



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201639747 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：105104811

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B62M6/65 (2010.01)**

(30)優先權：2015/02/20 日本

2015-032087

(71)申請人：武藏精密工業股份有限公司 (日本) MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO., LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：野野山一範 NONOYAMA, KAZUNORI (JP) ; 濱田哲郎 HAMADA, TETSURO
(JP) ; 武藤宣人 MUTO, NOBUTO (JP)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：3 共 21 頁

(54)名稱

電動輔助人力車輛用輪轂單元

HUB UNIT FOR ELECTRIC ASSISTANT MAN-POWERED VEHICLE

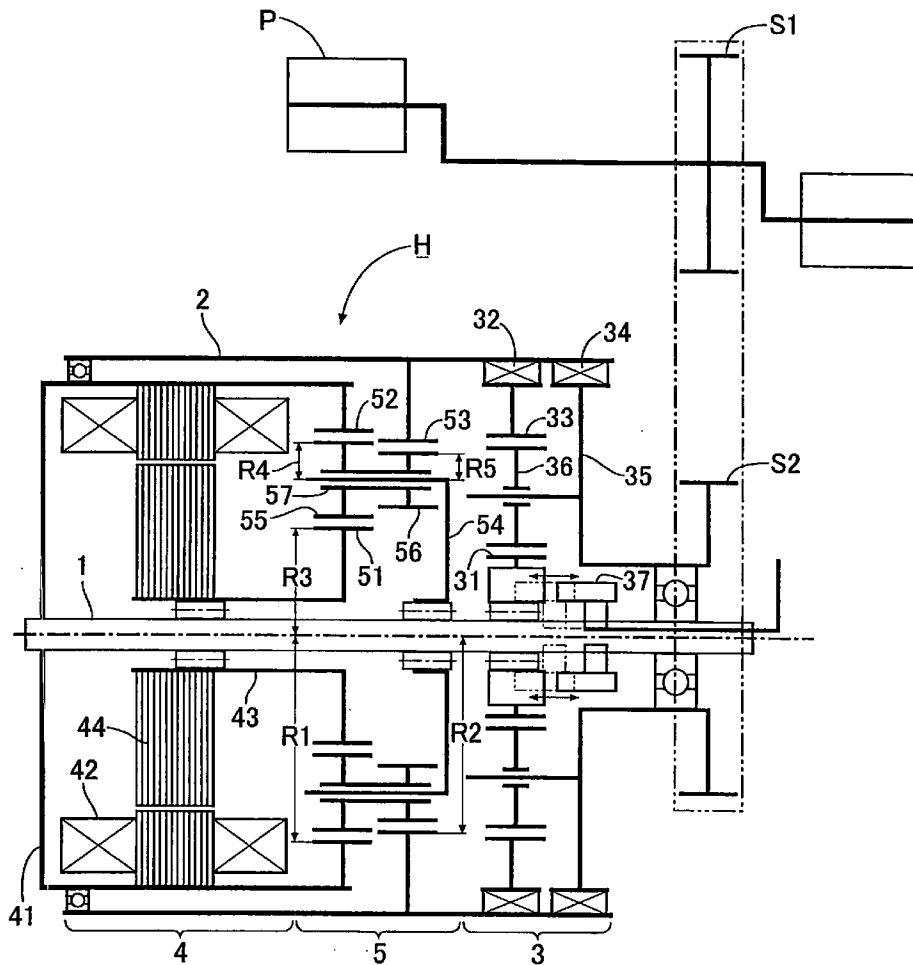
(57)摘要

本發明之課題是藉採用高減速機構，不僅可採用高旋轉且小型之電動馬達而且可於該電動馬達之半徑方向內側收納減速機構部及變速機構部而有效率地使電動輔助人力車輛用輪轂單元全體小徑化。本發明之減速機構部具有連接於電動馬達之太陽齒輪、從馬達外殼突出之固定環齒輪、從輪轂殼比固定環齒輪突出至更靠半徑方向內側之減速輸出環齒輪、托架、將與減速太陽齒輪及固定環齒輪咬合之第 1 齒輪以及與減速輸出環齒輪咬合之第 2 齒輪裝備成同軸之減速小齒輪；減速輸出環齒輪、及減速固定環齒輪與變速機構部的變速輸出環齒輪之節圓比驅動用電動馬達之定子的外周配置在更靠半徑方向內側。

[SUBJECT] To enable adoption of a high-rotation and small-sized electric motor by adopting a high speed-reduction mechanism and further to efficiently reduce a diameter of a hub unit for an electric power-assisted human powered vehicle as a whole, the hub unit including at speed-reduction mechanism portion and a speed-change mechanism portion which are housed inwardly in a radial direction of the electric motor.

[MEANS FOR SOLUTION] A speed-reduction mechanism portion 5 includes: a speed-reduction sun gear 51 connected to a rotor 44 of an driving electric motor 4; a stationary speed-reduction ring gear 52 protruding from a motor case 41; a speed-reduction output ring gear 53 protruding from a hub case 2 inwardly in a radial direction of the stationary speed-reduction ring gear 52; a speed-reduction carrier 54; and a speed-reduction pinion 57 coaxially including a first gear 55 meshing with the speed-reduction sun gear 51 and the stationary speed-reduction ring gear 52 and a second gear 56 meshing with the speed-reduction output ring gear 53. Pitch circles of the speed-reduction output ring gear 53, the stationary speed-reduction ring gear 52 and a speed-change output ring gear 33 of the speed-change mechanism portion are arranged inwardly in the radial direction of an outer periphery of a stator 42 of the driving electric motor 4.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 車軸
- 2 . . . 輪轂殼
- 3 . . . 變速機構部
- 4 . . . 驅動用電動馬達
- 5 . . . 減速機構部
- 31 . . . 變速太陽齒輪
- 32 . . . 第 1 單向離合器
- 33 . . . 變速輸出環齒輪
- 34 . . . 第 2 單向離合器
- 35 . . . 變速托架
- 36 . . . 變速小齒輪
- 37 . . . 切換離合器
- 41 . . . 馬達外轂
- 42 . . . 定子
- 43 . . . 馬達軸
- 44 . . . 轉子
- 51 . . . 減速太陽齒輪
- 52 . . . 減速固定環齒輪
- 53 . . . 減速輸出環齒輪
- 54 . . . 減速托架
- 55 . . . 第 1 齒輪
- 56 . . . 第 2 齒輪
- 57 . . . 減速小齒輪
- H . . . 電動輔助人力車輛用輪轂單元
- P . . . 踏板
- R1 . . . 減速固定環齒輪之節圓的半徑
- R2 . . . 減速輸出環齒輪之節圓的半徑

