



(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 I566982 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：103103740

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 05 日

(51)Int. Cl. : **B62M9/10 (2006.01)**

(30)優先權：2013/02/06 南韓

10-2013-0013273

(71)申請人：MB I 股份有限公司 (南韓) MBI CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：劉赫 YOO, HYUK (KR) ; 丁台鎮 JUNG, TAE-JIN (KR) ; 安聖哲 AN, SEONG-CHEOL (KR)

(74)代理人：林秋琴；陳彥希

(56)參考文獻：

TW 201130704A

JP 7014148Y2

JP 2005-199904A

KR 10-0915378B1

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：20 共 57 頁

(54)名稱

輪轂嵌入式多段變速器

HUB-EMBEDDED MULTI-STAGE TRANSMISSION

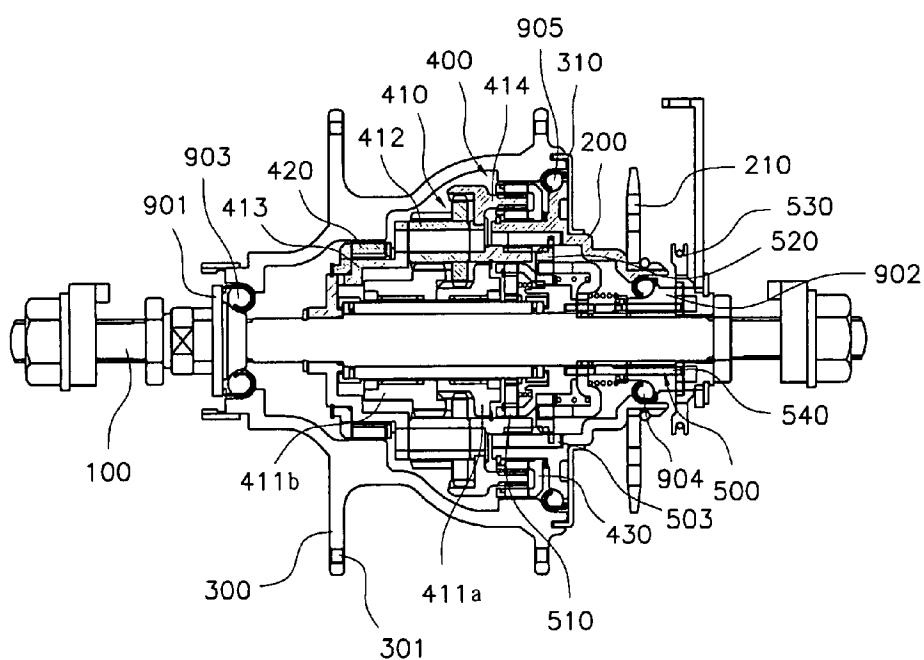
(57)摘要

本發明相關於一種輪轂嵌入式多段變速器，且尤其係相關於一精簡的輪轂嵌入式多段變速器，藉由使用一具有一一段或兩段或更多段及一雙單向離合器的多段行星齒輪組以便在慣性行程期間給予一過速功能，且同時，甚至在一被驅動的行程狀態利用一強迫的變速功能以一小力操控一變速桿使快速變速被進行。本發明提供一輪轂嵌入式多段變速器，包含：一軸桿(100)，固定於一車輛本體；一驅動器(200)，用於接收一轉動力；以及一輪轂殼(300)，用於輸出轉動力，其中驅動器以及輪轂殼係可轉動地位於軸桿(100)的一外周上；一變速單元(400)，用於改變從驅動器(200)輸入的轉動力並輸出被改變的轉動力至輪轂殼(300)，其中變速單元(400)包含一行星齒輪組(410)，由設置於輪轂殼(300)之內的一太陽齒輪、一行星齒輪(412)、一托架(413)以及一環齒輪(414)組成；一第一輸出離合器(420)，提供為一托架(413)和輪轂殼(300)之間的單向離合器；以及一第二輸出離合器(430)，提供為彼此一體形成的而具有一定相位角差異的兩個單向離合器並分別位於驅動器(200)和環齒輪(414)之間及位於環齒輪(414)和輪轂殼(300)之間，藉此依照一轉速的差異，驅動器(200)的轉動力被傳送至環齒輪(414)或環齒輪(414)的轉動力被傳送至輪轂殼(300)；以及一控制單元(500)，用於控制變速單元(400)的變速，其中控制單元(500)包含一周圍卡爪控制件(510)，該周圍卡爪控制件(510)可周圍轉動以依照一變速桿的操控，控制位於形成於軸桿(100)的一外周面上的爪座部中的複數卡爪，藉此選擇性地限制太陽齒輪的轉動，以及一軸向卡爪控制件(520)，可軸向移動以依照變速桿的操控，控制設置於該驅動器(200)的一內周面上的卡爪，藉此選擇性地傳送驅動器(200)的轉動至托架(413)。依據輪轂嵌入式多段變速器，產品市場性能最大化，且甚至在一被驅動的行程狀態中藉由一強迫變速功能的使用甚至以一小力操控一變速桿，快速的變速能被進行，藉此頗為改良變速精確性。

The present invention relates to a hub-embedded multi-stage transmission, and more particularly, to a compact hub-embedded multi-stage transmission that is implemented to achieve multi-stage shifting by using a multi-stage planetary gear set having a one stage or two or more stages and a double one-way clutch in order to impart an overrunning function during inertial travel, and at the same time, to allow rapid shifting to be made even with a small force for manipulating a shift lever by means of use of a forced shift function even in a driven travel state. The present invention provides a hub-embedded multi-stage transmission, including: a shaft (100) fixed to a vehicle body, a driver (200) for receiving a rotational force, and a hub shell (300) for outputting the rotational force, wherein the driver and the hub shell are rotatably located on an outer periphery of the shaft (100); a shifting unit (400) for changing the rotational force input from the driver (200) and outputting the changed rotational force to the hub shell (300), wherein the shifting unit (400) includes a planetary gear set (410) composed of a sun gear, a planetary gear (412), a carrier (413) and a ring gear (414) provided within the hub shell (300), a first output clutch (420) provided as a one-way clutch between the carrier (413) and the hub shell (300), and a second output clutch (430) provided as two one-way clutches integrally formed with each other to have a certain difference in phase angle and positioned between the driver (200) and the ring gear (414) and between the ring gear (414) and the hub shell (300), respectively, whereby the rotational force of the driver (200) is transferred to the ring gear (414) or the rotational force of the ring gear (414) is transferred to the hub shell (300) depending on a difference in rotational speed; and a control unit (500) for controlling shifting of the shifting unit (400), wherein the control unit (500) includes a circumferential pawl control member (510) circumferentially rotatable to control a plurality of pawls located in pawl seating portions formed on an outer peripheral surface of the shaft (100) depending on manipulation of a shift lever, thereby selectively restricting the rotation of the sun gear, and an axial pawl control member (520) axially movable to control pawls provided on an inner peripheral surface of the driver (200) depending on the manipulation of the shift lever, thereby selectively transferring the rotation of the driver (200) to the carrier (413). According to the hub-embedded multi-stage transmission, product marketability can be maximized, and rapid shifting can be made even with a small force for manipulating a shift lever by means of use of a forced shift function even in a driven travel state, thereby considerably improving shifting accuracy.

指定代表圖：

圖 3



符號簡單說明：

- 100 ··· 軸桿
- 210 ··· 鏈輪
- 300 ··· 輪轂殼
- 310 ··· 防塵罩
- 400 ··· 變速單元
- 410 ··· 行星齒輪組
- 411a ··· 第一太陽齒輪
- 411b ··· 第二太陽齒輪
- 412 ··· 行星齒輪
- 413 ··· 托架
- 414 ··· 環齒輪
- 430 ··· 第二輸出離合器
- 500 ··· 控制單元
- 520 ··· 軸向卡爪控制件
- 530 ··· 繩線連接件
- 540 ··· 穿通連接件
- 901、902 ··· 錐形螺帽
- 905 903、904 ··· 軸承

公告本

發明摘要

※ 申請案號：103103140

※ 申請日：
103. 2. - 5

※ I P C 分類：B62M9/10 (2006.01)

【發明名稱】 輪轂嵌入式多段變速器

HUB-EMBEDDED MULTI-STAGE TRANSMISSION

【中文】

本發明相關於一種輪轂嵌入式多段變速器，且尤其係相關於一精簡的輪轂嵌入式多段變速器，藉由使用一具有一段或兩段或更多段及一雙單向離合器的多段行星齒輪組以便在慣性行程期間給予一過速功能，且同時，甚至在一被驅動的行程狀態利用一強迫的變速功能以一小力操控一變速桿使快速變速被進行。本發明提供一輪轂嵌入式多段變速器，包含：一軸桿（100），固定於一車輛本體；一驅動器（200），用於接收一轉動力；以及一輪轂殼（300），用於輸出轉動力，其中驅動器以及輪轂殼係可轉動地位於軸桿（100）的一外周上；一變速單元（400），用於改變從驅動器（200）輸入的轉動力並輸出被改變的轉動力至輪轂殼（300），其中變速單元（400）包含一行星齒輪組（410），由設置於輪轂殼（300）之內的一太陽齒輪、一行星齒輪（412）、一托架（413）以及一環齒輪（414）組成；一第一輸出離合器（420），提供為一托架（413）和輪轂殼（300）之間的單向離合器；以及一第二輸出離合器（430），提供為彼此一體形成的而具有一定的相位角差異的兩個單向離合器並分別位於驅動器（200）和環齒輪（414）之間及位於環齒輪（414）和輪轂殼（300）之間，藉此依照一轉速的差異，驅動器（200）的轉動力被傳送至環齒輪（414）或環齒輪（414）

的轉動力被傳送至輪轂殼（300）；以及一控制單元（500），用於控制變速單元（400）的變速，其中控制單元（500）包含一周圍卡爪控制件（510），該周圍卡爪控制件（510）可周圍轉動以依照一變速桿的操控，控制位於形成於軸桿（100）的一外周面上的爪座部中的複數卡爪，藉此選擇性地限制太陽齒輪的轉動，以及一軸向卡爪控制件（520），可軸向移動以依照變速桿的操控，控制設置於該驅動器（200）的一內周面上的卡爪，藉此選擇性地傳送驅動器（200）的轉動至托架（413）。依據輪轂嵌入式多段變速器，產品市場性能最大化，且甚至在一被驅動的行程狀態中藉由一強迫變速功能的使用甚至以一小力操控一變速桿，快速的變速能被進行，藉此頗為改良變速精確性。

【英文】

The present invention relates to a hub-embedded multi-stage transmission, and more particularly, to a compact hub-embedded multi-stage transmission that is implemented to achieve multi-stage shifting by using a multi-stage planetary gear set having a one stage or two or more stages and a double one-way clutch in order to impart an overrunning function during inertial travel, and at the same time, to allow rapid shifting to be made even with a small force for manipulating a shift lever by means of use of a forced shift function even in a driven travel state. The present invention provides a hub-embedded multi-stage transmission, including: a shaft (100) fixed to a vehicle body, a driver (200) for receiving a rotational force, and a hub shell (300) for outputting the rotational force, wherein the driver and the hub shell are rotatably located on an outer periphery of the shaft (100); a shifting unit (400) for changing the rotational

force input from the driver (200) and outputting the changed rotational force to the hub shell (300), wherein the shifting unit (400) includes a planetary gear set (410) composed of a sun gear, a planetary gear (412), a carrier (413) and a ring gear (414) provided within the hub shell (300), a first output clutch (420) provided as a one-way clutch between the carrier (413) and the hub shell (300), and a second output clutch (430) provided as two one-way clutches integrally formed with each other to have a certain difference in phase angle and positioned between the driver (200) and the ring gear (414) and between the ring gear (414) and the hub shell (300), respectively, whereby the rotational force of the driver (200) is transferred to the ring gear (414) or the rotational force of the ring gear (414) is transferred to the hub shell (300) depending on a difference in rotational speed; and a control unit (500) for controlling shifting of the shifting unit (400), wherein the control unit (500) includes a circumferential pawl control member (510) circumferentially rotatable to control a plurality of pawls located in pawl seating portions formed on an outer peripheral surface of the shaft (100) depending on manipulation of a shift lever, thereby selectively restricting the rotation of the sun gear, and an axial pawl control member (520) axially movable to control pawls provided on an inner peripheral surface of the driver (200) depending on the manipulation of the shift lever, thereby selectively transferring the rotation of the driver (200) to the carrier (413). According to the hub-embedded multi-stage transmission, product marketability can be maximized, and rapid shifting can be made even with a small force for manipulating a shift lever by means of use of a forced shift function even in a driven travel state, thereby considerably improving shifting accuracy.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	軸桿
210	鏈輪
300	輪轂殼
310	防塵罩
400	變速單元
410	行星齒輪組
411a	第一太陽齒輪
411b	第二太陽齒輪
412	行星齒輪
413	托架
414	環齒輪
430	第二輸出離合器
500	控制單元
520	軸向卡爪控制件
530	纜線連接件
540	穿通連接件
901、902	錐形螺帽
905	
903、904、	軸承

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 輪轂嵌入式多段變速器

HUB-EMBEDDED MULTI-STAGE TRANSMISSION

【技術領域】

【0001】 本發明係相關於一輪轂嵌入式多段變速器，尤其係相關於一精簡的輪轂嵌入式多段變速器，藉由使用一多段行星齒輪組，該變速器被實施以得到多段變速，該多段行星齒輪組具有一段或兩或多段以及一雙單向離合器以便在慣性行程期間賦予一過速功能，且在同時，即使在一被驅動行程狀態利用一強迫的變速功能的使用下，即使以一小力操控一變速桿仍然能使快速變速被達成，藉此顯著地極大化產品且大為改進變速的精確性。

【先前技術】

【0002】 一般而言，交通工具，例如一自行車、一輪椅、一汽車以及一小輪摩托車，具有輪子，且使用例如人為力量或電動力的各種驅動力行進，係具有提升行進性能的變速器。

【0003】 此種變速器依據騎士或使用者的操作從快速至低速以多段進行變速而得到在一行進狀態下所需要的扭力或速度。

【0004】 特別地，最近，由一太陽齒輪、一行星齒輪、一環形齒輪以及一托架組成的一行星齒輪組被設置於一輪轂殼中以得到一精簡的配置，藉此能夠進行多段變速且防止齒輪被暴露於外側。

【0005】 然而，技術的問題存在於：儘管係一複雜的結構，一使用行星齒輪組的習知變速器具有一較少數目的變速段，且特別地，在一被負載、被驅動的行進狀態中的變速操控期間，一已被一驅動的負載所牢固侷限的

卡爪不能被平順地控制，藉此產生不平順的變速。

【發明內容】

【0006】 【技術問題】

本發明旨在解決上述問題且因而試圖提供一輪轂嵌入式多段變速器，該變速器係使用一具有一段或兩或更多段的多段行星齒輪組以及一雙單向離合器精簡地配置以便顯著地最大化產品的市場價值且即使在一被負載、被驅動行程狀態利用一強迫的變速功能的使用下，即使以一小力操控一變速桿仍然能使快速變速被達成，以便大為改進變速的精確性。

【0007】 【技術解決】

本發明提供一輪轂嵌入式多段變速器，包含：一軸桿，固定於一車輛本體；一驅動器，用於接收一轉動力；以及一輪轂殼，用於輸出該轉動力，其中驅動器及輪轂殼係可轉動地定位於軸桿的一外周上；一變速單元，用於改變來自驅動器輸入的轉動力以及輸出被改變的轉動力至輪轂殼，其中變速單元包含：一行星齒輪組，由設置於輪轂殼內的一太陽齒輪、一行星齒輪、一托架以及一環形齒輪組成；一第一輸出離合器，提供為一托架和輪轂殼之間的單向離合器；以及一第二輸出離合器，提供為兩個互相整合地形成的單向離合器而具有一定的相位角差異，且分別位於驅動器和環形齒輪之間以及位於環形齒輪和輪轂殼之間，藉此，依照轉動速度的差異，驅動器的轉動力被傳送至環形齒輪或環形齒輪的轉動力被傳送至輪轂殼；以及一控制單元，用於控制變數的變速，其中控制單元包括：一周圍卡爪控制件，依照一變速桿的操控，該周圍卡爪控制件可周圍轉動以控制位於爪座部中的複數個卡爪，該等爪座部係形成於軸桿的一外周面上，藉此選擇性地限制太陽齒輪的轉動；以及一軸向卡爪控制件，可軸向移動以依照變速桿的操控控制提供在驅動器的內周面上的卡爪，藉此選擇性傳送驅動器的轉動

