



(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 I728558 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：108142026

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 19 日

(51) Int. Cl. : B62M9/04 (2006.01)

B62M25/08 (2006.01)

(71) 申請人：樹德科技大學 (中華民國) SHU-TE UNIVERSITY (TW)

高雄市燕巢區橫山路 59 號

(72) 發明人：陳智勇 CHEN, CHIH-YUNG (TW)；許嘉洲 HSU, CHIA-CHOU (TW)；劉羽哲 LIU, YU-CHE (TW)；蔡明智 TSAI, MING-CHIH (TW)

(74) 代理人：黃珊珊

(56) 參考文獻：

TW M343639

TW 201313548A

TW 201332832A

CN 106687365A

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：9 共 21 頁

(54) 名稱

自行車變速系統

(57) 摘要

一種自行車變速系統，安裝於一自行車上，該自行車具有一車身、一樞設於該車身前側的轉向把手、一樞設於該車身上的踩踏機構，及一設置於該車身上的變速機構，該自行車變速系統包含一感測裝置、一電子變速裝置，及一變速指示裝置。該感測裝置是設置於該踩踏機構上，用以偵測該踩踏機構的踩踏扭力及踩踏頻率。該電子變速裝置是設置於該車身上且能連動該變速機構且電連接於該感測裝置。該變速指示裝置是設置於該轉向把手上且電連接於該電子變速裝置。該變速指示裝置會送出變速指令至該電子變速裝置，該電子變速裝置會依據該感測裝置所偵測到的資訊，在一最佳換檔時機連動該變速機構進行換檔。

A bicycle shifting system mounted on a bicycle, the bicycle having a vehicle body, a steering handle pivoted on a front side of the vehicle body, a pedaling mechanism pivoted on the vehicle body, and a shifting mechanism disposed on the vehicle body, The bicycle shifting system includes a sensing device, an electronic shifting device, and a shifting indicating device. The sensing device is disposed on the pedaling mechanism for detecting the torque and the frequency of the pedaling mechanism. The electronic shifting device is disposed on the vehicle body and can interlock the shifting mechanism and is electrically connected to the sensing device. The shift indicating device is disposed on the steering handle and electrically connected to the electronic shifting device. The shifting indicating device sends a shifting command to the electronic shifting device, and the electronic shifting device interlocks the shifting mechanism for shifting at an optimal shifting timing according to the information detected by the sensing device.

指定代表圖：

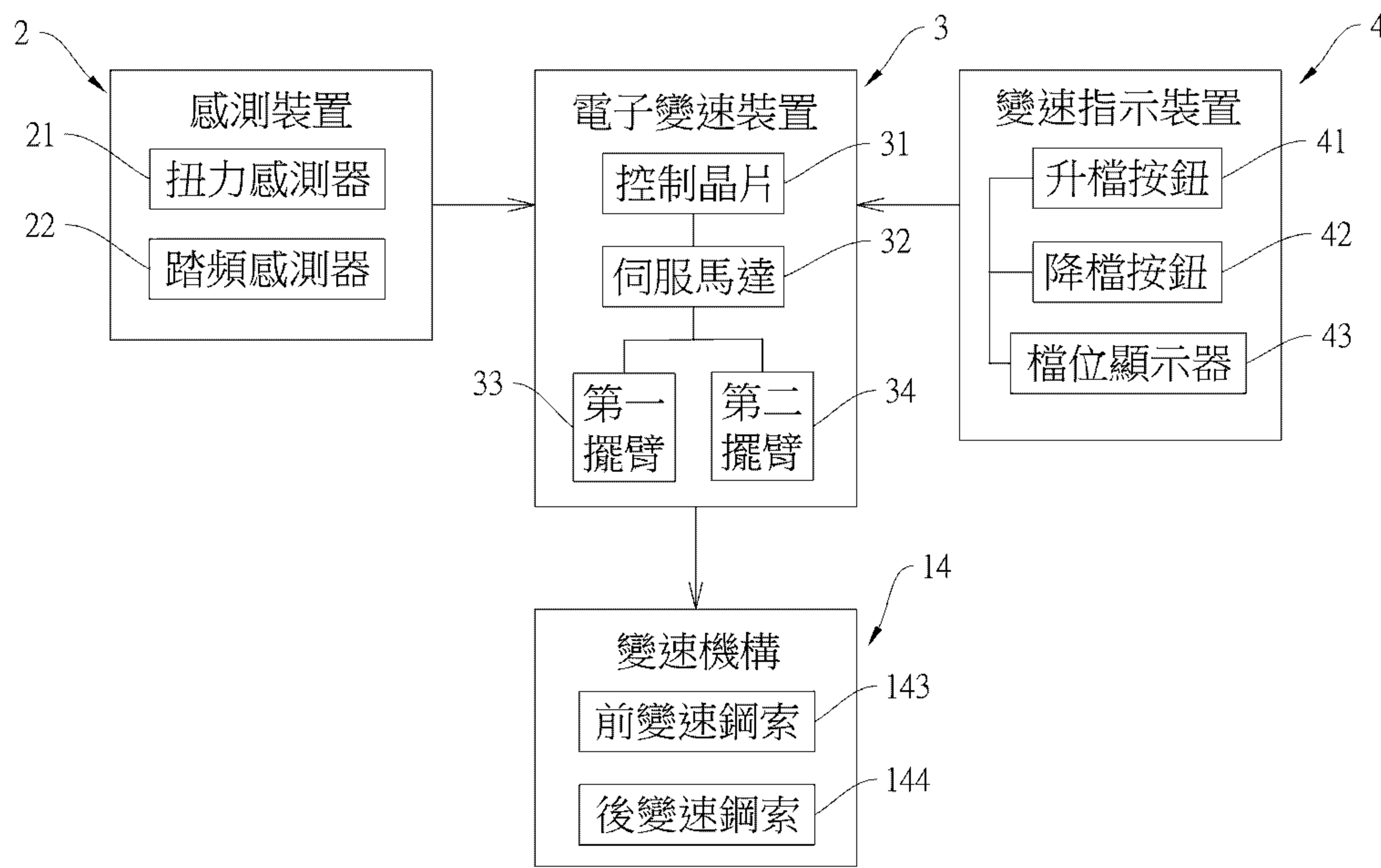


圖 2

符號簡單說明：

- 14:變速機構
- 143:前變速鋼索
- 144:後變速鋼索
- 2:感測裝置
- 21:扭力感測器
- 22:踏頻感測器
- 3:電子變速裝置
- 31:控制晶片
- 32:伺服馬達
- 33:第一擺臂
- 34:第二擺臂
- 4:變速指示裝置
- 41:升檔按鈕
- 42:降檔按鈕
- 43:檔位顯示器



I728558

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 自行車變速系統**【英文發明名稱】** Bicycle shifting system

【中文】一種自行車變速系統，安裝於一自行車上，該自行車具有一車身、一樞設於該車身前側的轉向把手、一樞設於該車身上的踩踏機構，及一設置於該車身上的變速機構，該自行車變速系統包含一感測裝置、一電子變速裝置，及一變速指示裝置。該感測裝置是設置於該踩踏機構上，用以偵測該踩踏機構的踩踏扭力及踩踏頻率。該電子變速裝置是設置於該車身上且能連動該變速機構且電連接於該感測裝置。該變速指示裝置是設置於該轉向把手上且電連接於該電子變速裝置。該變速指示裝置會送出變速指令至該電子變速裝置，該電子變速裝置會依據該感測裝置所偵測到的資訊，在一最佳換檔時機連動該變速機構進行換檔。

【英文】 A bicycle shifting system mounted on a bicycle, the bicycle having a vehicle body, a steering handle pivoted on a front side of the vehicle body, a pedaling mechanism pivoted on the vehicle body, and a shifting mechanism disposed on the vehicle body, The bicycle shifting system includes a sensing device, an electronic shifting device, and a shifting indicating device. The sensing device is disposed on the pedaling mechanism for detecting the torque and the frequency of the pedaling mechanism. The electronic shifting device is disposed on the vehicle body and can interlock the shifting mechanism and is electrically connected to the sensing device. The shift indicating device is disposed on the steering handle and electrically connected

to the electronic shifting device. The shifting indicating device sends a shifting command to the electronic shifting device, and the electronic shifting device interlocks the shifting mechanism for shifting at an optimal shifting timing according to the information detected by the sensing device.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