R3 . . . 減速太陽齒
輪之節圓的半徑

R4 . . . 第 1 齒輪之
節圓的半徑

R5 . . . 第 2 齒輪之
節圓的半徑

S1 . . . 驅動鏈輪

S2 . . . 從動鏈輪

發明摘要

※ 申請案號：105104811

※ 申請日：105.02.18

※ IPC 分類：B62m 6/65 G01D 21/02

【發明名稱】(中文/英文)

電動輔助人力車輛用輪轂單元

HUB UNIT FOR ELECTRIC ASSISTANT MAN-POWERED VEHICLE

【中文】

本發明之課題是藉採用高減速機構，不僅可採用高旋轉且小型之電動馬達而且可於該電動馬達之半徑方向內側收納減速機構部及變速機構部而有效率地使電動輔助人力車輛用輪轂單元全體小徑化。本發明之減速機構部具有連接於電動馬達之太陽齒輪、從馬達外殼突出之固定環齒輪、從輪轂殼比固定環齒輪突出至更靠半徑方向內側之減速輸出環齒輪、托架、將與減速太陽齒輪及固定環齒輪咬合之第1齒輪以及與減速輸出環齒輪咬合之第2齒輪裝備成同軸之減速小齒輪；減速輸出環齒輪、及減速固定環齒輪與變速機構部的變速輸出環齒輪之節圓比驅動用電動馬達之定子的外周配置在更靠半徑方向內側。

【英文】

[SUBJECT] To enable adoption of a high-rotation and small-sized electric motor by adopting a high speed-reduction mechanism and further to efficiently reduce a diameter of a hub unit for an electric power-assisted human powered vehicle as a whole, the hub unit including a speed-reduction mechanism portion and a speed-change mechanism portion which are housed inwardly in a radial direction of the electric motor.

[MEANS FOR SOLUTION] A speed-reduction mechanism portion 5 includes: a speed-reduction sun gear 51 connected to a rotor 44 of an driving electric motor 4; a stationary speed-reduction ring gear 52 protruding from a motor case 41; a speed-reduction output ring gear 53 protruding from a hub case 2 inwardly in a radial direction of the stationary speed-reduction ring gear 52; a speed-reduction carrier 54; and a speed-reduction pinion 57 coaxially including a first gear 55 meshing with the speed-reduction sun gear 51 and the stationary speed-reduction ring gear 52 and a second gear 56 meshing with the speed-reduction output ring gear 53. Pitch circles of the speed-reduction output ring gear 53, the stationary speed-reduction ring gear 52 and a speed-change output ring gear 33 of the speed-change mechanism portion are arranged inwardly in the radial direction of an outer periphery of a stator 42 of the driving electric motor 4.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1…車軸	51…減速太陽齒輪
2…輪轂殼	52…減速固定環齒輪
3…變速機構部	53…減速輸出環齒輪
4…驅動用電動馬達	54…減速托架
5…減速機構部	55…第1齒輪
31…變速太陽齒輪	56…第2齒輪
32…第1單向離合器	57…減速小齒輪
33…變速輸出環齒輪	H…電動輔助人力車輛用輪轂單元
34…第2單向離合器	P…踏板
35…變速托架	R1…減速固定環齒輪之節圓的半徑
36…變速小齒輪	R2…減速輸出環齒輪之節圓的半徑
37…切換離合器	R3…減速太陽齒輪之節圓的半徑
41…馬達外殼	R4…第1齒輪之節圓的半徑
42…定子	R5…第2齒輪之節圓的半徑
43…馬達軸	S1…驅動鏈輪
44…轉子	S2…從動鏈輪

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】(中文/英文)

電動輔助人力車輛用輪轂單元/HUB UNIT FOR
ELECTRIC ASSISTANT MAN-POWERED VEHICLE

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明是有關於一種電動輔助人力車輛用輪轂單元。

【先前技術】

發明背景

[0002]電動輔助人力車輛用輪轂單元如下述專利文獻1所揭示，已知有一種電動輔助人力車輛用輪轂單元，其是在以車輛之車軸為中心旋轉的輪轂殼之內側，於車軸之軸方向排列設有將由來自踏板之踏力所形成的旋轉輸出可變速地傳達至輪轂殼之變速機構部、驅動用電動馬達、將驅動用電動馬達之旋轉輸出減速後傳達至輪轂殼之減速機構部。

先行技術文獻

專利文獻

[0003]專利文獻1 日本專利公開公報2013-139242號

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0004]在上述專利文獻1所揭示之電動輔助人力車輛用輪轂單元中，藉將減速比取大值，可使用高旋轉且小型之電動馬達，但爲了將減速比取大值，構成減速機之2段小齒輪的小徑齒輪及大徑齒輪的徑差必須取大值，故爲了使電動馬達小型化，而使減速機大徑化，電動輪轂單元全體不易小型化。又，於小徑齒輪與車軸之間產生小徑齒輪與大徑齒輪之徑差量的死空間。

[0005]本發明鑑於此種情況，其目的是藉採用高減速機構，不僅可採用高旋轉且小型之電動馬達，進而可將減速機構及變速機構收進該小型化之電動馬達之半徑方向內側，藉此，可使內藏有減速機構及變速機構之電動輔助人力車輛用輪轂單元全體有效率地小徑化。

