



(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 I693355 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：108107845

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. : *F16H1/32 (2006.01)**B62M25/02 (2006.01)*

(30)優先權：2018/03/08 南韓

10-2018-0027226

(71)申請人：孫淳榮 (南韓) SON, SOON YOUNG (KR)

南韓

(72)發明人：孫淳榮 SON, SOON YOUNG (KR)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

JP 5422749B2

JP 2016-182849A

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：4 共 40 頁

(54)名稱

利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置

(57)摘要

本發明涉及利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，具體包括：第一輸入旋轉軸，其連接於主動力源旋轉。第二輸入旋轉軸，其從變速馬達接收旋轉力。行星齒輪機構，其從所述第一輸入旋轉軸和第二輸入旋轉軸接收旋轉力。輸出軸，其從所述行星齒輪機構接收旋轉力。控制部，其控制所述變速馬達而控制第二輸入旋轉軸的旋轉方向和速度。且所述第一輸入旋轉軸與所述輸出軸位於同心圓上，使變速裝置的簡潔小型化和多檔變速得以實現。

指定代表圖：

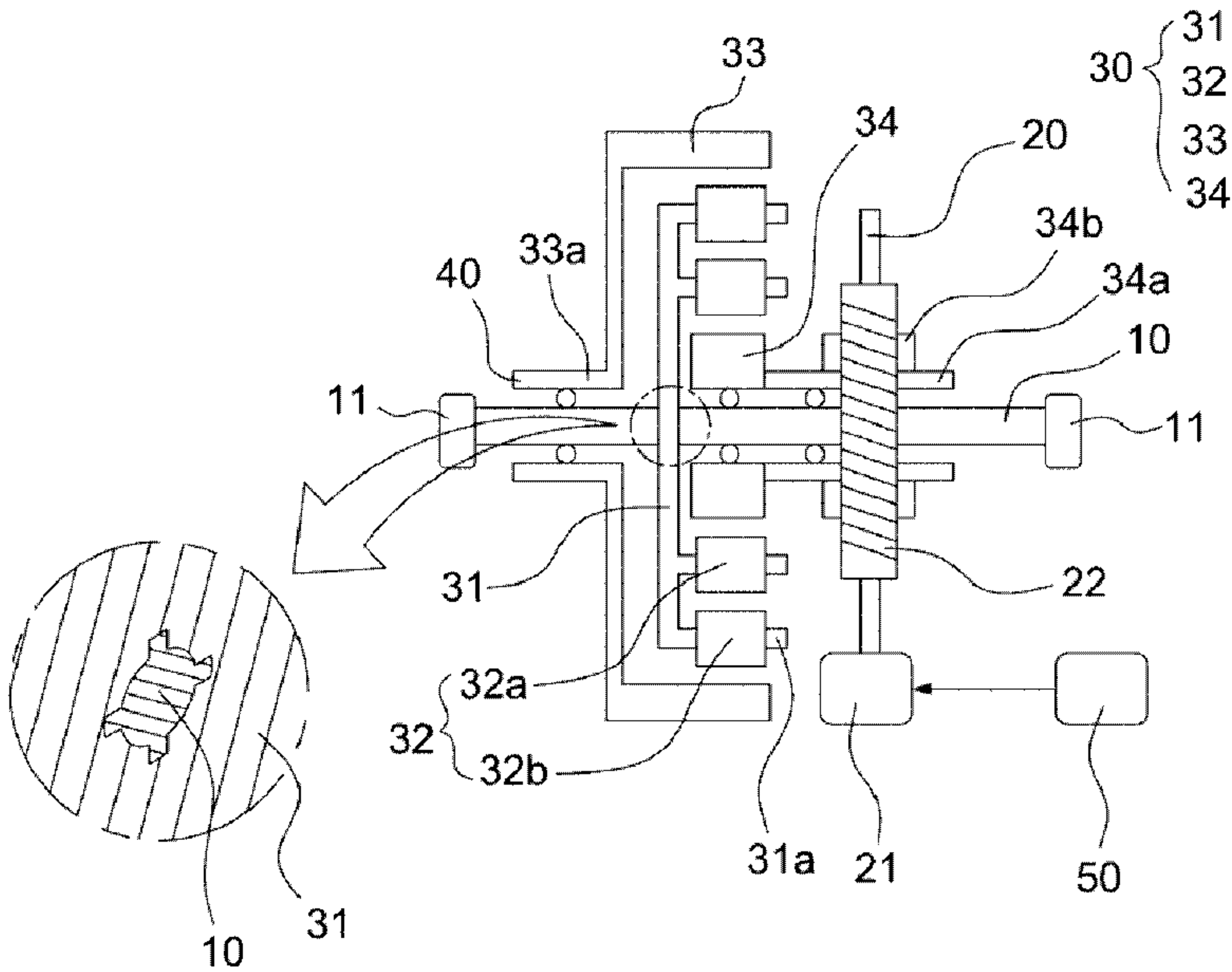


圖 1

符號簡單說明：

- 10 . . . 第一輸入旋轉軸
- 11 . . . 主動力源
- 20 . . . 第二輸入旋轉軸
- 21 . . . 變速馬達
- 22 . . . 蝸杆
- 30 . . . 行星齒輪機構
- 31 . . . 架
- 31a . . . 支撐軸
- 31b . . . 延長部
- 31c . . . 蝸輪
- 32 . . . 行星齒輪
- 32a . . . 第一行星齒輪
- 32b . . . 第二行星齒輪
- 33 . . . 齒圈
- 33a . . . 延長部
- 33b . . . 蝸輪
- 34 . . . 太陽齒輪
- 34a . . . 延長部
- 34b . . . 蝸輪
- 40 . . . 輸出軸
- 50 . . . 控制部



I693355

【發明摘要】

【中文發明名稱】 利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置

【英文發明名稱】 BICYCLE TRANSMISSION SYSTEM
USING VARIABLE SPEED MOTOR AND
PLANETARY GEAR MECHANISM

【中文】

本發明涉及利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，具體包括：第一輸入旋轉軸，其連接於主動力源旋轉。第二輸入旋轉軸，其從變速馬達接收旋轉力。行星齒輪機構，其從所述第一輸入旋轉軸和第二輸入旋轉軸接收旋轉力。輸出軸，其從所述行星齒輪機構接收旋轉力。控制部，其控制所述變速馬達而控制第二輸入旋轉軸的旋轉方向和速度。且所述第一輸入旋轉軸與所述輸出軸位於同心圓上，使變速裝置的簡潔小型化和多檔變速得以實現。

【指定代表圖】 圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：第一輸入旋轉軸	11：主動力源
20：第二輸入旋轉軸	21：變速馬達
22：蝸杆	30：行星齒輪機構
31：架	31a：支撐軸

- 31b：延長部

32：行星齒輪

32b：第二行星齒輪

33a：延長部

34：太陽齒輪

34b：蝸輪

50：控制部
- 31c：蝸輪

32a：第一行星齒輪

33：齒圈

33b：蝸輪

34a：延長部

40：輸出軸

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置

【英文發明名稱】 BICYCLE TRANSMISSION SYSTEM
 USING VARIABLE SPEED MOTOR AND
 PLANETARY GEAR MECHANISM

【技術領域】

【0001】 本發明涉及變速裝置，具體是，利用包括齒圈、行星齒輪、太陽齒輪和架的行星齒輪機構傳遞動力，通過這些行星齒輪機構和變速馬達使變速變得容易的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置。

【先前技術】

【0002】 通常利用行星齒輪裝置可以給簡潔型裝置有效傳遞較大動力。

【0003】 其使用上的優點是，與現有的在兩個以上的平行軸上分別設置多個齒輪的手動變速齒輪使用的齒輪裝置相比，各齒輪的輪齒（ Geartooth ）受到的負荷少，設置空間小，且運行噪音也小。

【0004】 其使用上的缺點是，用一個行星齒輪裝置無法獲得所需的變速比，需設置兩個以上的行星齒輪裝置而造成其結構複雜。

【0005】 行星齒輪裝置的結構包括：架；設在架上的多個行星齒輪；與該行星齒輪內接嚙合的齒圈；與行星齒輪外接嚙合的太

陽齒輪。根據太陽齒輪和齒圈的齒數、傳遞主動力的輸入軸和輸出軸與行星齒輪裝置的太陽齒輪、齒圈和架中哪一部分嚙合以及各自旋轉方向和旋轉速度等調節增減速比。

【0006】 這種行星齒輪（ Planetary gears ）可以使齒輪箱實現簡潔化和輕量化，廣泛用於需要小型輕量化的智能機器人、R/C、航空器、汽車、辦公設備、機械工具等設備，其傳動效率突出，力量分配均勻，可以較好地耐受高轉矩。

