

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 788**

51 Int. Cl.:

B62M 9/10 (2006.01)

B62M 9/12 (2006.01)

F16G 13/06 (2006.01)

F16H 7/06 (2006.01)

F16H 55/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2008 E 08005987 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2022712**

54 Título: **Sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta**

30 Prioridad:

09.08.2007 IT MI20071660

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.11.2013

73 Titular/es:

**CAMPAGNOLO S.R.L. (100.0%)
VIA DELLA CHIMICA, 4
36100 VICENZA (VI), IT**

72 Inventor/es:

VALLE, MAURIZIO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 429 788 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta

La presente invención se refiere a un sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta.

5 A lo largo de la presente descripción y en las reivindicaciones subsecuentes, la expresión "sistema de transmisión de movimiento" en una bicicleta se utiliza para indicar el conjunto de al menos algunos de los componentes activos en la transmisión de movimiento, impartido por el ciclista a través del pedaleo, desde las bielas a la rueda trasera de la bicicleta.

La presente invención también se refiere a una bicicleta que comprende el sistema de transmisión de movimiento antes mencionado.

10 La presente invención también se refiere a un conjunto de piñones adaptado para ser montado en un cuerpo de rueda libre de un buje de una rueda trasera de bicicleta, pudiéndose utilizar tal conjunto de piñones en el sistema de transmisión de movimiento antes mencionado.

Además, la presente invención se refiere a una cadena de bicicleta que se puede utilizar en el sistema de transmisión de movimiento antes mencionado.

15 Como es sabido, el sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta comprende un par de bielas, sobre las cuales el ciclista ejerce un empuje propulsor, una o más ruedas dentadas de guía, que se hacen girar mediante su engranaje directo con las bielas, y una o más ruedas dentadas conducidas, hechas para girar mediante las ruedas dentadas de guía a través de una cadena, y en lo sucesivo, referenciadas como "piñones".

20 Los piñones están acoplados con una rueda trasera de la bicicleta a través de un buje. Este comprende un primer cuerpo conectado rígidamente a la llanta de la bicicleta a través de radios, y un segundo cuerpo rígidamente acoplado con los piñones y capaz de girar libremente respecto al primer cuerpo en una dirección de rotación, y para hacer que gire en la dirección opuesta, dando así a la rueda dentada motriz su movimiento hacia delante. En la jerga técnica, el segundo cuerpo se llama "cuerpo de rueda libre". El conjunto de piñones montados en el cuerpo de rueda libre se llama comúnmente como "conjunto de piñones".

25 La cadena consiste en una sucesión de eslabones, cada uno normalmente consistiendo en un par de placas encaradas y separadas entre sí para definir un espacio para alojar un diente de una rueda dentada. Las placas de un eslabón se acoplan con las placas del siguiente eslabón a través de un remache, que a su vez está rodeado por un manguito capaz de girar libremente respecto al remache. Una cadena que tiene tal geometría en lo sucesivo se indicará como cadena conformada de manera convencional.

30 Como la bicicleta es un medio de transporte con propulsión muscular, hay un requisito general de que el sistema de transmisión de potencia desde el ciclista a la rueda motriz permita la menor fatiga posible.

35 Como es conocido, la combinación de una rueda dentada de guía con un diámetro pequeño, con un piñón con un diámetro grande permite manejar fácilmente exigentes escaladas. Sin embargo, esta misma combinación, sobre la terreno llano o cuesta abajo, es desventajosa, ya que la energía del ciclista se disipa, debido al hecho de que el ciclista está obligado a pedalear rápidamente, mientras la bicicleta se mueve lentamente hacia delante.

Con el fin de hacer la combinación antes mencionada más adecuada para la ruta a realizar, es conocido equipar la bicicleta con una pluralidad de ruedas dentadas de guía y con una pluralidad de piñones, que se pueden combinar entre sí sobre la base de los requisitos, a través dispositivos cambio de marcha apropiados.

En los últimos años ha aumentado progresivamente el número de relaciones de transmisión disponibles.