用以解決課題之手段

[0006]爲達成上述目的，本發明之電動輔助人力車輛用輪轂單元在以車輛之車軸爲中心旋轉的輪轂殼之內側，於前述車軸之軸方向排列設有將由來自踏板之踏力所形成的旋轉輸出可變速地傳達至前述輪轂殼之變速機構部、驅動用電動馬達、將前述驅動用電動馬達之旋轉輸出減速並傳達至前述輪轂殼的減速機構部，前述變速機構部具有連接於前述車軸之變速太陽齒輪、連接於前述輪轂殼之變速輸出環齒輪、可旋轉地支撐於前述車軸而可輸入來自前述踏板之踏力的變速托架、可旋轉地支撐於前述變速托架並可與前述變速太陽齒輪及前述變速輸出環齒輪咬合之變速小齒輪；前述減速機構部具有可旋轉地支撐於前述車軸並可

輸入前述驅動用電動馬達之旋轉輸出的減速太陽齒輪、從對前述車軸固定成不旋轉的馬達外殼突出至半徑方向內側之減速固定環齒輪、從前述輪轂殼比前述減速固定環齒輪突出至更靠半徑方向內側之減速輸出環齒輪、可旋轉地支撐於前述車軸之減速托架、將與前述減速太陽齒輪及前述減速固定環齒輪咬合之第1齒輪以及與前述減速輸出環齒輪咬合之第2齒輪裝備成同軸並可旋轉地支撐於前述減速托架之減速小齒輪；前述減速固定環齒輪、前述減速輸出環齒輪、前述變速輸出環齒輪之各節圓在垂直於前述車軸之截面的投影面中，分別比前述驅動用電動馬達之定子之外周配置在更靠半徑方向內側(此為第1特徵)。

[0007]較佳為前述變速太陽齒輪具有透過第1軸承而可旋轉地支撐於前述車軸之軸部，前述減速托架透過設於前述第1軸承之外周的第2軸承而可旋轉地支撐於前述軸部(此為第2特徵)。

[0008]又，較佳為前述變速太陽齒輪與前述車軸之連接及解除連接可藉切換離合器切換，於前述變速輸出環齒輪與前述輪轂殼之間設有第1單向離合器，並且於前述變速托架與前述輪轂殼之間設有第2單向離合器，第1、第2單向離合器在垂直於前述車軸之截面的投影面中，皆是設於前述馬達外殼及前述輪轂殼之間(此為第3特徵)。

發明效果

[0009]根據本發明之第1特徵，由於減速機構部具有可旋轉地支撐於車軸並可輸入驅動用電動馬達之旋轉輸出的

減速太陽齒輪、從對車軸固定成不旋轉之馬達外殼突出至半徑方向內側之減速固定環齒輪、從輪轂殼比減速固定環齒輪突出至半徑方向更內側之減速輸出環齒輪、可旋轉地支撐於車軸之減速托架、將與減速太陽齒輪及減速固定環齒輪咬合之第1齒輪以及與減速輸出環齒輪咬合之第2齒輪裝備成同軸並可旋轉地支撐於減速托架之減速小齒輪而構成，故可將從減速太陽齒輪傳達之驅動用電動馬達之旋轉在不將減速機大徑化下以高減速比從減速輸出環齒輪傳達至輪轂殼，而可使用高旋轉且小型之電動馬達，同時也可使減速機小徑化。

[0010]因此，可將減速固定環齒輪、減速輸出環齒輪、變速輸出環齒輪之節圓在垂直於車軸之截面的投影面，分別比驅動用電動馬達之定子之外周配置在半徑方向更內側，而可使電動輔助人力車輛用輪轂單元全體小型化、小徑化。

[0011]又，根據本發明之第2特徵，由於變速太陽齒輪具有透過第1軸承可旋轉地支撐於車軸之軸部，減速托架透過設於第1軸承之外周的第2軸承，可旋轉地支撐於此軸部，故藉將減速托架之軸承重疊配置於變速太陽齒輪之軸承，即使無法在車軸上充分確保軸承之配置空間時，仍可避免電動輔助人力車輛用輪轂單元之軸方向的大型化。

[0012]又，根據本發明之第3特徵，由於變速太陽齒輪與車軸之連接及解除連接可以切換離合器切換，且於變速輸出環齒輪與輪轂殼之間設第1單向離合器，並且於變速托

架與輪轂殼之間設第2單向離合器，故藉連接變速太陽齒輪與車軸，可將傳達來自踏板之踏力的變速托架之旋轉增速，從變速輸出環齒輪傳達至輪轂殼，解除變速太陽齒輪與車軸之連接，藉此，可將變速托架之旋轉直接傳達至輪轂殼。

[0013]而且，由於第1、第2單向離合器在垂直於車軸之截面的投影面，皆是設於馬達外殼及輪轂殼之間，故藉將第1、第2單向離合器儘可能配置於外徑側來增大圓周方向之長度，可保持容許轉矩並且將單向離合器之軸方向尺寸薄型化，而可使電動輔助人力車輛用輪轂單元全體更小徑化。