- 14 變速機構
- 143 前變速鋼索
- 144 後變速鋼索
- 2 感測裝置
- 21 扭力感測器
- 22 踏頻感測器
- 3 電子變速裝置
- 31 控制晶片
- 32 伺服馬達
- 33 第一擺臂
- 34 第二擺臂
- 4 變速指示裝置
- 41 升檔按鈕
- 42 降檔按鈕
- 43 檔位顯示器

【發明說明書】

【中文發明名稱】 自行車變速系統

【英文發明名稱】 Bicycle shifting system

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種自行車變速設備，特別是指一種自行車變速系統及自行車最佳換檔時機判斷方法。

【先前技術】

【0002】 自行車之變速機構可以區分為內變速與外變速兩種，簡單來說，內變速機構是隱藏在後花鼓內部而不會與外界的泥土或雨水接觸，所以不需要定期保養，但是因安裝空間有限，變速範圍也就會受到限制；外變速機構則是會直接與外界的泥土或雨水接觸，因而必須定期清洗保養，但是由於外部的安裝空間較大，變速範圍也就會比較大。

【0003】 就現有的外變速機構來說，假如騎乘者在大齒盤停止轉動或轉速過低的情況下進行強制換檔動作時，很容易讓變速線呈現繃緊狀態而影響變速線的使用壽命，而且，若騎乘者在此時再次進行踩踏時也很容易發生落鏈的狀況。因此，騎乘者在騎乘過程中必須要注意大齒盤的轉速才能進行換檔，操作上相當不方便。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之目的，即在提供一種能在最佳換檔時機進行換擋的自行車變速系統。

【0005】 本發明自行車變速系統，安裝於一自行車上，該自行車具有一車身、一樞設於該車身前側的轉向把手、一樞設於該車身上的踩踏機構，及一設置於該車身上的變速機構，該自行車變速系統包含一感測裝置、一電子變速裝置，及一變速指示裝置。該感測裝置是設置於該踩踏機構上，用以偵測該踩踏機構的踩踏扭力及踩踏頻率。該電子變速裝置是設置於該車身上且能連動該變速機構且電連接於該感測裝置。該變速指示裝置是設置於該轉向把手上且電連接於該電子變速裝置。該變速指示裝置會送出變速指令至該電子變速裝置，該電子變速裝置會依據該感測裝置所偵測到的資訊，在一最佳換檔時機連動該變速機構進行換檔。

【0006】 本發明的另一技術手段，是在於該電子變速裝置是將該感測裝置所偵測到的資訊套入指數平滑法，預測最大扭力出現時機為最佳換檔時機，當該電子變速裝置收到變速指令後，會在該最佳換檔時機才連動該變速機構進行換檔。

【0007】 本發明的另一技術手段，是在於該電子變速裝置包括一控制晶片、一電連接於該控制晶片的伺服馬達，及分別由該伺服馬達連動的一第一擺臂與一第二擺臂，該自行車之該變速機構包括一前變速器、一後變速器，及分別控制該前變速器與該後變速器的一前變速鋼索與一後變速鋼索，該第一擺臂與該第二擺臂是分別控制該前變速鋼索與該後變速鋼索的鬆緊度。

【0008】 本發明的另一技術手段，是在於該變速指示裝置包括一升檔按鈕，及一降檔按鈕。

【0009】本發明的另一技術手段，是在於該變速指示裝置還包括一檔位顯示器。

【0010】本發明的另一技術手段，是在於該感測裝置包括一設置於該踩踏機構上的扭力感測器，及一設置於該踩踏機構上的踏頻感測器。

【0011】本發明之另一目的，即在提供一種自行車最佳換檔時機判斷方法。

【0012】本發明自行車最佳換檔時機判斷方法，包含一起始步驟、一偵測步驟、一預測步驟，及一換檔步驟。該起始步驟是該變速指示裝置送出變速指令，該偵測步驟是該感測裝置偵測該踩踏機構的踩踏扭力及踩踏頻率，該預測步驟是該電子變速裝置依據該感測裝置所偵測到的資訊，預測最佳換檔時機。該換檔步驟，是該電子變速裝置在該最佳換檔時機連動該變速機構進行換檔。

【0013】本發明的另一技術手段，是在於該預測步驟中，該最佳換檔時機為預測最大扭力出現時機。

【0014】本發明的另一技術手段，是在於該預測步驟中，該電子變速裝置是將該感測裝置所偵測到的資訊套入指數平滑法，以預測最大扭力出現時機。

【0015】本發明之功效在於，透過上述結構及方法，能有效避用使用者在變速上的操作不當，降低在錯誤換檔時會發生的危險。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖1是一示意圖，為本發明自行車變速系統之較佳實施例；

圖2是一系統架構圖，說明本較佳實施例之組成；

圖3是一局部側視示意圖，說明該較佳實施例中，一電子變速裝置的結構；

圖4是一示意圖，說明該較佳實施例中，一變速指示裝置的結構；

圖5是一示意圖，說明該較佳實施例中，各踩踏點的扭力大小、最佳換檔踩踏點，及最差換檔踩踏點；

圖6是一示意圖，說明該較佳實施例中，前變速器與後變速器之不合理檔位的搭配；

圖7是一示意圖，說明該較佳實施例中，前變速器與後變速器之合理檔位的搭配；及

圖8及圖9皆是局部側視示意圖，說明該電子變速裝置在不同的變速狀態。

【實施方式】

【0017】 有關本發明之相關申請專利特色與技術內容，在以下配合參考圖式之較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。在進行詳細說明前應注意的是，類似的元件是以相同的編號來作表示。

【0018】 參閱圖1及圖2，為本發明自行車變速系統的較佳實施例，安裝於一自行車上，該自行車具有一車身11、一樞設於該車身11前側的轉向把手12、一樞設於該車身11上的踩踏機構13，及一設置於該車身11上的變速機構14，該自行車變速系統包含一感測裝置2、一電子變速裝置3，及一變速指示裝置4。

【0019】 該感測裝置2是設置於該踩踏機構13上，用以偵測該踩踏機構13的踩踏扭力及踩踏頻率。其中，該感測裝置2包括一扭力感測器21，及一踏頻感測器22。於本實施例中，是使用電阻式扭力感測器21且架設於該踩踏機構13的中

軸中，並提供雙曲柄（雙腳踩踏力道）感測功能，當踩踏扭力越大，所量測到的電壓會越高，再以類比數位轉換器得知數據。另外，該踏頻感測器22可以是安裝於該踩踏機構13的中軸中，或是該踩踏機構13的踏板或曲柄軸上，只要是可以測到使用者踩踏頻率的位置即可。該踏頻感測器22是利用紅外線感測踩踏頻率，當該踩踏機構13旋轉一圈時，該踏頻感測器22會接收到十個脈波訊號，當該踩踏機構13未轉動時則無訊號。

【0020】參閱圖2及圖3，該電子變速裝置3是設置於該車身11上且能連動該變速機構14且電連接於該感測裝置2。其中，該電子變速裝置3包括一控制晶片31、一電連接於該控制晶片31的伺服馬達32，及分別由該伺服馬達32連動的一第一擺臂33與一第二擺臂34。要說明的是，於本實施例中，該自行車的變速機構14是以外變速類型為例說明，並包括一前變速器141、一後變速器142，及分別控制該前變速器141與該後變速器142的一前變速鋼索143與一後變速鋼索144。該電子變速裝置3的該第一擺臂33與該第二擺臂34是分別控制該自行車之該前變速鋼索143與該後變速鋼索144的鬆緊度。

【0021】參閱圖2及圖4，該變速指示裝置4是設置於該轉向把手12上且電連接於該電子變速裝置3，並包括一升檔按鈕41、一降檔按鈕42，及一檔位顯示器43。

【0022】在此要特別說明的是，經過測試該扭力感測器21後發現，當兩腳平均施力時，最大扭力依序出現，在扭力值最高峰後立即會快速下降。同時，參閱圖5，圖5(a)是顯示各踏點扭力分布，圖中各踩踏位置所對應之圓圈的大小代表扭力大小，由此可知，圖5(b)所示的踩踏位置所對應的扭力是趨近最大值，為最佳變速踏點，而圖5(c)所示的踩踏位置所對應的扭力將越來越小，則屬於最差