【0007】 目前為止，利用兩個以上的行星齒輪裝置進行多檔變速的變速裝置用於汽車等各種領域，但變速檔數越多，行星齒輪裝置組數越增加，結構也變得複雜。

【0008】 如果是自行車，則 Shimano、Sram 等內嚙合齒輪（ Internal Gear Hub ）等是應用機械的多個行星齒輪裝置原理，結構複雜，配件數量也多。如註冊專利 10-1434483 提出，可以使用兩個驅動馬達和行星齒輪裝置原理實現多檔變速，但存在結構複雜的問題。電動自行車是使用多個齒輪減速同時實現多檔變速，但減速比是固定的，需使用容量相對大的馬達而變速檔比較受限制。隨之出現的問題就是小型化和能源使用效率上的問題。

【0009】 變速裝置的小型化和能源使用效率提升問題一直是自行車等整個產業領域關注的問題。

【0010】 先前技術文獻

【0011】 專利文獻

（專利文獻 0001）KR 10-1434483；

（專利文獻 0002）KR 10-1354154。

【發明內容】

【0012】 本發明的目的在於，提供一種使提供主動力的第一輸入旋轉軸和接收該動力將經過變速過程的旋轉力傳遞到外部的輸出軸置於同心圓上，將為變速而提供變速電力的動力的第二輸入旋轉軸、第一輸入旋轉軸、輸出軸與行星齒輪機構的多個構成要素分別獨立連接而實現小型化的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置。

【0013】 本發明的目的在於，提供一種可以改進自行車的設計並實現自行車輕量化的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置。

【0014】 本發明的目的在於，提供一種配件數量減少，使各組件之間的結合的變得簡單，從而節省製造成本的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置。

【0015】 為解決上述問題，本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置包括：第一輸入旋轉軸，其連接於主動力源旋轉；第二輸入旋轉軸，其從變速馬達接收旋轉力；行星齒輪機構，其從所述第一輸入旋轉軸和第二輸入旋轉軸接收旋轉力；輸出軸，其從所述行星齒輪機構接收旋轉力；控制部，其控制所述變速馬達而控制第二輸入旋轉軸的旋轉方向和速度；且所述第一輸入旋轉軸與所述輸出軸位於同心圓上。

【0016】 所述第二輸入旋轉軸的外周面設有蝸杆；所述行星

齒輪機構包括：結合於所述第一輸入旋轉軸一起旋轉的架；可旋轉地設置在所述架上的多個行星齒輪；內周面嚙合於所述行星齒輪外周面的齒圈；外周面設有圍繞所述第一輸入旋轉軸並嚙合於所述蝸杆旋轉的蝸輪的延長部設在一側面的太陽齒輪；所述第二輸入旋轉軸與所述太陽齒輪的延長部交叉成直角。

【0017】 所述齒圈上設有圍繞所述第一輸入旋轉軸的中空的延長部，所述延長部上連接著圍繞所述第一輸入旋轉軸的輸出軸，進而所述輸出軸和第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【0018】 所述行星齒輪的結構包括：外接於所述太陽齒輪旋轉的第一行星齒輪；與所述第一行星齒輪外接同時與所述齒圈內接而旋轉的第二行星齒輪。

【0019】 所述第二輸入旋轉軸的外周面設有蝸杆；所述行星齒輪機構包括：結合於所述第一輸入旋轉軸一起旋轉的架；可旋轉地設置在所述架上的多個行星齒輪；內周面嚙合於所述行星齒輪的外周面並具備外周面設有嚙合於所述蝸杆旋轉的蝸輪的延長部的齒圈；嚙合於所述行星齒輪旋轉的太陽齒輪；且所述第二輸入旋轉軸與所述齒圈的延長部交叉成直角。

【0020】 所述太陽齒輪上設有圍繞所述第一輸入旋轉軸的中空的延長部，所述延長部上連接著圍繞所述第一輸入旋轉軸的輸出軸而所述輸出軸和第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【0021】 所述第二輸入旋轉軸的外周面設有蝸杆；所述行星齒輪機構包括：結合於所述第一輸入旋轉軸一起旋轉的太陽齒輪；

嚙合於所述太陽齒輪旋轉的多個行星齒輪；所述行星齒輪被可旋轉地設置並具備外周面設有嚙合於所述蝸杆旋轉的蝸輪的延長部的架；內周面嚙合於所述行星齒輪）外周面的齒圈；且所述第二輸入旋轉軸與所述架的延長部交叉成直角。

【0022】 所述齒圈上設有圍繞所述第一輸入旋轉軸的中空的延長部，所述延長部上連接著圍繞所述第一輸入旋轉軸的輸出軸而所述輸出軸和第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【0023】 所述第二輸入旋轉軸的外周面設有蝸杆；所述行星齒輪機構包括：結合於所述第一輸入旋轉軸一起旋轉的齒圈；外周面嚙合於所述齒圈內周面的多個行星齒輪；所述行星齒輪被可旋轉地設置並具備外周面設有嚙合於所述蝸杆旋轉的蝸輪的延長部的架；嚙合於所述行星齒輪旋轉的太陽齒輪；且所述第二輸入旋轉軸與架的延長部交叉成直角。

【0024】 所述太陽齒輪上設有圍繞所述第一輸入旋轉軸的中空的延長部，所述延長部上連接著圍繞所述第一輸入旋轉軸的輸出軸而所述輸出軸和第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【0025】 所述行星齒輪的結構包括：外接於所述太陽齒輪旋轉的第一行星齒輪；外接於所述第一行星齒輪並內接於所述齒圈旋轉的第二行星齒輪。

【0026】 所述主動力源分別連接於所述第一輸入旋轉軸的兩端。

【0027】 根據本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行

車變速裝置，其有益效果在於，從主動力源接收旋轉力的第一輸入旋轉軸和輸出軸置於同心圓上，行星齒輪機構的多個構件均連接於從第一輸入旋轉軸和變速馬達接收旋轉力的第二輸入旋轉軸和輸出軸，組成一個行星齒輪機構和變速馬達，從而實現變速裝置的小型化；由於實現小型化，在自行車等設備上應用時，可以增加設計上的審美感，自行車也可以實現多樣化設計；小型化和多檔變速皆可而實現自行車的輕量化；配件數量少，多個構件之間的連接結構不複雜，從而節省製造成本；用變速馬達對從主動力源發生的用以行駛的主動力一點點地進行調節即可變速，從而實現變速馬達的小型化。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖 1 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第一實施例的示意圖；

圖 2 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第二實施例的示意圖；

圖 3 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第三實施例的示意圖；

圖 4 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第四實施例的示意圖。

【實施方式】

【0029】 下面結合附圖詳述本發明的利用變速馬達和行星齒

輪機構的自行車變速裝置的實施例。

【0030】 圖 1 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第一實施例的示意圖。

【0031】 圖 1 中圖示的本發明的變速裝置是，將隨著自行車上設置的踏板的運動產生的旋轉力按需增減速並傳遞給車輪，其結構包括：由外部提供動力的第一輸入旋轉軸（10）；從變速馬達（21）接收旋轉力的第二輸入旋轉軸（20）；從所述第一輸入旋轉軸（10）和第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力的行星齒輪機構（30）；從所述行星齒輪機構（30）接收旋轉力的輸出軸（40）；控制所述變速馬達（21）而控制第二輸入旋轉軸（20）的旋轉方向和速度的控制部（50）。

【0032】 所述第一輸入旋轉軸（10）連接於主動力源（11）接收旋轉力而旋轉。第一輸入旋轉軸（10）的兩端中至少一處連接於用戶用腳踩而旋轉的踏板或驅動馬達（電動自行車等）等主動力源（11），第一輸入旋轉軸（10）是通過由所述主動力源（11）傳遞的旋轉力旋轉。

【0033】 就是說，主動力源（11）可以只連接於第一輸入旋轉軸（10）的一側末端，但也可以在第一輸入旋轉軸（11）的兩端分別連接一個。

【0034】 所述第二輸入旋轉軸（20）是從變速馬達（21）接收旋轉力而旋轉，變速馬達（21）的旋轉軸可以延長為一體形成，也可以在變速馬達（21）的旋轉軸上連接一個軸形成。

【0035】 所述行星齒輪機構（30）的結構包括：架（31）；可旋轉地設置在所述架（31）上的多個行星齒輪（32）；內周面嚙合於所述行星齒輪（32）外周面的齒圈（33）；與所述行星齒輪（32）嚙合旋轉的太陽齒輪（34）。

【0036】 所述架（31）將多個行星齒輪（32）可旋轉地支撐，中央部分結合於第一輸入旋轉軸（10），與第一輸入旋轉軸（10）一起向同一個方向和同一速度旋轉。此時，架（31）的厚度太薄，則架（31）和第一輸入旋轉軸（10）不能穩定結合，因此在架（31）的中央部分使一定長度的中空延長部（無圖示）凸出形成，使該中空延長部連結於第一輸入旋轉軸（10）而加強與第一輸入旋轉軸（10）的結合。

【0037】 進一步具體說明就是，使第一輸入旋轉軸（10）和架（31）的中央部分結合時，利用花鍵和軸套的結合關係在第一輸入旋轉軸（10）上形成多個長凸塊，架（31）的貫通的中央部分形成凸塊被插入的插入槽，使第一輸入旋轉軸（10）貫通架（31）的中央部分同時使第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力無損失地傳遞到架（31）。此外，將第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力無損失地傳遞到架（31）的結合結構多樣，故在此省略其它結合方式的說明。