【圖式簡單說明】

[0014]圖1是本發明第1實施形態之電動輔助人力車輛用輪轂單元H之單線簡圖

圖2是本發明第1實施形態之電動輔助人力車輛用輪轂單元H之速度圖

圖3是本發明第2實施形態之電動輔助人力車輛用H之單線簡圖

【實施方式】

用以實施發明之形態

[0015]依據附加圖式，以下說明本發明之實施形態。

[0016]首先，依據圖1、圖2，說明本發明電動輔助人力車輛用輪轂單元之第1實施形態。

[0017]在本發明第1實施形態之電動輔助人力車輛用輪轂單元H的單線簡圖圖1中，電動輔助人力車輛用輪轂單元

H安裝於例如電動腳踏車之後輪的車軸1，將搭乘者對踏板P的踏力透過驅動鏈輪S1、從動鏈輪S2輸入，並且將隨該踏力而生之驅動力輸出至後輪。

[0018]輪轂單元H包含有固定於例如圖中未示之電動腳踏車之左右後叉來作為固定軸的車軸1、外周部連結於圖中未示之後輪輪輻來作為旋轉體之輪轂殼2、收容於此輪轂殼2內並將從踏板P輸入之踏力的旋轉輸出可變速地傳達至輪轂殼2之變速機構部3、同樣收容於輪轂殼2內之驅動用電動馬達4、同樣收容於輪轂殼2內並將驅動用電動馬達4之旋轉輸出減速後傳達至輪轂殼2之減速機構部5，變速機構部3、驅動用電動馬達4及減速機構部5在車軸1之軸方向從從動鏈輪S2側依變速機構部3、減速機構部5、驅動用電動馬達4之順序排列配置。

[0019]變速機構部3具有例如可切換與車軸1之連接及解除連接並連結於車軸1之變速太陽齒輪31、透過第1單向離合器32連接於輪轂殼2之變速輸出環齒輪33、可旋轉地支撐於車軸1並透過第2單向離合器34連接於輪轂殼2而透過從動鏈輪S2輸入來自踏板P之踏力的變速托架35、可旋轉地支撐於變速托架35並與變速太陽齒輪31及變速輸出環齒輪33咬合之變速小齒輪36，且構造成可以接收外部信號而運作之切換離合器37切換變速太陽齒輪31與車軸1之連接及解除連接。

[0020]又，第1單向離合器32於變速輸出環齒輪33之轉速多於輪轂殼2之轉速時，將變速輸出環齒輪33之旋轉傳達

至輪殼殼2，第2單向離合器34於變速托架35之轉速多於輪殼殼2之轉速時，將變速托架35之旋轉傳達至輪殼殼2。

[0021]因而，變速太陽齒輪31以切換離合器37連接於車軸1時，因變速托架35之旋轉以繞車軸1公轉且與變速太陽齒輪31咬合而自轉的變速齒輪36增速後傳達至變速輸出環齒輪33，故已增速之變速輸出環齒輪33之旋轉傳達至輪殼殼2，並且於以切換離合器37解除變速太陽齒輪31與車軸1之連接時，因變速輸出環齒輪33隨著變速托架35之旋轉而自由旋轉，故變速托架35之旋轉可直接傳達至輪殼殼2而可進行2階段之變速。

[0022]又，第1、第2單向離合器32、34在垂直於車軸1之截面的投影面中，皆是設於馬達外殼41及輪殼殼2之間，而可將第1、第2單向離合器32、34儘可能配置於外徑側而使圓周方向之長度大，故可保持容許轉矩，並且使第1、第2單向離合器32、34薄型化，而可使電動輔助人力車輛用輪殼單元H全體小徑化。

[0023]此外，亦可僅為下述簡單之結構，該結構係省略第2單向離合器34及切換離合器37而將變速太陽齒輪31與車軸1結合，將變速托架35之旋轉增速後從變速輸出環齒輪33傳達至輪殼殼2。

[0024]驅動用電動馬達4具有例如對車軸1固定成不旋轉並且可旋轉地配置於輪殼殼2內之馬達外殼41、固定於馬達外殼41內之定子42、可旋轉地支撐於車軸1之外周的馬達軸43、固定於馬達軸43之外周並配置於定子42之內側的轉

子44。

[0025]減速機構部5具有可旋轉地支撐於例如車軸1並連結於馬達軸43之減速太陽齒輪51、從馬達外殼41突出至半徑方向內側之減速固定環齒輪52、從輪轂殼2比減速固定環齒輪52突出至半徑方向更內側的減速輸出環齒輪53、可旋轉地支撐於車軸1之減速托架54、將與減速太陽齒輪51及減速固定環齒輪52咬合之第1齒輪55以及與減速輸出環齒輪53咬合之第2齒輪56裝備成同軸並可旋轉地支撐於減速托架54之減速小齒輪57。當將減速太陽齒輪51之旋轉傳送至減速小齒輪57的第1齒輪55時，因減速固定環齒輪52固定於馬達外殼41，故可旋轉地支撐於減速托架54的減速小齒輪57邊繞車軸1公轉邊自轉，將減速小齒輪57之公轉及自轉從第2齒輪56傳達至減速輸出環齒輪53，藉此，如後述，可將驅動用電動馬達4之旋轉從減速輸出環齒輪53以高減速比傳達至輪轂殼2。

[0026]又，因可以高減速比傳達驅動用電動馬達4之旋轉，故可將減速固定環齒輪52、減速輸出環齒輪53、變速輸出環齒輪33之各節圓在垂直於車軸1之截面的投影面中，分別比驅動用電動馬達4之定子42的外周配置在半徑方向更內側，而可使用高旋轉且小型之驅動用電動馬達4同時可使由變速機構部3及減速機構部5構成之減速機小型化。

[0027]接著，以圖2之速度圖，說明可以減速機構部5將驅動用電動馬達4之旋轉以高減速比傳達至輪轂殼2之理由。

[0028]圖2之速度圖(共線圖)係在圖1中，令減速固定環齒輪52之節圓的半徑為 R_1 、減速輸出環齒輪53之節圓的半徑為 R_2 、減速太陽齒輪51之節圓的半徑為 R_3 、第1齒輪55之節圓的半徑為 R_4 、第2齒輪56之節圓的半徑為 R_5 時，以減速托架54為基準，於橫軸取對應該等節圓之半徑的倒數 $1/R_1 \sim 1/R_5$ 之長度的點而使對應減速太陽齒輪51之點在減速托架54之左邊且剩餘之點在減速托架54之右邊，並且於縱軸取對應該等點之各齒輪51~53、55、56及減速托架54之轉速。

