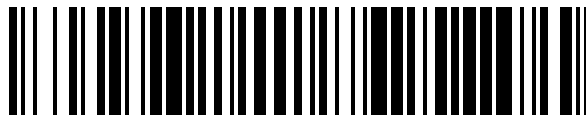


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 229 104**

21 Número de solicitud: 201930055

51 Int. Cl.:

B62M 9/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

15.01.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.05.2019

71 Solicitantes:

ZUMA INNOVATION S.L. (100.0%)

Oletxe 43, 1º izq.

48960 Galdakao (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

ZUBIETA ANDUEZA, Mikel y

MADARIAGA LANDAJO, Jon

54 Título: **CASETE PARA BICICLETA**

ES 1 229 104 U

DESCRIPCIÓN

Casete para bicicleta

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se enmarca en el sector de los casetes para sistema de transmisión de bicicleta.

ANTECEDENTES

10 Las transmisiones para bicicletas del estado de la técnica suelen contar con varios platos y varios piñones para obtener diferentes relaciones de transmisión. Pero no siempre todas las combinaciones son aprovechables, por ejemplo, en la patente US8878658 se describe una solución con 2 platos y 8 piñones en la que tan solo 12 relaciones son útiles, tal y como se representa en la figura 1.

15 En la figura 1 se observa que para un mismo plato y con un escalonado entre piñones con la misma diferencia de dientes, se tienen saltos progresivos de más a menos de la marcha más larga a la más corta. Pero en realidad interesa que el salto sea uniforme o incluso menor en las marchas más largas. A marchas más largas debido a inercias y posición del ciclista, el rango de cadencias de pedaleo es menor que en marchas más cortas por lo que conviene tener saltos más pequeños en las marchas más largas. Por ello, en la solución descrita en
20 US8878658, los piñones más grandes tienen mayor diferencia de dientes buscando saltos más grandes en las relaciones más cortas.

25 La selección de combinaciones de platos y piñones, de número de dientes discretos, para obtener una relación de marchas secuencial de saltos conveniente resulta en un problema matemático de compromisos, para el que se han propuesto múltiples soluciones como por ejemplo en US4055093, US5261858, US6173982 y EP3251940B1.

30 Especialmente interesante es la estrategia de cambio half-step descrita en varias de las invenciones anteriores, que aplicado a una solución de 2 platos y 8 piñones resultaría, como se observa en la figura 2, en 16 relaciones útiles con saltos más uniformes que con la estrategia de cambio de la figura 1. Una ventaja adicional de la estrategia de cambio half-step está en que el salto mínimo entre marchas es menor al salto mínimo que hay en los piñones, concretamente la mitad, lo que posibilita realizar saltos menores a los correspondientes a la diferencia de 1 diente de piñón. Pero como la estrategia de cambio de half-step está limitado a que todos los saltos entre marchas sean de similar magnitud, tener saltos tan pequeños conlleva tener un rango total limitado.

35 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Para superar los inconvenientes del estado de la técnica, la presente invención propone un casete que comprende:

- una primera serie de al menos 3 piñones (A_i) en la que cada piñón tiene un diente más que el anterior; y
- 40 - una segunda serie de al menos 1 par de piñones (B_{ja}, B_{jb}) en la que el primer piñón de cada par es mayor que el piñón anterior por una relación mayor o igual que la relación característica y menor o igual que el doble de la relación característica, y en el que el segundo piñón de cada par es mayor que el piñón anterior por una relación mayor a 1 y menor o igual que la relación característica,
- 45 en el que la relación característica X es mayor o igual que la relación entre el segundo y el primer piñón de la primera serie y menor o igual que el doble de la relación entre el último y el penúltimo piñón de la primera serie.

Es necesario aclarar que en el contexto de este documento cuando se habla de duplicar la relación significa aplicar o multiplicar dos veces esa relación por lo que matemáticamente significa aplicar o multiplicar por la relación al cuadrado. Y lo mismo es aplicable a otras proporciones entre relaciones.

$$A_{i+1} = A_i + 1 \quad (1)$$

$$\frac{A_2}{A_1} \leq X \leq \left(\frac{A_n}{A_{n-1}}\right)^2 \quad (2)$$

$$X \leq \frac{B_{ja}}{A_n} \leq X^2 \text{ para } j = 1 \quad (3)$$

$$X \leq \frac{B_{ja}}{B_{(j-1)b}} \leq X^2 \text{ para } j > 1 \quad (4)$$

$$1 < \frac{B_{jb}}{B_{ja}} \leq X \quad (5)$$

5 Cumpliendo con estas condiciones se conciben configuraciones de casetes, desconocidos hasta el momento en el estado de la técnica, que están sujetas a esta invención y cuentan con propiedades específicas como las que se describirán más adelante. Por ejemplo, existen 76 configuraciones de casete de 7 piñones siendo el menor de ellos de 10 dientes, descritas en la figura 3, que cumplen las condiciones sujetas a esta invención.

10 En algunas realizaciones, el casete es parte de una transmisión para bicicleta provista adicionalmente de dos platos cuya relación de tamaño es igual a la relación característica, de una cadena que transmite la fuerza desde el plato seleccionado mediante el desviador electrónico delantero a un piñón del casete seleccionado mediante el desviador electrónico trasero, en el que los desviadores electrónicos son coordinados por una centralita para aplicar de forma secuencial saltos de marcha siguiendo, en el orden creciente o decreciente, la secuencia de combinaciones de platos y piñones del casete que se obtiene con el siguiente procedimiento:

- a) En la primera combinación la cadena engrana con el plato grande y el primer piñón.
- b) Para la segunda combinación se realiza el cambio de un piñón a un piñón mayor.
- 15 c) Posteriormente para las siguientes 2·n-3 combinaciones se alternan
 - (i) el cambio al plato pequeño y cambio de un piñón a un piñón menor con
 - (ii) el cambio al plato grande y el cambio de dos piñones a un piñón mayor
- d) En la siguiente combinación se cambia un piñón a un piñón mayor.
- e) Las siguientes 4·(m-1) combinaciones consisten sucesivamente en
 - 20 (i) el cambio al plato grande con el cambio de un piñón a un piñón mayor,
 - (ii) el cambio a un piñón mayor,
 - (iii) el cambio al plato pequeño con el cambio de un piñón a un piñón menor,
 - (iv) el cambio a un piñón mayor.