至托架。

【0008】 更且，第二輸出離合器較佳可包含：單向傾斜凹口，形成為具有一定的相位角差異於環形齒輪的內和外周面；以及一保持架，用於轉動地支撐複數個滾輪而被定位於單向傾斜凹口之內，其中位於一保持架的內周上的滾輪及位於保持架的一外周上的滾輪係與保持架一體成形以維持一定的相位角差異，藉此第二輸出離合器包含一雙單向離合器，該雙單向離合器具有一形成於驅動器的外周面和環齒輪的內周面之間的內側單向離合器以及一形成於環齒輪的外周面和輪轂殼的內周面之間的外側單向離合器。

【0009】 此外，行星齒輪可包含——一段行星齒輪或一具有兩或多段的多段行星齒輪，且更可依照行星的段數，設置卡爪和太陽齒輪，因而一輸出能以“ $(2 \times \text{行星齒輪的段數}) + 1$ ”的變速段的數目被得到。

【0010】 特別地，控制單元可包含一纜線連接件，其中一利用變速桿的操控得以撤回的纜線連接至纜線連接件，且纜線連接件係轉動地被支撐於軸桿的外周面上，一中間連接件接合一纜線連接件的內周面而被一體轉動；一穿通連接件係組裝於中間連接件的一內周面而被一體轉動，其中穿通連接件係被回復彈簧單向地並彈性地轉動；一角度控制件係裝入欲被控制以一體轉動的穿通連接件，其中，螺旋斜面係形成於角度控制件的一側；一周圍的卡爪控制件被連接至角度控制件以依照角度控制件的轉動，控制複數個位於軸桿的爪座部上的卡爪；以及一軸向卡爪控制件，由一固定於軸桿的導引件的軸向導引槽所引導，因而軸向卡爪控制件可被軸向移動，其中依照角度控制件的轉動，軸向卡爪控制件係沿著螺旋斜面軸向移動而控制提供在驅動器的內周面上的卡爪。

【0011】 並且，軸向卡爪控制件可具有一大致為圓形的外周面，該外

周面具有沿著外周面的軸向的軸向傾斜表面段以及一隨後的圓形表面段，以便接觸設置在驅動器的內周面上的卡爪，因而當軸向卡爪控制件在一方
向移動時，軸向卡爪控制件係遠離設置在驅動器的內周面上的卡爪，且使
設置在驅動器的內周面上的卡爪直立，且當軸向卡爪控制件藉由軸向回復
彈簧於相反的方向回復時，使設置在驅動器的內周面上的卡爪被傾斜表面
段放躺下來，且然後藉由外周面的圓形表面段保持在放躺的狀態。

【0012】 特別地，控制單元可包含：一周圍強迫變速構件，其中周圍
強迫變速構件包含形成於周圍卡爪控制件的外周面上的複數個轉動限制突
起以及複數個單向傾斜凹口；轉動限制凹部，形成於角度控制件的一外周
邊上以容納轉動限制突起使其具有自由行程(free play)；複數個滾輪，被角
度控制件以一徑向可浮動的方式支撐；以及一周圍回復彈簧，連接於周圍
卡爪控制件及角度控制件之間以彈性地支撐周圍卡爪控制件，使其被轉動
於相對於角度控制件的一方向，且輪轂嵌入多段變速器可具有一周圍強迫
變速功能，因而產生當角度控制件和周圍卡爪控制件之間的相位角差異被
產生時，滾輪強迫地移出形成在相對於滾輪的內周邊而向內定位的周圍卡
爪控制件的外周面上的單向傾斜凹口並轉動，以便形成一接觸托架之內周
面的強迫變速離合器，藉此迫使周圍卡爪控制件轉動而使複數個位於軸桿
的爪座部中的卡爪其中至少之一者被迫放躺下來。

【0013】 此外，依據本發明的輪轂嵌入多段變速器更可包含一軸向強
迫變速構件，該軸向強迫變速構件被建構成：軸向卡爪控制件係形成有周
圍分布而形成一多邊形且通到外周面的圓形表面段的卡爪容納槽，因而卡
爪容納槽可容納設置在驅動器的內周面上的卡爪於它們的直立狀態中，且
引導卡爪至外周面的圓形表面段，藉此迫使設置在轉動的驅動器的內周面
上的卡爪被放躺下來。

【0014】 【優點】

【0015】 本發明係一新穎的發明，藉由本發明，一精簡的輪轂嵌入多段變速器可使用一具有一段或兩段或更多段之多段的行星齒輪組以及一雙單向離合器被實施，以便最大化產品的市場可能性，且即使在一被驅動行程狀態利用一強迫的變速功能的使用，即使以一小力操控一變速桿仍然能使快速變速被達成，藉此大為改進變速的精確性。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖1係一立體圖，顯示依據本發明的一輪轂嵌入多段變速器；

圖2係一前視圖，顯示依據本發明的一輪轂嵌入式多段變速器；

圖3係一前剖面視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一狀態，其中一軸向卡爪控制件已被移至左側；

圖4係一前剖面視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一狀態，其中一軸向卡爪控制件已被移至右側；

圖5係一爆炸立體圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例，其中輪轂嵌入式多段變速器係部分分解以顯示一輪轂殼的內部；

圖6係一爆炸立體圖，顯示一依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之行星齒輪組，該行星齒輪組被分解；

圖7係一爆炸立體圖，顯示一依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之驅動器，該驅動器被分解；

圖8係一爆炸立體圖，顯示一依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之第二輸出離合器，該第二輸出離合器分解；

圖9和10係立體圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一控制單元；

圖11係一爆炸立體圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之控制單元，該控制單元分解；

圖12係一右側視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的依照一周圍卡爪控制件的轉動所控制的卡爪；

圖13係一視圖，其中顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中設置於驅動器的一內周面上的卡爪被放躺下來；

圖14係一視圖，其中顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中設置在驅動器的內周面上的卡爪被直立；

圖15係一視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的第一及第二輸出離合器；

圖16係一爆炸立體圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的控制單元的一主要部分；

圖17係一視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一周圍強迫變速功能；

圖18係一視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一軸向強迫變速功能；以及

圖19及20係前剖面視圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的不同的實施例。

【實施方式】

【0017】 【最佳模式】

【0018】 圖1係一立體圖，顯示依據本發明的一輪轂嵌入式多段變速器，以及圖2係一前視圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器。

【0019】 圖3係一前剖面視圖，顯示為一狀態，其中顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中一軸向卡爪控制件已被移至左

側，以及圖4係一前剖面視圖，顯示為一狀態，其中顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中一軸向卡爪控制件已被移至右側。

【0020】 更且，圖5係一爆炸立體圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例，其中輪轂嵌入式多段變速器係部分分解以顯示一輪轂殼的內部，圖6係一爆炸立體圖，顯示一依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之行星齒輪組，該行星齒輪組被分解，以及圖7係一爆炸立體圖，顯示一依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之驅動器，該驅動器被分解。

【0021】 再者，圖8係一爆炸立體圖，顯示一依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之第二輸出離合器，該第二輸出離合器被分解；以及圖9和10係立體圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一控制單元，其中當從右側觀看，圖9係一立體圖，其中當從左側觀看，圖10係一立體圖。

【0022】 更且，圖11係一爆炸立體圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中之控制單元，該控制單元被分解，以及圖12係一右側視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中，依照一周圍卡爪控制件的轉動所控制的卡爪；其中圖12（a）、12（b）、12（c）以及12（d）分別代表第一、第二、第四以及第五段。

【0023】 更且，圖13係一視圖，其中顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中設置於驅動器的一內周面上的卡爪被放躺下來，其中圖13（a）以及13（b）分別代表一立體圖以及一右側視圖。

【0024】 同樣地，圖14係一視圖，其中顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中提供在驅動器的內周面上的卡爪被直立，其中圖14（a）以及14（b）分別代表一立體圖以及一右側視圖。

【0025】 再者，圖15係師視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的第一及第二輸出離合器，其中圖15（a）代表第一輸出離合器，其中圖15（b）以及15）c）代表第二輸出離合器。

【0026】 更且，圖16係一爆炸立體圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的控制單元的一主要部分，以及圖17係一視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一周圍強迫變速功能，其中圖17（a）顯示一第二段，圖17（b）顯示一狀態，其中儘管一變速桿被操控至一第一段，由於一第二卡爪502被強力嚙合於一第一太陽齒輪411a的內齒，一角度控制件550和一周圍卡爪控制件510之間的一相位角的差異被產生，以及圖17（c）係一視圖，顯示一狀態，其中周圍強迫變速功能已達成變速至第一段。

【0027】 更且，圖18係一視圖，顯示在依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一實施例中的一軸向強迫變速功能，其中圖18（a）代表一狀態，其中一軸向卡爪控制件520被移至右側，因而第三卡爪503被完全直立，以及圖18（d）代表一狀態，其中軸向卡爪控制件520被完全移至左側，因而第三卡爪503被完全放躺下來。

【0028】 最後，圖19及20係前剖面視圖，顯示依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的不同的實施例，其中圖19代表一實施例，使用一段行星齒輪組以及圖20代表一實施例，使用三段行星齒輪組。

【0029】 利用本發明的輪轂嵌入式多段變速器的技術特徵，提供一精簡的輪轂嵌入式多段變速器，該變速器被實施以藉由使用一多段行星齒輪組得到多段變速，該多段行星齒輪組具有一段或兩或多段及一雙單向離合器以便在慣性行程期間，賜予一過速功能(overrunning function)，且在同時，即使在一被驅動行程狀態藉由使用一強迫的變速功能，即使以一小力

操控一變速桿仍然能使快速變速被達成，藉此大為改進變速的精確性。

【0030】 本發明的實施例會參考所附圖式被詳細敘述於下。

【0031】 本發明的輪轂嵌入式多段變速器包含一固定於一車輛本體的軸桿100、一用於接收一轉動力的驅動器200以及一用於輸出轉動力的輪轂殼300，其中驅動器及輪轂殼係可轉動地位於一軸桿100的外周圍上；一變速單元400，用於改變從驅動器200輸入的轉動力及輸出被改變的轉動力至輪轂殼300，其中變速單元400包含：一行星齒輪組410，由設置於輪轂殼300之內的一太陽齒輪、一行星齒輪412、一托架413以及一環齒輪414組成；一第一輸出離合器420，設置成在托架413及輪轂殼300之間的一單向離合器；以及一第二輸出離合器430，設置成兩個單向離合器，該兩個單向離合器一體成形而具有一定的相位角差異，且分別位於驅動器200和環齒輪414之間以及位於環齒輪414和輪轂殼300之間，藉此依照轉速的差異，驅動器200的轉動力係傳送至環齒輪414或環齒輪414的轉動力係傳送至輪轂殼300；以及一控制單元500，用於控制變速單元400，其中控制單元500包含：一周圍卡爪控制件510，可周圍轉動以控制複數個卡爪，依照一變速桿的操控，該等卡爪位於形成於軸桿100的外周面上的爪座部中，藉此選擇性地限制太陽齒輪的轉動；以及一軸向卡爪控制件520，可軸向移動以控制卡爪，依照變速桿的操控，該等卡爪係設置於驅動器200的一內周面，藉此選擇性地傳送驅動器200的轉動至托架413。

【0032】 如圖1至4所示，本發明的輪轂嵌入式多段變速器大略包含軸桿100、驅動器200、輪轂殼300、變速單元400以及控制單元500。

【0033】 首先，軸桿100具有兩端，該兩端係以一例如固定螺帽的固定構件牢固且不轉動地被需要變速的小型摩托車，自行車，三輪車或類似物（以下稱為“行駛裝置”）的本體支撐。

【0034】 如圖11所示，軸桿100係設置成具有不同直徑於其分別的部分。特別地，在軸桿100的中間部分的一外周面上，複數個爪座部係凹入地形成有一定的相位角差異，因而如稍後會敘述的卡爪可被置放於分別的爪座部中。

【0035】 此軸桿100建構本發明的骨幹，且稍後敘述的所有構件係可轉動地或不可轉動地設置於軸桿100的外周上。

【0036】 其次，驅動器200使本發明的輪轂嵌入式多段變速器接收例如人為動力或來自行駛裝置的電動力的轉動力並被轉動地設置於軸桿100的一側上。

【0037】 耦合於軸桿100的一錐形螺帽902以及一軸承904係設置於被顯示於圖的右側的驅動器200的一內周面上，因而驅動器係被支撐而可獨立於軸桿100轉動。

【0038】 特別地，一鏈輪210係固定於驅動器200而與其一體轉動，因而鏈輪210例如藉由一如鏈條的動力傳送構件接收一來自外界的驅動力而一體轉動驅動器200。

【0039】 再者，輪轂殼300係位於軸桿100的最外側上並配置成輸出一經變速的驅動力至行駛裝置的車輪或類似物。

【0040】 輪轂殼300具有一通常為圓柱的形狀。輪轂殼300的一外周可設有複數個孔301，一車輪的輪輻可被連接於該等孔301，且各種零件可被插入並組裝入輪轂殼300。

【0041】 此處，耦合於軸桿100的一錐形螺帽901及一軸承903被設置於顯示在圖中的左側上的輪轂殼300的一內周面上，因而輪轂殼300被支撐而可獨立於軸桿100轉動。

【0042】 其次，變速單元400被定位於輪轂殼300內而藉由驅動器200

以多段改變轉動力輸入且藉由輪轂殼300輸出被改變的轉動力。變速單元400包含行星齒輪組410、第一輸出離合器420及第二輸出離合器430。

【0043】 依據本發明，變速係實質被行星齒輪組410達成，且然後被改變的轉動力係經由第一輸出離合器420或第二輸出離合器430輸出至輪轂殼300。

【0044】 行星齒輪組410係由一太陽齒輪、一行星齒輪412、一托架413以及一環齒輪414組成。行星齒輪412被托架413可轉動地支撐。太陽齒輪係定位於托架413之內，因而太陽齒輪係嚙合行星齒輪412的部分，該等部分係位於內側上。環齒輪414相對於托架413設置於外，因而環齒輪414係嚙合行星齒輪412的部分，該部分係位於外側上。

【0045】 因此，轉動力係從環齒輪414或托架413輸入並然後經由行星齒輪412輸出至托架413或環齒輪414，藉此達成例如加速或減速的變速。

【0046】 例如，若轉動力係從環齒輪414輸入並然後經由行星齒輪412輸出至托架413，則達成減速。相反地，若轉動力係從托架413輸入並然後經由行星齒輪412輸出至環齒輪414，則達成加速。

【0047】 因此，依照轉動力的傳送路徑及太陽齒輪是否可被轉動，在行星齒輪組410中，加速或減速可被達成。

【0048】 決定太陽齒輪是否可被轉動的卡爪的控制稍後會結合控制單元500被詳述。

【0049】 其次，設置於變速單元400中的第一輸出離合器420係定位於行星齒輪組410的托架413的一外周面和輪轂殼300的內周面之間，藉此用來輸出一減速的轉動力或一經由直接耦合的轉動力。

【0050】 如圖6及15（a）所示，第一輸出離合器420係一僅於一方向傳送轉動力的單向離合器且由形成於托架413的外周面上的單向傾斜凹口

413b和一用於轉動地支撐複數個滾輪421的保持架422組成而被定位於單向傾斜凹口413b之內。

【0051】 若相對於第一輸出離合器420向內定位的托架413的轉速快於相對於第一輸出離合器420向外定位的輪轂殼300的轉速，滾輪421係接合於形成於托架413的外周面上的單向傾斜凹口413b和輪轂殼300的內周面之間，因而相對於第一輸出離合器420向內定位的行星齒輪的轉動力可被傳送至相對於第一輸出離合器420向外定位的輪轂殼300。

【0052】 相反地，若相對於第一輸出離合器420向內定位的托架413的轉速慢於相對於第一輸出離合器420向外定位的輪轂殼300的轉速，滾輪421係簡單地定位於單向傾斜凹口413b之內，因而相對於第一輸出離合器420向內定位的托架413的轉動力不能傳送至相對於第一輸出離合器420向外定位的輪轂殼300。