[0029]此時，因減速輸出環齒輪53比減速固定環齒輪52突出至半徑方向更內側，且第1、第2齒輪55、56同軸地設於減速小齒輪57，故 $R_2 < R_1$ ，且 $R_5 < R_4$ 。因而，在圖2之速度圖之橫軸中，從顯示減速托架54之點至顯示減速固定環齒輪52、減速輸出環齒輪53、第1齒輪55、第2齒輪56之點的各長度 $1/R_1$ 、 $1/R_2$ 、 $1/R_4$ 、 $1/R_5$ 為 $1/R_1 < 1/R_2 < 1/R_4 < 1/R_5$ 。又，從在橫軸之與各齒輪對應之點分別畫出垂直相交於橫軸的縱軸時，從各縱軸上之任意點至橫軸之長度是顯示在該點之各齒輪的轉速。

[0030]現在令減速太陽齒輪51之轉速為 n 時，因減速固定環齒輪52與車軸1一體，故該減速固定環齒輪52之轉速為0。因而，以直線(共線)l連結減速太陽齒輪51在縱軸上顯示轉速 n 之點A與減速固定環齒輪52在縱軸上顯示轉速0之點B時，該直線l與減速托架54之縱軸及第1齒輪55之縱軸相交的點C、D分別為顯示減速托架54及第1齒輪55之轉速的

點。

[0031]在此，因第1齒輪55及第2齒輪56皆形成於減速小齒輪57而以相同之轉速旋轉，故從點D與橫軸平行地延伸之線段與第2齒輪56之縱軸相交的點E即為顯示第2齒輪56之轉速的點。因而，以直線(共線)I'連結點E與顯示減速托架54之轉速的點C時，該直線I'與減速輸出環齒輪53之縱軸相交的點F即為顯示減速輸出環齒輪53之轉速的點，故在減速輸出環齒輪53之縱軸上以反白箭號顯示的長度即是顯示減速輸出環齒輪53的轉速。又，由於此長度遠小於減速太陽齒輪51在縱軸上顯示減速太陽齒輪51之轉速 n 的長度，故根據本發明之減速機構部，可在不使減速機大徑化下將減速太陽齒輪51之旋轉以高減速比傳達至減速輸出環齒輪53。

[0032]接著，說明此實施形態之作用。

[0033]當將搭乘者對踏板P的踏力透過從動鏈輪S2傳達至變速托架35時，可將變速托架35之旋轉從變速機構部3透過輪轂殼2傳達至後輪，而由於以切換離合器37解除變速太陽齒輪31與車軸1之連接時，是將變速托架35之旋轉直接傳達至輪轂殼2，輪轂殼2以與變速托架35相同之轉速旋轉，而以切換離合器37將變速太陽齒輪31連接於車軸1時，則是將變速輸出環齒輪33之旋轉增速後傳達至輪轂殼2，故藉操作切換離合器37，可進行踏板P之2階段變速。

[0034]又，當在此狀態下驅動驅動用電動馬達4時，可將馬達軸43之旋轉傳達至減速太陽齒輪51，而由於減速固定環齒輪52固定於馬達外殼41，故減速太陽齒輪51之旋轉

從第1齒輪55傳達至減速小齒輪57，減速小齒輪57可在減速托架54上自轉，並且繞車軸1公轉。然後，該減速小齒輪57之自轉及公轉從第2齒輪56傳達至減速輸出環齒輪53而使輪轂殼2旋轉，而輔助以踏板P之踏力所形成的輪轂殼2之旋轉。

[0035]由於第1、第2單向離合器32、34位在輪轂殼2與變速輸出環齒輪33及變速托架35之間，故例如在下坡時，當踏板P之旋轉慢，輪轂殼2之旋轉快時，亦不致將輪轂殼2之旋轉傳達至從動鏈輪S2。

[0036]又，如此，由於減速機構部5具有從對車軸1固定成不旋轉之馬達外殼41突出至半徑方向內側之減速固定環齒輪52、從輪轂殼2比減速固定環齒輪52突出至半徑方向更內側之減速輸出環齒輪53、將與減速太陽齒輪51及減速固定環齒輪52咬合之第1齒輪55、以及與減速輸出環齒輪53咬合之第2齒輪56裝備成同軸且可旋轉地支撐於減速托架54之減速小齒輪57，故可以高減速比將驅動用電動馬達4之旋轉從減速輸出環齒輪53傳達至輪轂殼2。而且由於可將驅動用電動馬達4之旋轉在不將減速機大徑化下以高減速比傳達，故可將減速輸出環齒輪53、減速固定環齒輪52、變速輸出環齒輪33之各節圓在垂直於車軸1之截面的投影面中，分別比驅動用電動馬達4之定子42的外周配置在半徑方向更內側，而可使用高旋轉且小型之驅動用電動馬達4，同時可使由變速機構部3及減速機構部5構成之減速機小徑化。

[0037]又，第1、第2單向離合器32、34在垂直於車軸1

之截面的投影面中，皆是設於馬達外殼41及輪轂殼2之間，而可將第1、第2單向離合器32、34儘可能配置於外徑側而使圓周方向之長度大，故可保持容許轉矩，並且使第1、第2單向離合器32、34薄型化，而可使電動輔助人力車輛用輪轂單元H全體更小徑化。

[0038]此外，未於輪轂殼2與減速輸出環齒輪53之間配置單向離合器，這是因將輪轂殼2之旋轉傳達至驅動用電動馬達4而使再生電流產生之故，當不需產生再生電流時，爲了防止驅動用電動馬達4之阻力，宜於輪轂殼2與減速輸出環齒輪53之間配置單向離合器。