40 Sin embargo, como los componentes de la bicicleta han alcanzado un alto grado de estandarización, el tamaño característico de los componentes, tales como el marco, los dispositivos de cambio de marchas, el cuerpo de rueda libre o la cadena son ahora sustancialmente fijos, de modo que en la técnica anterior se han establecido límites precisos en el número máximo de ruedas dentadas de guía y de piñones que se pueden montar en bicicletas de tamaño estándar. En particular, es posible utilizar un máximo de tres ruedas dentadas de guía y hasta diez piñones.

45 Si uno desea tener un conjunto de piñones con más de diez ruedas dentadas, manteniendo el tamaño estandarizado de marco y del cuerpo de rueda libre, la técnica anterior enseña la fabricación de componentes de forma especial.

50 En particular, el documento US 5.954.604 muestra un conjunto de piñones que comprende catorce piñones, el mayor de los cuales está dispuesto parcialmente sobre los radios de la rueda de la bicicleta. Los piñones tienen un grosor mínimo, en la zona de engranaje con la cadena, igual a 1,76 mm, mientras que la distancia entre los piñones adyacentes es menor que el grosor mínimo de los propios piñones, y en particular, es igual a 1,66 mm. Para hacer que gire, el conjunto de piñones ilustrado requiere el uso de una cadena de forma especial. La cadena mencionada anteriormente comprende, en sucesión alterna, un primer eslabón, que consiste en dos placas que son paralelas y separadas para definir el área de engranaje con un diente de un piñón, y un segundo eslabón, que consiste en una

sola placa con forma de "puente" para definir en una porción central de la misma un asiento para el engranaje con el siguiente diente del piñón.

5 La cadena mencionada anteriormente, gracias al segundo eslabón fabricado con una sola placa, tiene un grosor máximo mucho más pequeño que una cadena convencional, y por esta razón también puede ser utilizada cuando existe un espacio entre los piñones que es menor que el grosor de los propios piñones.

El solicitante ha encontrado que el sistema de transmisión de movimiento que se describe en el documento US 5.954.604 tiene varios inconvenientes.

10 En primer lugar, la cadena antes mencionada se desgastará rápidamente, debido a la fricción continua entre los dientes de los piñones y los segundos eslabones que consisten en una sola forma de placa. Esto hace que se someta a un rendimiento estructural prematuro.

15 Además, los piñones que están dispuestas sobre los radios de la rueda tiene un diámetro grande, es decir, tienen un número de dientes muy alto. Como el número de dientes del piñón más pequeño de los conjuntos de piñones conocidos es ahora estandarizado y es de aproximadamente 11-12 dientes, se deduce que al pasar desde los piñones más pequeños a los más grandes hay un aumento no lineal en los diámetros, y por lo tanto, en el número de dientes. En otras palabras, el ciclista se da cuenta de una gran diferencia en el esfuerzo necesario para pedalear desde un piñón a un piñón adyacente que tiene una gran diferencia en los dientes en comparación con el anterior. Por lo tanto, es posible que el ciclista no sea capaz de encontrar la combinación óptima de piñones y ruedas dentadas de guía, incluso con un gran número de tales piñones.

20 Además de lo anterior, el espesor total del conjunto de piñones es muy alto en la rueda de la bicicleta, por lo que la cadena, cuando se engranan los piñones de extremo, está muy inclinada respecto a las ruedas dentadas de guía y, por lo tanto, más sujeta a fricción, desgaste y picos de tensión.

25 El documento EP 0561380 divulga un sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta que comprende un conjunto de piñones con quince piñones colocados uno al lado del otro y una cadena de forma especial. La cadena comprende medios de engranaje laterales de la cadena engranables con medios de engranaje laterales de los piñones, en el que dicha cadena tiene un primer plano lateral envolvente y un segundo plano lateral envolvente separado de dicho primer plano lateral envolvente a lo largo de la dirección axial de rotación, siendo dichos planos laterales envolventes sustancialmente ortogonales al eje de rotación, estando situado un plano medio virtual de la cadena sustancialmente ortogonal a dicho eje a medio camino a lo largo de dicho eje entre dichos planos laterales envolventes, desplazándose dicho plano medio virtual de la cadena axialmente en dicha dirección axial respecto a un respectivo plano medio del piñón de un piñón engranable de manera motriz mediante dicha cadena.