【0038】 所述架（31）包括多個支撐軸（31a），所述支撐軸（31a）貫通行星齒輪（32）的中央部分。進而行星齒輪（32）以架（31）的支撐軸（31a）為中心自轉。

【0039】 所述行星齒輪(32)被可旋轉地支撐於支撐軸(31a)，並置於太陽齒輪(34)周圍，由第一行星齒輪和，與所述第一行星齒輪(32a)外接的第二行星齒輪(32b)組成。

【0040】 所述第一行星齒輪(32a)與太陽齒輪(34)外接旋轉。

【0041】 所述第二行星齒輪(32b)是與第一行星齒輪(32a)外接同時與齒圈(33)內接旋轉。

【0042】 所述齒圈(33)是輸出軸(40)被設置的部分，內周面設有輪齒，第二行星齒輪(32b)嚙合於該內周面的輪齒。

【0043】 所述齒圈(33)的中央部分設有圍繞第一輸入旋轉軸(10)的中空的延長部(33a)。所述齒圈(33)的延長部(33a)上連接著圍繞第一輸入旋轉軸(10)的輸出軸(40)，進而輸出軸(40)和第一輸入旋轉軸(10)位於同心圓上。

【0044】 所述太陽齒輪(34)是從第二輸入旋轉軸(20)接收旋轉力，與行星齒輪(32)嚙合旋轉。太陽齒輪(34)位於行星齒輪機構(30)的最中央位置，沿著外周面形成輪齒，該外周面的輪齒與第一行星齒輪(32a)的外周面上形成的輪齒嚙合。

【0045】 太陽齒輪(34)是中央部分被第一輸入旋轉軸(10)貫通，第一輸入旋轉軸(10)和太陽齒輪(34)之間設有軸承而第一輸入旋轉軸(10)的旋轉力不會直接影響到太陽齒輪(34)。

【0046】 太陽齒輪(34)的一側面上設有圍繞第一輸入旋轉軸(10)的中空的延長部(34a)，該太陽齒輪(34)的延長部(34a)

外周面上設有蝸輪（34b）。

【0047】 第二輸入旋轉軸（20）的外周面上設有與蝸輪（34b）嚙合的蝸杆（22），進而從變速馬達（21）被傳遞旋轉力而第二輸入旋轉軸（20）旋轉時，蝸杆（22）也一起旋轉，使嚙合於蝸杆（22）的蝸輪（34b）旋轉，隨著該蝸輪（34b）的旋轉，太陽齒輪（34）的延長部（34a）旋轉，最終太陽齒輪（34）旋轉。

【0048】 所述輸出軸（40）是設置在齒圈（33）上接收旋轉力的部分，也可以由齒圈（33）的延長部（33a）延長為一體形成，也可以通過前述的花鍵和軸套方式，將一中空管在齒圈（33）的延長部（33a）上結合形成。

【0049】 所述輸出軸（40）是中央部分被第一輸入旋轉軸（10）貫通，故與第一輸入旋轉軸（10）置於同心圓上。進而輸出軸（40）與架（31）和齒圈（33）以及太陽齒輪（34）置於同心圓上。

【0050】 第二輸入旋轉軸（20）是如上所述，外周面設有蝸杆（22），太陽齒輪（34）的延長部（34a）上設有嚙合於蝸杆（22）旋轉的蝸輪（34b），故第二輸入旋轉軸（20）和太陽齒輪（34）的延長部（34a）交叉成直角。

【0051】 所述控制部（50）使變速馬達（21）向正逆方向旋轉，控制變速馬達（21）的旋轉速度。

【0052】 下面簡單敘述如上所述組成的圖 1 的變速裝置的變速過程。

【0053】 踏板或驅動馬達等主動力源（11）運行起來時，第一

輸入旋轉軸（10）旋轉，第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力依次傳遞到架（31）和行星齒輪（32）以及齒圈（33）。

【0054】 同時變速馬達（21）運行而第二輸入旋轉（20）旋轉時，第二輸入旋轉軸（20）的旋轉力依次傳遞到太陽齒輪（34）和行星齒輪（32）。

【0055】 隨之由主動力源（11）提供的旋轉力和由變速馬達（21）提供的旋轉力組合變速並經過齒圈（33）傳遞到輸出軸（40）。

【0056】 另外，本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置也可以如圖 2 所示的組成。

【0057】 圖 2 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第二實施例的示意圖。

【0058】 圖 2 中圖示的本發明的變速裝置與圖 1 中圖示的變速裝置從結構上沒有較大差異，在此主要以有區別的部分為主進行說明。

【0059】 圖 2 中圖示的本發明的變速裝置的結構包括：連接於主動力源（11）旋轉的第一輸入旋轉軸（10）；從變速馬達（21）接收旋轉力的第二輸入旋轉軸（20）；從所述第一輸入旋轉軸（10）和第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力的行星齒輪機構（30）；從所述行星齒輪機構（30）接收旋轉力的輸出軸（40）；控制所述變速馬達（21）而控制第二輸入旋轉軸（20）的旋轉方向和速度的控制部（50）。

【0060】 所述行星齒輪機構（30）包括：架（31）；可旋轉地

設置於所述架（31）上的多個行星齒輪（32）；內周面嚙合於所述行星齒輪（32）外周面的齒圈（33）；與所述行星齒輪（32）嚙合旋轉並設有輸出軸（40）的太陽齒輪（34）。

【0061】 所述架（31）將多個行星齒輪（32）可旋轉地支撐，中央部分結合於第一輸入旋轉軸（10）而與第一輸入旋轉軸（10）一起向同一方向和同一速度旋轉。所述架（31）包括貫通行星齒輪（32）中央部分的支撐軸（31a）。

【0062】 所述行星齒輪（32）被可旋轉地支撐在架（31）的支撐軸（31a）上。

【0063】 所述齒圈（33）是內周面上設有輪齒，該內周面的輪齒與行星齒輪（32）嚙合，從第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力。

【0064】 補充說明就是，齒圈（33）上設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的延長部（33a），所述齒圈（33）的延長部（33a）外周面上設有蝸輪（33b）。第二輸入旋轉軸（20）的外周面上設有與蝸輪（33b）嚙合的蝸杆（22）。進而由變速馬達（21）傳遞旋轉力而第二輸入旋轉軸（20）旋轉時，蝸杆（22）也一起旋轉，使嚙合於蝸杆（22）的蝸輪（33b）旋轉，隨著該蝸輪（33b）的旋轉，齒圈（33）的延長部（33a）旋轉，最終齒圈（33）旋轉。

【0065】 所述太陽齒輪（34）位於行星齒輪機構（30）的最中央，沿著外周面設有輪齒，該外周面的輪齒與行星齒輪（32）外周面上形成的輪齒嚙合。

【0066】 太陽齒輪（34）是中央部分被第一輸入旋轉軸（10）

貫通，第一輸入旋轉軸（10）和太陽齒輪（34）之間設有軸承，故第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力不會直接影響到太陽齒輪（34）。

【0067】 太陽齒輪（34）是中央部分設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的中空的延長部（34a），該太陽齒輪（34）的延長部（34a）上設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的輸出軸（40）。

【0068】 所述輸出軸（40）是可由太陽齒輪（34）的延長部（34a）延長成一體形成，也可以在太陽齒輪（34）的延長部（34a）上通過花鍵和軸套方式結合一中空管形成。

【0069】 所述輸出軸（40）是中央部分被第一輸入旋轉軸（10）貫通，故與第一輸入旋轉軸（10）置於同心圓上。進而輸出軸（40）與架（31）和齒圈（33）以及太陽齒輪（34）置於同心圓上。

【0070】 第二輸入旋轉軸（20）是如上所述，外周面設有蝸杆（22），齒圈（33）的延長部（34a）上設有嚙合於蝸杆（22）旋轉的蝸輪（33b），故第二輸入旋轉軸（20）和齒圈（33）的延長部（33a）交叉成直角。

【0071】 下面簡單敘述如上所述組成的圖 2 的變速裝置的變速過程。

【0072】 踏板或驅動馬達等主動力源（11）運行後，第一輸入旋轉軸（10）旋轉，第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力是依次傳遞到架（31）和行星齒輪（32）以及太陽齒輪（34）。

【0073】 同時變速馬達（21）運行而第二輸入旋轉（20）旋轉時，第二輸入旋轉軸（20）的旋轉力依次傳遞到齒圈（33）和行

星齒輪（32）。

【0074】 隨之由主動力源（11）提供的旋轉力和由變速馬達（21）提供的旋轉力組合變速並經過太陽齒輪（34）傳遞到輸出軸（40）。

【0075】 以上對圖 1 和圖 2 中圖示的變速裝置進行了說明，下面說明圖 3 中圖示的變速裝置。

【0076】 圖 3 是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置第三實施例的示意圖。

【0077】 說明圖 3 中圖示的本發明的變速裝置時，主要圍繞與圖 1 和圖 2 中圖示的變速裝置有區別的部分進行說明。

【0078】 圖 3 中圖示的本發明的變速裝置的結構包括：連接於主動力源（11）旋轉的第一輸入旋轉軸（10）；從變速馬達（21）接收旋轉力的第二輸入旋轉軸（20）；從所述第一輸入旋轉軸（10）和第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力的行星齒輪機構（30）；從所述行星齒輪機構（30）接收旋轉力的輸出軸（40）；控制所述變速馬達（21）而控制第二輸入旋轉軸（20）的旋轉方向和速度的控制部（50）。