[0039]接著，依據第3圖，說明本發明第2實施形態。

[0040]記載於圖3之單線簡圖的第2實施形態僅下述點與第1實施形態之電動輔助人力車輛用輪轂單元H不同，前述點是第1實施形態之變速太陽齒輪31具有透過第1軸承38可旋轉地支撐於車軸1之軸部39，減速托架54透過設於第1軸承38之外周的第2軸承58可旋轉地支撐於軸部39，其他剩餘之點則與第1實施形態之電動輔助人力車輛用輪轂單元H無異，故在第3圖中，與第1實施形態無異之部分以與第1實施形態相同之符號顯示，並且省略有關該等部份之說明。

[0041]根據此實施形態，由於變速太陽齒輪31具有透過第1軸承38可旋轉地支撐於車軸1之軸部39，減速托架54透過設於第1軸承38之外周的第2軸承58可旋轉地支撐於軸部39，故可將減速托架54之第2軸承58重疊配置於變速太陽齒輪31之第1軸承38，藉此，可避免電動輔助人力車輛用輪轂

單元H之軸方向的大型化。

[0042]以上說明了本發明第1、第2實施形態，本發明在不脫離其要旨之範圍可進行各種設計變更。

[0043]舉例而言，在本發明之實施形態中，將輪轂單元H配置於後輪，亦可將此配置於前輪。

[0044]又，在本發明之實施形態中，就搭載有電動輔助人力車輛用輪轂單元H之車輛為電動腳踏車的情形作了說明，本發明之電動輔助人力車輛用輪轂單元H亦可適用於電動雙輪車等。此時，以踏板P之踏力所形成之輪轂殼2的轉速小於以驅動用電動馬達4所形成之輪轂殼2的轉速，或不進行踏板P之踩踏時，輪轂殼2僅以驅動用電動馬達4之驅動力旋轉，而由於第1、第2單向離合器32、34位於輪轂殼2與變速輸出環齒輪33及變速托架35之間，故不致將輪轂殼2之旋轉傳達至從動鏈輪S2。

【符號說明】

[0045]

- | | |
|--------------|--------------|
| 1...車軸 | 34...第2單向離合器 |
| 2...輪轂殼 | 35...變速托架 |
| 3...變速機構部 | 36...變速小齒輪 |
| 4...驅動用電動馬達 | 37...切換離合器 |
| 5...減速機構部 | 38...第1軸承 |
| 31...變速太陽齒輪 | 39...軸部 |
| 32...第1單向離合器 | 41...馬達外殼 |
| 33...變速輸出環齒輪 | 42...定子 |

43...馬達軸	F...減速輸出環齒輪之轉速
44...轉子	H...電動輔助人力車輛用輪 轂單元
51...減速太陽齒輪	n...減速太陽齒輪之轉速
52...減速固定環齒輪	P...踏板
53...減速輸出環齒輪	R1...減速固定環齒輪之節 圓的半徑
54...減速托架	R2...減速輸出環齒輪之節 圓的半徑
55...第1齒輪	R3...減速太陽齒輪之節圓 的半徑
56...第2齒輪	R4...第1齒輪之節圓的半徑
57...減速小齒輪	R5...第2齒輪之節圓的半徑
58...第2軸承	S1...驅動鏈輪
A...減速太陽齒輪之轉速	S2...從動鏈輪
B...減速固定環齒輪之轉速	
C...減速托架之轉速	
D...第1齒輪之轉速	
E...第2齒輪之轉速	

申請專利範圍

1. 一種電動輔助人力車輛用輪轂單元，在以車輛之車軸為中心旋轉的輪轂殼之內側，於前述車軸之軸方向排列設有可將由來自踏板之踏力所形成的旋轉輸出變速地傳達至前述輪轂殼之變速機構部、驅動用電動馬達、將前述驅動用電動馬達之旋轉輸出減速並傳達至前述輪轂殼的減速機構部，

前述變速機構部具有連接於前述車軸之變速太陽齒輪、連接於前述輪轂殼之變速輸出環齒輪、可旋轉地支撐於前述車軸而可輸入來自前述踏板之踏力的變速托架、可旋轉地支撐於前述變速托架並可與前述變速太陽齒輪及前述變速輸出環齒輪咬合之變速小齒輪；

前述減速機構部具有可旋轉地支撐於前述車軸並可輸入前述驅動用電動馬達之旋轉輸出的減速太陽齒輪、從對前述車軸固定成不旋轉的馬達外殼突出至半徑方向內側之減速固定環齒輪、從前述輪轂殼比前述減速固定環齒輪突出至更靠半徑方向內側之減速輸出環齒輪、可旋轉地支撐於前述車軸之減速托架、將與前述減速太陽齒輪及前述減速固定環齒輪咬合之第1齒輪以及與前述減速輸出環齒輪咬合之第2齒輪裝備成同軸並可旋轉地支撐於前述減速托架之減速小齒輪；

前述減速固定環齒輪、前述減速輸出環齒輪、前述變速輸出環齒輪之各節圓在垂直於前述車軸之截面的

投影面中，分別比前述驅動用電動馬達之定子的外周配置在更靠半徑方向內側。

2. 如請求項1之電動輔助人力車輛用輪轂單元，其中前述變速太陽齒輪具有透過第1軸承而可旋轉地支撐於前述車軸之軸部，前述減速托架透過設於前述第1軸承之外周的第2軸承而可旋轉地支撐於前述軸部。
3. 如請求項1之電動輔助人力車輛用輪轂單元，其中前述變速太陽齒輪與前述車軸之連接及解除連接可藉切換離合器切換，於前述變速輸出環齒輪與前述輪轂殼之間設有第1單向離合器，並且於前述變速托架與前述輪轂殼之間設有第2單向離合器，第1、第2單向離合器在垂直於前述車軸之截面的投影面中，皆是設於前述馬達外殼及前述輪轂殼之間。
4. 如請求項2之電動輔助人力車輛用輪轂單元，其中前述變速太陽齒輪與前述車軸之連接及解除連接可藉切換離合器切換，於前述變速輸出環齒輪與前述輪轂殼之間設有第1單向離合器，並且於前述變速托架與前述輪轂殼之間設有第2單向離合器，第1、第2單向離合器在垂直於前述車軸之截面的投影面中，皆是設於前述馬達外殼及前述輪轂殼之間。