25 Precisamente son las realizaciones que comprenden esta secuencia de cambio las que sacan a relucir las propiedades de las configuraciones de casete reivindicadas. Todas las configuraciones de casete reivindicadas y ninguna más son los que ofrecen saltos positivos (>0%) entre todas las marchas secuenciales obtenidas por el procedimiento descrito al combinarlas con platos que cumplen con la relación característica, como se observa en la figura 8 que se refiere a la primera configuración de casete de los que se describe en la figura 3.

$$\frac{P_2}{P_1} = X \quad (6)$$

30 En algunas realizaciones, la relación característica es 50% mayor que la relación media X_m de la primera serie de piñones;

el primer piñón de cada par es mayor que el piñón anterior por una relación aproximadamente 50% mayor que la relación característica; y

35 el segundo piñón de cada par es mayor que el piñón anterior por una relación aproximadamente 50% menor que la relación característica.

$$X_m = \left(\frac{A_n}{A_1}\right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (7)$$

$$X = X_m^{\frac{3}{2}} \quad (8)$$

$$\frac{B_{ja}}{A_n} \cong X^{\frac{3}{2}} \text{ para } j = 1 \quad (9)$$

$$\frac{B_{ja}}{B_{j-1b}} \cong X^{\frac{3}{2}} \text{ para } j > 1 \quad (10)$$

$$\frac{B_{jb}}{B_{ja}} \cong X^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

5 Los casetes que mejor cumplen con estas ecuaciones son las que ofrecerán un salto mejor escalonado según la secuencia de combinaciones descrita. De este modo, de las 76 posibles configuraciones de casetes de 7 piñones con el menor de 10 dientes listadas en la figura 1 serán tan solo 2 las preferentes; la configuración 3 correspondiente a una primera serie de 5 piñones y la configuración 22 correspondiente a una primera serie de 3 piñones.

Debido a que la relación característica está fijada por el tamaño de los piñones, resulta improbable que la misma se corresponda con la relación de platos, por lo que en las configuraciones de transmisión de las figuras 9 y 10 se busca que la relación de platos sea lo más próxima a la relación característica:

$$\frac{P_2}{P_1} \cong X \quad (12)$$

10 Así, en las figuras 9 y 10 se observan 3 zonas de funcionamiento:

- 1º zona: se corresponde al primer salto que es el mayor de todas las combinaciones, y está asociada a la marcha más larga que se usa casi en exclusiva en los descensos más pronunciados, donde no hace falta saltos cerrados sino marchas largas.
- 15 - 2º zona: se corresponde con los desarrollos de pedaleo en llano (7 saltos en la figura 9 y 3 saltos en la figura 10), donde los saltos son lo más reducidos posibles (del orden de 1/3 de la relación característica) para mantener la cadencia lo más estable posible.
- 3º zona: se corresponde con los desarrollos de pedaleo en subida (5 saltos en la figura 9 y 9 saltos en la figura 10), donde los saltos son más amplios (del orden de 1/2 de la relación característica) para alcanzar mayor rango total y conseguir marchas suficientemente cortas para los ascensos más pronunciados.

25 De esta forma, en comparación a lo conocido en el estado de la técnica, la invención propuesta define una solución en la que se combinan todos los platos con todos los piñones para el mayor número de relaciones posible, obteniendo un amplio rango de desarrollo con saltos reducidos, y especialmente reducidos en las marchas más cortas en las que pedalear cerca de la cadencia óptima resulta más crítico para el rendimiento.

30 Se observa que el 7º salto es el más crítico de la configuración de transmisión de la figura 9, es excesivamente reducido, debido a que la relación entre el antepenúltimo piñón de la serie A y el último piñón de la serie A es demasiado pequeña. Con menor número de piñones en la serie A el salto sería más uniforme. Por otro lado, el 5º salto es el más crítico de la configuración de transmisión de la figura 10, es demasiado alto, debido a que la relación entre el penúltimo piñón de la serie A y el último piñón de la serie A es demasiado grande. Con mayor número de piñones en la serie A el salto sería más uniforme. De este modo es el número de piñones de la serie A lo que define la conveniencia de la transición entre la 2º y 3º zona de funcionamiento. Lo más conveniente sería que el salto real de C_{2n-3} a C_{2n-2} y su salto ideal $X^{1/3}$, sea igual a la diferencia del salto real de C_{2n-1} a C_{2n} y su salto ideal $X^{1/2}$.

$$\frac{\frac{A_n}{A_{n-2}} \cdot \frac{1}{X}}{\frac{1}{X^3}} = \frac{\frac{A_n}{A_{n-1}}}{\frac{1}{X^2}} \quad (13)$$

Considerando que $A_{n-i} = A_n$ la ecuación se resuelve como:

$$A_n = \frac{1-2 \cdot X^{\frac{2}{3}}}{1-X^{\frac{2}{3}}} \quad (14)$$

5 Para los casetes más comunes que empiezan con un piñón de 9, 10, 11 o 12 dientes, se observa que la ecuación se resuelve siempre para un tamaño de piñón próximo al 4º piñón. Por ello, en algunas realizaciones preferidas, la primera serie tiene 4 piñones.

10 Por ejemplo, la configuración de transmisión de la figura 11 con un casete con una primera serie de 4 piñones tiene un escalonado más uniforme y gradual que con las configuraciones de transmisión de las figuras 9 y 10.