【0053】 設置於變速單元400中的第二輸出離合器430由兩個單向離合器組成，該兩個單向離合器係彼此一體成形，且如圖8、15（b）和15（c）所示，係設置於驅動器200的一外周面和輪轂殼300的內周面之間，使得環齒輪414係位於兩個單向離合器之間，因而第二輸出離合器430用來簡單地傳送轉動力或輸出一加速的轉動力。

【0054】 亦即，依照轉速的差異，第二輸出離合器430傳送驅動器200的轉動力至環齒輪414或傳送環齒輪414的轉動力至輪轂殼300，該第二輸出離合器430具有兩個單向離合器，該兩個單向離合器係分別位於驅動器200的外周面和環齒輪414的一內周面之間以及位於環齒輪414的一外周面和輪轂殼300的內周面之間，且係彼此一體成形而具有一定的相位角差異。

【0055】 換言之，當第二輸出離合器430傳送驅動器200的轉動力至環齒輪414時，兩個單向離合器之間的一定的相位角差異使驅動器200的轉動

力不被輸出至輪轂殼300。相反地，當第二輸出離合器430傳送環齒輪414的轉動力至輪轂殼300時，環齒輪414的轉動力不被傳送至驅動器200。

【0056】 因此，在變速單元400的減速的最後轉動力或經由直接耦合的轉動力從托架413經由第一輸出離合器420輸出至輪轂殼300，而加速轉動力係從環齒輪414經由第二輸出離合器430被輸出至輪轂殼300。

【0057】 最後，變速單元400的控制變速的控制單元500大略包含一周圍卡爪控制件510以及一軸向卡爪控制件520。

【0058】 依照變速桿的操控，周圍卡爪控制件510係被周圍轉動以控制複數個設置於軸桿100的外周面上的卡爪，藉此選擇性地限制太陽齒輪的轉動。

【0059】 此外，依照變速桿的操控，軸向卡爪控制件520被軸向移動以控制提供在驅動器200的內周面上的卡爪，藉此選擇性確立驅動器200的轉動被直接耦合於托架413。

【0060】 如上所詳述，依照操作者對變速桿的操控，周圍卡爪控制件510控制設置在軸桿100的爪座部中的卡爪，而軸向卡爪控制件520控制設置在驅動器200的內周面上的卡爪，藉此改變轉動力的傳送路徑以達成在行星齒輪組410中的變速並然後經由第一輸出離合器420或第二輸出離合器430輸出僅一轉動力至輪轂殼300，該僅一轉動力已被改變以較快轉動。

【0061】 特別地，如圖8、15（b）和15（c）所述，依據本發明的第二輸出離合器430較佳具有：單向傾斜凹口414a及414b，形成為具有一定的相位角的差異於環齒輪414的內和外周面上；以及一保持架433，用於轉動地支撐複數個滾輪431a和431b而被位於單向傾斜凹口414a和414b內，其中位於保持架433的一內周上的滾輪431a以及位於保持架433的一外周上的滾輪431b係與保持架433一體成形而維持一定的相位角的差異，藉此第二輸出離

合器430係由一雙單向離合器組成，該雙單向離合器具有形成於驅動器200的外周面和環齒輪414的內周面之間的一內側單向離合器以及形成於環齒輪414的外周面和輪轂殼300的內周面之間的一外側單向離合器。

【0062】 若相對於第二輸出離合器430的內側單向離合器向內定位的驅動器200的順時針轉速係較快於相對於內側單向離合器向外定位的環齒輪414的轉速，則如圖15（c）中黑色部分所示，被設置於保持架433的內周上的滾輪431a係接合於驅動器200的外周面和形成於環齒輪414的內周面上的單向傾斜凹口414a之間，因而第二輸出離合器430的內側單向離合器可使相對於內側單向離合器向內定位的驅動器200的轉動力被傳送至相對於內側單向離合器向外定位的環齒輪414。

【0063】 因此，保持架433 亦被順時針轉動。在此情形中，保持架433維持在設置於保持架433的內周上的滾輪431a和設置於保持架433的外周上的滾輪431b之間的一定的相位角差異。

【0064】 因此，設置於保持架433的外周上的滾輪431b被定位於形成於環齒輪414的外周面上的單向傾斜凹口414b之內，因而第二輸出離合器430的外側單向離合器使環齒輪414的轉動力不被傳送至輪轂殼300。

【0065】 然而，若環齒輪414的轉速係快於驅動器200的順時針轉速，設置於保持架433的內周上的滾輪431a係定位於形成在環齒輪414的內周面上的單向傾斜凹口414a之內，因而第二輸出離合器430的內側單向離合器不能傳送轉動力至驅動器200。

【0066】 相反地，如圖15（b）中的黑色部分所示，設置於保持架433的外周上的滾輪431b係接合於形成在環齒輪414的外周面上的單向傾斜凹口414b和輪轂殼300的內周面之間，因而第二輸出離合器430的外側單向離合器使相對於外側單向離合器向內定位的環齒輪414的轉動力被傳送至相

對於外側單向離合器向外定位的輪轂殼300。

【0067】 亦即，若依照一齒輪系的選擇性的嚙合，一減速狀況其中依照一齒輪系的選擇性的嚙合，環齒輪414的轉動係慢於驅動器200的轉動，如圖15（c）所示，第二輸出離合器430的內側單向離合器使驅動器200的轉動力被傳送至環齒輪414，而在內側單向離合器和外側單向離合器之間的一定的相位角的差異防止環齒輪414的轉動力被輸出至輪轂殼300。

【0068】 然而，若一加速狀態（其中環齒輪414的轉動係快於驅動器200的轉動）的情況下，如圖15（b）中所示，第二輸出離合器430的內側單向離合器使環齒輪414相對於驅動器200被過速，而第二輸出離合器430的外側單向離合器使環齒輪414的轉動被輸出至輪轂殼300。

【0069】 此外，若慣性行程使輪轂殼300的轉速快於環齒輪414的轉速，第二輸出離合器430使輪轂殼300的轉動力不被傳送至環齒輪414或驅動器200。

【0070】 特別地，在本發明中的行星齒輪412由一段行星齒輪或一具有兩或多段的多段行星齒輪組成，且依據行星齒輪的段的數目，進一步配置卡爪和太陽齒輪，因而一輸出可以以“ $(2 \times \text{行星齒輪的段的數目}) + 1$ ”的變速段的數目被得到。

【0071】 亦即，設置於行星齒輪組410中的行星齒輪412可包含：如圖19所示，一段行星齒輪412，形成有僅單一直徑；如圖3至18中所示，一二段行星齒輪412，具有一較大直徑部412a及一較小直徑部412b；或如圖20所示，一三段行星齒輪412，形成有三個直徑。雖然未顯示於圖中，但亦可能使用一具有四個或更多段的行星齒輪。

【0072】 例如，若如圖19中所示，一段行星齒輪412被使用，兩個卡爪被設置於軸桿100的爪座部且僅設置一個太陽齒輪411，藉此使能夠實施

減速、直接耦合以及加速的三段變速比率。

【0073】 此外，若如圖3至18所示，兩段行星齒輪412被使用，四個卡爪係設置於軸桿100的爪座部中且對應於行星齒輪412的較大直徑部412a及較小直徑部412b，兩個太陽齒輪411a及411b被提供，藉此使能夠實施兩個段的減速、直接耦合及兩個段的加速等共五段變速比率。

【0074】 當然，若如圖20中顯示，三段行星齒輪412被使用，且因此，卡爪的數目及太陽齒輪411a、411b及411c的數目分別增加至6和3，其亦可能實施三個段的減速、直接耦合及三個段的加速等共七個段的變速比率。同樣地，亦可能用具有四或更多段的多段行星齒輪。

【0075】 亦即，藉由將多段行星齒輪412用於行星齒輪組410，可能得到不同的變速比率，該等變速比率分別具有加速及減速的多個段。

【0076】 後續為了敘述的方便起見，變速單元400和控制單元500的特定配置和操作會參考圖式敘述，該等圖式基於行星齒輪組410，具有較大直徑部412a及較小直徑部412b的兩段行星齒輪412被應用到該等行星齒輪組410，基於一實施例的操作，兩段行星齒輪組410被應用到該實施例。一段行星齒輪或具有三個或多個段的多段行星齒輪被用到的實施例的敘述會被省略。

【0077】 因此，當兩段行星齒輪412被使用於本發明的一實施例中時，太陽齒輪係由嚙合行星齒輪412的較大直徑部412a的第一太陽齒輪411a，以及嚙合行星齒輪412的較小直徑部412b的第二太陽齒輪411b組成，且具有五種卡爪，如一第一卡爪501、一第二卡爪502、一第三卡爪503、一第四卡爪504以及一第五卡爪505。

【0078】 依照周圍卡爪控制件510的控制，第一太陽齒輪411a的轉動係利用第二卡爪502或第四卡爪504被選擇性地限制，而依照周圍卡爪控制

件510的控制，第二太陽齒輪411b的轉動係利用第一卡爪501或第五卡爪505被選擇性地限制。

【0079】 此外，依照軸向卡爪控制件520的控制，托架413係利用設置於驅動器200上的第三卡爪503選擇性地直接耦合驅動器200。

【0080】 亦即，第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505係位於軸桿100的爪座部101、102、104以及105之內，且這些卡爪係配置成被環形彈簧彈性直立，該等彈簧係未被顯示於圖中。

【0081】 如圖11所示，周圍卡爪控制件510具有凹入地形形成於周圍卡爪控制件510上的槽511、512、514以及515的周圍卡爪控制件510係相對如上所述配置的卡爪501、502、504以及505向外定位。因此，當依照周圍卡爪控制件510的一周圍轉動角，對應的槽511、512、514以及515係相對於卡爪501、502、504以及505向外定位時，卡爪501、502、504以及505係直立的。相反地，當槽511、512、514以及515相對於卡爪501、502、503以及505不被向外定位時，卡爪501、502、503以及505係放躺下來，因而它們係分別位於爪座部101、102、104以及105之內。

【0082】 如圖12所示，每一槽511、512、514以及515係由以下元件組成：一當周圍卡爪控制件510被順時針轉動時用以壓制對應的卡爪之傾斜面；一當周圍卡爪控制件510被反時針轉動時用以壓制卡爪的傾斜面；以及一當卡爪通過槽的傾斜面之一且然後被定位於槽中時容許卡爪被對應的環形彈簧自由直立的空隙。

【0083】 此外，當卡爪501、502、504以及505被直立時，卡爪501、502、504以及505係嚙合相對於卡爪501、502、504以及505向外定位的太陽齒輪411a及411b的內齒，因而對應的太陽齒輪411a及411b的轉動被限制且因此變速的控制被達成。

【0084】 被周圍卡爪控制件510所控制的第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505中之每一者皆具有突出地形成於不同區間的一控制部以及一捕捉部。如圖11所示，控制部係形成於在圖中的第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505的右端部的附近，且周圍卡爪控制件510係相對於控制部向外定位。

【0085】 此外，捕捉部係形成為向著圖中的左側從這些控制部隔開預定的距離。

【0086】 在第二卡爪502和第四卡爪504中之每一者中的控制部及捕捉部係彼此鄰接，而較之於第二卡爪502及第四卡爪504，在第一卡爪501及第五卡爪505中的每一者中的控制部及捕捉部係形成為彼此稍微遠離。

【0087】 此處，第一太陽齒輪411a係相對於第二卡爪502及第四卡爪504的捕捉部向外定位並鄰近於周圍卡爪控制件510。相反地，第二太陽齒輪411b係相對於第一卡爪501及第五卡爪505的捕捉部向外定位並稍微遠離周圍卡爪控制件510。

【0088】 亦即，第一卡爪501及第五卡爪505具有一相同形狀且係位於軸桿100的爪座部101及105之內，以便互相面對，且第二卡爪502及第四卡爪504具有一相同形狀且係位於軸桿100的爪座部102及104之內以便互相面對。

【0089】 如此，周圍卡爪控制件510相對於分別形成於卡爪501、502、504和505的控制部係向外定位，且第一太陽齒輪411a及第二太陽齒輪411b相對於分別形成於卡爪501、502、504和505的捕捉部係向外定位。

【0090】 因此，當依照周圍卡爪控制件510的轉動角，傾向於被彈性直立的卡爪501、502、504以及505係位於槽511、512、514以及515之內時，對應的卡爪501、502、504以及505的捕捉部係直立並然後嚙合形成於太陽

齒輪411a及411b的內周面上的內齒，藉此限制對應的太陽齒輪411a及411b的轉動。

【0091】 如圖13、14所示，上面所述的第一爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505係分別逐一位於軸桿100的外周面上，而兩個第三卡爪503係位於形成於驅動器200的內周面上的爪座部203之內。這些第三卡爪503亦配置成被未顯示於圖中的環形彈簧彈性直立。

【0092】 這些第三卡爪503係配置成具有一預定的長度，因而如圖3和4所示，軸向卡爪控制件520係選擇性位於在圖中的第三卡爪503的一右內周上，而行星齒輪組410的托架413係位於在圖中的第三卡爪503的左內周上。

【0093】 如稍後將被敘述，軸向卡爪控制件520係一藉由控制單元500可軸向移動的構件。當軸向卡爪控制件520被移至如圖3所示的左側，如圖13所示，第三卡爪503被放躺下來並然後被軸向卡爪控制件520維持，因而來自驅動器200的轉動力不能被直接傳送至托架413。

【0094】 相反地，當軸向卡爪控制件520被移至圖中的右側以便如圖4所示離開第三卡爪一距離時，如圖14所示，第三卡爪503係向內直立，因而第三卡爪503係嚙合形成於托架413的一外周上的齒413a，藉此使來自驅動器200的轉動力能直接傳送至托架413。

【0095】 後續將敘述此種控制的使用者變速操控如何傳送至周圍卡爪控制件510及軸向卡爪控制件520。

【0096】 如圖16所示，在本發明中的控制單元500包含：一纜線連接件530，其中一利用變速桿的操控被撤離的纜線係連接於纜線連接件且纜線連接件係轉動地支撐於軸桿100的外周面上；一中間連接件532，係接合纜線連接件530的一內周面而與其一體轉動；一穿通連接件540，係組裝於中

間連接件532的一內周面上而與其一體轉動並被一回復彈簧803單向地且彈性地轉動；一角度控制件550，係裝設入欲被控制以一體轉動的穿通連接件540並具有形成於角度控制件550的一側上的螺旋傾斜面；一周圍卡爪控制件510，係依照角度控制件550的轉動，連接角度控制件550以便控制複數個位於軸桿100的爪座部中的卡爪；以及一軸向卡爪控制件520，係被一固定於軸桿100的導引件560的一軸向導引槽561引導，因而軸向卡爪控制件520可被軸向移動，其中依照角度控制件550的轉動，軸向卡爪控制件520係沿著螺旋傾斜面551被軸向移動，藉此控制設置於驅動器200的內周面上的卡爪。

【0097】 藉由變速桿的操控，被拉動的纜線（未圖示）係連接於纜線連接件530，因而在變速桿操控時，纜線控制件530被反時針轉動（當從右側來看時）。

【0098】 此外，中間連接件532係位於纜線連接件530的內周面上，且纜線連接件530的內周面及中間連接件532的一外周面係彼此接合，因而它們能被一體轉動。

【0099】 更且，穿通連接件540係組裝於中間連接件532的內周面上。

【0100】 亦即，兩個突起542係突出地形成於穿通連接件540的一右端，因而兩個突起542係裝設入形成於中間連接件532的內周面上的耦合凹口532a，藉此中間連接件532及穿通連接件540係一體轉動。

【0101】 此外，兩個其它的突起541係突出地形成於穿通連接件540的一左端，因而兩個突起542係裝設入形成於角度控制件550的內周面上的耦合凹口552，藉此穿通連接件540及角度控制件550係一體轉動於軸桿100的外周上。

【0102】 複數個螺旋傾斜面551係形成於圖中的角度控制件550的右

側上的一預定區間的周圍。

【0103】 更且，被固定於軸桿100且因而不能轉動的導引件560係位於穿通連接件540的一外周上。導引件560係具有軸向形成有一預定的深度的軸向導引槽561。

【0104】 因此，軸向卡爪控制件520係位於角度控制件550和導引件560之間。

【0105】 軸向卡爪控制件520具有形成於軸向卡爪控制件520的內側的邊緣522，因而邊緣522係被位於導引件560的軸向導引槽561之內。邊緣522的遠端係傾斜而使之接觸角度控制件550的螺旋傾斜面551。