圖式

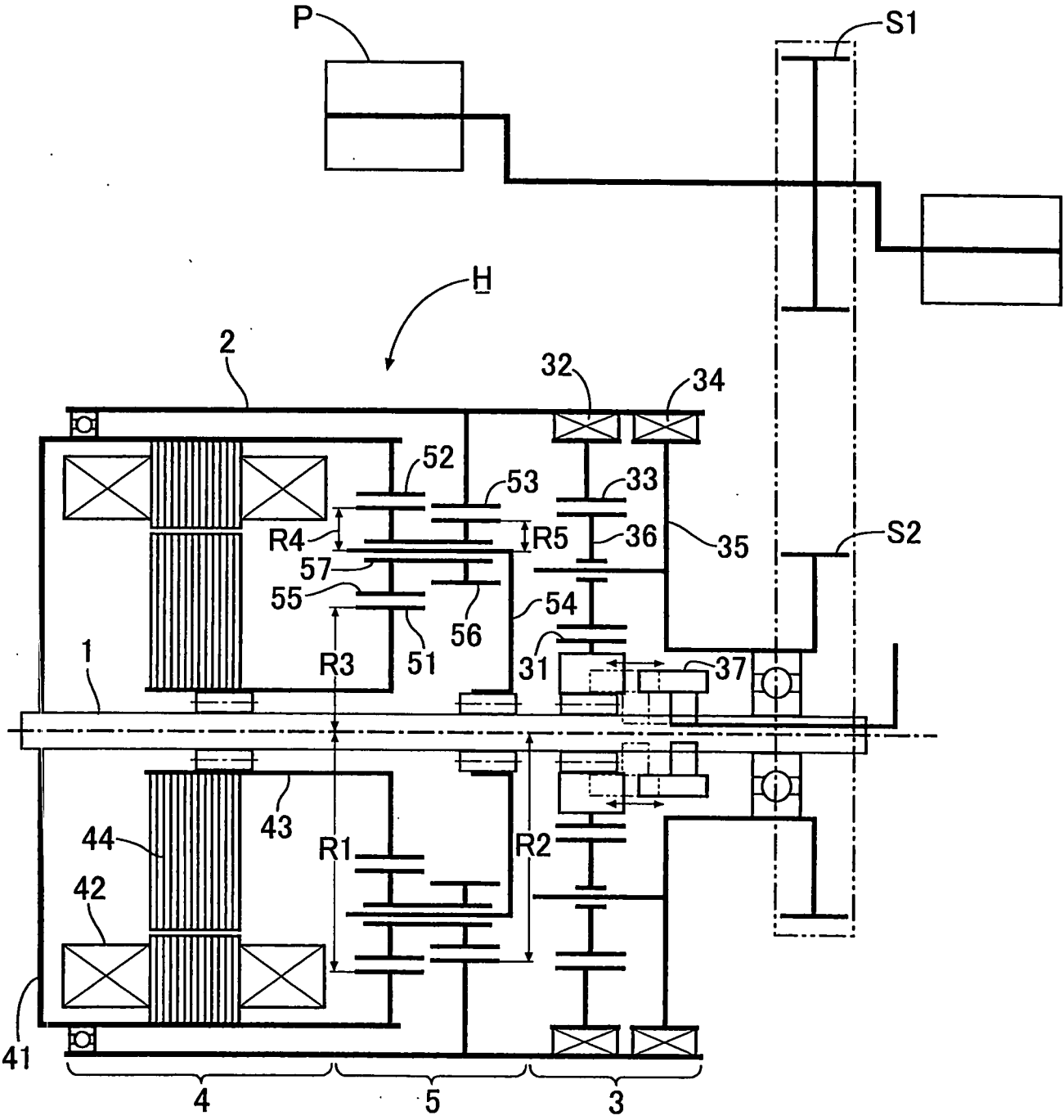


圖1

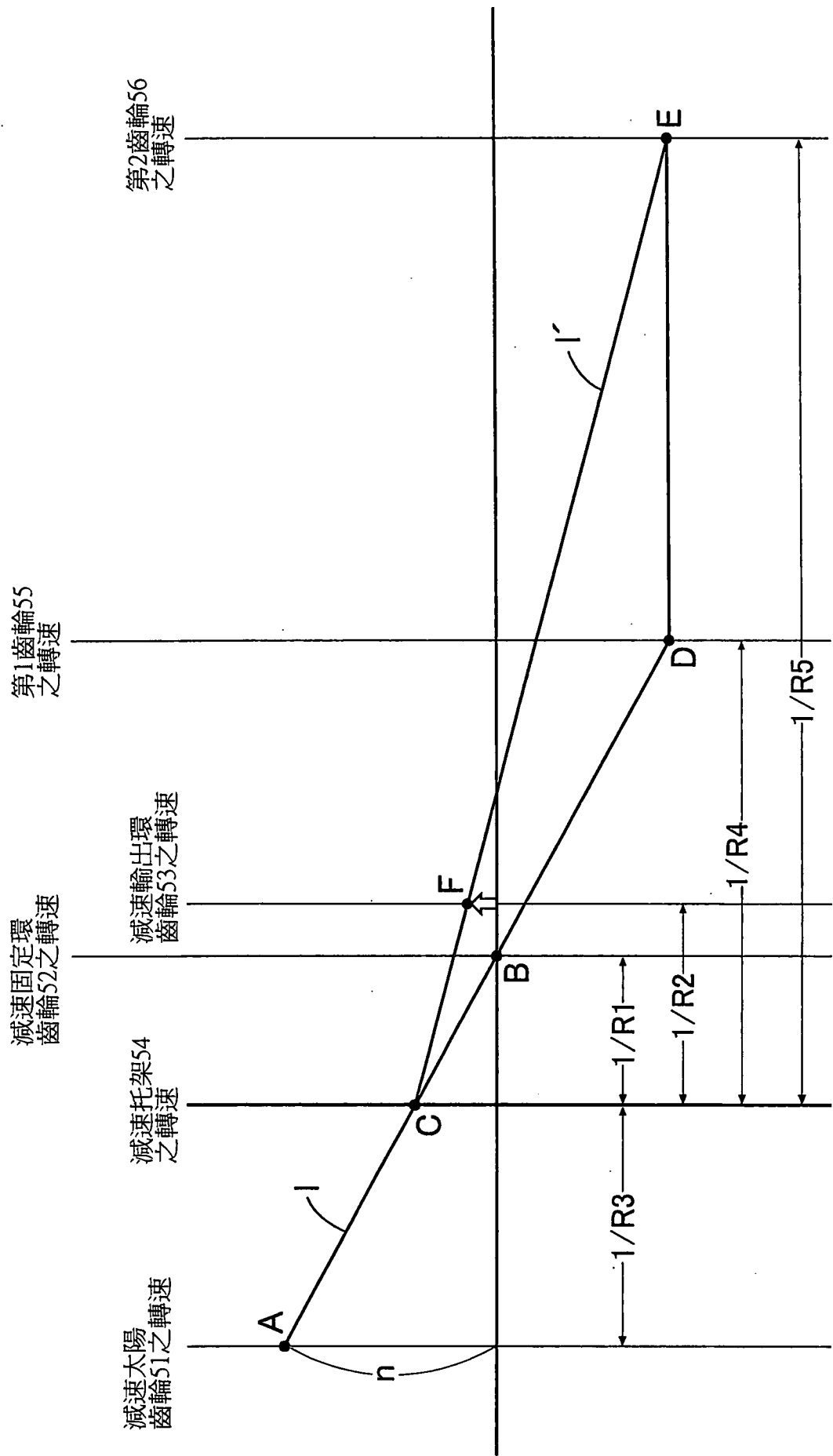