15 No obstante, cuando el número total de piñones del casete es impar el número de piñones de la primera serie tiene que ser también impar. En estos casos para los casetes más comunes que empiezan con un piñón menor de 9, 10, 11 o 12 dientes, se observa que la resolución de la ecuación queda más próximo al 3º piñón que al 5º piñón. Por ejemplo, el escalonamiento de la configuración de transmisión de la figura 10 es más uniforme y gradual que el de la figura 9. Por ello, en algunas realizaciones, la primera serie tiene 3 piñones.

20 En algunas realizaciones, la relación característica es aproximadamente 50% mayor que la relación media de la primera serie de piñones que tiene 3 piñones o 4 piñones;
 el primer piñón de cada par es mayor que el piñón anterior por una relación aproximadamente 50% mayor que la relación característica; y
 el segundo piñón de cada par es mayor que el piñón anterior por una relación aproximadamente 50% menor que la relación característica.

25 En estas realizaciones la relación característica que define el escalado del casete se define mediante el tamaño de los platos y no es 50% mayor que la relación media, si no que es solamente aproximadamente 50% mayor a esta:

$$\frac{P_2}{P_1} = X \quad (15)$$

$$X \cong X_m^{\frac{3}{2}} \quad (16)$$

30 De este modo, para configurar una transmisión de 2 platos y 12 piñones se puede partir de escoger cuál es la relación de transmisión más corta, por ejemplo, un 48-10 y de aquí dimensionar la transmisión óptima según esta invención para esta condición:

- Con un número par de piñones se consideran 4 piñones en la primera serie: 10-11-12-13
- La relación media de los piñones de la primera serie es de 1,0914, por lo que la relación característica debería ser próxima a 1,1402.
- 35 - El plato pequeño debe ser de 42 dientes para que combinando con el plato de 48 dientes obtener una relación característica, de 1,1429, lo más próxima al objetivo.
- Con la relación característica de 1,1429 se configura la segunda serie: 16-17-21-22-27-29-35-37.

40 Y de este modo se obtiene la configuración de transmisión óptima de la figura 12, en la que se combinan todos los platos – 2 - con todos los piñones – 12 - para el mayor número de relaciones – 24 -, obteniendo un amplio rango de desarrollo con saltos reducidos - menores al 10% -, y especialmente reducidos en las marchas más cortas – del orden del 4,51% - en las que pedalear cerca de la cadencia óptima resulta más crítico para el rendimiento.

Disponer de más relaciones y con menores saltos entre ellas en comparación a lo conocido del estado del arte da la opción de controlar la cadencia del ciclista a niveles desconocidos hasta la fecha. Sin embargo, este control más preciso de la cadencia requiere de cambios de marcha más frecuentes.

5

Como esto podría resultar una tarea más laboriosa para el ciclista, preferentemente el cambio de marcha se realiza de forma automática.

10

De hecho, la lógica de cambio propuesta en esta invención es la forma más apropiada para introducir definitivamente los cambios automáticos en bicicletas, concepto que ha sido extensamente trabajado en el estado de la técnica, pero que todavía no ha cuajado en el mercado. Los saltos más reducidos a lo conocido en el estado de la técnica reducen la percepción del ciclista ante los cambios automáticos, de modo que si los cambios automáticos se realizan de forma casi imperceptible, la aceptación de sistemas de cambio automático se hace mucho más viable.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos de realización práctica del casete, se acompaña como parte integrante de la descripción, un juego de figuras en el que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una configuración de transmisión del estado de la técnica con 2 platos y 8 piñones.

25

La figura 2 muestra otra configuración de transmisión del estado de la técnica con 2 platos y 8 piñones con estrategia de cambio de half-step.

30

La figura 3 muestra todas las posibles configuraciones de casete de 7 piñones siendo el menor de ellos de 10 dientes que cumplen con la invención propuesta.

La figura 4 muestra una posible configuración de casete de 8 piñones que cumple con la invención propuesta.

La figura 5 muestra dos configuraciones de casete de 12 piñones que cumplen con la invención propuesta.

35

La figura 6 muestra una bicicleta en la que se incluye el casete y la transmisión propuestas.

La figura 7 muestra de forma esquemática la configuración de transmisión propuesta.

40

La figura 8 muestra la configuración de transmisión propuesta para la primera configuración de casete de la figura 3.

La figura 9 muestra la configuración de transmisión propuesta para la 3ª configuración de casete de la figura 3.

La figura 10 muestra la configuración de transmisión propuesta para la 22ª configuración de casete de la figura 3.

45

La figura 11 muestra la configuración de transmisión propuesta para la configuración de casete de la figura 4.

La figura 12 muestra la configuración de transmisión propuesta para la primera configuración de casete de la figura 5.

5 La figura 13 muestra la configuración de transmisión propuesta para la segunda configuración de casete de la figura 5.

La figura 14 muestra de forma gráfica el avance correspondiente a la configuración de transmisión de la figura 13.

10 **DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION**

Tal como se puede apreciar en las configuraciones de casete de las figuras 3 a 5, la presente invención se refiere a un casete 1 que comprende:

15 - una primera serie A de al menos 3 piñones $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ en la que cada piñón tiene un diente más que el anterior; y

- una segunda serie B de al menos 1 par de piñones $B_{1a}, B_{1b}, \dots, B_{ma}, B_{mb}$ en la que el primer piñón de cada par B_{ja} es mayor que el piñón anterior $A_n, B_{(j-1)b}$ por una relación mayor o igual que la relación característica X y menor o igual que el doble de la relación característica X, y en el que el segundo piñón de cada par B_{jb} es mayor que el piñón anterior B_{ja} por una relación mayor a 1 y menor o igual que la relación característica X.

20 Concretamente, la relación característica X es mayor o igual que la relación entre el segundo A_2 y el primer A_1 piñón de la primera serie A y menor o igual que el doble de la relación entre el último A_n y el penúltimo A_{n-1} piñón de la primera serie A.