【0106】 因此，若角度控制件550被反時針轉動一預定角度或更多，防止軸向卡爪控制件520被固定於軸桿100的導引件560轉動且因而係沿著導引件560的軸向導引槽561軸向移動，亦即，朝著圖中的右側移動。

【0107】 此外，一軸向回復彈簧801係設置於導引件560和軸向卡爪控制件520之間，因而軸向回復彈簧801用來回復如上所述已被移至右側的軸向卡爪控制件520至左側。

【0108】 特別地，軸向卡爪控制件520較佳具有一通常為圓形的外周面，該外周面具有軸向傾斜表面段523及524以及一沿著外周面的軸向的其後的圓形表面段以便來接觸設置於驅動器200的內周面的卡爪，因而當軸向卡爪控制件520於一方向移動時，軸向卡爪控制件520係從設置於驅動器200的內周面上的卡爪遠離，且設置於驅動器200的內周面上的卡爪被容許直立，並且當軸向卡爪控制件520被軸向回復彈簧801於一相反方向回復時，設置於驅動器200的內周面上的卡爪被傾斜表面段523及524引致放躺下來並然後藉由外周面的圓形表面段停留在放躺的狀態。

【0109】 亦即，因為角度控制件550的轉動使軸向卡爪控制件520被移

至圖的右側同時騎坐在螺旋傾斜面551上，所以軸向卡爪控制件520係從第三卡爪503遠離，因而如圖14所示，第三卡爪503係直立的。因此，第三卡爪503係嚙合形成於托架413的齒413a，藉此驅動器200的轉動力能被直接傳送至托架413而不被變速。

【0110】 相反地，當軸向回復彈簧801使軸向卡爪控制件520被移至圖中的左側時，直立的第三卡爪503被移動同時騎坐在傾斜表面段523及524上，並使之與軸向卡爪控制件520的外周面的圓形表面段接觸，且然後如圖13被放躺下來，因而第三卡爪503和托架413之間的嚙合被釋放，藉此釋放驅動器200和托架413之間的直接耦合。

【0111】 更且，如圖16所示，回復彈簧803係設置於導引件560和穿通連接件540之間，因而回復彈簧803的一端被彎折並插入形成於導引件560中的一組裝孔562，而回復彈簧803的另一端被彎折並插入形成於穿通連接件540中的一組裝孔543。如此，當從右側來看時，穿通連接件540被彈性支撐而相對於導引件560被順時針轉動。

【0112】 因此，回復彈簧803使在變速桿的加速操控時已被反時針轉動的穿通連接件540在變速桿的減速操控時被彈性地順時針轉動。

【0113】 更且，周圍卡爪控制件510係連接於在圖中的角度控制件550的左側，因而依照角度控制件550的轉動，周圍卡爪控制件510可被轉動，藉此選擇性直立第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505。

【0114】 槽511、512、514以及515係形成於周圍卡爪控制件510的內周面，因而周圍卡爪控制件510的轉動使第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505分別依序脫離槽511、512、514以及515而被直立。較佳地，軸向卡爪控制件520的軸向位移發生於第四卡爪504脫離槽514之

前。

【0115】 亦即，周圍卡爪控制件510的轉動產生變速於第一及第二段的個別的變速比率，軸向卡爪控制件520係軸向移動於第三段的變速比例，且變速於第四及第五段的個別變速比率則被達成。

【0116】 然而在一被負載、被驅動的狀態中，若卡爪501、502、504以及505被強力地嚙合於太陽齒輪的內齒，第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505不被容許放躺下來於軸桿100的爪座部101、102、104以及105之內，或若第三卡爪503被強力嚙合托架413的齒413a，第三卡爪503不被容許被放躺下來於形成於驅動器200的內周面上的爪座部之內，藉此可能有變速不能被平順地達成的現象。

【0117】 為了解決此問題，依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器更具有：一周圍強迫變速構件，用於利用一第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504及第五卡爪505達成強迫變速；以及一軸向強迫變速構件，用於利用第三卡爪503達成強迫變速。

【0118】 - 周圍強迫變速構件

【0119】 一從第二段至第一段的減速操作將經由後續例子敘述於下。因為此減速操作係相同地應用於所有其它從第五段至第四段以及從第四段至第三段的減速操作，並省略其它的減速操作的重複敘述。

【0120】 在本發明中的輪轂嵌入式多段變速器的控制單元500較佳包含一周圍強迫變速構件。如圖17所示，該周圍強迫變速構件包含：複數個轉動限制突起516以及複數個單向傾斜凹口517，形成於周圍卡爪控制件510的一外周面上；轉動限制凹處553，形成於角度控制件550的一外周邊緣上，用於容納轉動限制突起516並使其留有一自由行程；複數個滾輪554，以一可徑向浮動方式被角度控制件550支撐；以及一周圍回復彈簧802，連接於

周圍卡爪控制件510和角度控制件550之間，用於彈性支撐周圍卡爪控制件510而相對於控制單元500被轉動於一方向。輪轂嵌入式多段變速器較佳具有一周圍強迫變速功能，該功能確保當一角度控制件550和周圍卡爪控制件510之間的相位角的差異產生時，滾輪554係被迫地移出形成於周圍卡爪控制件510的外周面上的單向傾斜凹口517而轉動，該周圍卡爪控制件510係相對於滾輪的內周向內定位，以便形成一接觸托架413的一內周面的強迫變速離合器，藉此強迫地轉動周圍卡爪控制件510而使位於軸桿100的爪座部的複數個卡爪被迫放躺下來。

【0121】 亦即，突出於周圍卡爪控制件510的外周面上的轉動限制突起516具有一稍微窄於角度控制件550的轉動限制凹處553的寬度的寬度，因而一一定的相位角差異可被產生於周圍卡爪控制件510和角度控制件550之間。

【0122】 如圖16中顯示，周圍回復彈簧802的兩端係垂直地彎折而分別被插入一形成於周圍卡爪控制件510中的組合孔518及形成於角度控制件550中的一組合孔555。

【0123】 因此，周圍卡爪控制件510被彈性支撐而相對於角度控制件550總是被順時針轉動，且如圖17（a）中所示，轉動限制突起516係位於轉動限制凹處553之內且總是被順時針轉動，除非任何外力係施加於卡爪控制件510，藉此維持一接觸狀態。

【0124】 當在此狀態中，變速桿被操控而變速至一較低段時，角度控制件550被回復彈簧803順時針轉動。當角度控制件550被順時針轉動時周圍卡爪控制件510亦被周圍回復彈簧802順時針轉動，藉此達成減速的變速。

【0125】 然而，若第二卡爪502係強力地嚙合第一太陽齒輪411a的內齒，如圖17（b）中所示，周圍卡爪控制件510不能隨同角度控制件550被轉

動且一定的相位角差異則可被產生。在此情形中，滾輪554係被帶成與單向傾斜凹處517接觸，然後向外突出，因而滾輪554係被帶成與相對於滾輪554被轉動於外的托架413的內周面接觸。

【0126】 因此，滾輪554及單向傾斜凹口517係建構強迫變速離合器，因而如圖17（c）所示，托架413的轉動力被傳送至周圍卡爪控制件510，該周圍卡爪控制件510依次使周圍卡爪控制件510被強力地順時針轉動。

【0127】 因而，周圍卡爪控制件510被順時針轉動而迫使已被強力地嚙合第一太陽齒輪411a的第二卡爪502被放躺下來，藉此提供周圍強迫變速功能。

【0128】 - 軸向強迫變速構件

【0129】 在本實施例中，僅當變速從第三段被進行至第二段時，一軸向強迫變速功能可被提供。

【0130】 依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器最佳具有一軸向強迫變速構件，該軸向強迫變速構件被建構成軸向卡爪控制件520係形成有卡爪容納槽521，該卡爪容納槽521係周圍地分布而形成多角形且導向外周面的圓形表面段，因而卡爪容納槽521能容納設置於驅動器200的內周面上處於直立狀態中的卡爪並引導卡爪至外周面的圓形表面段，藉此迫使設置於轉動驅動器200的內周面上的卡爪被放躺下來。

【0131】 亦即，因為軸向卡爪控制件520基本上係具有傾斜表面段523及524，用於使第三卡爪503被放躺下來，當軸向卡爪控制件520被移動且同時騎坐在角度控制件550的螺旋傾斜面551上時，導致被直立的第三卡爪503放躺下來且然後被軸向回復彈簧801回復。

【0132】 然而，若第三卡爪503係強力地嚙合托架413的齒413a，可能有以下的情形：無法僅藉由軸向回復彈簧801的一彈性力，回復軸向卡爪控

制件520。

【0133】 為了解決此問題，軸向卡爪控制件520更具有卡爪容納槽521，用於容納被直立的第三卡爪503並引導第三卡爪503至外周面的圓形表面段上。

【0134】 卡爪容納槽521形成多邊形，如圖13及14所示，該多邊形大致內接圓形外周面。

【0135】 因此，如圖18（a）所示，相對於軸向卡爪控制件520轉動於外的處於直立狀態的第三卡爪503係進入卡爪容納槽521。然後，如圖18（b）及18（c）所示，當第三卡爪503被轉動時，第三卡爪503係逐漸移向卡爪容納槽521的邊緣然後逐漸放躺下來。

【0136】 之後，當第三卡爪503接近卡爪容納槽521的邊緣時，第三卡爪503脫離卡爪容納槽521並被引導至位於彼此鄰接的卡爪容納槽521之間的外周面的圓形表面段上，如圖18（d）所示，產生一第三卡爪503係完全放躺下來的狀態。

【0137】 因此，若被直立的第三卡爪503及托架413係彼此強力地嚙合，第三卡爪503首先被插入卡爪容納槽521且第三卡爪503及驅動器200被一體轉動而強迫釋放第三卡爪503與托架413的嚙合，藉此有助於軸向卡爪控制件520的一左向移動。

【0138】 較佳是，界定於軸向卡爪控制件520的卡爪容納槽521係形成有使第三卡爪503容易被推出卡爪容納槽521的複數個傾斜表面。本發明的一個例子係圖示為具有8個卡爪容納槽521。

【0139】 在圖12中，依照周圍卡爪控制件510及軸向卡爪控制件520的控制角度，顯示有第一卡爪501、第二卡爪502、第四卡爪504以及第五卡爪505的被控制狀態，這些控制狀態係總結於下面的表1中。

【0140】 下面的表1亦顯示在一使用二段行星齒輪組410的實施例中，依照個別的卡爪的操作，第一輸出離合器420及第二輸出離合器430是否傳送一轉動力：

【0141】

【表1】

段	第一 卡爪	第二 卡爪	第三 卡爪	第四 卡爪	第五 卡爪	第一 輸出 離合 器	第二輸出離 合器	
							內側 單向 離合 器	外側 單向 離合 器
第一	O	X	X	X	X	O	O	X
第二	OX	O	X	X	X	O	O	X
第三	OX	OX	O	X	X	O	F	F
第四	X	X	O	O	X	X	O.R.	O
第五	X	X	O	OX	O	X	O.R.	O

其中，F代表一自由狀態，O.R.代表一過速狀態，O代表一ON狀態，X代表一OFF狀態，以及OX代表一ON或OFF狀態。

【0142】 更且，輪轂殼300及驅動器200可被配置成藉由一位於其間的軸承905彼此獨立地轉動，且它們被一防塵外殼保護免於異物侵入。

【0143】 雖然上面所述的軸承903、904及905係圖示為滾珠軸承，其它類的軸承如一滑動軸承亦可被使用而不限於此。

【0144】 在後，當彼此區別為最低速的一第一段、一較低速的一第二段、一在速度無改變的第三段、一較高速的一第四段、以及最高速的一第五段，依據本發明的輪轂嵌入式多段變速器的一使用兩段行星齒輪組410的實施例的操作將參考圖示被敘述。

【0145】 - 第一段

【0146】 第一段係一最初狀態，其中變速桿不被操控，第二太陽齒輪

411b係僅受直立的第一卡爪侷限，且軸向卡爪控制件520已位於一被移動至圖中的左側的位置。

【0147】 當在此狀態中，一驅動力經鏈輪210被傳送時，驅動器200被轉動。

【0148】 當接觸軸向卡爪控制件520的外周面時設置於驅動器200中的第三卡爪503僅僅被轉動且不能直接傳送驅動器200的轉動力至行星齒輪組410的托架413。

【0149】 因此，驅動器200的轉動力經第二輸出離合器430的內側單向離合器被傳送至行星齒輪組410的環齒輪414，而由於一一定的相位角差異，外側單向離合器不能傳送轉動力。之後，行星齒輪412的較小直徑部412b係嚙合固定的第一太陽齒輪411b且因此行星齒輪412係繞著其轉動。

【0150】 托架413係減速至一最慢的速度且以此速度轉動，且此轉動經第一輸出離合器420被傳送至輪轂殼300的內周面，藉此完成輸出。

【0151】 綜上。當第一卡爪501侷限第二太陽齒輪411b於第一段，轉動力經由鏈輪210被傳送→驅動器200→第二輸出離合器430的內側單向離合器→環齒輪414→行星齒輪412的較小直徑部412b→托架413→第一輸出離合器420→輪轂殼300，藉此達成減速至最小速度。

【0152】 - 第二段

【0153】 第二段係一狀態，其中變速桿被操控為周圍卡爪控制件510被轉動一預定角度，第一太陽齒輪411a被以直立的第二卡爪502侷限，且軸向卡爪控制件520保留在被移動至圖中左側的位置。

【0154】 當在此狀態，一驅動力經鏈輪210被傳送時，驅動器200被轉動。

【0155】 當接觸軸向卡爪控制件520的外周面時設置於驅動器200中

的第三卡爪503僅僅被轉動且同樣不能直接傳送驅動器200的轉動力至行星齒輪組410的托架413。

【0156】 因此，驅動器200的轉動力經第二輸出離合器430的內側單向離合器被傳送至行星齒輪組410的環齒輪414，且行星齒輪412的較大直徑部412a係嚙合固定的第一太陽齒輪411a且因而行星齒輪412係繞著其轉動。

【0157】 托架413係減速至一較低速度並以此速度轉動，且此轉動經第一輸出離合器420被傳送至輪轂殼300的內周面，藉此完成輸出。

【0158】 綜上。當第二卡爪502侷限第一太陽齒輪411a於第二段時，轉動力經由鏈輪210被傳送→驅動器200→第二輸出離合器430的內側單向離合器→環齒輪414→行星齒輪412的較大直徑部412a→托架413→第一輸出離合器420→輪轂殼300，藉此達成減速至一較低速度。

【0159】 - 第三段

【0160】 第三段係一狀態，其中變速桿被操控而使周圍卡爪控制件510被進一步轉動一預定角度，不管第一太陽齒輪411a或第二太陽齒輪411b都不被侷限，且軸向卡爪控制件520被移至圖中的右側，因而如圖4所示，第三卡爪503被直立。

【0161】 當在此狀態中，一驅動力經鏈輪210被傳送時，驅動器200被轉動。

【0162】 設在驅動器200上的第三卡爪503係遠離已被移至圖中右側的軸向卡爪控制件520，因而第三卡爪503被直立。因此，驅動器200的轉動力被直接傳送至行星齒輪組410的托架413。

【0163】 因此，第二輸出離合器430不被容許傳送一個別的轉動力，且托架413藉由直接接收已輸入驅動器200的轉動力被轉動而無任何轉動力的改變。此轉動經第一輸出離合器420被傳送至輪轂殼300的內周面，藉此

完成輸出。

【0164】 綜上，當驅動器200的轉動力僅利用第三卡爪503被直接傳送至行星齒輪組410的托架413而無侷限在第三段中的第一太陽齒輪411a和第二太陽齒輪411b兩者，轉動力經由鏈輪210被傳送→驅動器200→第三卡爪503→托架413→第一輸出離合器420→輪轂殼300，藉此完成的輸出無任何速度改變。

【0165】 - 第四段

【0166】 第四段係一狀態，其中變速桿被操控而使周圍卡爪控制件510被進一步轉動一預定的角度，第一太陽齒輪411a被已直立的第四卡爪504侷限，且軸向卡爪控制件520維持於被移至圖中右側的位置，因而就如其原貌，第三卡爪503係在直立狀態。