30 El documento EP 1 721 823 describe un sistema de transmisión de movimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

35 El problema técnico en la base de la presente invención es proporcionar un sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta que tenga un marco de tamaño estandarizado, capaz de satisfacer el requisito de proporcionar un gran número de piñones para asegurar un gran número de relaciones de transmisión y para aumentar la linealidad del aumento en el diámetro de los piñones del conjunto de piñones, manteniendo un alto grado de simplicidad de construcción y una alta fiabilidad, para superar de una manera simple y eficaz los inconvenientes anteriormente mencionados respecto a la técnica anterior.

40 Por consiguiente, la presente invención se refiere, en un primer aspecto de la misma, a un sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta de acuerdo con la reivindicación 1.

45 Ventajosamente, el solicitante ha encontrado sorprendentemente que el efecto sinérgico proporcionado por el uso de un conjunto de piñones que tiene el mencionado espesor axial y de una cadena que tiene el grosor anteriormente mencionado permite asegurar, por un lado, una alta resistencia del sistema de transmisión con al menos once piñones, permitiendo al mismo tiempo usar la cadena de forma convencional y los piñones, con la gran ventaja de simplicidad de la construcción y fiabilidad del sistema de transmisión. En particular, la cadena es más pequeña en tamaño que las cadenas se utilizan actualmente para conjuntos de piñones con diez piñones, para permitir piñones más estrechos y/o distancias más pequeñas entre los piñones convencionales que se utilizan, con la gran ventaja de la ligereza del sistema.

50 Más específicamente, aunque el grosor máximo de la cadena es menor que el utilizado actualmente para una cadena de un conjunto de piñones con diez piñones, el solicitante ha encontrado que el grosor antes mencionado de la cadena asegura ventajosamente una resistencia sorprendentemente alta y, en particular, es posible utilizar una cadena de forma convencional, que es lo suficientemente fuerte, al contrario de lo que se podría aprender a partir de las enseñanzas del documento US 5.954.604, que utiliza una cadena de forma especial. Además de esto, las cadenas convencionales, gracias a la presencia de un manguito capaz de girar libremente en el eslabón engranaje por un diente, ventajosamente garantiza que la fricción entre el diente y la cadena no limita el buen funcionamiento del sistema de transmisión.

Por otra parte, el sistema de transmisión de la presente invención prevé la utilización de un conjunto de piñones en el que ningún piñón está destinado a colocarse sobre los radios de la rueda de la bicicleta, por lo que los piñones añadidos después del décimo pueden ser ventajosamente piñones intermedios, y no piñones de extremo con un gran diámetro, como ocurre en el documento US 5.954.604. Esto aumenta enormemente la linealidad del aumento en el diámetro de los piñones, ya que es posible, por ejemplo, tener un mayor número de piñones adyacentes con una diferencia en los dientes igual a un solo diente.

Por otra parte, el uso de un conjunto de piñones que tiene un espesor axial tal como para ser capaz de alojarse completamente en el cuerpo de rueda libre del buje sin colocarse sobre los radios de la rueda permite una colocación adecuada del conjunto de piñones, por lo cual se puede asegurar que la cadena, cuando se engrana con los piñones de extremo, no está excesivamente inclinada, limitando así su desgaste y la generación de picos de tensión.

De acuerdo con la invención, dicha cadena comprende una sucesión alterna de eslabones exteriores y eslabones interiores, conectados entre sí en respectivos extremos de conexión, comprendiendo cada eslabón, exterior e interior, dos placas respectivas, exterior e interior, estando dispuestas en paralelo y separadas entre sí para definir un espacio para recibir un diente de un piñón. Ventajosamente, la forma de la cadena del sistema de transmisión de la presente invención es convencional, lo que contribuye a la simplicidad y a la rentabilidad de la fabricación del sistema de transmisión.