25 Estas condiciones limitan por ejemplo a 76, tal y como se ilustra en la figura 3, las posibles configuraciones de casete con 7 piñones siendo el menor de ellos de 10 dientes. Pero adicionalmente la invención también contempla otras configuraciones de casete, como las ilustradas en las figuras 4 y 5, para diferente número de piñones y/o diferente tamaño del primer piñón.

30 Tal como se aprecia en la segunda configuración de casete de la figura 5, según una realización preferida, la relación característica X es 50% mayor que la relación media X_m de la primera serie A de piñones $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$;

el primer piñón de cada par B_{ja} es mayor que el piñón anterior $A_n, B_{(j-1)b}$ por una relación aproximadamente 50% mayor que la relación característica X; y

35 el segundo piñón de cada par B_{jb} es mayor que el piñón anterior B_{ja} por una relación aproximadamente 50% menor que la relación característica X.

En esta realización, la primera serie A tiene 4 piñones A_1, A_2, A_3, A_4 .

40 Esta configuración de casete es especialmente interesante, debido que al combinarla con un determinado conjunto de platos permite establecer estrategias de cambio como la descrita en la configuración de transmisión representadas en las figuras 13 y 14 que presentan amplias ventajas sobre lo conocido en el estado de la técnica.

45 Según otra realización ilustrada en la 22ª configuración de casete de la figura 3, la primera serie A tiene 3 piñones A_1, A_2, A_3 .

50 Esta configuración de casete resulta también de interés ya que permite establecer estrategias de cambio como la descrita en la configuración de transmisión de la figura 10 que comparte la mayor parte de las propiedades configuración de transmisión de la figura 13.

Según se muestra en las figuras 8 a 14, la invención también se refiere a una transmisión 11 para bicicleta 10, como el ilustrado en la figura 6, provista de un casete 1, como el ilustrado en las figuras 3 a 5, de dos platos P_1 , P_2 cuya relación de tamaño es igual a la relación característica X , de una cadena 2 que transmite la fuerza desde el plato P_1 , P_2 seleccionado mediante el desviador electrónico delantero 3 a un piñón $A_1, \dots, A_n, B_{1a}, \dots, B_{mb}$ del casete 1 seleccionado mediante el desviador electrónico trasero 4, en el que los desviadores electrónicos 3, 4 son coordinados por una centralita 5 para aplicar de forma secuencial saltos de marcha $S_1, \dots, S_{2n+4m-1}$ siguiendo, en el orden creciente o decreciente, la secuencia de combinaciones C_1, \dots, C_{2n+4m} de platos P_1, P_2 y piñones $A_1, \dots, A_n, B_{1a}, \dots, B_{mb}$ del casete 1, de la figura 7, que se obtiene con el siguiente procedimiento:

- 5
- 10
- 15
- 20
- a) En la primera combinación C_1 la cadena 2 engrana con el plato grande P_2 y el primer piñón A_1 .
 - b) Para la segunda combinación C_2 se realiza el cambio de un piñón a un piñón mayor A_2 .
 - c) Posteriormente para las siguiente $2 \cdot n - 3$ combinaciones C_3 a C_{2n-1} se alternan
 - (i) el cambio al plato pequeño P_1 y cambio de un piñón a un piñón menor A_{i-1} con
 - (ii) el cambio al plato grande P_2 y el cambio de dos piñones a un piñón mayor A_{i+2}
 - d) En la siguiente combinación C_{2n} se cambia un piñón a un piñón mayor A_n .
 - e) Las siguientes $4 \cdot (m - 1)$ combinaciones C_{2n+1} a C_{2n+4m} consisten sucesivamente en
 - (i) el cambio al plato grande P_2 con el cambio de un piñón a un piñón mayor $B_{(j+1)a}$,
 - (ii) el cambio a un piñón mayor B_{jb} ,
 - (iii) el cambio al plato pequeño P_1 con el cambio de un piñón a un piñón menor B_{ja} ,
 - (iv) el cambio a un piñón mayor B_{jb} .

Preferentemente, en estas realizaciones el cambio de marcha se realiza de forma automática.

25

30

La estrategia de cambio descrita en la figura 7 y aplicada a las configuraciones de transmisión de las figuras 8 a 13 muestran que las configuraciones de casete de las figuras 3 a 5 tienen la característica única de ofrecer un cambio secuencial con saltos siempre positivos según la estrategia de cambio considerada, a diferencia de cualquier otra configuración de casete del estado de la técnica. Y esta estrategia de cambio en comparación a otras estrategias de cambio del estado de la técnica posibilita obtener saltos más reducidos en las marchas más cortas mientras se hace uso de todas las combinaciones platos-piñón para maximizar el rango total de transmisión.

35

Tal como se aprecia en la figura 12, según una realización preferida, la relación X es aproximadamente 50% mayor que la relación media X_m de la primera serie A de piñones que tiene 3 piñones A_1, A_2, A_3 o 4 piñones A_1, A_2, A_3, A_4 ;

el primer piñón de cada par (B_{ja}) es mayor que el piñón anterior ($A_n, B_{(j-1)b}$) por una relación aproximadamente 50% mayor que la relación característica (X); y

el segundo piñón de cada par (B_{jb}) es mayor que el piñón anterior (B_{ja}) por una relación aproximadamente 50% menor que la relación característica (X).

40

45

La realización de la figura 12 se corresponde con la configuración de transmisión óptima para 2 platos y 12 piñones en el que el plato mayor es de 48 dientes y el piñón menor de 10 dientes. Entre todas las configuraciones posibles esta es la que ofrece una progresión de saltos más uniforme, con una 1º zona de funcionamiento con un salto del 10%, con una 2º zona de funcionamiento con saltos próximos al 4,51% (de 3,4 a 5,5%), y una 3º zona de funcionamiento con saltos próximos al 6,85% (de 4,8 a 9,1%) para un rango total del 423%.