變速踏點。本實施例依據前述扭力特性使用指數平滑法，經由讀取扭力的連續訊號，利用其能用少量的樣本資料以及不捨棄過去的數據，但是僅給予逐漸減弱的影響程度的特性，即可預測下一筆未來資料，進而預測最大扭力值的發生點，並且在最大扭力值發生點提前換檔，增加騎乘順暢度。

【0023】參閱圖6，於本實施例中，前變速器141有三個大齒輪，分別為A1至A3，後變速器142則有八個飛輪，分別為B1至B8，大齒輪與飛輪之間以鏈條傳動。其中，於圖6中所示之大齒輪及飛輪的組合，將會導致鏈條過多的彎曲，造成鏈條、大齒輪、飛輪不當的磨損，屬於不合理檔位。而如圖7所示之大齒輪及飛輪的組合，則屬於合理檔位。

【0024】另外，如下表變速檔位與齒輪比關係中所示，當前變速器141為2檔，後變速器142為2檔(齒輪比1.07:1)，下一個檔位卻是前變速器141為3檔、後變速器142為5檔(齒輪比1.10:1)。也就是說，前變速器141與後變速器142的關係並非呈線性而是跳躍式，同時也會有重複的齒輪比出現。

齒輪比	後 1	後 2	後 3	後 4	後 5	後 6	後 7	後 8
前 1	1.29	1.47	1.69	1.91	2.20	2.59	2.93	3.38
前 2	0.94	<u>1.07</u>	1.23	1.39	1.60	1.88	2.13	2.46
前 3	0.65	0.73	0.85	0.96	<u>1.10</u>	1.29	1.47	1.69

【0025】因此，該電子變速裝置3之該控制晶片31預先寫入指數平滑法，經由讀取該扭力感測器21所偵測之扭力的連續訊號，預測最大扭力值的發生點，並判斷是否為最佳的變速踩踏點位置，同時亦寫入演算法，避開前述不合理及重複檔位。

【0026】接下來說明本發明自行車最佳換檔時間判斷方法的較佳實施例，

包含一起始步驟、一偵測步驟、一預測步驟，及一換檔步驟。

【0027】參閱圖2及圖4，於該起始步驟中，是該變速指示裝置4送出變速指令，也就是使用者經由該變速指示裝置4按下升檔按鈕41或降檔按鈕42，並且於該檔位顯示器43上顯示，讓使用者了解目前的變速檔位。

【0028】接著，於該偵測步驟中，該感測裝置2會偵測該踩踏機構13的踩踏扭力及踩踏頻率，並將訊號回饋至該電子變速裝置3之該控制晶片31。該預測步驟則是該電子變速裝置3依據該感測裝置2所偵測到的踩踏扭力及踩踏頻率，預測最佳的變速踩踏點位置，也就是最佳換檔時機。於本實施例中，是預測最大扭力值的發生點為最佳換檔時機。

【0029】最後，於該換檔步驟中，該控制晶片31會在最佳換檔時機驅動該伺服馬達32調整該第一擺臂33與該第二擺臂34的擺動角度，改變該前變速鋼索143與該後變速鋼索144之鬆緊度，以調整該前變速器141與該後變速器142的關係，進而達成調整檔位的作用。如圖8及圖9所示，當該伺服馬達32調整該第一擺臂33與該第二擺臂34的在不同的擺動角度之間移動時，就能使該前變速鋼索143與該後變速鋼索144的鬆緊度產生變化，而能進行換檔動作。

【0030】綜上所述，本發明自行車變速系統，以該控制晶片31為系統控制核心，並透過該感測裝置2的數據判斷踩踏扭力以及踩踏頻率，當需要換檔時以該電子變速裝置3控制自行車原有的變速機構14，並配合該控制晶片31內的演算法達到在踩踏扭力最大時機換檔，以及避開不合理檔位之功效，確實能達成本發明之目的。

【0031】惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單

的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0032】

- 11 車身
- 12 轉向把手
- 13 踩踏機構
- 14 變速機構
- 141 前變速器
- 142 後變速器
- 143 前變速鋼索
- 144 後變速鋼索
- 15 鏈條
- 2 感測裝置
- 21 扭力感測器
- 22 踏頻感測器
- 3 電子變速裝置
- 31 控制晶片
- 32 伺服馬達
- 33 第一擺臂
- 34 第二擺臂
- 4 變速指示裝置
- 41 升檔按鈕
- 42 降檔按鈕
- 43 檔位顯示器

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種自行車變速系統，安裝於一自行車上，該自行車具有一車身、一樞設於該車身前側的轉向把手、一樞設於該車身上的踩踏機構，及一設置於該車身上的變速機構，該變速機構包括一前變速器、一後變速器，及分別控制該前變速器與該後變速器的一前變速鋼索與一後變速鋼索，該自行車變速系統包含：

一感測裝置，設置於該踩踏機構上，用以偵測該踩踏機構的踩踏扭力及踩踏頻率；

一電子變速裝置，設置於該車身上且能連動該變速機構且電連接於該感測裝置，其中，該電子變速裝置包括一控制晶片、一電連接於該控制晶片的伺服馬達，及分別由該伺服馬達連動的一第一擺臂與一第二擺臂，該第一擺臂與該第二擺臂是分別控制該前變速鋼索與該後變速鋼索的鬆緊度；及

一變速指示裝置，設置於該轉向把手上且電連接於該電子變速裝置，該變速指示裝置會送出變速指令至該電子變速裝置，該電子變速裝置會依據該感測裝置所偵測到的資訊，在一最佳換檔時機連動該變速機構進行換檔。

【第2項】依據申請專利範圍第1項所述之自行車變速系統，其中，該電子變速裝置是將該感測裝置所偵測到的資訊套入指數平滑法，預測最大扭力出現時機為最佳換檔時機，當該電子變速裝置收到變速指令後，會在該最佳換檔時機才連動該變速機構進行換檔。

- 【第3項】 依據申請專利範圍第1項所述之自行車變速系統，其中，該變速指示裝置包括一升檔按鈕，及一降檔按鈕。
- 【第4項】 依據申請專利範圍第3項所述之自行車變速系統，其中，該變速指示裝置還包括一檔位顯示器。
- 【第5項】 依據申請專利範圍第1項所述之自行車變速系統，其中，該感測裝置包括一設置於該踩踏機構上的扭力感測器，及一設置於該踩踏機構上的踏頻感測器。