Preferiblemente, dicho grosor máximo está comprendido entre 4,8 mm y 5,6 mm, estando incluidos los valores extremos. Más preferiblemente, dicho grosor máximo está comprendido entre 5 mm y 5,5 mm, estando incluidos los valores extremos. Ventajosamente, el solicitante ha encontrado que el grosor máximo de la cadena antes mencionada garantiza una fiabilidad suficientemente alta.

Preferentemente, dicho espesor axial es menor o igual a 46 mm, y más preferiblemente menor o igual a 43,5 mm.

De esta manera, el conjunto de piñones antes mencionado puede alojarse en una bicicleta convencional que tiene las ruedas y el marco de un tamaño estandarizado.

Preferiblemente, la distancia entre dos piñones de extremo de dicho conjunto de piñones, medida entre las caras respectivas de dichos piñones de extremo orientadas hacia el exterior desde dicho conjunto de piñones, es menor o igual a 42,5 mm, y más preferiblemente menor o igual a 40,5 mm.

De esta manera, la cadena puede engranarse ventajosamente con el piñón con el diámetro más pequeño con un margen suficiente para que no se deslice en el marco de la bicicleta, y la palanca de cambios puede colocar ventajosamente la cadena en el piñón con el diámetro mayor sin interferir con los radios de la rueda.

Preferiblemente, dichos piñones tienen una posición predeterminada y están separados entre sí.

En una realización preferida del sistema de transmisión de acuerdo con la invención, el piñón con el diámetro más pequeño de dicho conjunto de piñones tiene 11 ó 12 dientes y el piñón con el diámetro más grande tiene un número de dientes comprendido entre 23 y 27.

Preferiblemente, el sistema de transmisión de acuerdo con la invención tiene un conjunto de piñones que comprende una combinación de once piñones seleccionados entre los siguientes:

- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23 dientes respectivamente;
- una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;
- una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

En una alternativa preferida, el sistema de transmisión de acuerdo con la invención tiene un conjunto de piñones que comprende una combinación de doce piñones seleccionados entre los siguientes:

- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 dientes respectivamente;
- una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;

- una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 dientes respectivamente;

- una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

5 Preferiblemente, dichos piñones tienen un grosor máximo, en una zona de engranaje con la cadena, menor o igual a 1,7 mm, y más preferiblemente menor o igual a 1,6 mm.

Preferiblemente, la distancia entre al menos dos piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones, medida entre la zona de engranaje con la cadena del piñón con el diámetro más pequeño y un piñón adyacente es mayor o igual que el grosor de dichos piñones. Más preferiblemente, la distancia entre todos los piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones es mayor o igual al grosor de dichos piñones.

10

Preferiblemente, dicha distancia entre los piñones consecutivos es menor o igual a 2,2 mm.

Esto hace que sea posible el uso de una cadena con las placas de los eslabones que tienen grosores relativamente grandes y, por lo tanto, que son lo suficientemente resistentes.

15 Preferiblemente, los piñones con un diámetro más pequeño se colocan a distancias más separadas que los piñones con un diámetro mayor. Más preferentemente, los piñones con un diámetro más pequeño están separados por una distancia inferior o igual a 2,5 mm.

Tales distancias entre los piñones permiten el paso de una cadena de forma convencional con secciones particularmente resistentes.

20 Preferiblemente, al menos seis piñones consecutivos tienen un número de dientes que difiere en uno del número de al menos un piñón adyacente. Por otra parte, uno de dichos por lo menos seis piñones tiene preferiblemente dieciocho dientes.

Más preferiblemente, dichos piñones consecutivos son, al menos, en número de siete. Incluso más preferiblemente, dichos piñones consecutivos son al menos de ocho o al menos nueve en número.