50

En la figura 13 y 14 se muestra una configuración de transmisión preferente en la que los saltos son ligeramente mayores que la configuración de transmisión óptima de la figura 12, pero a cambio se consigue un rango total significativamente mayor; 1º zona de funcionamiento con un salto del 10%, 2º zona de funcionamiento con saltos próximos al 4,51% (de 3,4 a 5,5%), y 3º zona de funcionamiento con saltos próximos al 7,34% (de 4,3 a 9,4%) para un rango total del 457%.

- 5 La posibilidad de obtener configuraciones de transmisión de mayor rango que las configuraciones de transmisión óptimas descritas en esta invención consiste en ir a un piñón mayor cuando hay dudas entre dos piñones y la decisión está reñida, aun cuando el piñón óptimo sea el menor según el procedimiento descrito en esta invención. Por ejemplo, para la configuración de transmisión de la figura 12 que considera la primera configuración de casete de la figura 5, y la configuración de transmisión de la figura 13 que considera la segunda configuración de casete de la figura 5, la relación característica es de 1,1429, por lo que el salto del 8º piñón al 7º piñón debería de ser lo más próximo posible a 1.0691. Así siendo el 7º piñón óptimo anterior de 21 dientes, el 8º piñón óptimo es de 22 dientes que tiene un salto de 1,0476 que resulta más próximo a 1,0691 del piñón de 23 dientes que tiene un salto de 1,0952. Pero como la diferencia no es muy elevada en la segunda configuración de la figura 5 se escoge el piñón de 23 dientes con lo que los saltos de la configuración de transmisión de la figura 13 son ligeramente peores que los de la configuración de transmisión de la figura 12, pero a cambio el rango total es significativamente mayor.
- 10
- 15 Esto es, es posible realizar una interpretación algo flexible del procedimiento descrito (pero siempre bajo las condiciones de la reivindicación principal de esta invención) para obtener configuraciones de casete que conducen a configuraciones de transmisión con mayor rango total pero manteniendo saltos reducidos cercanos al óptimo como en las figuras 13 y 14.
- 20 En este texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos etc.
- 25 Por otra parte, la invención no está limitada a las realizaciones concretas que se han descrito sino abarca también, por ejemplo, las variantes que pueden ser realizadas por el experto medio en la materia (por ejemplo, en cuanto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro de lo que se desprende de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Casete (1) que comprende:

5 - una primera serie (A) de al menos 3 piñones ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$) en la que cada piñón tiene un diente más que el anterior; y

- una segunda serie (B) de al menos 1 par de piñones ($B_{1a}, B_{1b}, \dots, B_{ma}, B_{mb}$) en la que el primer piñón de cada par (B_{ja}) es mayor que el piñón anterior ($A_n, B_{(j-1)b}$) por una relación mayor o igual que la relación característica (X) y menor o igual que el doble de la relación característica (X), y en el que el segundo piñón de cada par (B_{jb}) es mayor que el piñón anterior (B_{ja}) por una relación mayor a 1 y menor o igual que la relación característica (X),

10 caracterizado por que la relación característica (X) es mayor o igual que la relación entre el segundo (A_2) y el primer (A_1) piñón de la primera serie (A) y menor o igual que el doble de la relación entre el último (A_n) y el penúltimo (A_{n-1}) piñón de la primera serie (A).

15 2.- Transmisión (11) para bicicleta (10) provista de un casete (1) según la primera reivindicación, de dos platos (P_1, P_2) cuya relación de tamaño es igual a la relación característica (X), de una cadena (2) que transmite la fuerza desde el plato (P_1, P_2) seleccionado mediante el desviador electrónico delantero (3) a un piñón ($A_1, \dots, A_n, B_{1a}, \dots, B_{mb}$) del casete (1) seleccionado mediante el desviador electrónico trasero (4), en el que los desviadores electrónicos (3, 4) son coordinados por una centralita (5) para aplicar de forma secuencial saltos de marcha ($S_1, \dots, S_{2n+4m-1}$) siguiendo, en el orden creciente o decreciente, la secuencia de combinaciones (C_1, \dots, C_{2n+4m}) de platos (P_1, P_2) y piñones ($A_1, \dots, A_n, B_{1a}, \dots, B_{mb}$) del casete (1) que se obtiene con el siguiente procedimiento:

a) En la primera combinación (C_1) la cadena (2) engrana con el plato grande (P_2) y el primer piñón (A_1).

b) Para la segunda combinación (C_2) se realiza el cambio de un piñón a un piñón mayor (A_2).

c) Posteriormente para las siguientes $2 \cdot n - 3$ combinaciones (C_3 a C_{2n-1}) se alternan

(i) el cambio al plato pequeño (P_1) y cambio de un piñón a un piñón menor (A_{i-1}) con

25 (ii) el cambio al plato grande (P_2) y el cambio de dos piñones a un piñón mayor (A_{i+2})

d) En la siguiente combinación (C_{2n}) se cambia un piñón a un piñón mayor (A_n).

e) Las siguientes $4 \cdot (m-1)$ combinaciones (C_{2n+1} a C_{2n+4m}) consisten sucesivamente en

(i) el cambio al plato grande (P_2) con el cambio de un piñón a un piñón mayor ($B_{(j+1)a}$),

(ii) el cambio a un piñón mayor (B_{jb}),

30 (iii) el cambio al plato pequeño (P_1) con el cambio de un piñón a un piñón menor (B_{ja}),

(iv) el cambio a un piñón mayor (B_{jb}).

35 3.- Transmisión (11) para bicicleta (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación característica (X) es 50% mayor que la relación media (X_m) de la primera serie (A) de piñones ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$);

el primer piñón de cada par (B_{ja}) es mayor que el piñón anterior ($A_n, B_{(j-1)b}$) por una relación aproximadamente 50% mayor que la relación característica (X); y

el segundo piñón de cada par (B_{jb}) es mayor que el piñón anterior (B_{ja}) por una relación aproximadamente 50% menor que la relación característica (X).

40 4.- Transmisión (11) para bicicleta (10) según la reivindicación 3, en el que la primera serie (A) tiene 4 piñones (A_1, A_2, A_3, A_4).