【發明圖式】

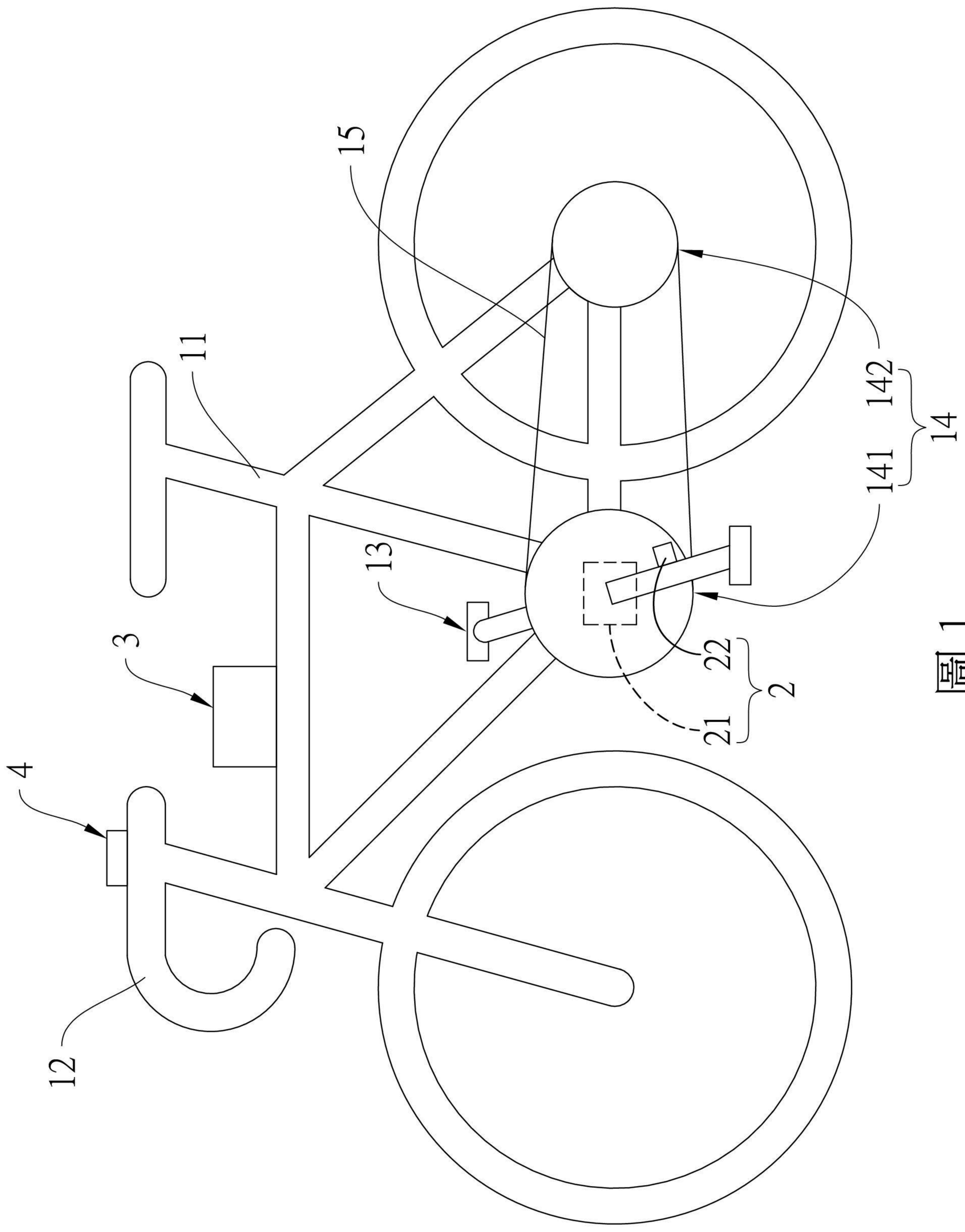


圖 1

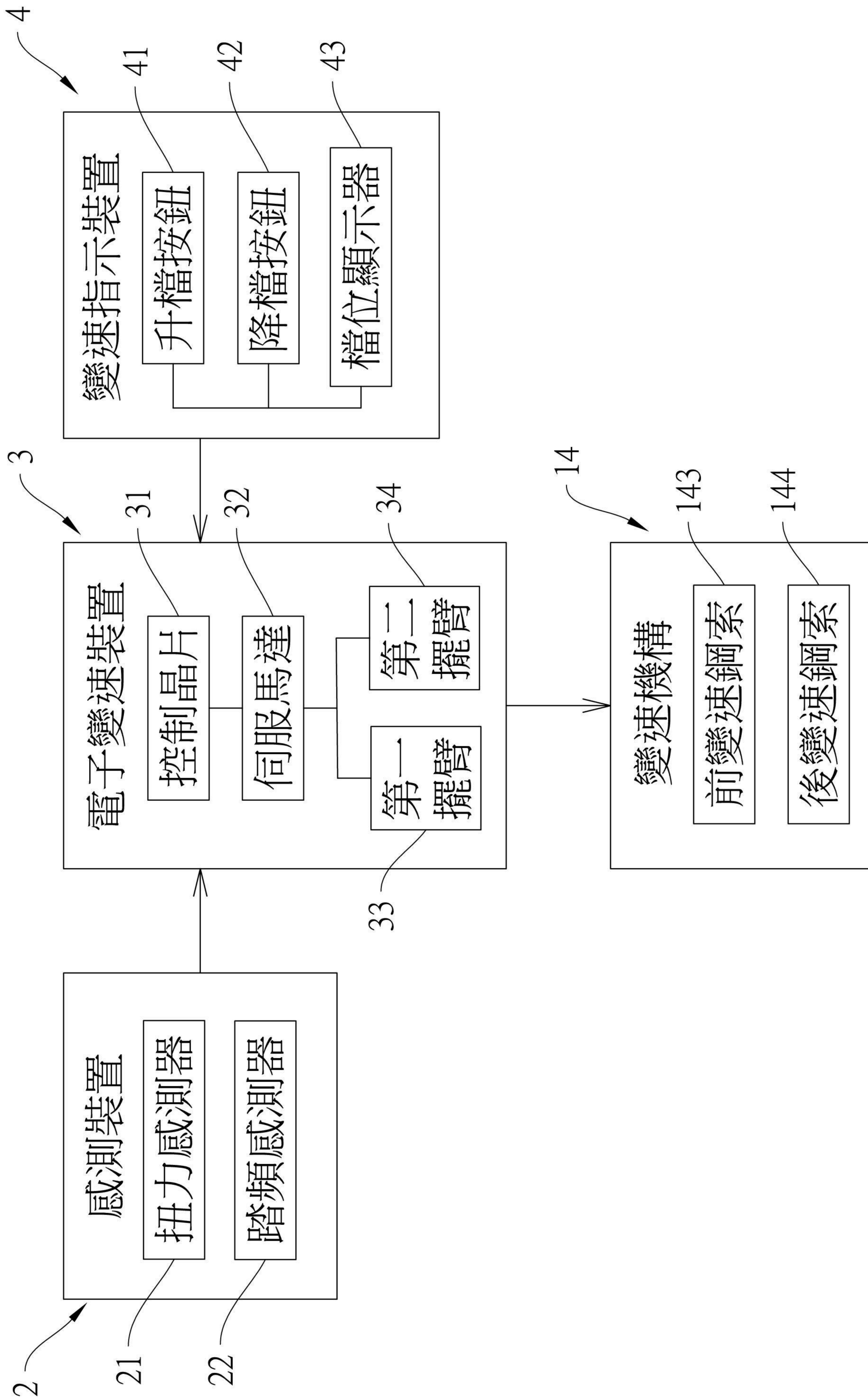


圖 2

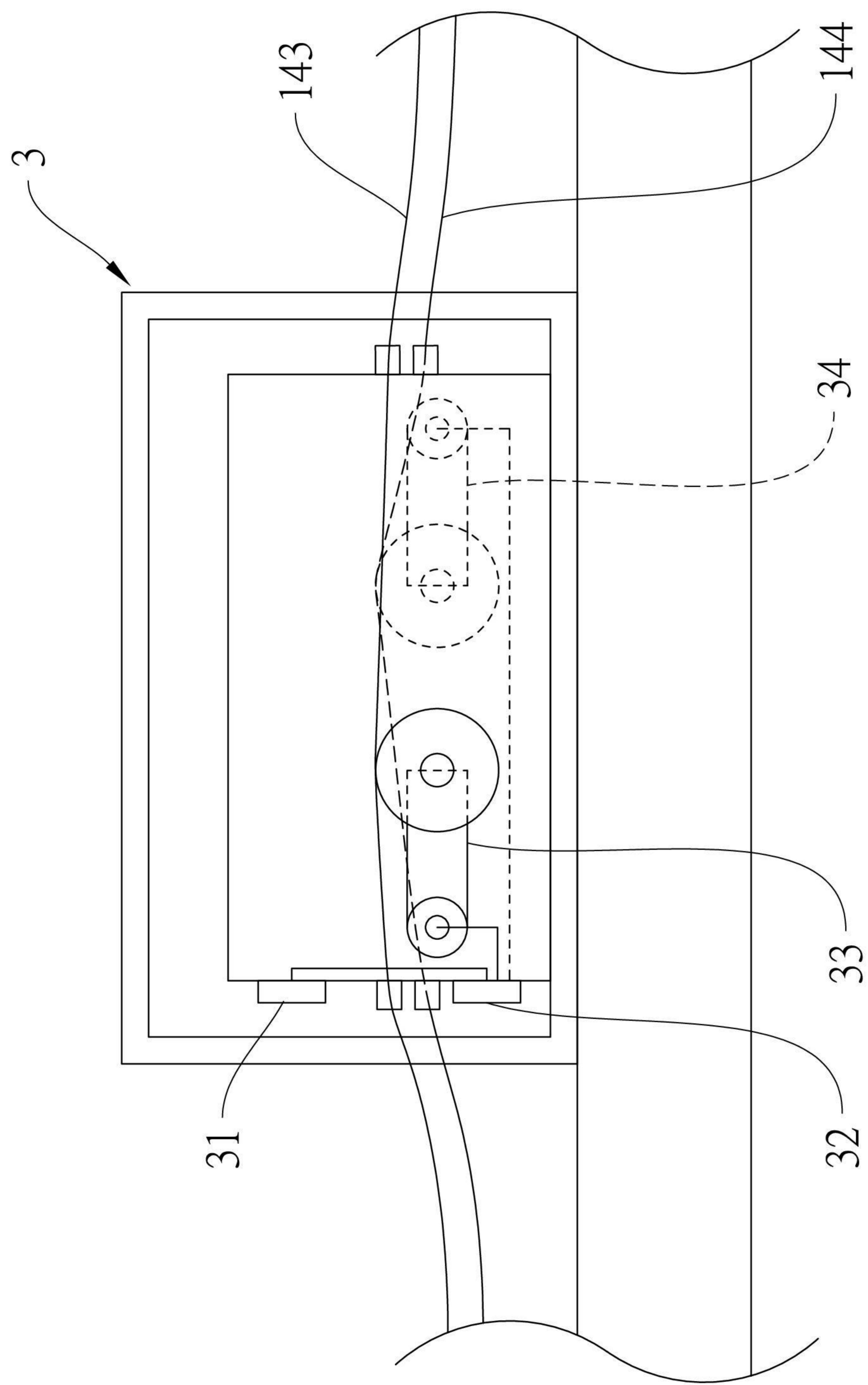


