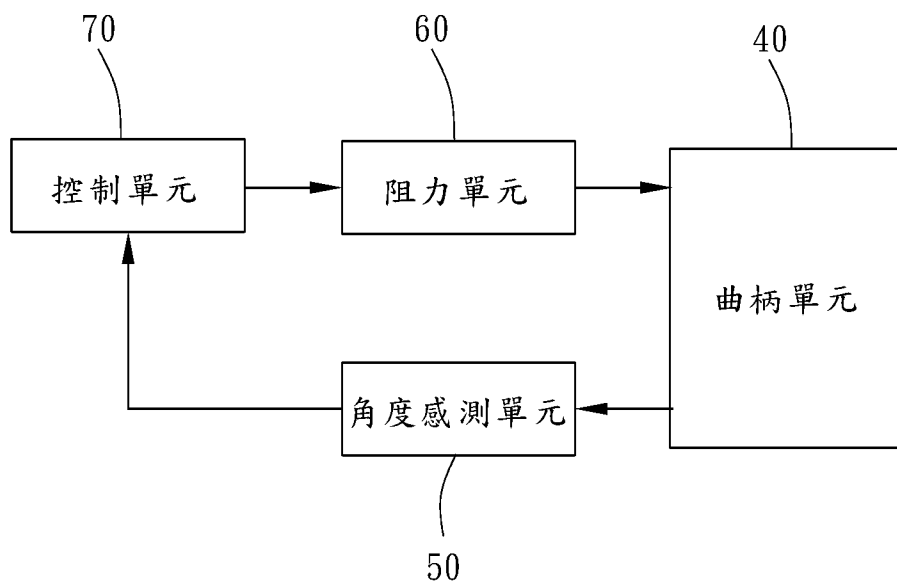


圖 6

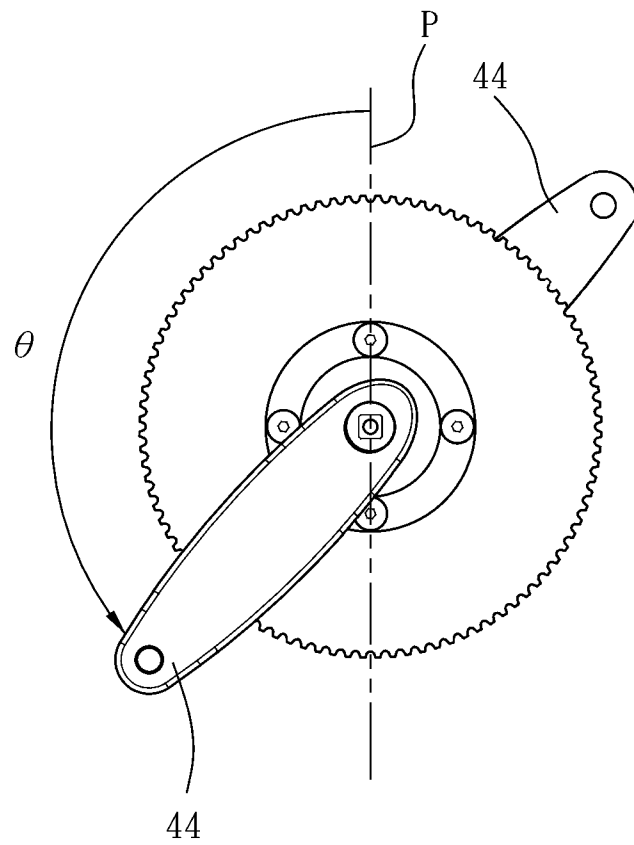


圖 7

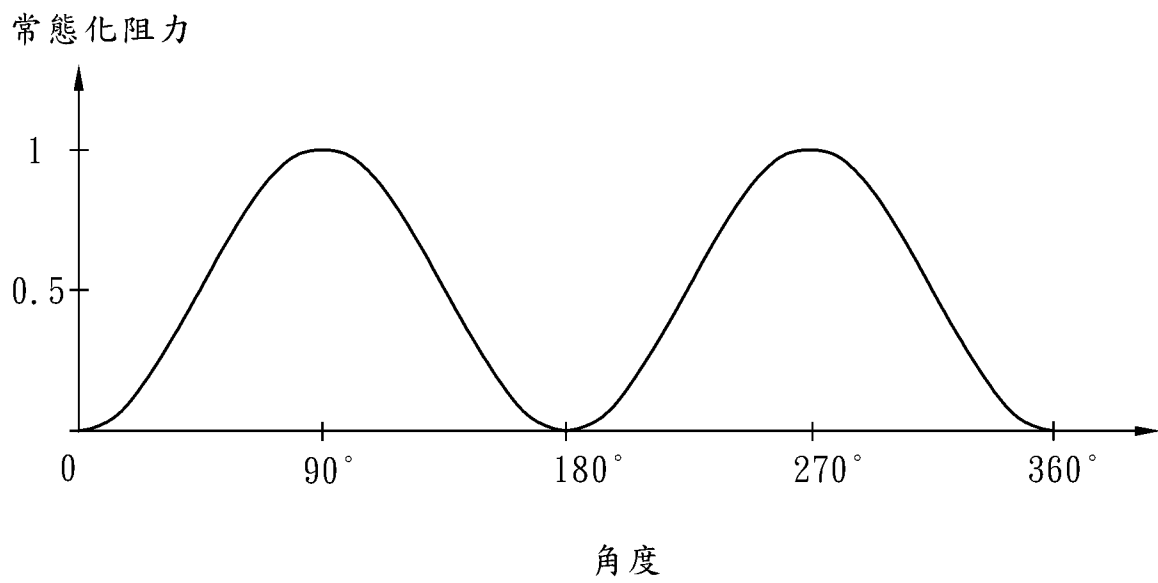


圖 8

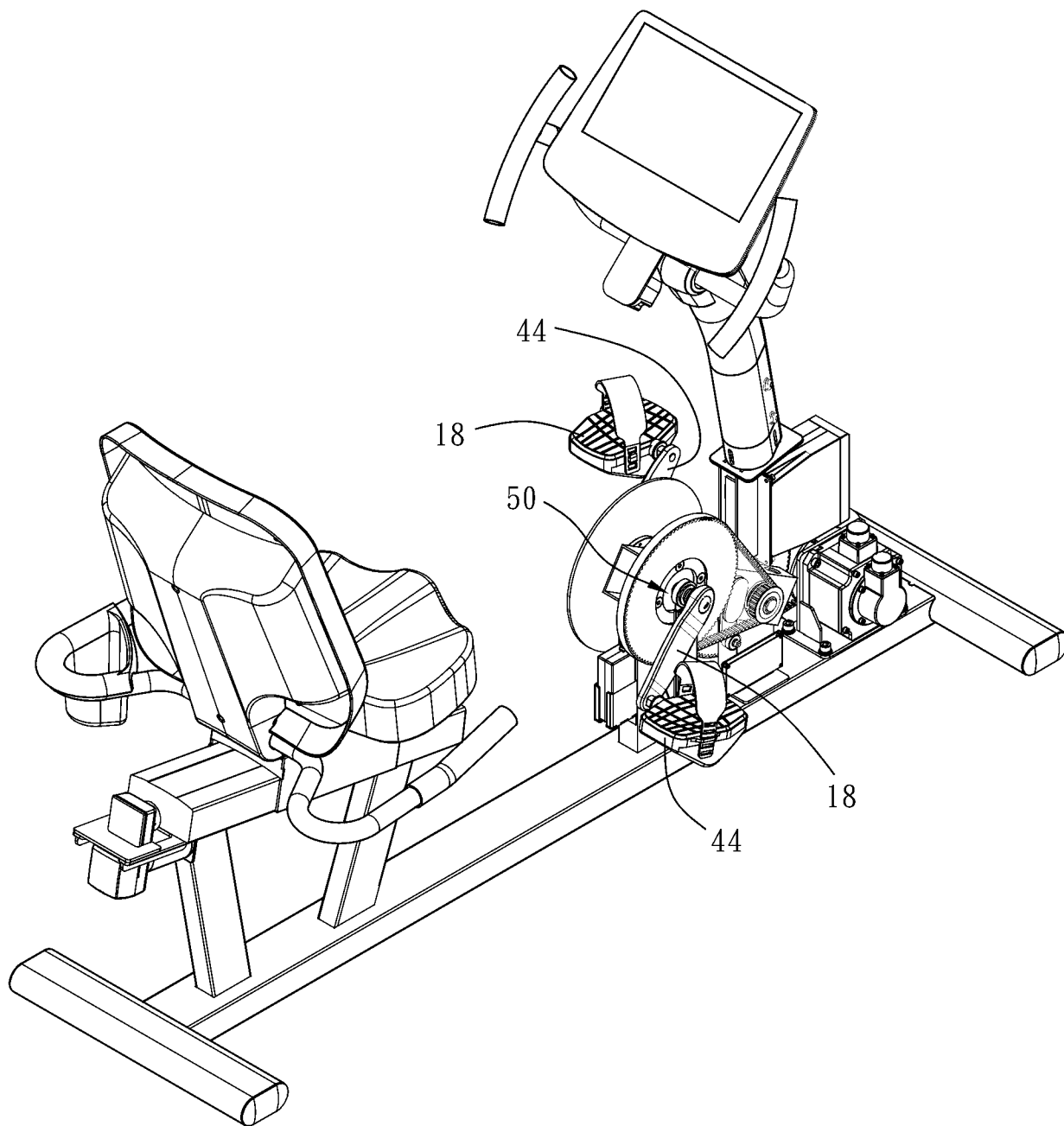


圖 9

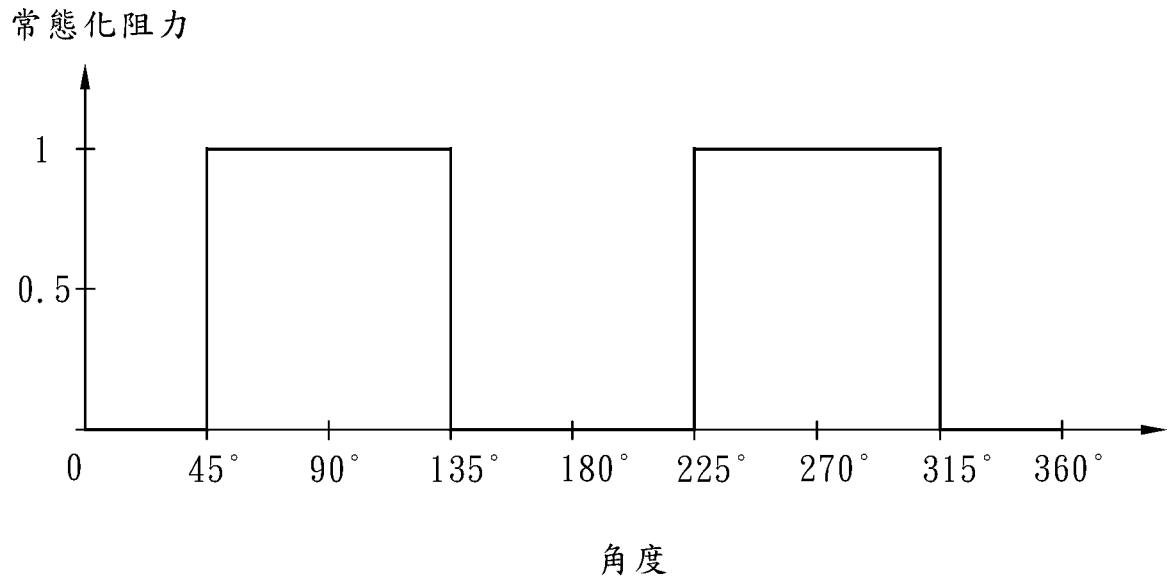


圖 10

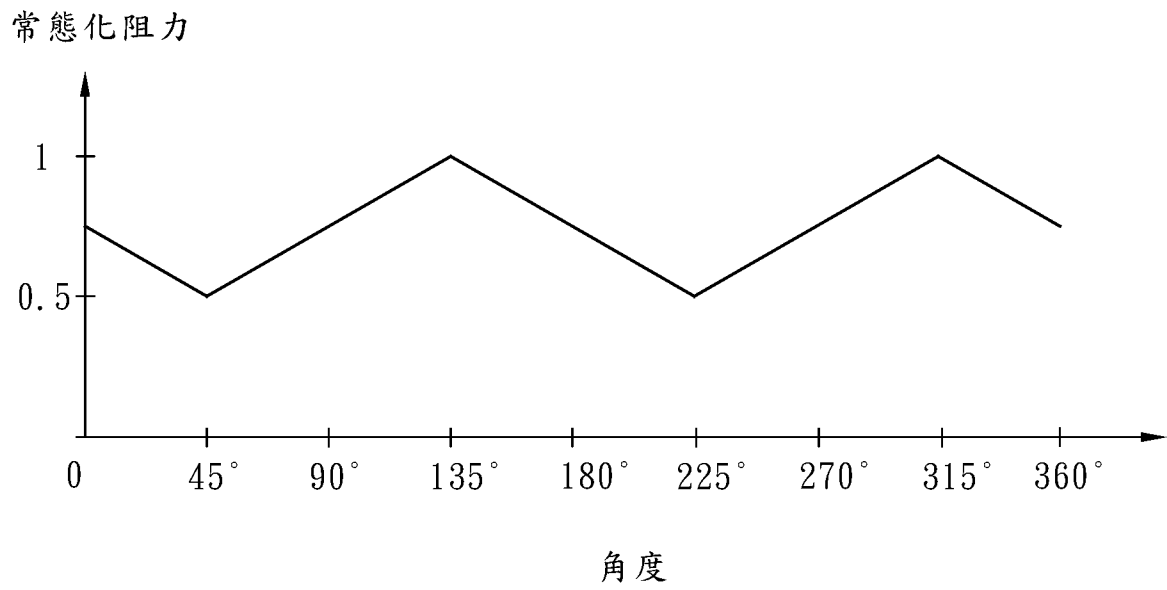


圖 11

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於健身器材之可調式阻力系統，包含有：

一曲柄單元，具有一驅動輪、一曲柄軸與二曲柄臂，該曲柄軸連接該驅動輪，該二曲柄臂設於該曲柄軸之二相對端；

一角度感測單元，設於該曲柄軸，用以感測該曲柄單元之角度變化；

一阻力單元，連接該驅動輪，用以提供阻力給該驅動輪；  