【0079】 所述行星齒輪機構（30）包括：太陽齒輪（34）；嚙合於所述太陽齒輪（34）旋轉的多個行星齒輪（32）；所述行星齒輪（32）被可旋轉地設置的架（31）；內周面嚙合於行星齒輪（32）外周面並設有輸出軸（40）的齒圈（33）。

【0080】 所述太陽齒輪（34）位於行星齒輪機構（30）的最中

央，沿著外周面形成輪齒，該外周面的輪齒與行星齒輪（32）外周面上形成的輪齒嚙合。

【0081】 太陽齒輪（34）是中央部分通過花鍵和軸套方式結合於第一輸入旋轉軸（10），與第一輸入旋轉軸（10）一起向同一方向和同一速度旋轉。

【0082】 所述行星齒輪（32）是被架（31）的支撐軸（31a）可旋轉地支撐，與太陽齒輪（34）外接，與齒圈（33）內接。

【0083】 所述架（31）是從第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力。

【0084】 補充說明就是，架（31）上設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的延長部（31b），所述架（31）的延長部（31b）外周面上設有蝸輪（31c）。第二輸入旋轉軸（20）上設有與蝸輪（31c）嚙合的蝸杆（22）。進而由變速馬達（21）傳遞旋轉力而第二輸入旋轉軸（20）旋轉時，蝸杆（22）也一起旋轉，使嚙合於蝸杆（22）的蝸輪（31c）旋轉，隨著該蝸輪（31c）的旋轉，架（31）的延長部（31b）旋轉，最終齒圈（31）旋轉。

【0085】 所述齒圈（33）是內周面設有輪齒，該內周面的輪齒與行星齒輪（32）嚙合，中央部分設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的中空延長部（33a）。

【0086】 所述齒圈（33）的延長部（33a）上連接有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的輸出軸（40）。

【0087】 所述輸出軸（40）是齒圈（33）的延長部（33a）延長成一體而形成，也可以在齒圈（33）的延長部（33a）上通過花

鍵和軸套方式結合一中空管形成。

【0088】 所述輸出軸(40)是中央部分被第一輸入旋轉軸(10)貫通，與第一輸入旋轉軸(10)置於同心圓上。進而輸出軸(40)與架(31)和齒圈(33)及太陽齒輪(34)置於同心圓上。

【0089】 第二輸入旋轉軸(20)是如前所述，外周面設有蝸杆(22)，架(31)的延長部(31b)上設有嚙合於蝸杆(22)旋轉的蝸輪(31c)，故第二輸入旋轉軸(20)和架(33)的延長部(31b)交叉成直角。

【0090】 下面簡單敘述如上所述組成的圖3的變速裝置的變速過程。

【0091】 踏板或驅動馬達等主動力源(11)運行以後，第一輸入旋轉軸(10)旋轉，且第一輸入旋轉軸(10)的旋轉力依次傳遞到太陽齒輪(34)和行星齒輪(32)以及齒圈(33)。

【0092】 同時變速馬達(21)運行而第二輸入旋轉(20)旋轉時，第二輸入旋轉軸(20)的旋轉力依次傳遞到架(31)和行星齒輪(32)。

【0093】 隨之由主動力源(11)提供的旋轉力和由變速馬達(21)提供的旋轉力組合變速並經過齒圈(33)傳遞到輸出軸(40)。

【0094】 以上說明了圖1至圖3中圖示的變速裝置，下面說明圖4中圖示的變速裝置。

【0095】 圖4是顯示本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的第四實施例的示意圖。

【0096】 說明圖 4 中圖示的本發明的變速裝置時，主要以與圖 1 至圖 4 中圖示的變速裝置有區別的部分為主進行說明。

【0097】 圖 4 中圖示的本發明的變速裝置的結構包括：連接於主動力源（11）旋轉的第一輸入旋轉軸（10）；從變速馬達（21）接收旋轉力的第二輸入旋轉軸（20）；從所述第一輸入旋轉軸（10）和第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力的行星齒輪機構（30）；從所述行星齒輪機構（30）接收旋轉力的輸出軸（40）；控制所述變速馬達（21）而控制第二輸入旋轉軸（20）的旋轉方向和速度的控制部（50）。

【0098】 所述行星齒輪機構（30）包括：齒圈（33）；外周面嚙合於所述齒圈（33）內周面的多個行星齒輪（32）；所述行星齒輪（32）被可旋轉地設置的架（31）；嚙合於所述行星齒輪（32）並設有輸出軸（40）的太陽齒輪（34）。

【0099】 所述齒圈（33）是內周面上設有輪齒，該內周面的輪齒與行星齒輪（32）嚙合，並從第一輸入旋轉軸（10）接收旋轉力。

【0100】 補充說明就是，齒圈（33）是中央部分通過花鍵和軸套的方式結合於第一輸入旋轉軸（10）而與第一輸入旋轉軸（10）一起向同一方向和同一速度旋轉。如果齒圈（33）的厚度太薄，齒圈（33）和第一輸入旋轉軸（10）不能穩定結合，因此在齒圈（33）的中央部分使一定長度的中空延長部（無圖示）凸出形成，使該中空延長部與第一輸入旋轉軸（10）連結而加強與第一輸入

旋轉軸（10）的結合力。

【0101】 所述行星齒輪（32）是可旋轉地支撐於架（31）的支撐軸（31a）並置於太陽齒輪（34）周圍，由第一行星齒輪（32a）、與所述第一行星齒輪（32a）外接的第二行星齒輪（32b）組成。

【0102】 所述第一行星齒輪（32a）與太陽齒輪（34）外接旋轉。

【0103】 所述第二行星齒輪（2b）是與第一行星齒輪（32a）外接同時與齒圈（33）內接旋轉。

【0104】 補充說明就是，第一行星齒輪（32a）和第二行星齒輪（32b）置於齒圈（33）和太陽齒輪（34）之間，第一行星齒輪（32a）與太陽齒輪（34）外接，第二行星齒輪（32b）與齒圈（33）內接，第一行星齒輪（32a）和第二行星齒輪（32b）是相互外接且旋轉方向相反。

【0105】 所述架（31）是一側端上包括為了將多個行星齒輪（32）可旋轉地支撐而貫通行星齒輪（32）中央部分的支撐軸（31a）。所述架（31）是從第二輸入旋轉軸（20）接收旋轉力。

【0106】 補充說明就是，架（31）的一側端中央部分設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）和輸出軸（40）的中空的延長部（31b）

【0107】 所述架（31）的延長部（31b）外周面上設有蝸輪（31c）。第二輸入旋轉軸（20）上設有嚙合於蝸輪（31c）的蝸杆（22）。進而由變速馬達（21）傳遞旋轉力而第二輸入旋轉軸（20）旋轉時，蝸杆（22）也一起旋轉，使嚙合於蝸杆（22）的蝸輪（31c）

旋轉，隨著該蝸輪（31c）的旋轉，架（31）的延長部（31b）旋轉，最終架（31）旋轉。

【0108】 所述太陽齒輪（34）位於行星齒輪機構（30）的最中央，沿著外周面設有輪齒，該外周面的輪齒與設在第一行星齒輪（32a）外周面的輪齒嚙合。

【0109】 太陽齒輪（34）是中央部分被第一輸入旋轉軸（10）貫通，第一輸入旋轉軸（10）和太陽齒輪（34）之間設有軸承而第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力不會直接影響到太陽齒輪（34）。

【0110】 太陽齒輪（34）的中央部分設有圍繞第一輸入旋轉軸（10）的中空的延長部（34a），該太陽齒輪（34）的延長部（34a）上連接著圍繞第一輸入旋轉軸（10）的輸出軸（40）。

【0111】 所述輸出軸（40）是設置在太陽齒輪（34）上接收旋轉力，也可以由太陽齒輪（34）的延長部（34a）延長為一體形成，也可以使一中空管通過花鍵和軸套方式在太陽齒輪（34）的延長部（34a）結合形成。

【0112】 所述輸出軸（40）是中央部分被第一輸入旋轉軸（10）貫通，故與第一輸入旋轉軸（10）置於同心圓上。進而輸出軸（40）與架（31）和齒圈（33）以及太陽齒輪（34）置於同心圓上。

【0113】 第二輸入旋轉軸（20）是如上所述，外周面設有蝸杆（22），架（34）的延長部（31b）上設有嚙合於蝸杆（22）旋轉的蝸輪（31c），故第二輸入旋轉軸（20）和架（33）的延長部（31b）交叉成直角。