圖 3

4

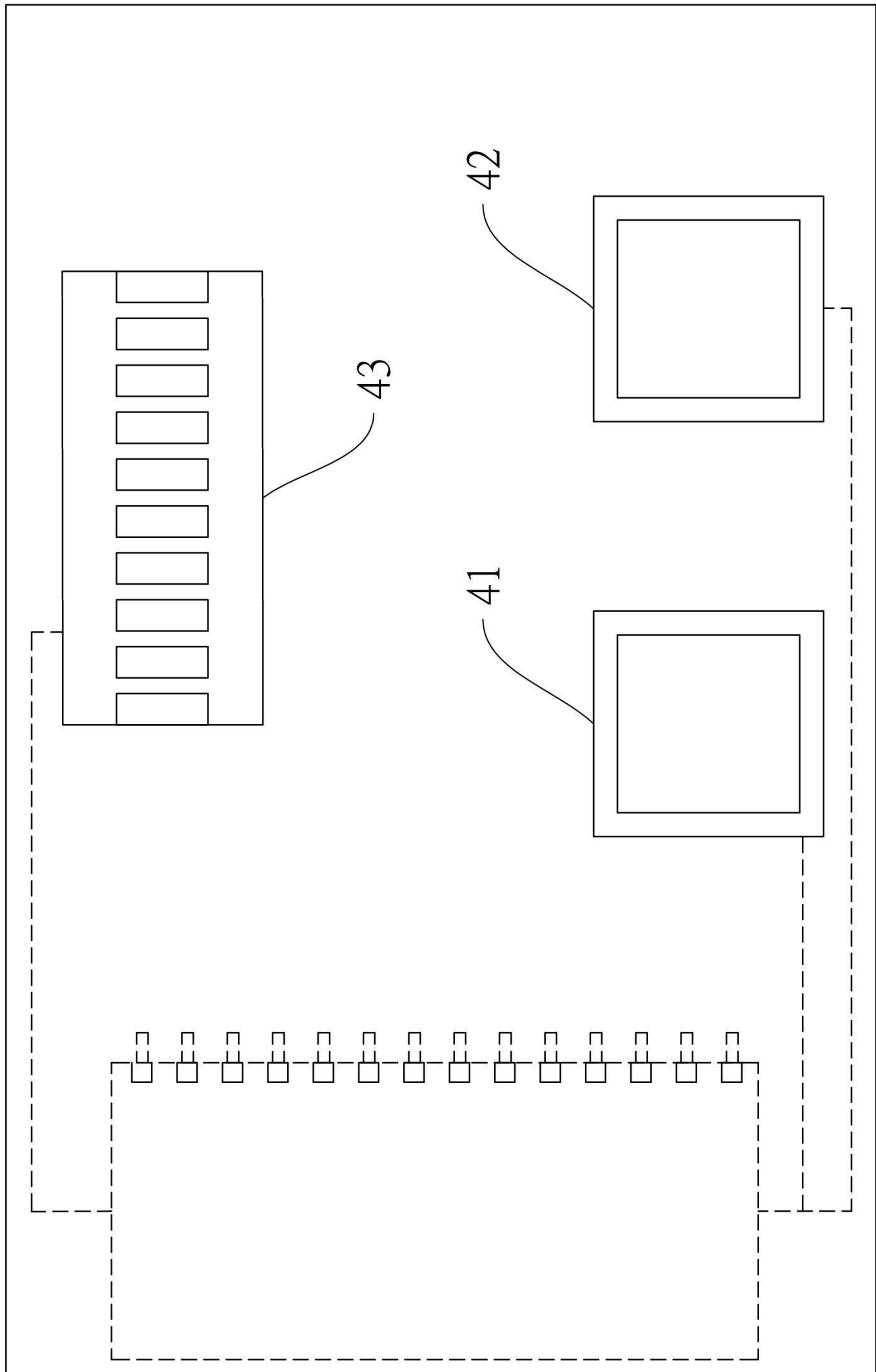
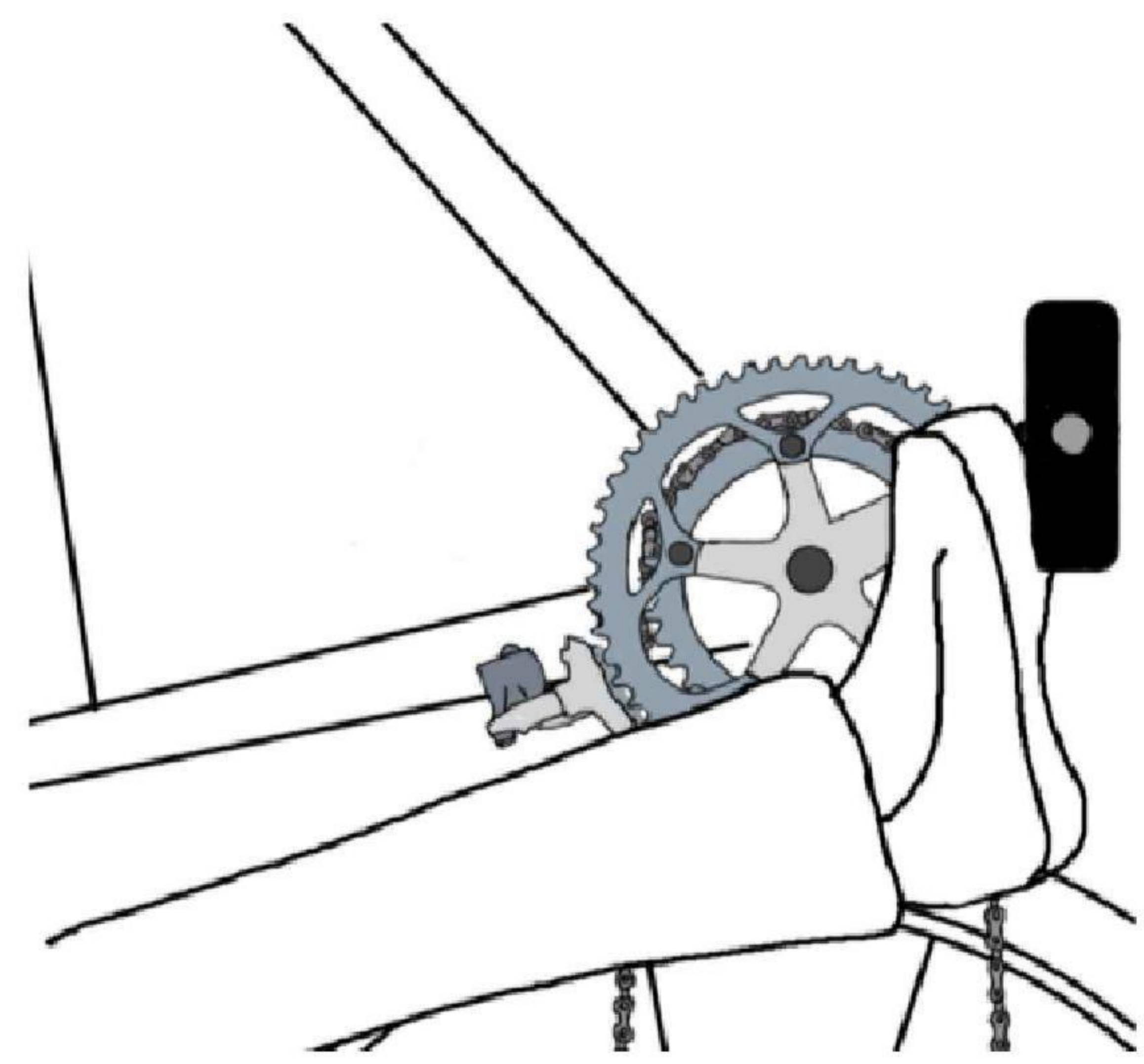
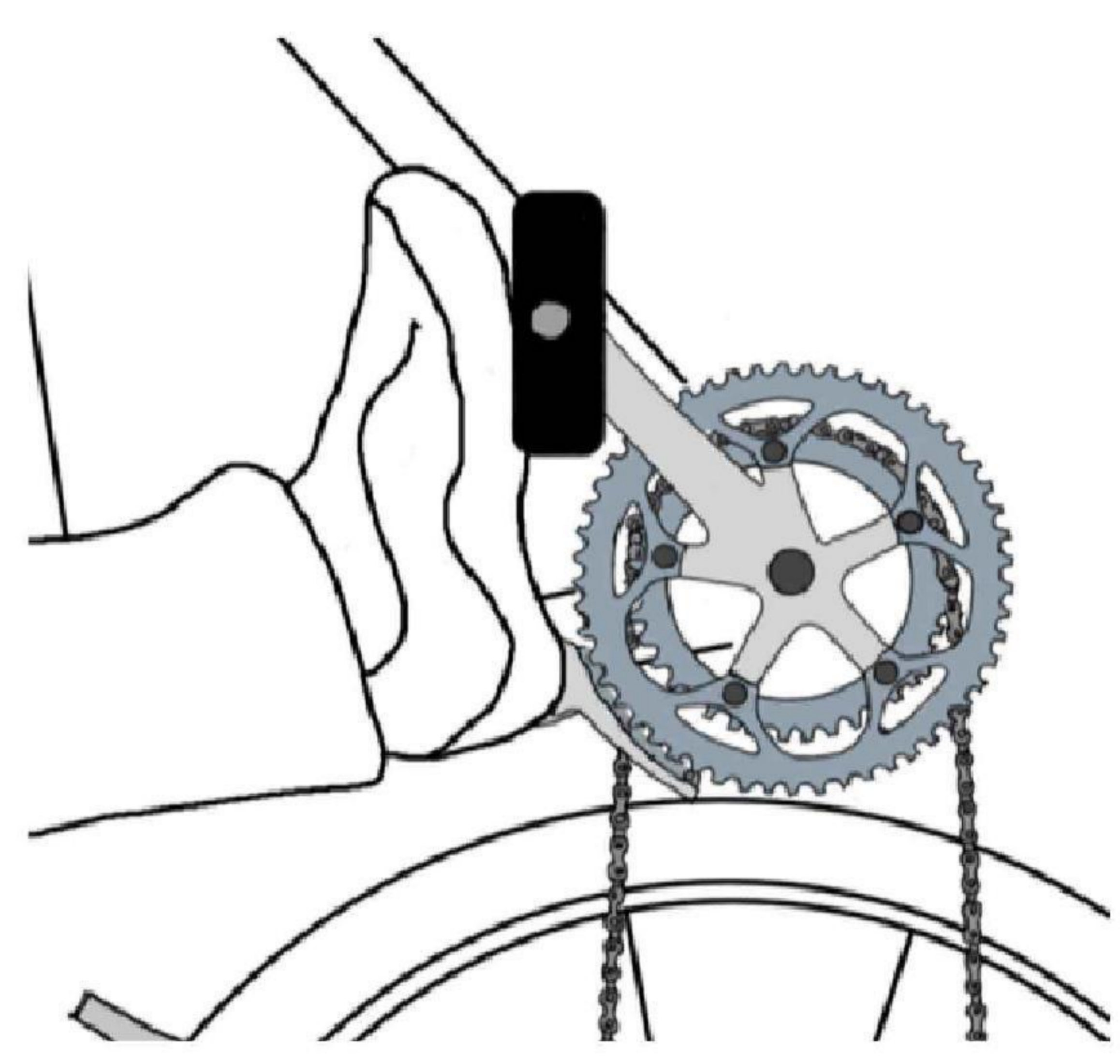