25 De este modo, en el movimiento de la cadena desde un piñón a otro, el ciclista no nota una gran diferencia en el esfuerzo.

Preferiblemente, el sistema de transmisión de acuerdo con la invención comprende al menos una rueda dentada de guía asociada con al menos una biela y está adaptada para engranarse mediante la cadena al mismo tiempo que uno de los piñones de dicho conjunto de piñones. Más preferiblemente, dicha al menos una rueda dentada está fabricada de aleación de aluminio y tiene un grosor máximo, en la zona de engranaje con la cadena, menor o igual a 1,7 mm. Incluso más preferiblemente, el grosor máximo de dicha al menos una rueda dentada y de dichos piñones, en las respectivas zonas de engranaje de la cadena, es el mismo. En particular, dicho grosor máximo es preferiblemente menor o igual a 1,6 mm en combinación con una cadena que tiene un grosor inferior o igual a 5,5 mm.

30

35 Gracias a las dimensiones indicadas anteriormente, es posible hacer que las ruedas dentadas sean ligeras y suficientemente resistentes.

En un segundo aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un conjunto de piñones para una rueda trasera de una bicicleta de acuerdo con la reivindicación 28.

40 Preferiblemente, dicho conjunto de piñones tiene, de forma individual o en combinación, todas las características estructurales y funcionales descritas anteriormente con referencia al conjunto de piñones del sistema de transmisión de movimiento de la presente invención y, por lo tanto, tiene todas las ventajas antes mencionadas.

En particular, dicho espesor axial de dicho conjunto de piñones es preferiblemente menor o igual a 43,5 mm.

Preferiblemente, la distancia entre dos piñones de extremo de dicho conjunto de piñones, medida entre las caras respectivas de dichos piñones de extremo orientadas hacia el exterior desde el conjunto de piñones, es menor o igual a 42,5 mm, y más preferiblemente menor o igual a 40,5 mm.

45 Preferiblemente, dichos piñones tienen una posición predeterminada y están separados entre sí.

En una realización preferida del conjunto de piñones de acuerdo con la invención, el piñón con el diámetro más pequeño tiene 11 ó 12 dientes y el piñón con el diámetro más grande tiene un número de dientes comprendido entre 23 y 27.

50 Preferiblemente, el conjunto de piñones antes mencionado comprende una combinación de once piñones seleccionados entre las siguientes:

- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23 dientes respectivamente;
- una segunda combinación con piñones que tiene 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;
- una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- 5 - una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

En una alternativa preferida, el conjunto de piñones de acuerdo con la invención comprende una combinación de doce piñones seleccionados entre las siguientes:

- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 dientes respectivamente;
- 10 - una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;
- 15 - una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

Preferiblemente, dichos piñones tienen un grosor máximo, en una zona de engranaje con una cadena de bicicleta, menor o igual a 1,7 mm, y más preferiblemente menor o igual a 1,6 mm.

- 20 Preferiblemente, la distancia entre al menos dos piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones, medida entre la zona de engranaje con una cadena de bicicleta del piñón con el diámetro más pequeño y un piñón adyacente, es mayor o igual que el grosor de dichos piñones.

Más preferiblemente, la distancia entre todos los piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones es mayor o igual al grosor de dichos piñones.

- 25 Preferiblemente, dicha distancia entre piñones consecutivos es menor o igual a 2,2 mm.

En una realización preferida del conjunto de piñones de acuerdo con la invención, los piñones con un diámetro más pequeño se colocan a distancias de separación mayores que los piñones con un diámetro mayor. Preferiblemente, los piñones con un diámetro más pequeño están separados una distancia inferior o igual a 2,5 mm.

- 30 Preferiblemente, al menos seis piñones consecutivos tienen un número de dientes que difiere en uno del número de al menos un piñón adyacente. Por otra parte, uno de dicho por lo menos seis piñones tiene preferiblemente dieciocho dientes.

Más preferiblemente, dichos piñones consecutivos son, al menos, en número de siete. Incluso más preferiblemente, dichos piñones consecutivos son al menos ocho o al menos nueve en número.