【0114】 下面簡單敘述如上所述組成的圖 4 的變速裝置的變速過程。

【0115】 踏板或驅動馬達等主動力源（11）運行起來時，第一輸入旋轉軸（10）旋轉，第一輸入旋轉軸（10）的旋轉力依次傳遞到齒圈（33）和第二行星齒輪（32b）、第一行星齒輪（32a）和太陽齒輪（34）。

【0116】 同時變速馬達（21）運行而第二輸入旋轉（20）旋轉時，第二輸入旋轉軸（20）的旋轉力依次傳遞到架（31）和行星齒輪（32）。

【0117】 隨之由主動力源（11）提供的旋轉力和由變速馬達（21）提供的旋轉力組合變速並經過太陽齒輪（34）傳遞到輸出軸（40）。

【0118】 下面結合圖 2 和圖 4 說明如上所述組成的本發明的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置的變速過程和增減速。

【0119】 首先結合圖 2 簡單說明增減速效果。

【0120】 第一輸入旋轉軸（10）與行星齒輪機構（30）的架（31）以同一方向和同一速度旋轉。第二輸入旋轉軸（20）是以蝸輪（33b）和蝸杆（22）的輪齒嚙合結果使齒圈（33）的旋轉速度減速旋轉。就是說，控制變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸使齒圈（33）的旋轉方向和旋轉速度達到目標水平。輸出軸（40）與太陽齒輪（34）以同一方向和同一速度旋轉。

【0121】 因此第一輸入旋轉軸(10)的旋轉方向和旋轉速度是架(31)的旋轉方向和旋轉速度，變速馬達(21)和第二輸入旋轉軸(20)的目標旋轉方向和旋轉速度是齒圈(33)的旋轉方向和旋轉速度，輸出軸(40)的旋轉方向和旋轉速度是太陽齒輪(34)的旋轉方向和旋轉速度。

【0122】 首先，變速馬達(21)停止狀態而接收變速馬達(21)旋轉力的齒圈(33)被固定住，架(31)作為輸入要素，太陽齒輪(34)作為輸出要素發揮作用時，如圖 2 所示，太陽齒輪(34)周圍多個行星齒輪(32)圍繞成一系列的單小齒輪行星齒輪系統中固定的變速比是，架(31)旋轉 1 次時，太陽齒輪(34)以(太陽齒輪齒數+齒圈齒數) /太陽齒輪齒數倍增速。

【0123】 齒圈(33)齒數(ZR)為 48，太陽齒輪(34)齒數(ZS)為 16，則按 $(ZS+ZR) / ZS = 64 / 16 = 4$ ，增速 4 倍。

【0124】 通常自行車騎行者以 60rpm 的速度踩踏板，假設等於架(31)以 60rpm 的速度旋轉，則輸出軸(40)和太陽齒輪(34)的旋轉速度是 $60rpm \times (ZS+ZR) / ZS = 240rpm$ 。

【0125】 應用所述計算式，架(31)以 50rpm、 70rpm 的速度旋轉時，輸出軸(40)和太陽齒輪(34)的旋轉方向及旋轉速度分別是 200rpm 和 280rpm。

【0126】 表 1 是相應的摘要表。下面為了便利，以旋轉軸為基準，+定為順時針方向，-定為逆時針方向，+標示是省略。

【0127】 【表 1】

第一輸入（架）	50 rpm	60 rpm	70 rpm
第二輸入（圈）	0 rpm	0 rpm	0 rpm
輸出（太陽）	200 rpm	240 rpm	280 rpm

【0128】 接收主動力源（11）的旋轉力的架（31）被固定住，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的齒圈（33）作為輸入要素，太陽齒輪（34）作為輸出要素發揮作用時，單小齒輪行星齒輪系統中的固定變速比是，齒圈（33）旋轉一次時，太陽齒輪（34）按- 齒圈齒數/太陽齒輪齒數倍逆轉增速。

【0129】 單小齒輪行星齒輪系統下，齒圈的旋轉方向和太陽齒輪的旋轉方向相反。應用上述的齒數，則 $-Z_R/Z_S = -48/16 = -3$ ，故以三倍逆轉增速。

【0130】 表 2 是顯示連接於主動力源（11）的架（31）停止狀態下，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的齒圈（33）分別以-10rpm、0rpm、+10rpm 旋轉時，輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉方向以及旋轉速度。

【0131】 【表 2】

第一輸入（架）	0 rpm	0 rpm	0 rpm
第二輸入（圈）	10 rpm	- 0 rpm	+ 10 rpm
輸出（太陽）	+ 30 rpm	0 rpm	- 30 rpm

【0132】 連接於主動力源（11）的第一輸入旋轉軸（10）和架（31）的旋轉速度為 60rpm，是恆定的，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的齒輪（33）分別以-10rpm、0rpm、+10rpm

旋轉時，輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉方向以及旋轉速度如表 3 所示。

【0133】 【表 3】

第一輸入（架）	60 rpm	60 rpm	60 rpm
第二輸入（圈）	- 10 rpm	0 rpm	+ 10 rpm
輸出（太陽）	270 rpm	240 rpm	210 rpm

【0134】 如上所述，單小齒輪行星齒輪系統結構是根據齒圈和太陽齒輪齒數差以及輸入/輸出要素等，生成各種輸出旋轉速度。

【0135】 齒圈齒數（ZR）48、太陽齒輪齒數（ZS）16 的條件下，連接於主動力源（11）和第一輸入旋轉軸（10）和架（31）以 60 rpm 的等速率旋轉，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的齒圈（33）是固定（0rpm）的，則輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉速度為 240rpm。

【0136】 架（31）以 60rpm 等速率旋轉，齒圈（33）向順時針方向（+）或逆時針方向（-）分別旋轉 10rpm 時，輸出要素即太陽齒輪（34）分別發生 210rpm、 270rpm 的減速和增速。

【0137】 因此利用變速馬達和單小齒輪行星機構可以進行減速和增速。

【0138】 表 4 是作為第一輸入要素的架(31)以 50rpm、 60rpm、 70rpm 旋轉，作為第二輸入要素的齒圈（33）的旋轉速度每次以 10rpm，從 -40 變化至 +40rpm 時，作為輸出要素的太陽齒輪（34）的變化的旋轉速度數據。

【0139】 【表 4】

		第一輸入（架）rpm		
		50 rpm	60 rpm	70 rpm
第二輸入 （圈）	40 rpm	80	120	160
	30 rpm	110	150	190
	20 rpm	140	180	220
	10 rpm	170	210	250
	0 rpm	200	240	280
	-10 rpm	230	270	310
	-20 rpm	260	300	340
	-30 rpm	290	330	370
	-40 rpm	320	360	400

【0140】 如表 4 所示，使連接於主動力源（11）的第一輸入旋轉軸（10）和架（31）以 50rpm 或 60rpm 等等速率旋轉同時，使連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的齒圈（33）向順時針方向（+）或逆時針方向（-）旋轉 -40 rpm ~ 40rpm 時，連接於輸出軸（40）的太陽齒輪（34）的旋轉數可以增速和減速。

【0141】 表 4 是將連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的齒圈（33）的旋轉速度間隔設定為 10rpm 的結果，變速檔數為 9 檔。齒圈（33）的旋轉速度設定為 5rpm 時，變速檔數為 17 檔。因此通過本發明可以實現各種變速檔結構。

【0142】 如圖 2 所示，單小齒輪行星齒輪系統下，將架（31）作為連接於主動力源（11）的第一輸入要素，將連接於變速馬達（21）的齒圈（33）作為第二輸入要素時，作為輸出要素的太陽

齒輪（34）的旋轉速度是如表 4 所示，以[太陽齒輪齒數（ ZS ）+齒圈齒數（ ZR ）]/太陽齒輪齒數（ ZS ）倍的增速和 $-ZR/ZS$ 倍的逆轉增速組合實現增減速。在此齒圈齒數（ ZR ）和太陽齒輪齒數（ ZS ）可調整。

【0143】 下面結合圖 4 簡單說明增減速效果。

【0144】 第一輸入旋轉軸（10）是和行星齒輪機構（30）的齒圈（33）以同一方向和同一速度旋轉。第二輸入旋轉軸（20）是以蝸輪（31c）和蝸杆（22）的輪齒之和的結果，架（31）的旋轉速度減速旋轉。就是說，控制變速馬達（11）和第二輸入旋轉軸（10），使架（31）的旋轉方向和旋轉速度達到目標水平。輸出軸（40）是與太陽齒輪（34）以同一方向和速度旋轉。

【0145】 因此第一輸入旋轉軸（10）的旋轉方向和旋轉速度是齒圈（33）的旋轉方向和旋轉速度，變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的目標旋轉方向和旋轉速度是架（31）的旋轉方向和旋轉速度，輸出軸（40）的旋轉方向和旋轉速度是太陽齒輪（34）的旋轉方向和旋轉速度。

【0146】 首先，變速馬達（21）停止狀態而接收變速馬達（21）旋轉力的齒圈（31）被固定住，齒圈（33）作為輸入要素，太陽齒輪（34）作為輸出要素，發揮作用時，如圖 4 所示，太陽齒輪（34）周圍多個行星齒輪（32）圍繞成兩列的雙小齒輪行星齒輪系統中固定的變速比是，齒圈（33）旋轉 1 時，太陽齒輪（34）以齒圈齒數/太陽齒輪齒數倍增速。