45 5.- Transmisión (11) para bicicleta (10) según la reivindicación 3, en el que la primera serie (A) tiene 3 piñones (A_1, A_2, A_3).

6.- Transmisión (11) para bicicleta (10) según la reivindicación 2, en el que la relación característica (X) es aproximadamente 50% mayor que la relación media (X_m) de la primera serie (A) de piñones que tiene 3 piñones (A_1, A_2, A_3) o 4 piñones (A_1, A_2, A_3, A_4);

el primer piñón de cada par (B_{ja}) es mayor que el piñón anterior ($A_n, B_{(j-1)b}$) por una relación aproximadamente 50% mayor que la relación característica (X); y

el segundo piñón de cada par (B_{jb}) es mayor que el piñón anterior (B_{ja}) por una relación aproximadamente 50% menor que la relación característica (X).

5

7.- Transmisión (11) para bicicleta (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cambio de marcha se realiza de forma automática.

Combinación	Plato	Piñón	Salto	
1	52	12	8,3%	7,32%
2	52	13	7,7%	
3	52	14	7,1%	
4	52	15	6,7%	
5	52	16	6,3%	
6	52	17	9,8%	
7	39	14	7,1%	
8	39	15	6,7%	
9	39	16	6,3%	
10	39	17	11,8%	11,14%
11	39	19	10,5%	
12	39	21		
Rango Total			233%	

FIG. 1
ESTADO DE LA TÉCNICA

Combinación	Plato	Piñón	Salto	
1	52	12	8,3%	7,97%
2	48	12	7,7%	
3	52	14	8,3%	
4	48	14	5,5%	
5	52	16	8,3%	
6	48	16	9,6%	
7	52	19	8,3%	
8	48	19	6,9%	
9	52	22	8,3%	
10	48	22	9,1%	
11	52	26	8,3%	
12	48	26	6,5%	
13	52	30	8,3%	
14	48	30	7,7%	
15	52	35	8,3%	
16	48	35		
Rango Total			316%	

FIG. 2
ESTADO DE LA TÉCNICA

Configuración	Piñones						
1	10	11	12	13	14	16	17
2	10	11	12	13	14	16	18
3	10	11	12	13	14	17	18
4	10	11	12	13	14	17	19
5	10	11	12	13	14	18	19
6	10	11	12	13	14	18	20
7	10	11	12	14	15	17	18
8	10	11	12	14	15	17	19
9	10	11	12	14	15	18	19
10	10	11	12	14	15	18	20
11	10	11	12	14	16	19	20
12	10	11	12	14	16	19	21
13	10	11	12	14	16	20	21
14	10	11	12	14	16	20	22
15	10	11	12	14	16	21	22
16	10	11	12	14	16	21	23
17	10	11	12	14	16	21	24
18	10	11	12	15	16	18	19
19	10	11	12	15	16	18	20
20	10	11	12	15	16	19	20
21	10	11	12	15	16	19	21
22	10	11	12	15	16	20	21
23	10	11	12	15	16	20	22
24	10	11	12	15	17	20	21
25	10	11	12	15	17	20	22
26	10	11	12	15	17	21	22

Configuración	Piñones						
27	10	11	12	15	17	21	23
28	10	11	12	15	17	21	24
29	10	11	12	15	17	22	23
30	10	11	12	15	17	22	24
31	10	11	12	15	17	22	25
32	10	11	12	15	17	22	26
33	10	11	12	16	17	20	21
34	10	11	12	16	17	20	22
35	10	11	12	16	17	20	23
36	10	11	12	16	17	21	22
37	10	11	12	16	17	21	23
38	10	11	12	16	17	21	24
39	10	11	12	16	17	22	23
40	10	11	12	16	17	22	24
41	10	11	12	16	17	22	25
42	10	11	12	16	18	21	22
43	10	11	12	16	18	21	23
44	10	11	12	16	18	21	24
45	10	11	12	16	18	22	23
46	10	11	12	16	18	22	24
47	10	11	12	16	18	22	25
48	10	11	12	16	18	22	26
49	10	11	12	16	18	23	24
50	10	11	12	16	18	23	25
51	10	11	12	16	18	23	26
52	10	11	12	16	18	23	27

Configuración	Piñones						
53	10	11	12	16	18	24	25
54	10	11	12	16	18	24	26
55	10	11	12	16	18	24	27
56	10	11	12	16	18	24	28
57	10	11	12	16	18	25	26
58	10	11	12	16	18	25	27
59	10	11	12	16	18	25	28
60	10	11	12	16	18	25	29
61	10	11	12	16	19	23	24
62	10	11	12	16	19	23	25
63	10	11	12	16	19	23	26
64	10	11	12	16	19	23	27
65	10	11	12	16	19	24	25
66	10	11	12	16	19	24	26
67	10	11	12	16	19	24	27
68	10	11	12	16	19	24	28
69	10	11	12	16	19	25	26
70	10	11	12	16	19	25	27
71	10	11	12	16	19	25	28
72	10	11	12	16	19	25	29
73	10	11	12	16	19	26	27
74	10	11	12	16	19	26	28
75	10	11	12	16	19	26	29
76	10	11	12	16	19	26	30

FIG. 3

Configuración	Piñones							
1	10	11	12	13	16	17	21	22

FIG. 4

Configuración	Piñones											
1	10	11	12	13	16	17	21	22	27	29	35	37
2	10	11	12	13	16	17	21	23	28	30	37	40