【0167】 當在此狀態中，一驅動力係經鏈輪210被傳送時，驅動器200被轉動。

【0168】 設置在驅動器200上的第三卡爪503係遠離已被移至圖中右側的軸向卡爪控制件520，因而第三卡爪503保持在直立的狀態。因此，驅動器200的轉動力被直接傳送至行星齒輪組410的托架413。

【0169】 當轉動力被直接傳送至托架413而無任何速度改變時，行星齒輪412的較大直徑部412a係嚙合固定的第一太陽齒輪411a且因此行星齒輪412係以一較高速度繞著其轉動。

【0170】 此行星齒輪412的轉動被傳送至環齒輪414且經由第二輸出離合器430的外側單向離合器至輪轂殼300的內周面，藉此完成輸出。

【0171】 綜上，當第一太陽齒輪411a被侷限且驅動器200的轉動力在第四段中被第三卡爪503直接傳送至行星齒輪組410的托架413，轉動力經由鏈輪210被傳送→驅動器200→第三卡爪503→托架413→行星齒輪412的較

大直徑部412a→環齒輪414→第二輸出離合器430的外側單向離合器→輪轂殼300，藉此達成加速至一較高速並完成輸出。

【0172】 由於過速，第二輸出離合器430的內側單向離合器不能傳送驅動器200的轉動力至環齒輪414。

【0173】 - 第五段

【0174】 第五段係一狀態，其中變速桿被操控而使周圍卡爪控制件510被進一步轉動一預定的角度，第二太陽齒輪411b被已直立的第五卡爪505侷限，且軸向卡爪控制件520維持於被移至圖中的右側的位置，因而實際上，第三卡爪503係在直立狀態。

【0175】 當在此狀態中，一驅動力係經鏈輪210被傳送時，驅動器200被轉動。

【0176】 設置在驅動器200上的第三卡爪503係遠離已被移至圖中的右側的軸向卡爪控制件520，因而第三卡爪503保持在直立的狀態。因此，驅動器200的轉動力被直接傳送至行星齒輪組410的托架413。

【0177】 當轉動力被直接傳送至托架413而無任何速度改變時，行星齒輪412的較小直徑部412b係嚙合固定的第一太陽齒輪411b且因此行星齒輪412係以一最大速度轉動於。

【0178】 此行星齒輪412的轉動被傳送至環齒輪414且經由第二輸出離合器430的外側單向離合器被傳送至輪轂殼300的內周面，藉此完成輸出。

【0179】 綜上，當第二太陽齒輪411b被侷限且驅動力200的轉動力被在第五段中的第三卡爪503直接傳送至行星齒輪組410的托架413，轉動力經由鏈輪210被傳送→驅動器200→第三卡爪503→托架413→行星齒輪412的較小直徑部412b→環齒輪414→第二輸出離合器430的外側單向離合器→輪轂殼300，藉此達成加速至最高速並完成輸出。

【0180】 甚至在此段，由於過速，第二輸出離合器430的內側單向離合器不能傳送驅動器200的轉動力至環齒輪414。

【0181】 因此，本發明的輪轂嵌入式多段變速器具有較大的優點在於一精簡的輪轂嵌入式多段變速器能使用一具有一段或兩段或更多段的多段行星齒輪組以及一雙單向離合器被實施以便提升產品市場性；且依照變速桿的操控，周圍卡爪控制件510及軸向卡爪控制件520被控制以便改變轉動力的傳送路徑，藉此得到各種變速比率。

【0182】 更且，利用周圍強迫變速功能以及軸向強迫變速功能，當減速操控時卡爪能被迫放躺下來，因而變速平順地被進行，藉此頗為改良變速精確度。

【0183】 上面的實施例僅係例示以便更瞭解本發明的技術精神，且本發明的範圍不限於實施例或圖式。

【符號說明】

【0184】

100	軸桿
101、102、	爪座部
103、104	
200	驅動器
203	爪座部
210	鏈輪
300	輪轂殼
310	防塵罩
400	變速單元
410	行星齒輪組

411a	第一太陽齒輪
411b	第二太陽齒輪
412	行星齒輪
412a	較大直徑部
412b	較小直徑部
413	托架
413b	單向傾斜凹口
414	環齒輪
● 414a、414b	單向傾斜凹口
420	第一輸出離合器
430	第二輸出離合器
431a、431b	滾輪
433	保持架
500	控制單元
501	第一卡爪
502	第二卡爪
503	第三卡爪
504	第四卡爪
505	第五卡爪
510	周圍卡爪控制件
511、512、	槽
514、515	
516	轉動限制突起
517	單向傾斜凹口

520	軸向卡爪控制件
521	卡爪容納槽
523、524	傾斜表面段
530	纜線連接件
532	中間連接件
540	穿通連接件
550	角度控制件
551	螺旋傾斜面
553	轉動限制凹處
554	滾輪
560	導引件
561	軸向導引槽
801	軸向回復彈簧
802	周圍回復彈簧
803	回復彈簧
901、902	錐形螺帽
903、904、	軸承
905	

申請專利範圍

1. 一種輪轂嵌入式多段變速器，包含：

一固定於一車輛本體之軸桿（100），一用於接收一轉動力之驅動器（200），以及一用於輸出該轉動力之輪轂殼（300），該驅動器及該輪轂殼係可轉動地位於該軸桿（100）的外周上；

一變速單元（400），用於改變來自該驅動器（200）的該轉動力並輸出被改變的該轉動力至該輪轂殼（300），該變速單元（400）包含一行星齒輪組（410），該行星齒輪組（410）由設置於該輪轂殼（300）之內的一太陽齒輪、一行星齒輪（412）、一托架（413）以及一環齒輪（414）組成，一第一輸出離合器（420），設置成該托架（413）和該輪轂殼（300）之間的一單向離合器，且一第二輸出離合器（430），設置成兩個單向離合器，該兩個單向離合器係彼此一體形成而具有一定相位角差異並分別位於該驅動器（200）和該環齒輪（414）之間及位於該環齒輪（414）和該輪轂殼（300）之間，藉此依照一轉動速度的差異，該驅動器（200）的該轉動力係傳送至環齒輪（414）或該環齒輪（414）的該轉動力係傳送至該輪轂殼（300）；以及

一控制單元（500），用於控制該變速單元（400）的變速，該控制單元（500）包含一周圍卡爪控制件（510），可周圍地轉動而依照一變速桿(shift lever)的操控，控制複數個位於爪座部中的卡爪，該等爪座部係形成於該軸桿（100）的一外周面上，藉此選擇性地限制該太陽齒輪的轉動，以及一軸向卡爪控制件（520），係可軸向移動而依照該變速桿的操控，控制設置於該驅動器（200）的一內周面上的卡爪，藉此選擇性傳送該驅動器（200）的轉動至該托架（413）。

2. 如申請專利範圍第1 項所述之輪轂嵌入式多段變速器。其中該第二輸出

離合器（430）包含：

單向傾斜凹口（414a、414b），形成為具有一一定的相位角差異於該環齒輪（414）的內和外周面上，以及

一保持架（433），用於轉動地支撐複數個滾輪（431a、431b）而使其位於該單向傾斜凹口（414a、414b）之內，其中位於該保持架（433）的一內周的該滾輪（431a）以及位於該保持架（433）的一外周上的滾輪（431b）係與該保持架一體成形而維持一一定的相位角差異，

藉此該第二輸出離合器（430）包含一雙單向離合器，具有形成於該驅動器（200）的外周面和該環齒輪（414）的內周面之間的一內側單向離合器，以及形成於該環齒輪（414）的外周面和該輪轂殼（300）的內周面之間的一外側單向離合器。

3. 如申請專利範圍第2項所述之輪轂嵌入式多段變速器，其中該行星齒輪（413）包含一一段行星齒輪或一具有兩或多段的多段行星齒輪，且依照該行星齒輪的段數，進一步配置該等卡爪及該太陽齒輪，因而一輸出能以“ $(2 \times \text{該行星齒輪的段數}) + 1$ ”的變速段的數目被得到。
4. 如申請專利範圍第3項所述之輪轂嵌入式多段變速器，其中該控制單元（500）包含：

一纜線連接件（530），一利用該變速桿的操控被撤去的纜線被連接於該纜線連接件，且該纜線連接件被轉動地支撐於該軸桿（100）的外周面上；

一中間連接件（532），接合該纜線連接件（530）的一內周面而被一體轉動；

一穿通連接件（540），組裝於該中間連接件（532）的一內周面上而被一體轉動，其中該穿通連接件（540）被一回復彈簧（803）單向地

且彈性地轉動；

一角度控制件（550），裝入欲被控制以一體轉動的該穿通連接件（540），其中螺旋傾斜表面（551）係形成於該角度控制件（550）的一側；

一周圍卡爪控制件（510），連接於該角度控制件（550），用於依照該角度控制件（550）的轉動，控制位於該軸桿（100）的該等爪座部上的該複數個卡爪；以及

一軸向卡爪控制件（520），被一固定於該軸桿（100）的導引件（560）的一軸向導引槽（561）引導，因而該軸向卡爪控制件（520）可被軸向移動，其中該軸向卡爪控制件（520）係依照該角度控制件（550）的轉動，沿著該螺旋傾斜表面（551）軸向移動以控制設置於該驅動器（200）的內周面上的該等卡爪。

5. 如申請專利範圍第4項所述之輪轂嵌入式多段變速器，其中該軸向卡爪控制件（520）具有一大致為圓形的外周面，該外周面沿著其軸向具有軸向傾斜表面段（523、524）以及一隨後的圓形表面段以便接觸設置於該驅動器（200）的內周面上的該等卡爪，因而當該軸向卡爪控制件（520）於一方向移動時，該軸向卡爪控制件（520）係遠離設置於該驅動器（200）的內周面上的該等卡爪且設置於該驅動器（200）的內周面上的該等卡爪係容許被直立，且當該軸向卡爪控制件（520）藉由該軸向回復彈簧（801）於一相反方向回復時，導致設置於該驅動器（200）的內周面上的該等卡爪係被該傾斜表面段（523、524）放躺下來，然後藉由該外周面的該圓形表面段保持在放躺狀態。
6. 如申請專利範圍第5項所述之輪轂嵌入式多段變速器，其中該控制單元（500）包含一周圍強迫變速構件，

其中該周圍強迫變速構件包含形成於該周圍卡爪控制件（510）的一外周面上之複數個轉動限制突起（516）以及複數個單向傾斜凹口（517）；轉動限制凹處（553），形成於該角度控制件（550）的一外周邊緣上，用於容納該轉動限制突起（516）使其具有自由行程(free play)；複數個滾輪（554），以一可徑向浮動的方式被該角度控制件（550）支撐；以及一周圍回復彈簧（802），連接於該周圍卡爪控制件（510）和該角度控制件（550）之間，用於彈性地支撐該周圍卡爪控制件（510），使其被轉動於相對於該控制單元（500）之一方向；以及

其中該輪轂嵌入式多段變速器具有一周圍強迫變速功能，確保當該角度控制件（550）和該周圍卡爪控制件（510）之間的一相位角的差異被產生時，該等滾輪（554）被強迫地移出形成於該周圍卡爪控制件（510）的外周面上的單向傾斜凹口（517）而轉動，該周圍卡爪控制件（510）係相對於該等滾輪的內周向內定位，以便形成一接觸該托架（413）的一內周面的強迫變速離合器，藉此強迫地轉動該周圍卡爪控制件（510）而使位於該軸桿（100）的該等爪座部中的該複數個卡爪被強迫地躺下來。

7. 如申請專利範圍第5項所述之輪轂嵌入式多段變速器，更包含一軸向強迫變速構件，建構成該軸向卡爪控制件（520）係形成於有周圍分布而形成一多邊形的卡爪容納槽（521），該卡爪容納槽（521）被導至該外周面的圓形表面段，因而該卡爪容納槽（521）可容納設置於該驅動器（200）的內周面上處於直立狀態的該等卡爪並引導該等卡爪至該外周面的圓形表面段，藉此強迫地使設置於轉動的該驅動器（200）的內周面上的該等卡爪被放躺下來。