【0147】 齒圈（33）齒數（ZR）為 48，太陽齒輪（34）齒數（ZS）為 12，則以齒圈齒數（ZR）/太陽齒輪齒數（ZS）=48/12 = 4，增速 4 倍。

【0148】 通常自行車騎行者以 60rpm 的速度踩踏板，假設等於齒圈（33）以 60rpm 的速度旋轉，則輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉速度是 $60\text{rpm} \times (ZS+ZR) / ZS = 240\text{rpm}$ 。

【0149】 應用所述計算式，齒圈（33）以 50rpm、 70rpm 的速度旋轉時，輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉方向及旋轉速度分別是 200rpm 和 280rpm。

【0150】 表 5 是相應的摘要表。下面為了便利，以旋轉軸為基準，+定為順時針方向，-定為逆時針方向，+標示是省略。

【0151】 【表 5】

第一輸入（架）	50 rpm	60 rpm	70 rpm
第二輸入（圈）	0 rpm	0 rpm	0 rpm
輸出（太陽）	200 rpm	240 rpm	280 rpm

【0152】 接收主動力源（11）的旋轉力的齒圈（33）被固定住，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的架（31）作為輸入要素，太陽齒輪（34）作為輸出要素發揮作用時，雙小齒輪行星齒輪系統中的固定變速比是，架（31）旋轉 1 時，太陽齒輪（34）以[太陽齒輪齒數（ZS）-齒圈齒數（ZR）]/太陽齒輪齒數（ZS）倍逆轉增速。

【0153】 雙小齒輪行星齒輪系統下，齒圈的旋轉方向和太陽

齒輪的旋轉方向相同。應用上述的齒數， $(ZS-ZR)/ZS = (12-48)/12 = -3$ ，故以三倍逆轉增速。

【0154】 表 6 是顯示連接於主動力源（11）的架（33）停止狀態下，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的架（31）分別以 -10rpm、0rpm、+10rpm 旋轉時，輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉方向以及旋轉速度。

【0155】 【表 6】

第一輸入（架）	0 rpm	0 rpm	0 rpm
第二輸入（圈）	- 10 rpm	0 rpm	+ 10 rpm
輸出（太陽）	+ 30 rpm	0 rpm	- 30 rpm

【0156】 連接於主動力源（11）的第一輸入旋轉軸（10）和齒圈（33）的旋轉速度為 60rpm，是恆定的，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的架（31）分別以 -10rpm、0rpm、+10rpm 旋轉時，輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉方向以及旋轉速度如表 7 所示。

【0157】 【表 7】

第一輸入（架）	60 rpm	60 rpm	60 rpm
第二輸入（圈）	- 10 rpm	0 rpm	+ 10 rpm
輸出（太陽）	270 rpm	240 rpm	210 rpm

【0158】 如上所述，雙小齒輪行星齒輪系統結構是根據齒圈和太陽齒輪齒數差以及輸入/輸出要素等，生成各種輸出旋轉速度。

【0159】 齒圈齒數（ZR）48、太陽齒輪齒數（ZS）12 的條件

下，連接於主動力源（11）和第一輸入旋轉軸（10）和齒圈（33）以 60 rpm 的等速率旋轉，連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的架（31）為固定（0rpm），則輸出軸（40）和太陽齒輪（34）的旋轉速度為 240rpm。

【0160】 齒圈（33）以 60rpm 等速率旋轉，架（31）向順時針方向（+）或逆時針方向（-）分別旋轉 10rpm 時，輸出要素即太陽齒輪（34）分別發生 210rpm、 270rpm 的減速和增速。

【0161】 因此利用變速馬達和雙小齒輪行星機構可以進行減速和增速。

【0162】 表 8 是作為第一輸入要素的齒圈（33）以 50rpm、60rpm、70rpm 旋轉，作為第二輸入要素的架（31）的旋轉速度每次以 10rpm，從-40 變化至+40rpm 時，作為輸出要素的太陽齒輪（34）的變化的旋轉速度數據。

【0163】 【表 8】

		第一輸入（架）rpm		
		50 rpm	60 rpm	70 rpm
第二輸入 （圈）	40 rpm	80	120	160
	30 rpm	110	150	190
	20 rpm	140	180	220
	10 rpm	170	210	250
	0 rpm	200	240	280
	-10 rpm	230	270	310
	-20 rpm	260	300	340
	-30 rpm	290	330	370

	-40 rpm	320	360	400
--	---------	-----	-----	-----

【0164】 如表 8 所示，使連接於主動力源（11）的第一輸入旋轉軸（10）和齒圈（33）以 50rpm 或 60rpm 等等速率旋轉同時，使連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的架（31）向順時針方向（+）或逆時針方向（-）旋轉 -40 rpm ~ 40rpm 時，連接於輸出軸（40）的太陽齒輪（34）的旋轉數可以增速和減速。

【0165】 表 8 是將連接於變速馬達（21）和第二輸入旋轉軸（20）的架（31）的旋轉速度間隔設定為 10rpm 的結果，變速檔數為 9 檔。架（31）的旋轉速度設定為 5rpm 時，變速檔數為 17 檔。因此通過本發明可以實現各種變速檔結構。

【0166】 如圖 4 所示，雙小齒輪行星齒輪系統下，將齒圈(33) 作為連接於主動力源（11）的第一輸入要素，將連接於變速馬達（21）的架（31）作為第二輸入要素時，作為輸出要素的太陽齒輪（34）的旋轉速度是如表 8 所示，以[齒圈齒數（ZR）/太陽齒輪齒數（ZS）] 倍的增速和[太陽齒輪齒數（ZS）-齒圈齒數（ZR）] /太陽齒輪齒數（ZS）倍的逆轉增速組合實現增減速。在此齒圈齒數（ZR）和太陽齒輪齒數（ZS）可調整。

【0167】 過去前後鏈輪齒（Sprocket）分別設有一個的單齒輪自行車是以踏板 1 旋轉 1 時後輪旋轉 3 的方式製作。目前出現了裝配前後多個鏈輪齒（Sprocket）和前後變速裝置、前後變速杆等各種多檔外裝變速器裝置的自行車，將本發明應用到自行車時，可以不需要厚厚的後軸輥的多個鏈輪齒、前後變速裝置、後變速

杆等，可以製作出前後鏈輪齒（ Sprocket ）的齒數一致，多檔增減速容易的單齒輪自行車。

【0168】 以上結合圖示對優選實施例進行了說明，但本發明並不限於上述的特定實施例；儘管參照前述實施例對本發明進行了詳細的說明，本領域的普通技術人員應當理解：其依然可以對前述各實施例所述的技術方案進行修改，而這些修改，並不使相應技術方案的本質脫離本發明各實施例所述技術方案的範圍。

【符號說明】

【0169】

10：第一輸入旋轉軸	11：主動力源
20：第二輸入旋轉軸	21：變速馬達
22：蝸杆	30：行星齒輪機構
31：架	31a：支撐軸
31b：延長部	31c：蝸輪
32：行星齒輪	32a：第一行星齒輪
32b：第二行星齒輪	33：齒圈
33a：延長部	33b：蝸輪
34：太陽齒輪	34a：延長部
34b：蝸輪	40：輸出軸
50：控制部	

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，包括：

一第一輸入旋轉軸，其連接於一主動力源旋轉；

一第二輸入旋轉軸，其從一變速馬達接收旋轉力，其中該第一輸入旋轉軸非平行於該第二輸入旋轉軸；

一行星齒輪機構，其從該第一輸入旋轉軸和該第二輸入旋轉軸接收旋轉力；

一輸出軸，其從該行星齒輪機構接收旋轉力；

一控制部，其控制該變速馬達而控制該第二輸入旋轉軸的旋轉方向和速度；

該第一輸入旋轉軸與該輸出軸位於同心圓上。

【第2項】 如請求項 1 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該第二輸入旋轉軸的外周面設有一蝸杆；

該行星齒輪機構包括：結合於該第一輸入旋轉軸一起旋轉的一架；可旋轉地設置在該架上的多個行星齒輪；內周面嚙合於該行星齒輪外周面的一齒圈；外周面設有圍繞該第一輸入旋轉軸並嚙合於該蝸杆旋轉的一蝸輪的一延長部設在一側面的一太陽齒輪；

該第二輸入旋轉軸與該太陽齒輪的該延長部交叉成直角。

【第3項】 如請求項 2 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該齒圈上設有圍繞該第一輸入旋轉軸的中空的一延長部，該延長部上連接著圍繞該第一輸入旋轉軸的該輸出軸，進而該輸出軸和該第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【第4項】 如請求項 2 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該行星齒輪的結構包括：外接於該太陽齒輪旋轉的一第一行星齒輪；
與該第一行星齒輪外接同時與該齒圈內接而旋轉的一第二行星齒輪。

【第5項】 如請求項 1 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該第二輸入旋轉軸的外周面設有一蝸杆；