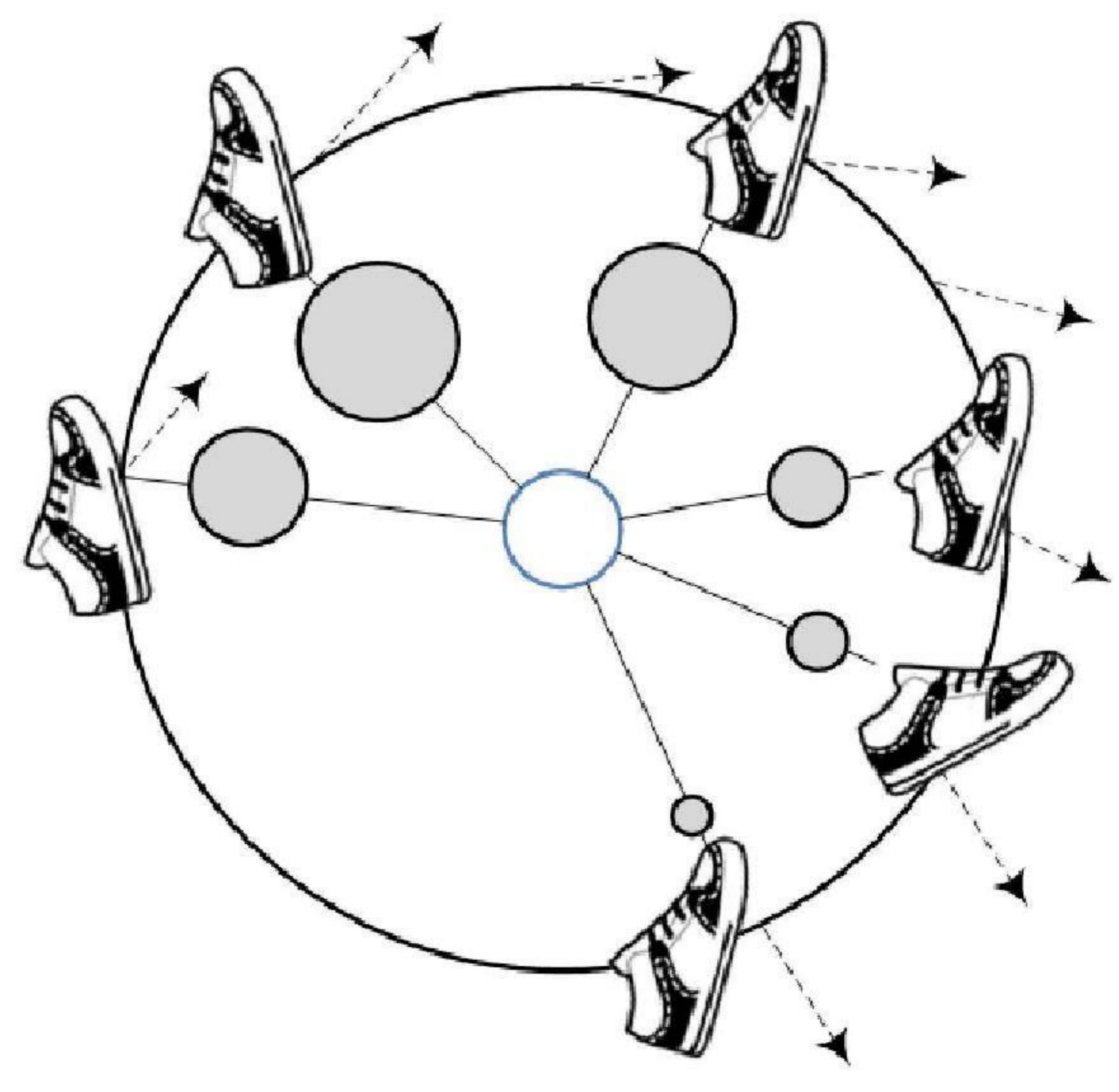
圖 4



(c)