圖 1

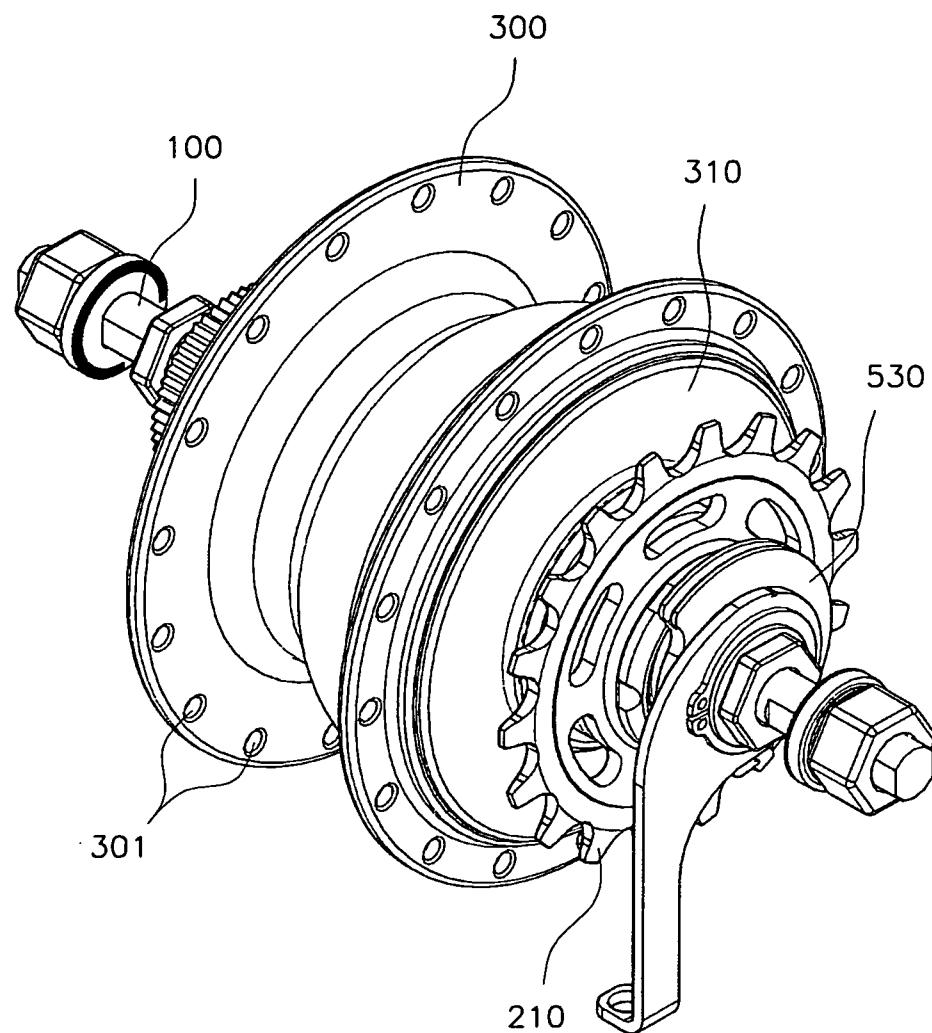


圖 2

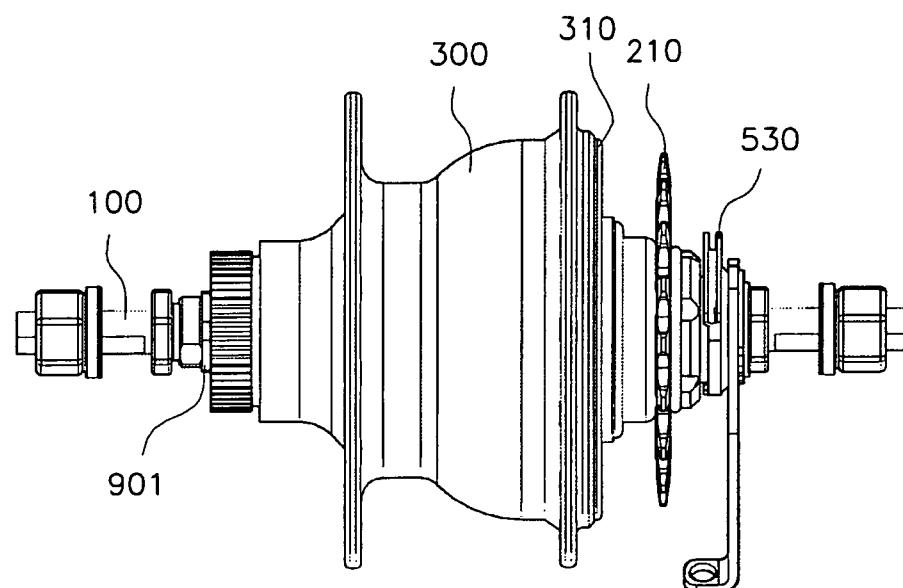


圖 3

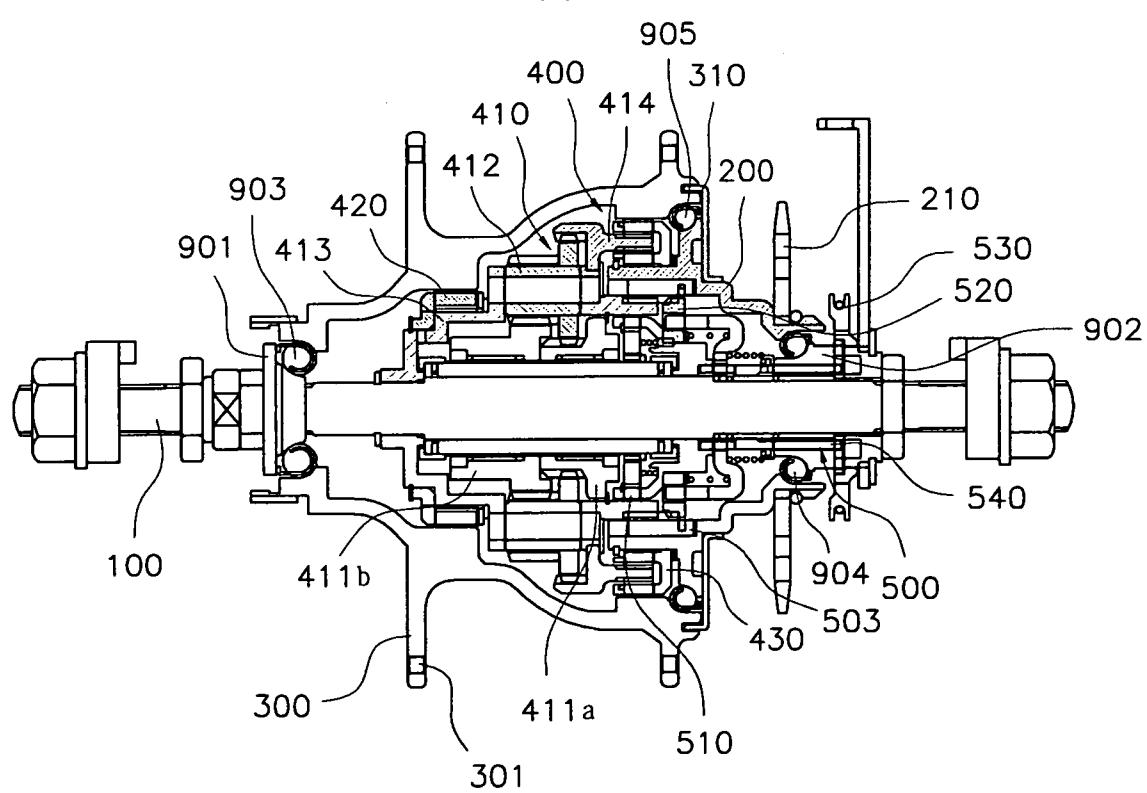


圖 4

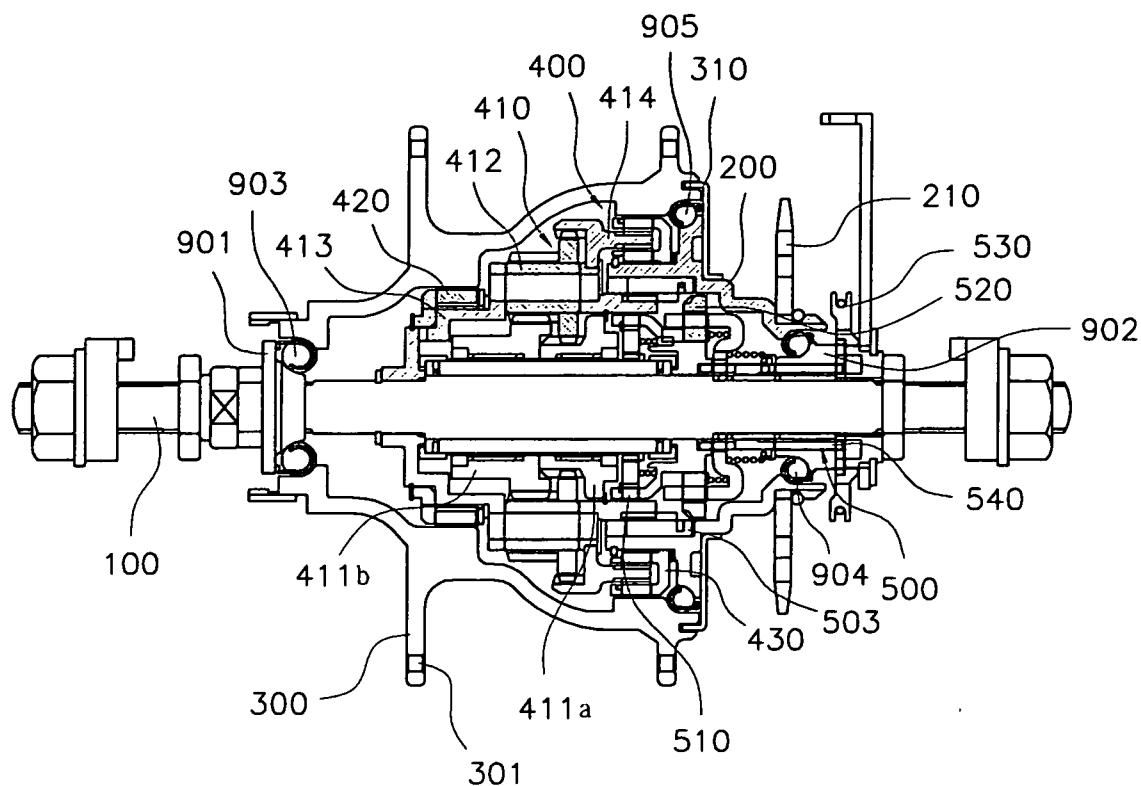


圖 5

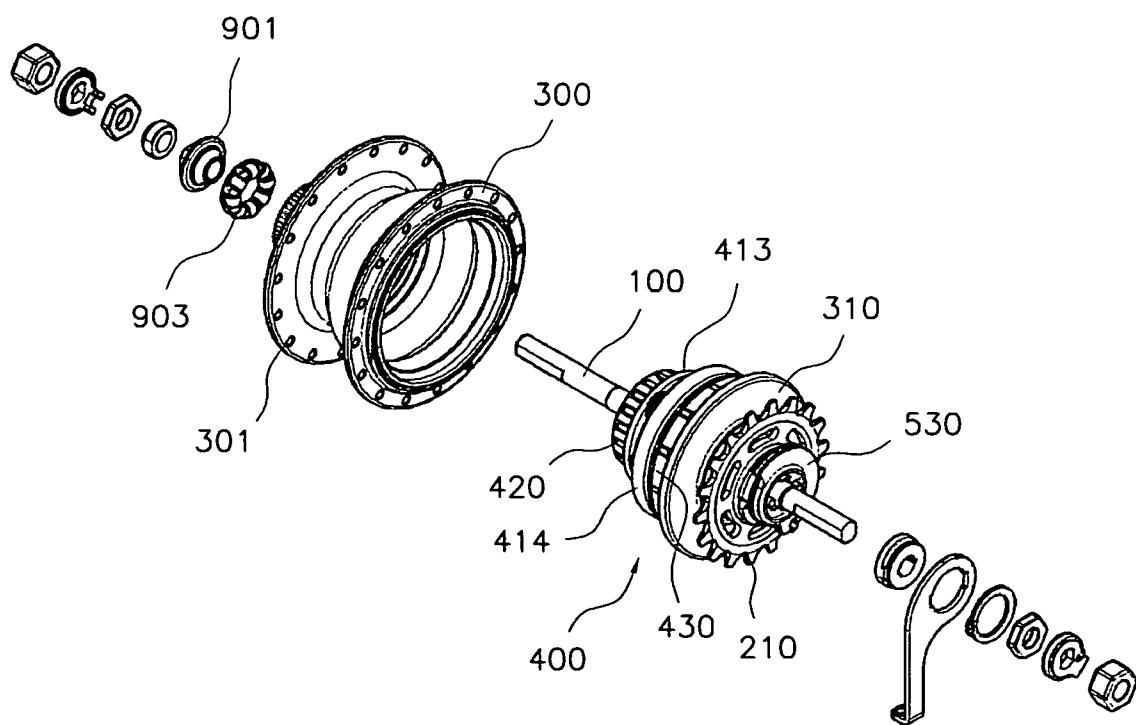


圖 6

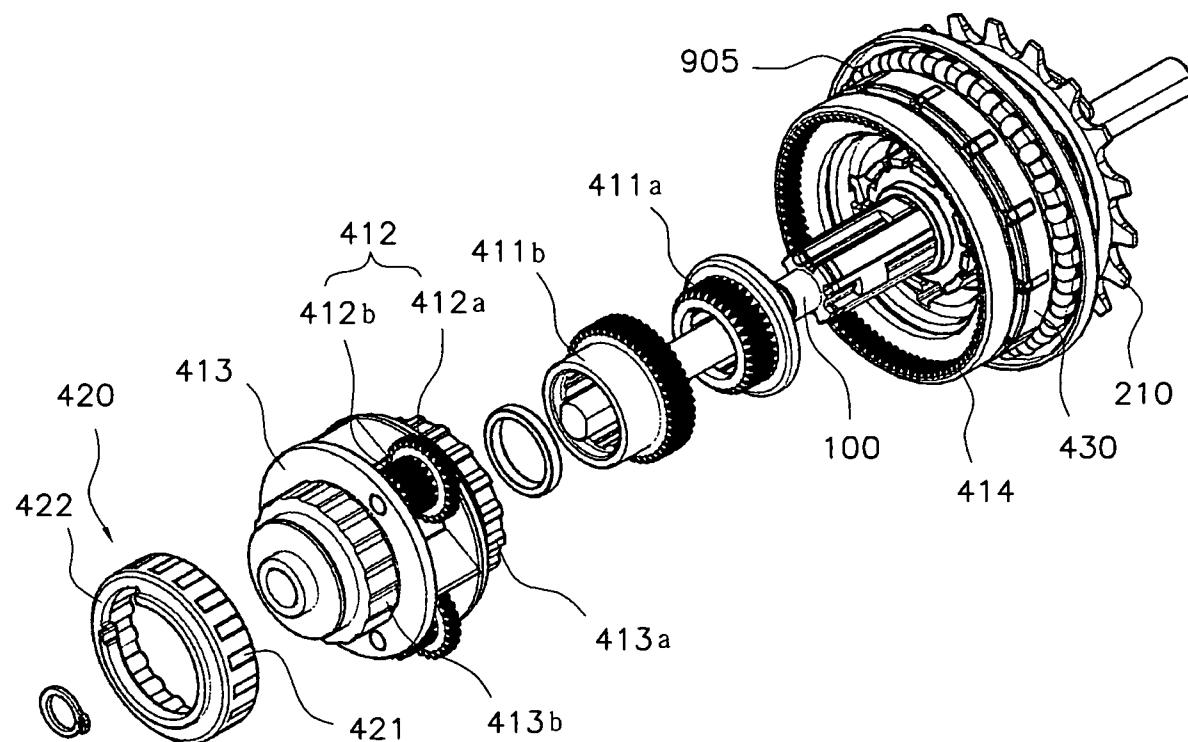


圖 7

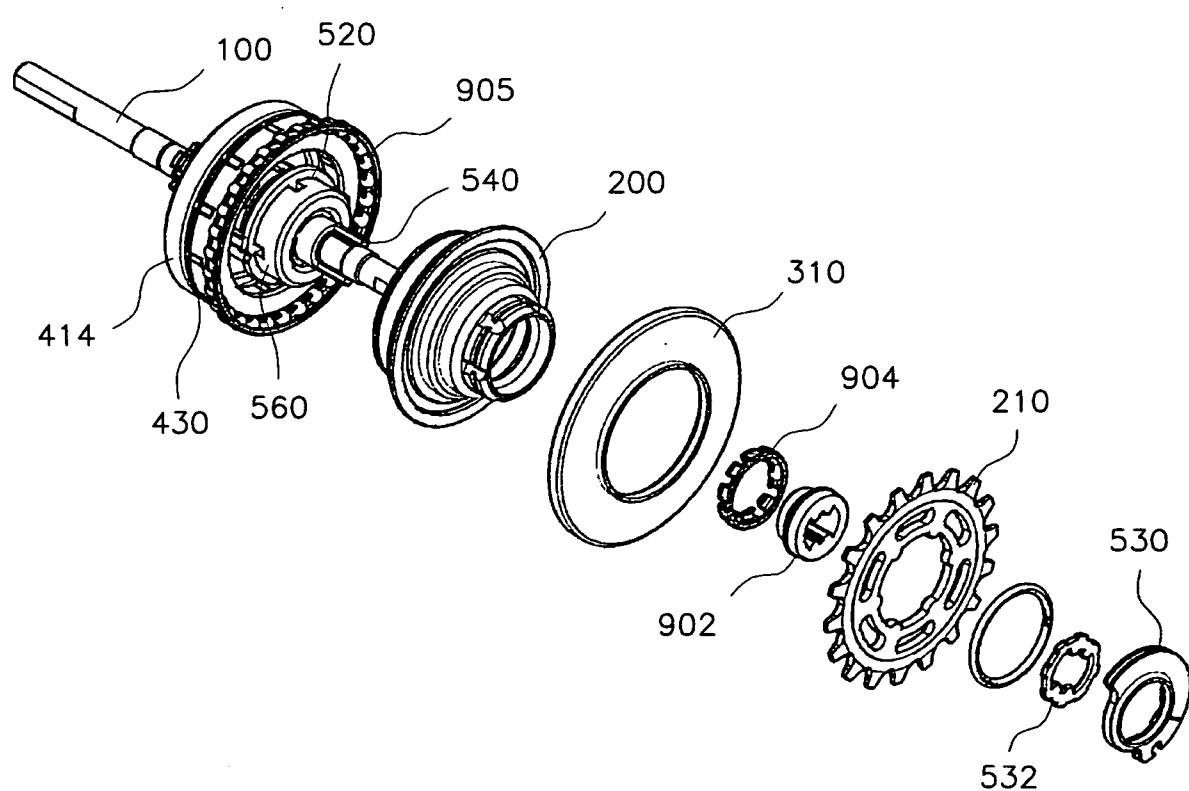


圖 8

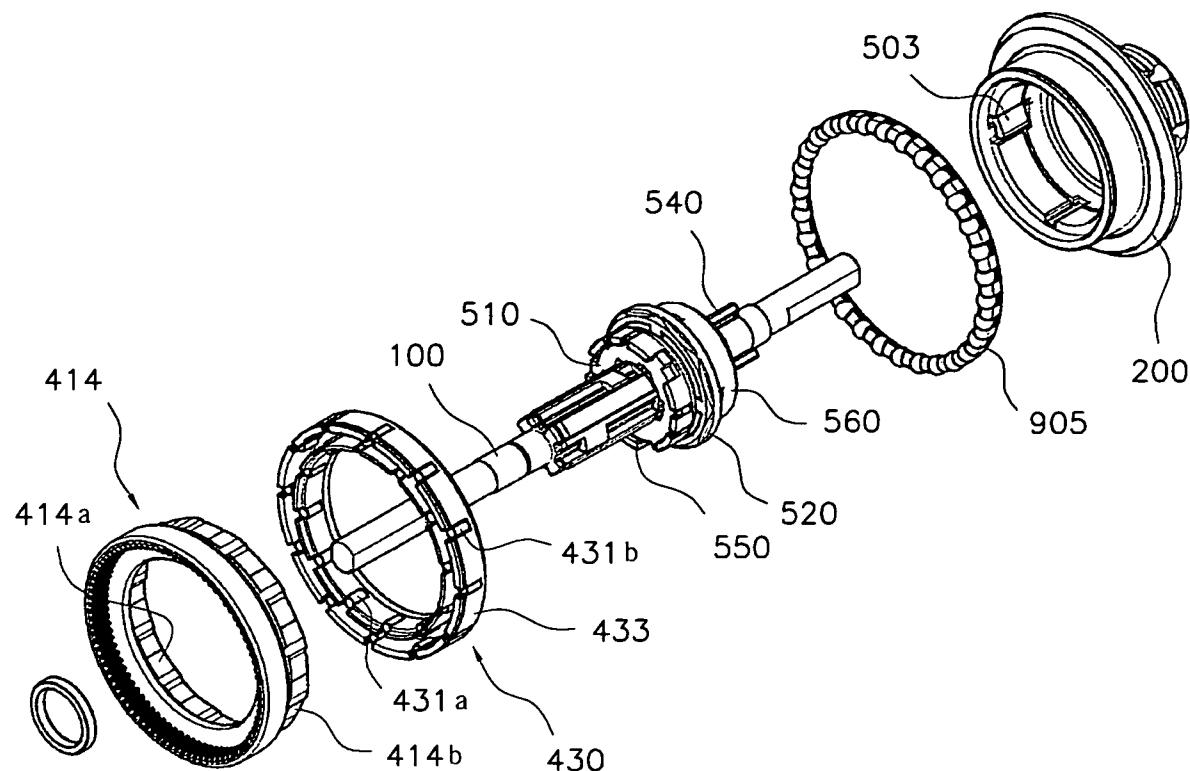


圖 9

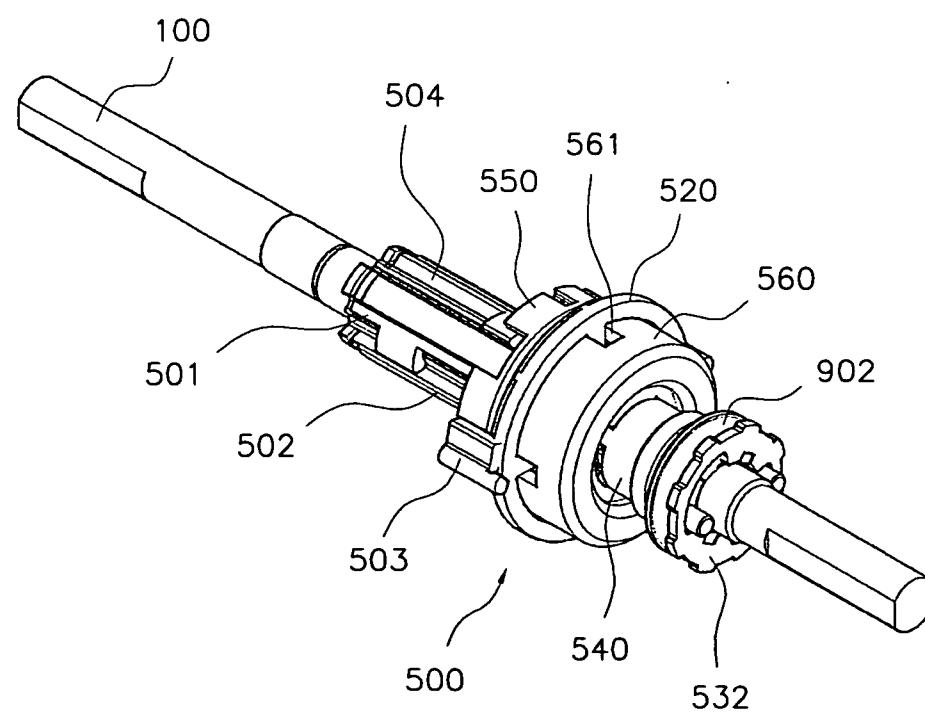


圖 10

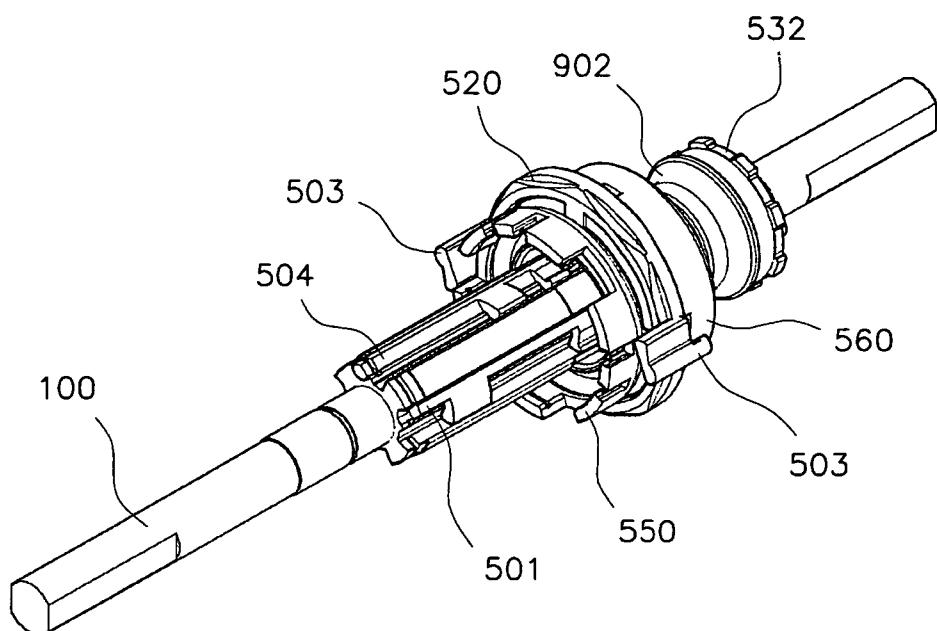