- 35 En un tercer aspecto de la misma, la presente invención se refiere a una cadena de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 48.

Preferiblemente, dicha cadena de la bicicleta tiene, de forma individual o en combinación, todas las características estructurales y funcionales descritas anteriormente con referencia a la cadena del sistema de transmisión de movimiento de la presente invención y, por lo tanto, tiene todas las ventajas antes mencionadas.

- 40 En particular, dicho grosor máximo es de entre 4,8 mm y 5,6 mm, estando incluidos los valores extremos, y más preferiblemente entre 5 mm y 5,5 mm, estando incluidos los valores extremos.

En un cuarto aspecto de la misma, la presente invención se refiere a una bicicleta que comprende un sistema de transmisión, y/o un conjunto de piñones y / o una cadena del tipo descrito anteriormente.

- 45 Preferiblemente, dicha bicicleta tiene, de forma individual o en combinación, todas las características estructurales y funcionales descritas anteriormente con referencia al sistema de transmisión anteriormente mencionado y/o el conjunto de piñones y/o la cadena y, por lo tanto, tiene todas las ventajas antes mencionadas.

En un quinto aspecto de la misma, la presente invención se refiere a una bicicleta de acuerdo con la reivindicación 54.

Ventajosamente, en tal bicicleta, cuando la cadena está en las posiciones de engranaje de los piñones de extremo, no está excesivamente inclinada y no está sujeta a desgaste y picos de tensión.

Preferiblemente, la distancia del piñón con el diámetro más pequeño desde la línea de la cadena es igual a la distancia del piñón con el diámetro más grande desde la línea de la cadena.

5 Otras características y ventajas de la presente invención quedarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la misma, hecha con referencia a los dibujos adjuntos y dada para propósitos de indicación y no limitativos. En tales dibujos:

- la figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de una bicicleta que comprende un sistema de transmisión de movimiento de acuerdo con la presente invención;

10 - la figura 2 muestra esquemáticamente una vista en sección longitudinal de una porción del sistema de transmisión de movimiento de la figura 1, es decir, de un conjunto de piñones montado en un cuerpo de rueda libre de un buje de una rueda trasera de bicicleta, estando engranado tal conjunto de piñones con una cadena de bicicleta;

- la figura 3 muestra esquemáticamente una vista en planta desde arriba del conjunto de piñones de la figura 2 montado en un marco de bicicleta;

15 - la figura 4 muestra esquemáticamente una vista en planta desde arriba de un sistema de transmisión completo de acuerdo con la presente invención montado en un marco de bicicleta, siendo la figura 3 es un detalle ampliado de la figura 4;

- las figuras 5 y 6 muestran esquemáticamente una vista en planta desde arriba y, respectivamente, una vista lateral desde arriba de la cadena de la figura 2;

20 - la figura 7 muestra esquemáticamente una vista en sección longitudinal de una porción de la cadena de las figuras 5 y 6, tomada según el plano trazado con la línea VII-VII de la figura 6.

Con referencia inicial a la figura 1, se muestra una bicicleta 51 a la que se aplica un sistema de transmisión de movimiento de acuerdo con la presente invención, indicado en conjunto con la referencia 59.

25 La bicicleta 51 de la figura 1 comprende un marco 53 al que están conectadas una rueda delantera 55 y una rueda motriz trasera 57.

30 Lo que hace que la rueda delantera 55 diferente de la rueda motriz trasera 57 es que la segunda recibe el movimiento desde el sistema de transmisión 59 de la bicicleta 51. Este sistema comprende un par de bielas 50 acopladas directamente con una o más ruedas dentadas de guía 12. Las bielas 50 están soportadas en rotación en el marco 53 a través de un conjunto de soporte inferior 14 que comprende un árbol y algunos cojinetes. Las ruedas dentadas de guía 12 engranan con una cadena 15 para transmitir el par de torsión aplicado por el ciclista sobre las bielas 50 a un conjunto de piñones 16 acoplado con la rueda motriz trasera 57.