(b)



(a)

圖 5

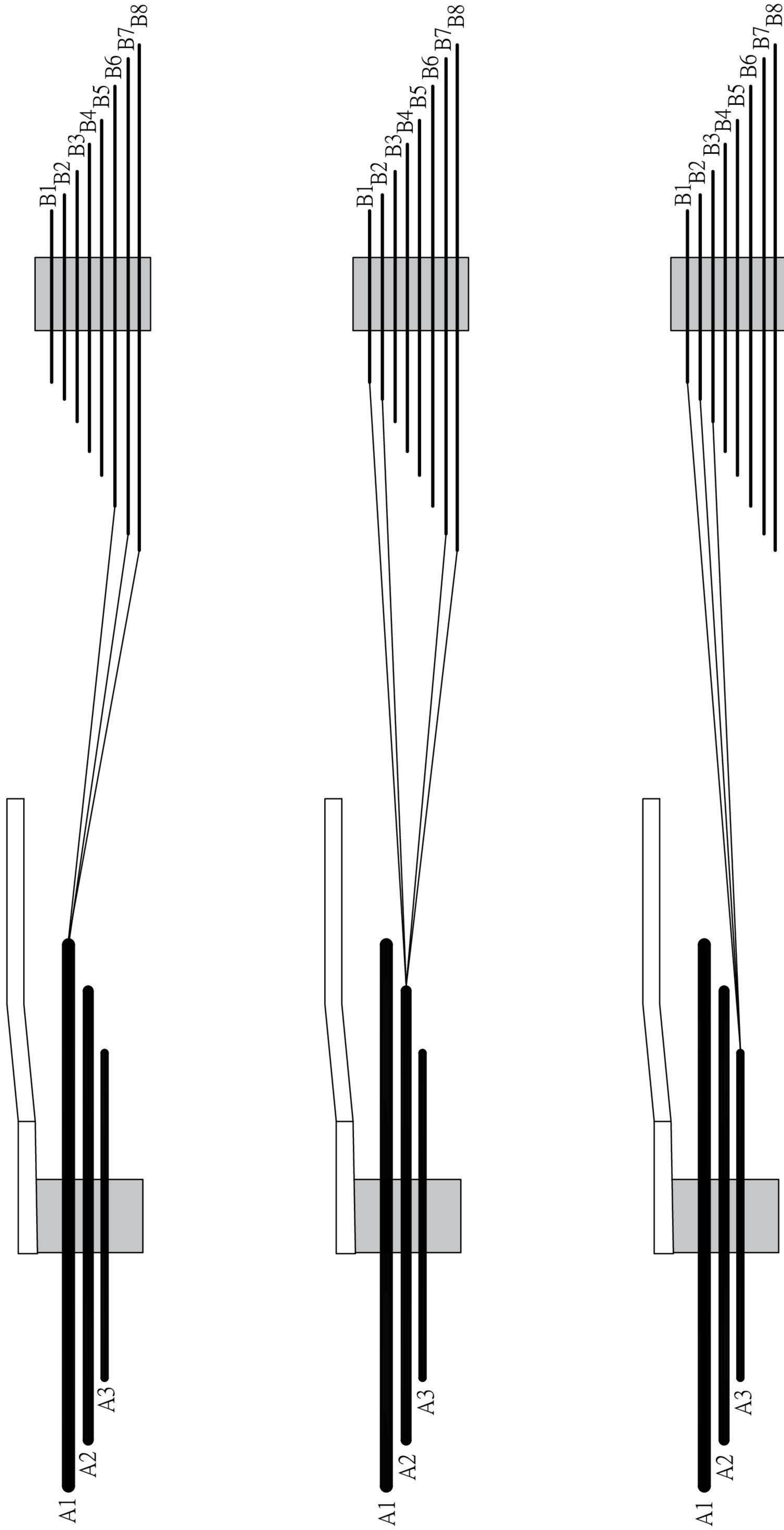


圖6

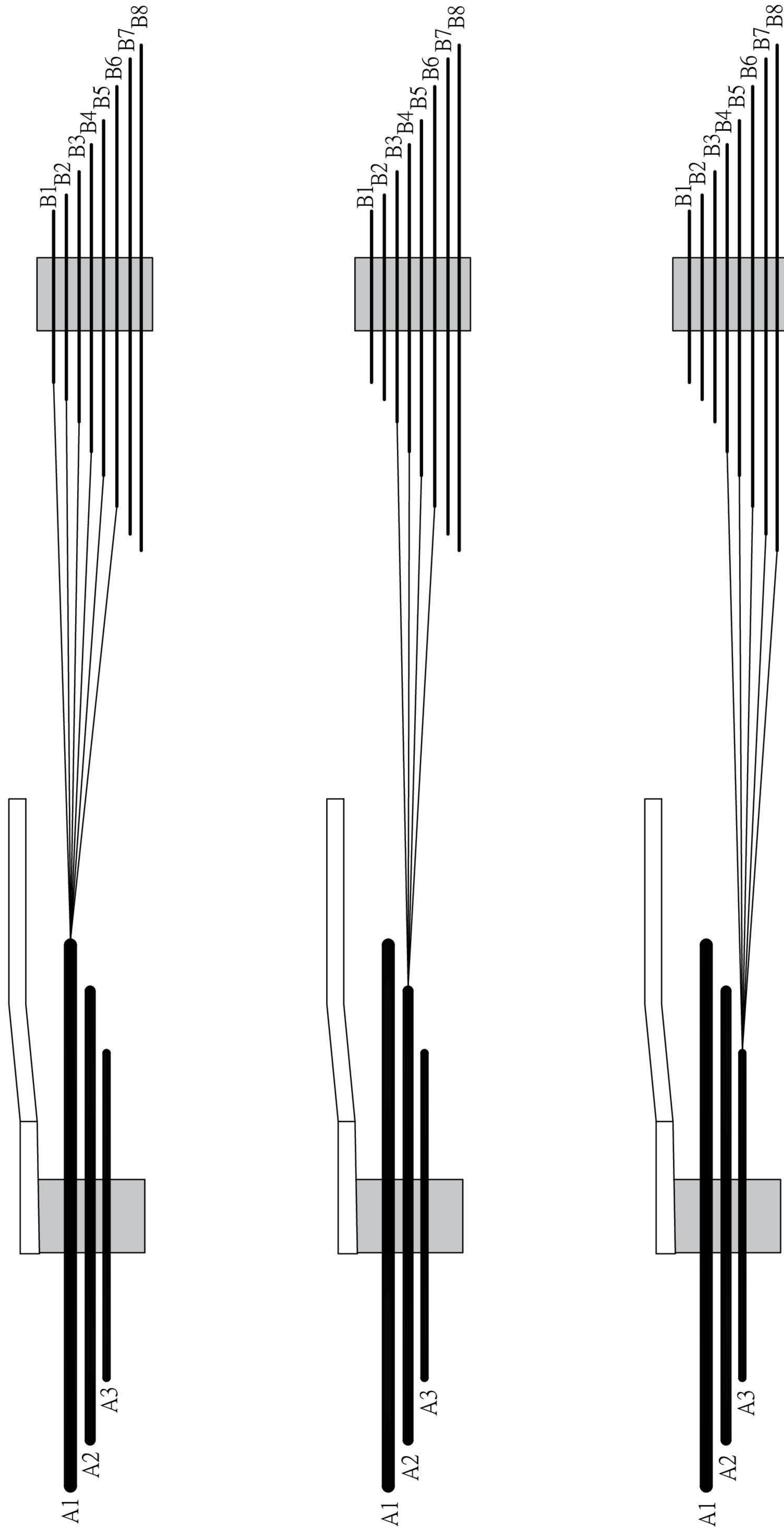