以及

一控制單元，電性連接該角度感測單元與該阻力單元，使得該控制單元根據該角度感測單元的感測結果來調整該阻力單元提供給該驅動輪的阻力大小。

【第2項】如請求項1所述之用於健身器材之可調式阻力系統，其中當該二曲柄臂位於產生最大力矩的位置時，該阻力單元提供給該驅動輪的阻力最大，當該二曲柄臂位於產生最小力矩的位置時，該阻力單元提供給該驅動輪的阻力最小。

【第3項】如請求項1所述之用於健身器材之可調式阻力系統，其中該阻力單元提供的阻力與該曲柄臂的旋轉角度滿足以下關係式：

$$\tau = 0.5 + 0.5 \times \sin\left(2\theta - \frac{\pi}{2}\right)$$
，其中的 $\tau$ 為阻力， $\theta$ 為該曲柄臂相對一垂直通過該曲柄軸中心之基準面的角度。

【第4項】如請求項1所述之用於健身器材之可調式阻力系統，其中該阻力單元提供的阻力與該曲柄臂的旋轉角度滿足以下關係式：

$$\tau = \begin{cases} 0, & 0^\circ < \theta \leq 45^\circ \\ 1, & 45^\circ < \theta \leq 135^\circ \\ 0, & 135^\circ < \theta \leq 225^\circ, \text{ 其中的 } \tau \text{ 為阻力, } \theta \text{ 為該曲柄臂相對一} \\ 1, & 225^\circ < \theta \leq 315^\circ \\ 0, & 315^\circ < \theta \leq 360^\circ \end{cases}$$

垂直通過該曲柄軸中心之基準面的角度。

【第5項】如請求項1所述之用於健身器材之可調式阻力系統，其中該阻力單元提供的阻力與該曲柄臂的旋轉角度滿足以下關係式：

$$\tau = \begin{cases} \frac{-1}{180} \times \theta + 0.75, & 0^\circ < \theta \leq 45^\circ \\ \frac{1}{180} \times \theta + 0.25, & 45^\circ < \theta \leq 135^\circ \\ \frac{-1}{180} \times \theta + 1.75, & 135^\circ < \theta \leq 225^\circ, \text{ 其中的 } \tau \text{ 為阻力, } \theta \text{ 為該曲} \\ \frac{1}{180} \times \theta - 0.75, & 225^\circ < \theta \leq 315^\circ \\ \frac{-1}{180} \times \theta + 2.75, & 315^\circ < \theta \leq 360^\circ \end{cases}$$

柄臂相對一垂直通過該曲柄軸中心之基準面的角度。

【第6項】如請求項1所述之用於健身器材之可調式阻力系統，其中該阻力單元為永磁式阻力單元、電磁式阻力單元、自發電式阻力單元或馬達的其中之一。

【第7項】如請求項1所述之用於健身器材之可調式阻力系統，其中該角度感測單元為電感式編碼器、光學編碼器或磁性編碼器的其中之一。