圖 11

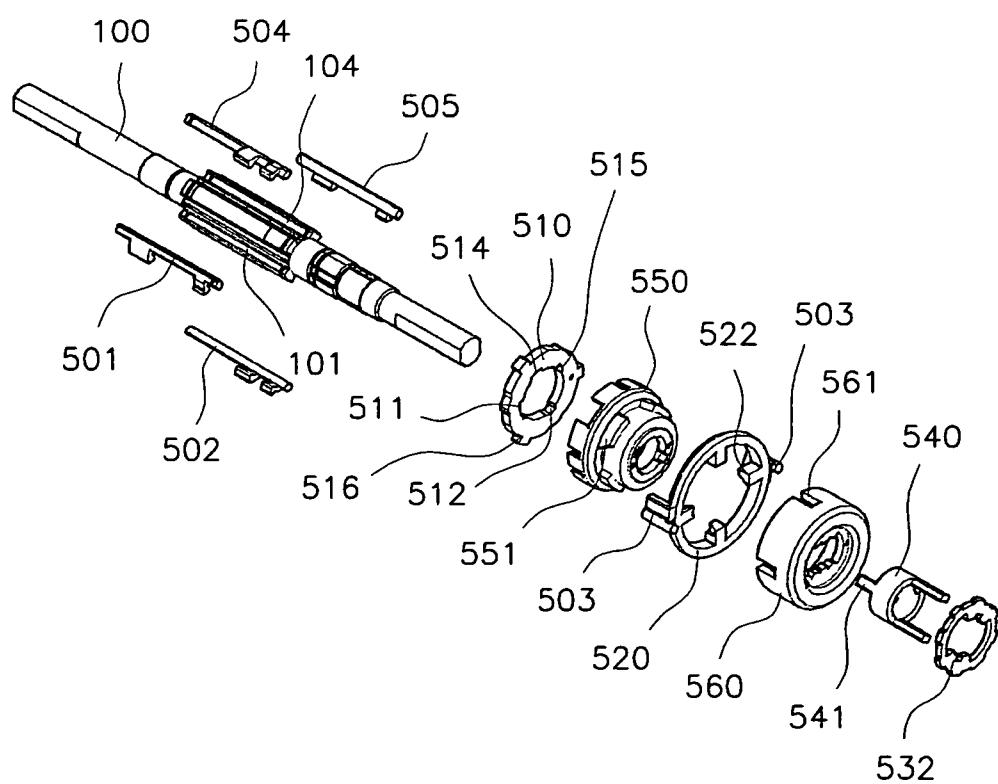
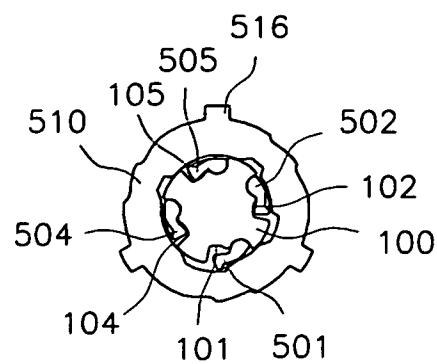
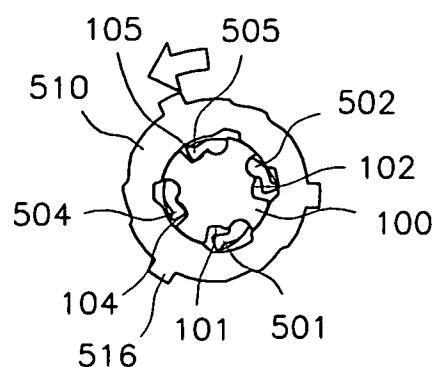


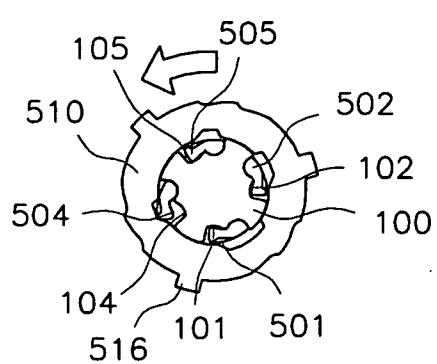
圖 12



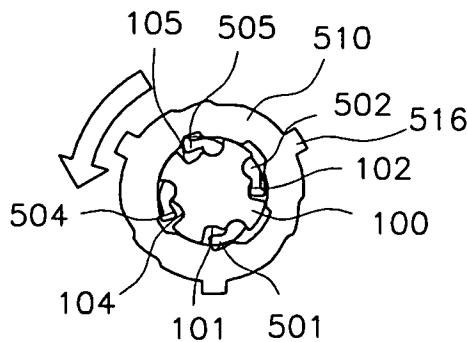
(a)



(b)

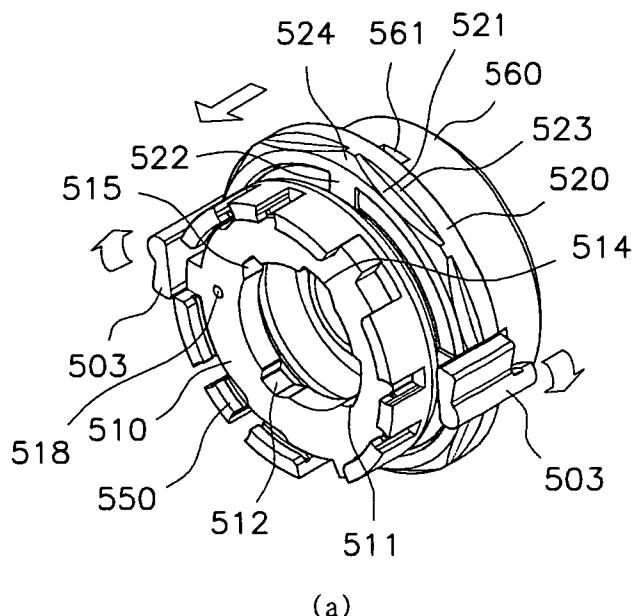


(c)

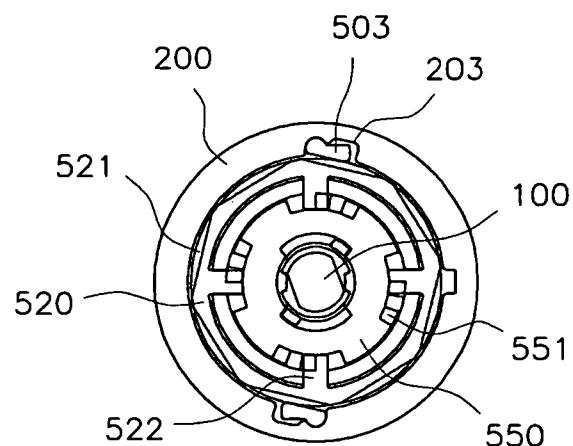


(d)

圖 13

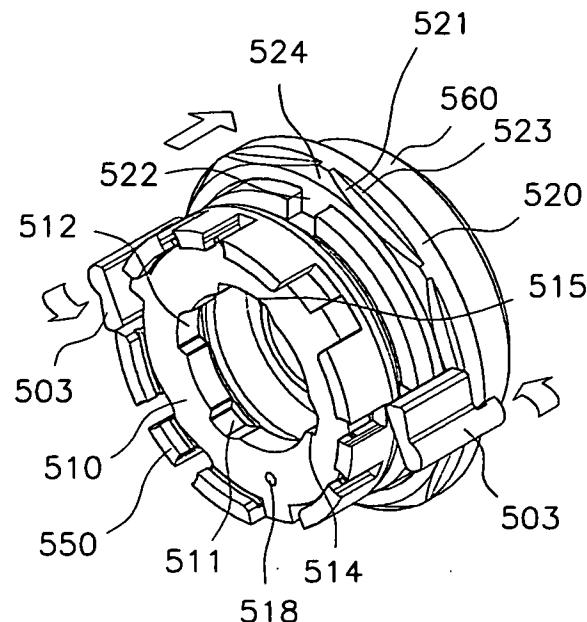


(a)

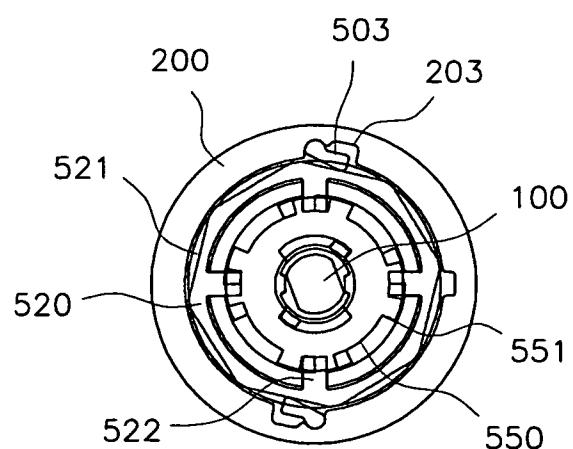


(b)

圖 14



(a)



(b)