FIG. 5

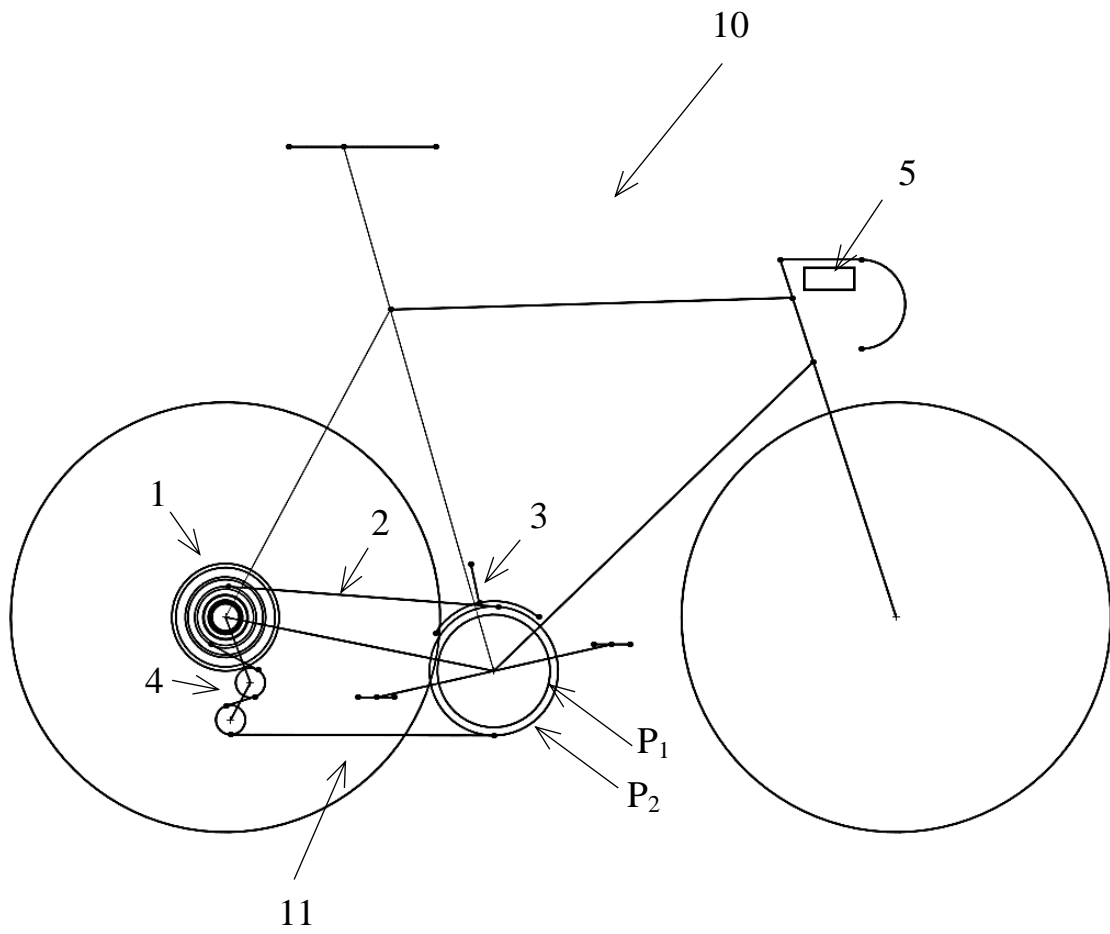


FIG. 6

Combinación	Plato	Piñón	Salto
C_1	P_2	A_1	S_1
C_2	P_2	A_2	S_2
C_3	P_1	A_1	S_3
C_4	P_2	A_3	S_4
C_5	P_1	A_2	S_5
C_6	P_2	A_4	S_6
...
C_{2n-3}	P_1	A_{n-2}	S_{2n-3}
C_{2n-2}	P_2	A_n	S_{2n-2}
C_{2n-1}	P_1	A_{n-1}	S_{2n-1}
C_{2n}	P_1	A_n	S_{2n}
C_{2n+1}	P_2	B_{1a}	S_{2n+1}
C_{2n+2}	P_2	B_{1b}	S_{2n+2}
C_{2n+3}	P_1	B_{1a}	S_{2n+3}
C_{2n+4}	P_1	B_{1b}	S_{2n+4}
...
$C_{2n+4m-3}$	P_2	B_{ma}	$S_{2n+4m-3}$
$C_{2n+4m-2}$	P_2	B_{mb}	$S_{2n+4m-2}$
$C_{2n+4m-1}$	P_1	B_{ma}	$S_{2n+4m-1}$
C_{2n+4m}	P_1	B_{mb}	
Rango Total		R	

FIG. 7

Combinación	Plato	Piñón	Salto
1	44	10	10,0%
2	44	11	0,0%
3	40	10	9,1%
4	44	12	0,8%
5	40	11	7,4%
6	44	13	1,5%
7	40	12	6,1%
8	44	14	2,1%
9	40	13	7,7%
10	40	14	3,9%
11	44	16	6,3%
12	44	17	3,5%
13	40	16	6,3%
14	40	17	
Rango Total		187%	

FIG. 8

<i>Combinación</i>	Plato	Piñón	Salto	
1	101	10	10,0%	10,00%
2	101	11	3,2%	4,28%
3	89	10	5,7%	
4	101	12	4,0%	
5	89	11	4,1%	
6	101	13	4,8%	
7	89	12	2,8%	
8	101	14	5,4%	
9	89	13	7,7%	
10	89	14	7,0%	
11	101	17	5,9%	
12	101	18	7,2%	
13	89	17	5,9%	
14	89	18		
Rango Total			204%	

FIG. 9

<i>Combinación</i>	Plato	Piñón	Salto	
1	47	10	10,0%	10,00%
2	47	11	4,2%	4,66%
3	41	10	4,7%	
4	47	12	5,1%	
5	41	11	9,1%	7,45%
6	41	12	9,0%	
7	47	15	6,7%	
8	47	16	7,5%	
9	41	15	6,7%	
10	41	16	9,0%	
11	47	20	5,0%	
12	47	21	9,2%	
13	41	20	5,0%	
14	41	21		
Rango Total			241%	