圖 7

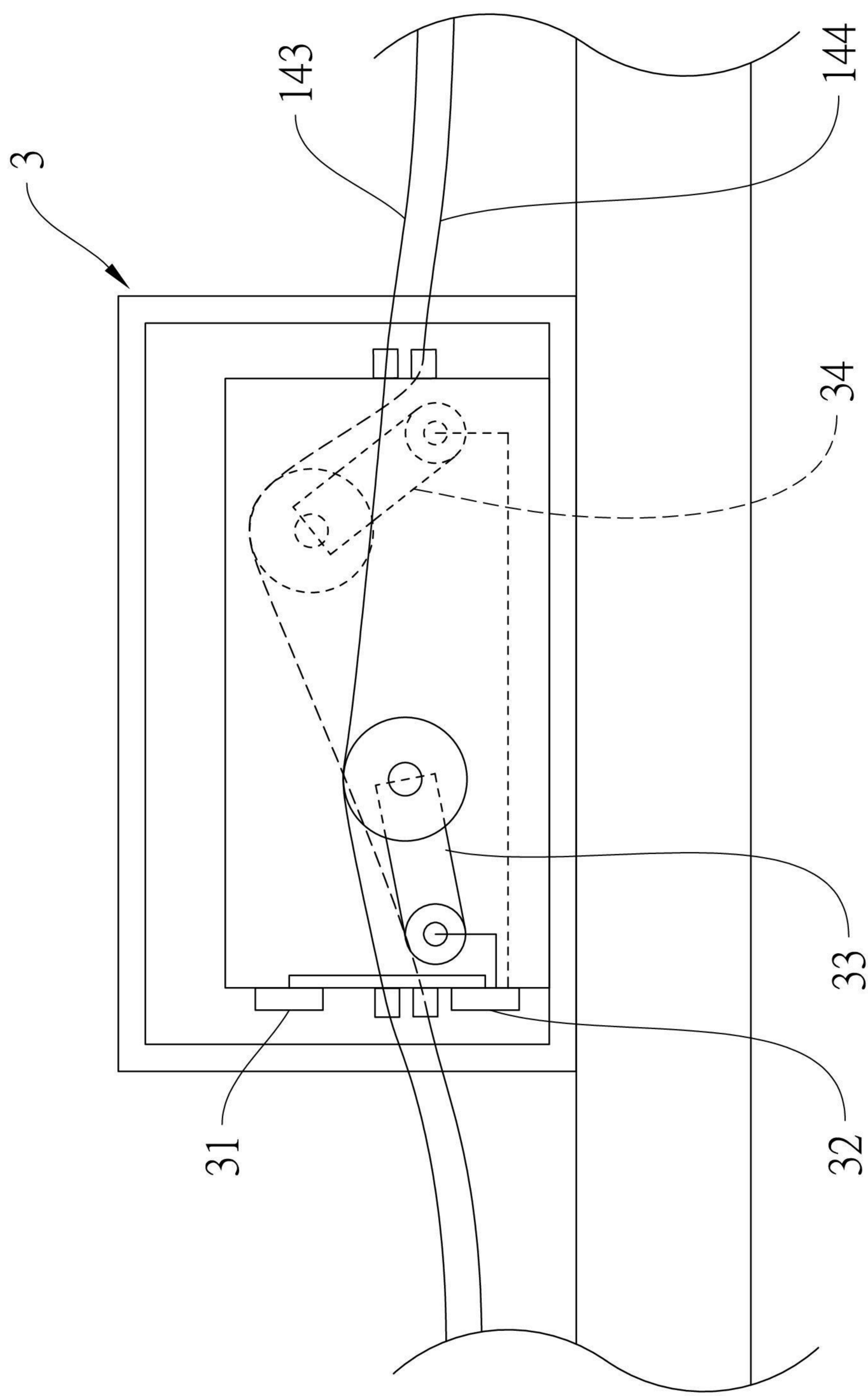


圖 8

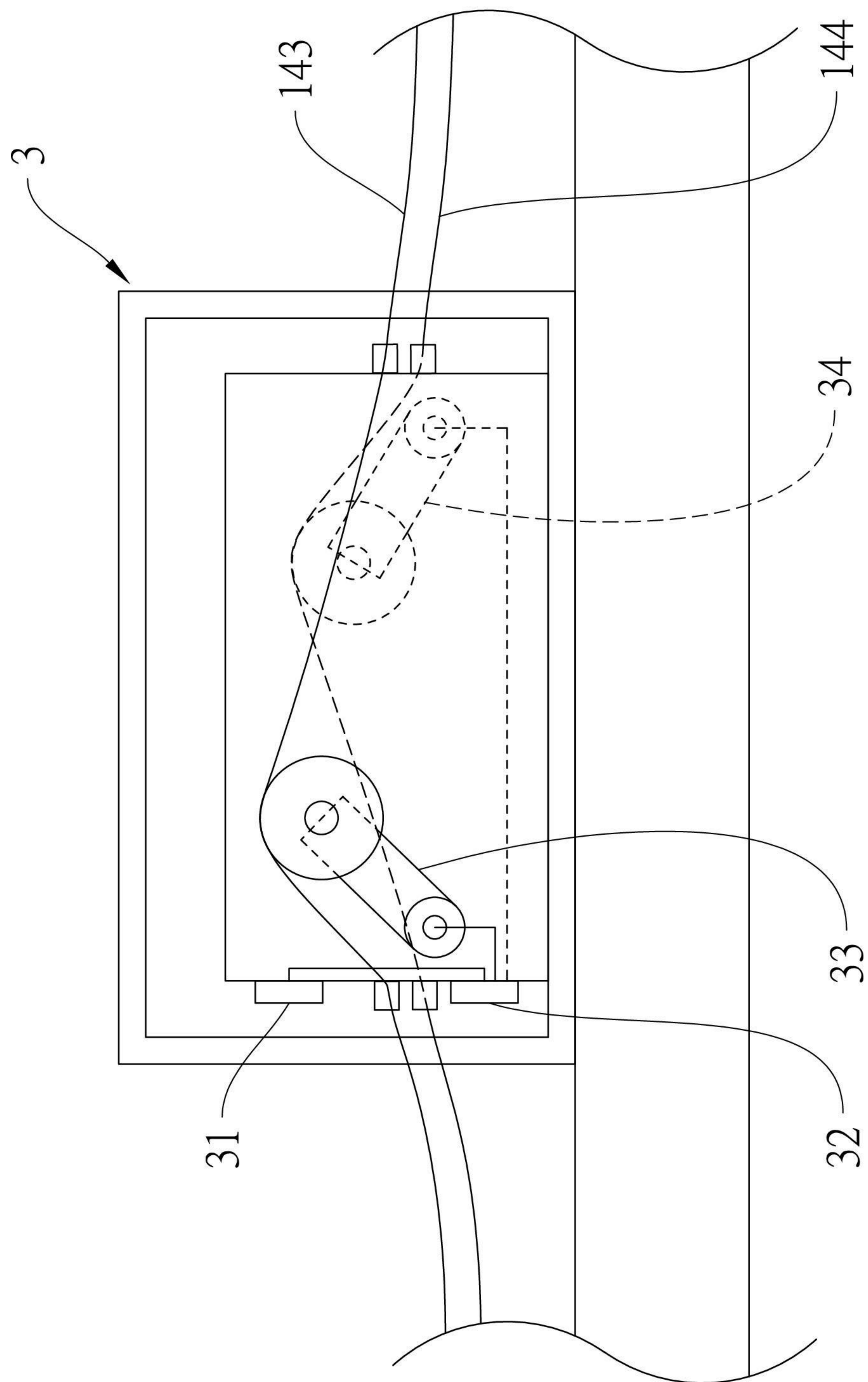


圖 9