圖 15

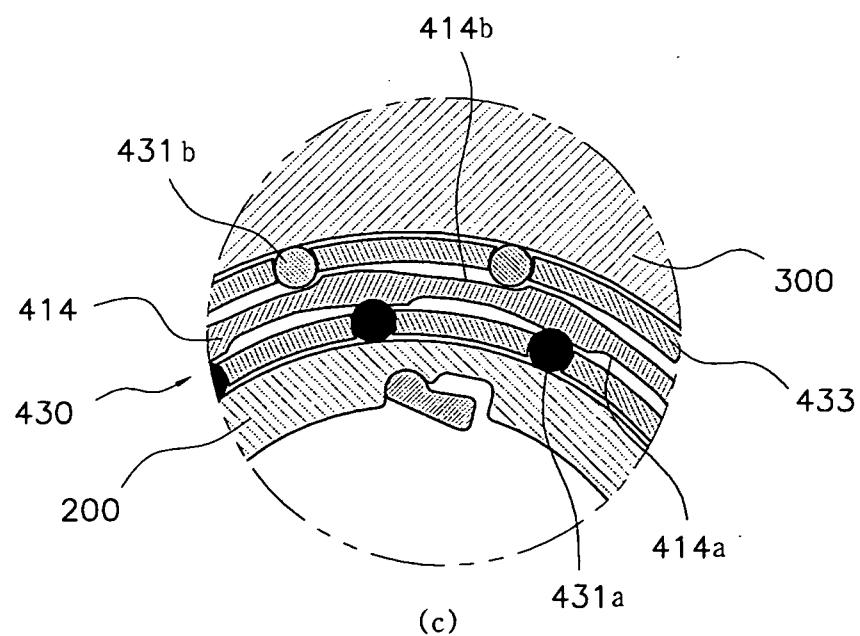
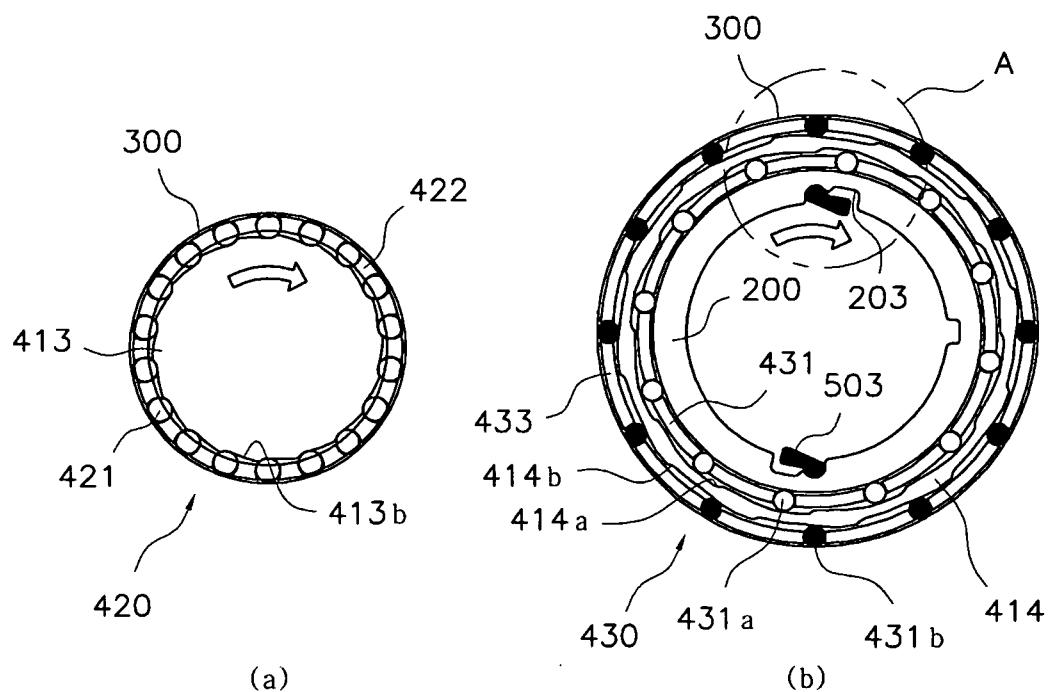


圖 16

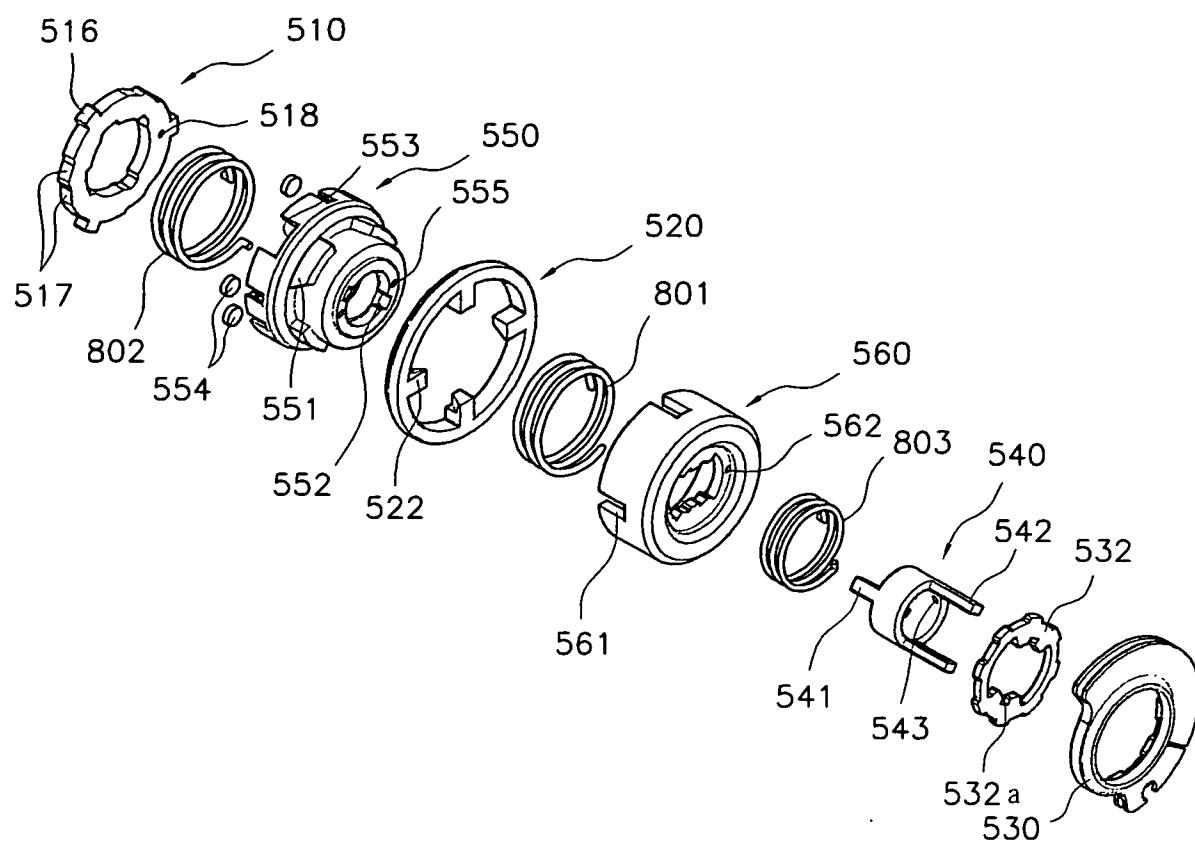


圖 17

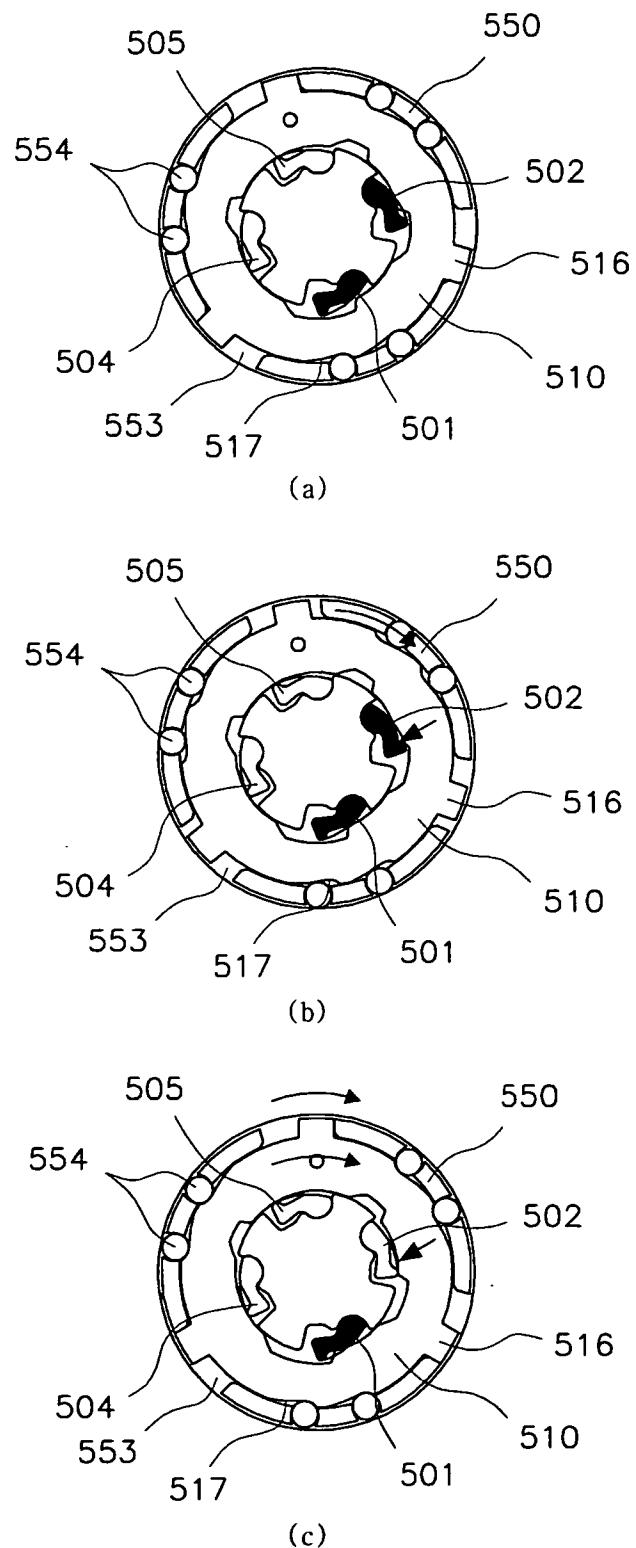


圖 18

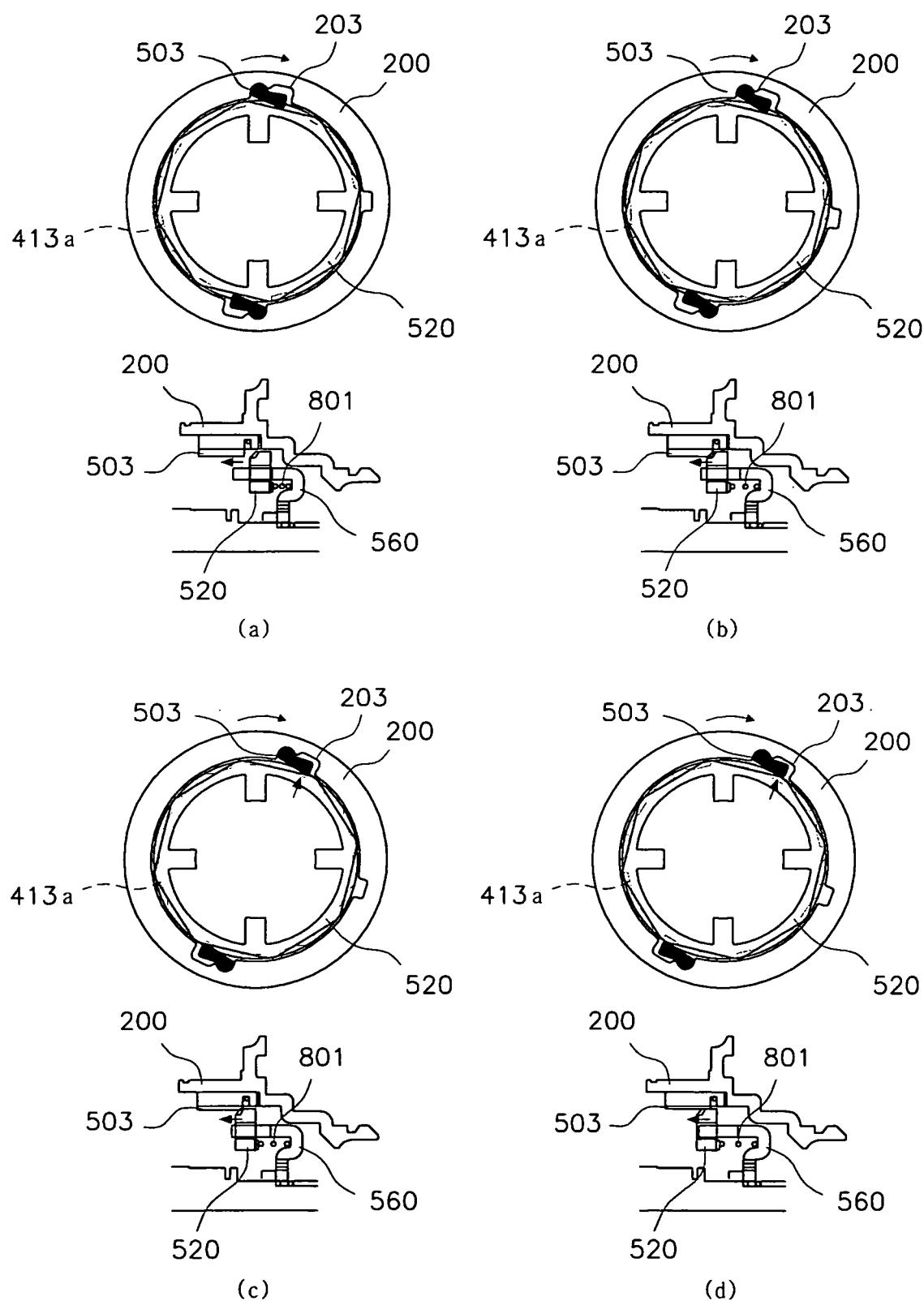


圖 19

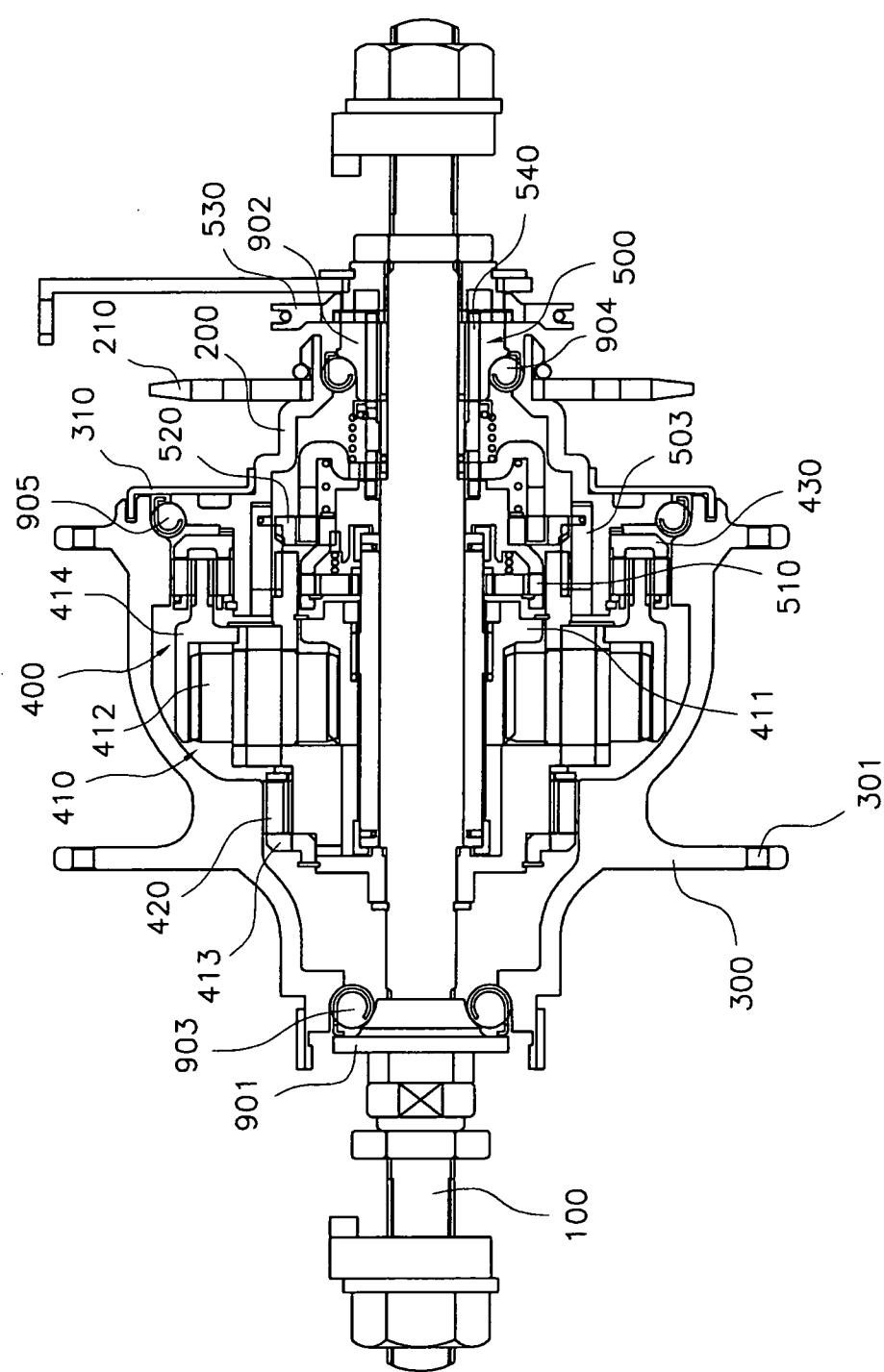


圖 20