該行星齒輪機構包括：結合於該第一輸入旋轉軸一起旋轉的一架；可旋轉地設置在該架上的多個行星齒輪；內周面嚙合於該行星齒輪的外周面並具備外周面設有嚙合於該蝸杆旋轉的一蝸輪的一延長部的一齒圈；嚙合於該行星齒輪旋轉的一太陽齒輪；

該第二輸入旋轉軸與該齒圈的一延長部交叉成直角。

【第6項】 如請求項 5 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該太陽齒輪上設有圍繞該第一輸入旋轉軸的中空的一延長部，該延長部上連接著圍繞該第一輸入旋轉軸的該輸出軸而該輸出軸和該第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【第7項】如請求項 1 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該第二輸入旋轉軸的外周面設有一蝸杆；

該行星齒輪機構包括：結合於該第一輸入旋轉軸一起旋轉的一太陽齒輪；嚙合於該太陽齒輪旋轉的多個行星齒輪；該行星齒輪被可旋轉地設置並具備外周面設有嚙合於該蝸杆旋轉的一蝸輪的一延長部的一架；內周面嚙合於該行星齒輪外周面的一齒圈；

該第二輸入旋轉軸與該架的該延長部交叉成直角。

【第8項】如請求項 7 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該齒圈上設有圍繞該第一輸入旋轉軸的中空的一延長部，該延長部上連接著圍繞該第一輸入旋轉軸的一輸出軸而該輸出軸和該第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【第9項】如請求項 1 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該第二輸入旋轉軸的外周面設有一蝸杆；

該行星齒輪機構包括：結合於該第一輸入旋轉軸一起旋轉的一齒圈；外周面嚙合於該齒圈內周面的多個行星齒輪；該行星

齒輪被可旋轉地設置並具備外周面設有嚙合於該蝸杆旋轉的一蝸輪的一延長部的一架；嚙合於該行星齒輪旋轉的一太陽齒輪；

該第二輸入旋轉軸與該架的該延長部交叉成直角。

【第10項】如請求項 9 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該太陽齒輪上設有圍繞該第一輸入旋轉軸的中空的一延長部，該延長部上連接著圍繞該第一輸入旋轉軸的一輸出軸而該輸出軸和該第一輸入旋轉軸位於同心圓上。