圖2

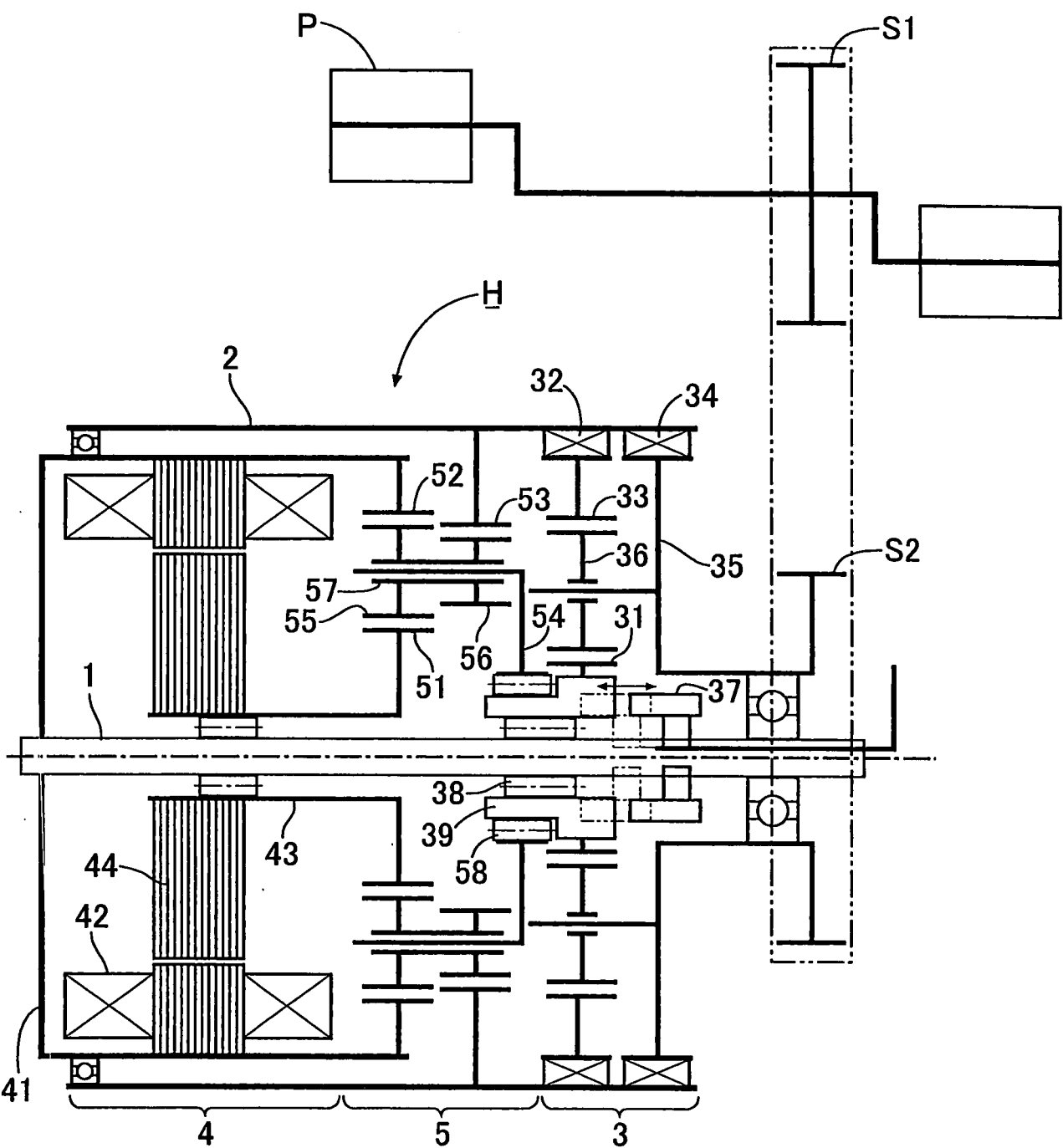


圖3