FIG. 10

<i>Combinación</i>	Plato	Piñón	Salto	
1	480	10	10,0%	10,00%
2	480	11	3,6%	4,46%
3	421	10	5,3%	
4	480	12	4,5%	
5	421	11	3,7%	
6	480	13	5,2%	
7	421	12	8,3%	6,97%
8	421	13	7,9%	
9	480	16	6,3%	
10	480	17	7,3%	
11	421	16	6,3%	
12	421	17	8,3%	
13	480	21	4,8%	
14	480	22	8,8%	
15	421	21	4,8%	
16	421	22		
Rango Total			251%	

FIG. 11

<i>Combinación</i>	Plato	Piñón	Salto	
1	48	10	10,0%	10,00%
2	48	11	3,9%	4,51%
3	42	10	5,0%	
4	48	12	4,8%	
5	42	11	3,4%	
6	48	13	5,5%	
7	42	12	8,3%	6,85%
8	42	13	7,7%	
9	48	16	6,3%	
10	48	17	7,6%	
11	42	16	6,3%	
12	42	17	8,1%	
13	48	21	4,8%	
14	48	22	9,1%	
15	42	21	4,8%	
16	42	22	7,4%	
17	48	27	7,4%	
18	48	29	6,4%	
19	42	27	7,4%	
20	42	29	5,6%	
21	48	35	5,7%	
22	48	37	8,1%	
23	42	35	5,7%	
24	42	37		
Rango Total			423%	

FIG. 12

<i>Combinación</i>	Plato	Piñón	Salto	
1	48	10	10,0%	10,00%
2	48	11	3,9%	4,51%
3	42	10	5,0%	
4	48	12	4,8%	
5	42	11	3,4%	
6	48	13	5,5%	
7	42	12	8,3%	
8	42	13	7,7%	
9	48	16	6,3%	
10	48	17	7,6%	
11	42	16	6,3%	
12	42	17	8,1%	
13	48	21	9,5%	
14	48	23	4,3%	
15	42	21	9,5%	
16	42	23	6,5%	
17	48	28	7,1%	
18	48	30	6,7%	
19	42	28	7,1%	
20	42	30	7,9%	
21	48	37	8,1%	
22	48	40	5,7%	
23	42	37	8,1%	
24	42	40		
Rango Total			457%	

FIG. 13

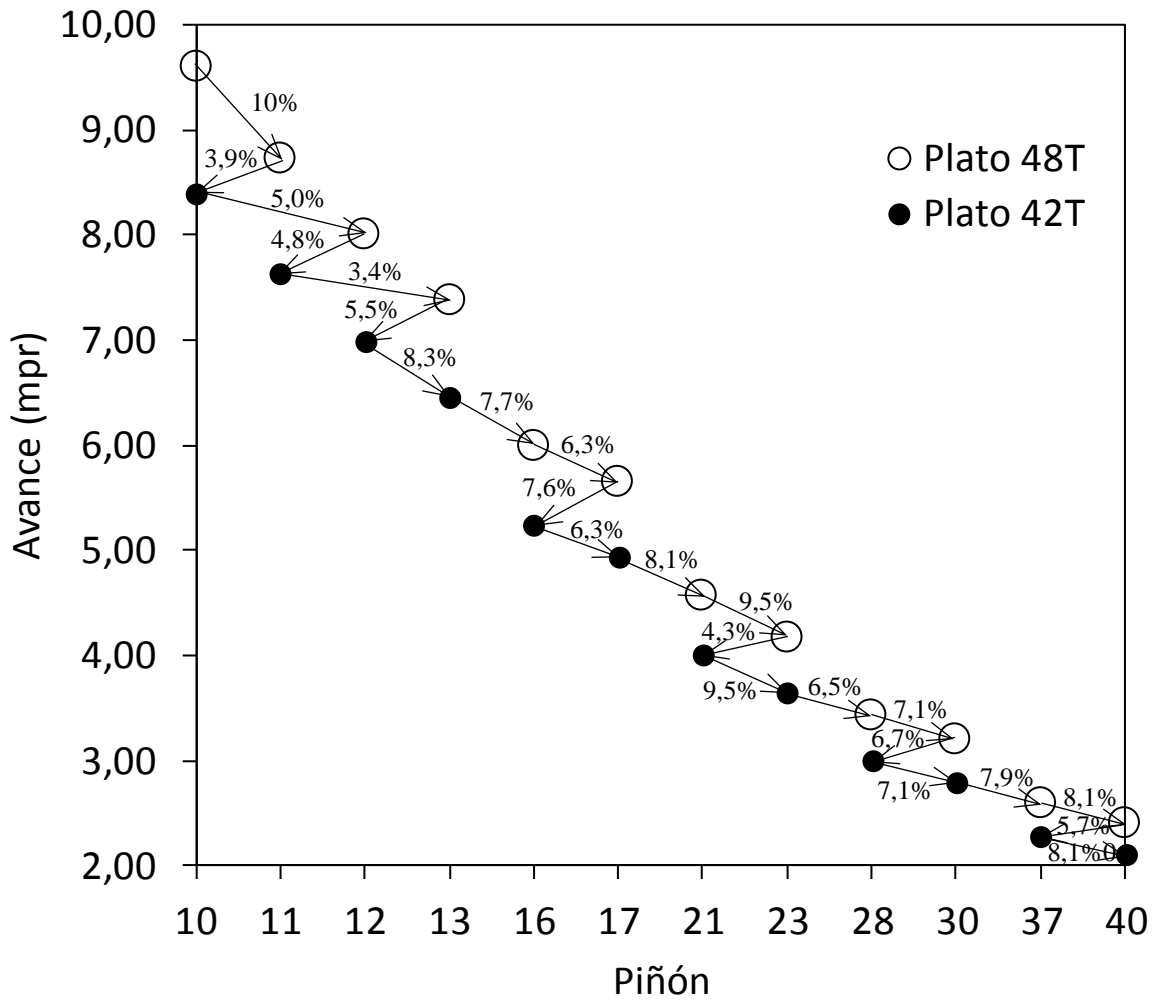


FIG. 14