【第11項】如請求項 9 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該行星齒輪的結構包括：

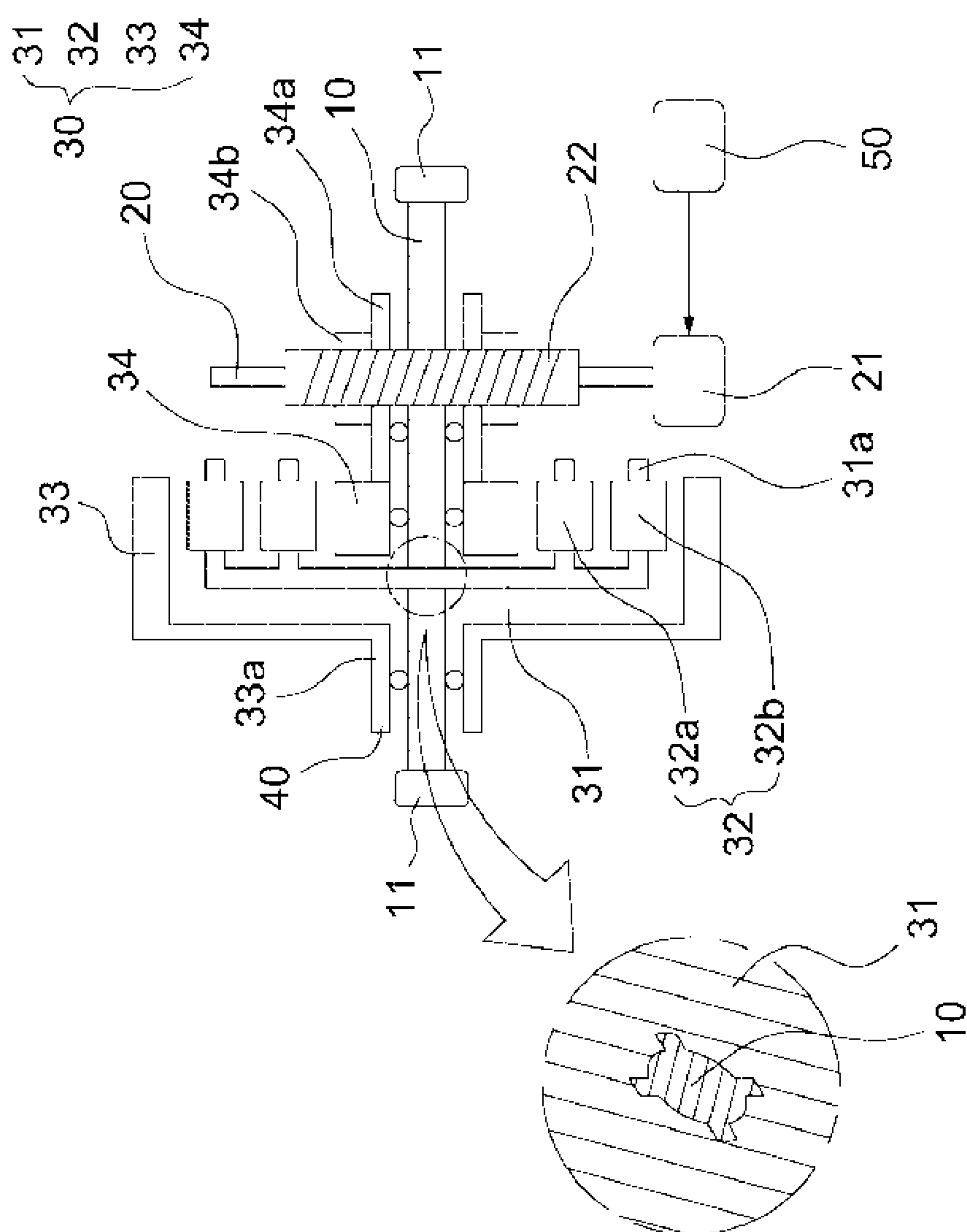
外接於該太陽齒輪旋轉的一第一行星齒輪；

外接於該第一行星齒輪並內接於該齒圈旋轉的一第二行星齒輪。

【第12項】如請求項 1 所述的利用變速馬達和行星齒輪機構的自行車變速裝置，其中

該主動力源分別連接於該第一輸入旋轉軸的兩端。

【發明圖式】



一
回

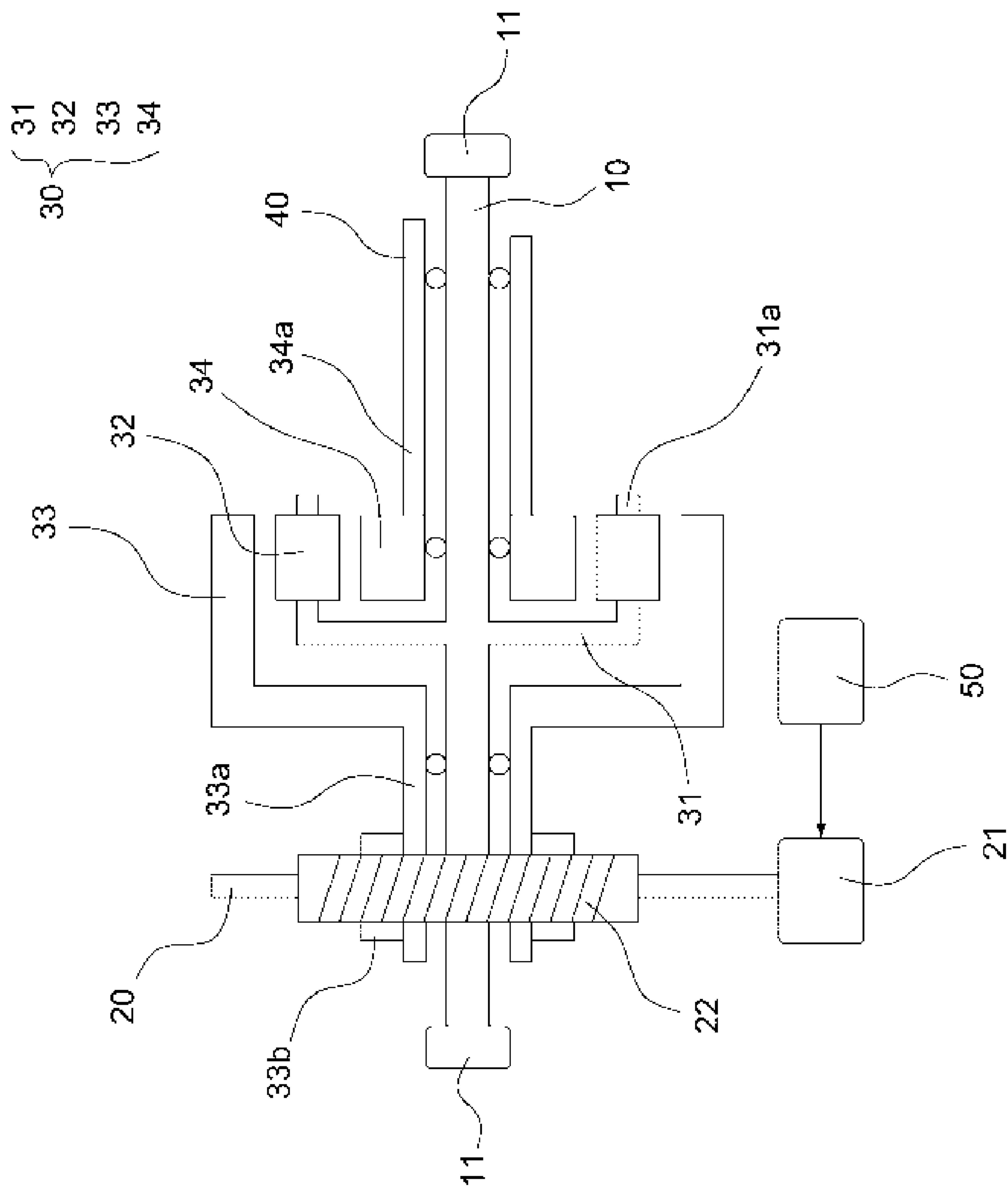


圖 2

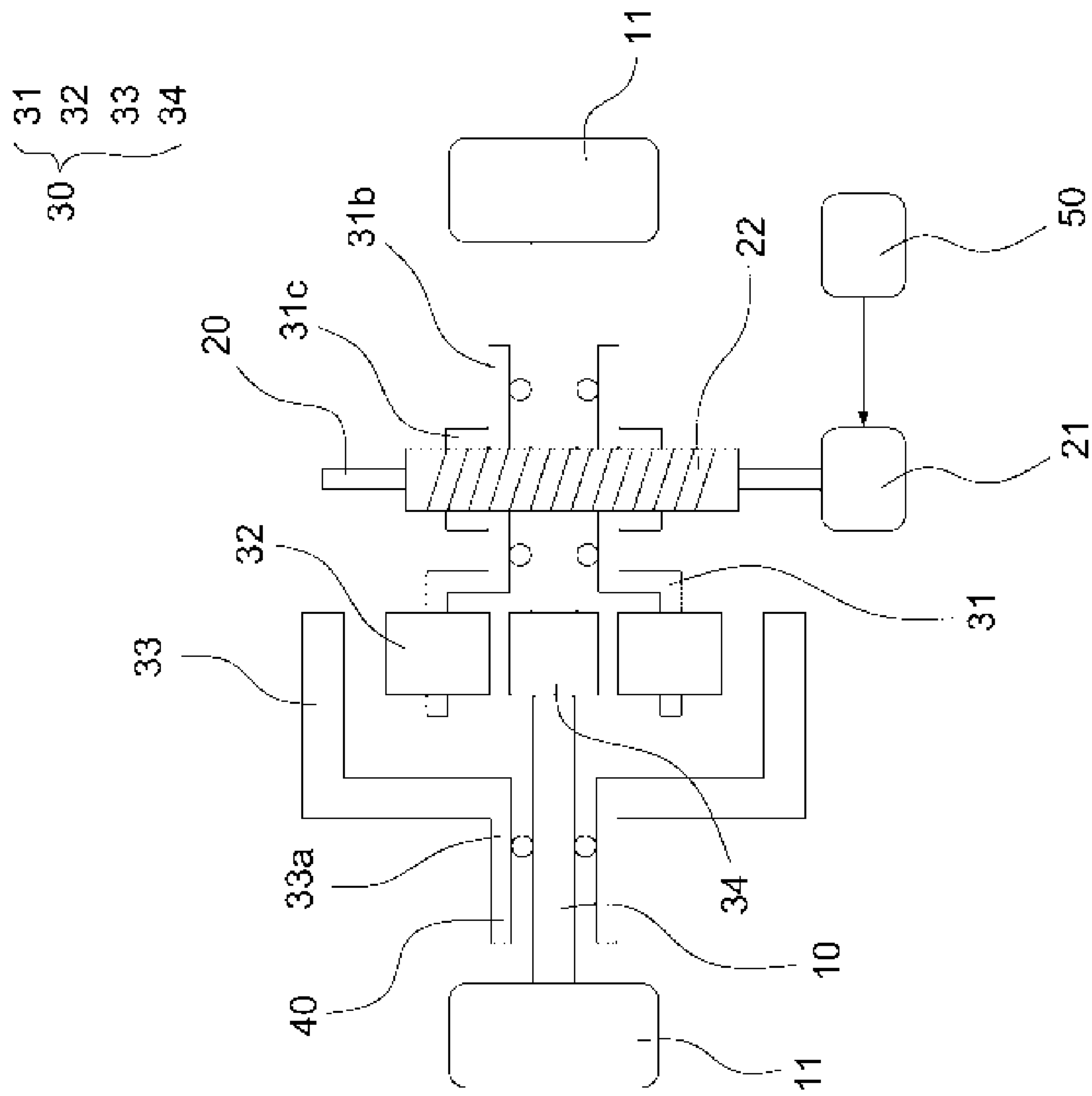


圖 3

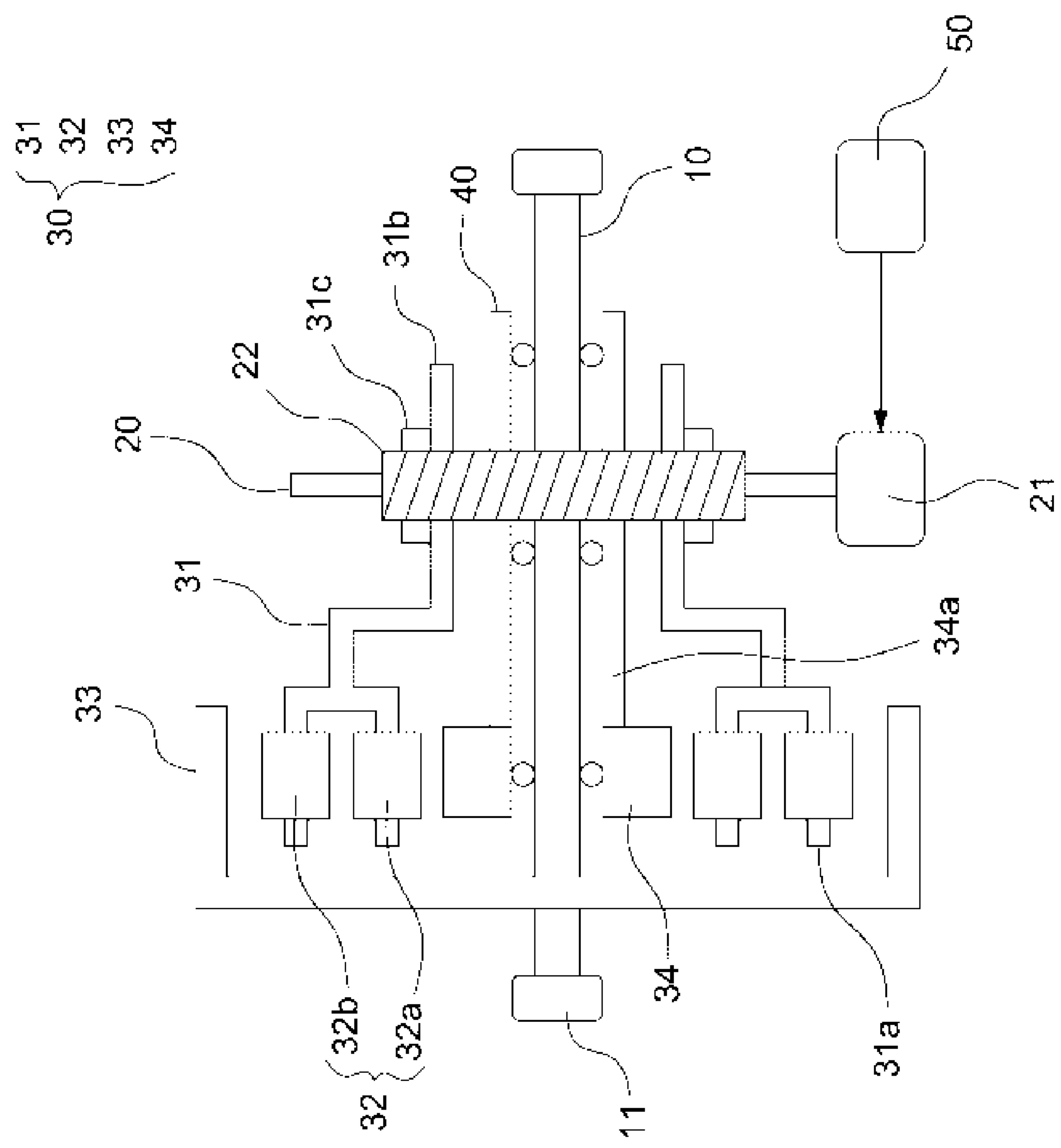


圖 4