35 En particular, la rueda motriz trasera 57 comprende una llanta 58, algunos radios 18 y un buje 20. El buje 20 es conocido por sí mismo y por esta razón sólo se ilustra esquemáticamente: comprende un primer cuerpo 56 (figura 3) acoplado con la llanta 58 a través de los radios 18 y un segundo cuerpo que gira como una unidad con el conjunto de piñones 16. El segundo cuerpo se indica con el número de referencia 22 en la figura 2 y se conoce como cuerpo de rueda libre, ya que es libre de girar respecto al primer cuerpo 56 en una dirección de rotación, y moverlo en rotación en la dirección opuesta. El eje de rotación se indica con X en la figura 2.

40 En el primer cuerpo 56 del buje 20 hay asientos 54 (figura 3) para la fijación de los radios 18 al buje 20. En el lado axialmente opuesto a los asientos 54, el buje 20 comprende una porción 540 para su fijación al marco 53 de la bicicleta 51.

El conjunto de piñones 16 comprende una pluralidad de ruedas dentadas conducidas, conocidas como piñones, que tienen un diámetro exterior diferente entre sí: en el ejemplo ilustrado en las figuras 2 a 4, hay once piñones y se indican con los números de referencia 1 a 11, desde el piñón 1, que tiene el mayor diámetro exterior, al piñón 11, que tiene el diámetro exterior más pequeño.

45 Un dispositivo de cambio de marchas 24, que se ilustra en la figura 1, permite que la cadena 15 sea movida desde una condición de engranaje con un piñón a una condición de engranaje con otro piñón. Un dispositivo similar, también se puede proporcionar en la zona de las bielas 50 en el caso en el que haya más de una rueda dentada de guía 12. De esta manera, los piñones y las ruedas dentadas pueden estar asociados entre sí a través de la cadena 15 en una pluralidad de combinaciones.

50 Con referencia a las figuras 2 y 3, el conjunto de piñones 16 tiene un tamaño tal como para poder alojarse en su totalidad en el espacio del buje 20 entre la porción 540 para su fijación al marco 53 de la bicicleta 51 y la porción del cuerpo 56 donde se realizan los asientos 54. En particular, el conjunto de piñones 16 es de un tamaño tal como para poder alojarse en el espacio E entre los planos Z e Y, en el que Z es el plano perpendicular al eje X del buje 20, que

pasa a través de los puntos de los asientos 54 más cercanos al cuerpo de rueda libre 22, e Y es el plano perpendicular al eje X y definido en la porción de fijación al marco 53 del buje, que pasa a través de los puntos del buje 20, donde se realiza la unión al marco 53 y que está más cerca del cuerpo de rueda libre 22.

5 En particular, la porción del marco 53 a la que se sujeta la rueda en general tiene la forma de una horquilla con una cara encarada hacia el conjunto de piñones 16, indicada con el número de referencia 159 en las figuras 2 y 3 y los puntos del buje 20, donde se realiza la fijación al marco 53 y que están más cerca del cuerpo de rueda libre 22 que se definen en un plano definido por dicha cara 159.

10 Preferiblemente, el espacio E tiene una distancia axial predeterminada mayor o igual a 46 mm y el conjunto de piñones 16 tiene un espesor axial menor o igual a 46 mm, preferiblemente menor o igual a 43,50 mm. Incluso más preferiblemente, el piñón con el diámetro más pequeño 11 tiene una distancia F desde la cara 159 del marco 53 al menos igual a 2 mm o de tal manera que cuando la cadena 15 se engrana, la distancia G de la cadena 15 desde el marco 53 es al menos igual a 0,5 mm.

15 Incluso más preferiblemente, la distancia M entre las caras 1a y 11a de los piñones 1 y 11 orientados hacia el exterior del conjunto de piñones 16 es menor o igual a 42,5 mm, y preferiblemente menor o igual a 40,5 mm, en comparación con una zona de engranaje de los piñones hechos en el cuerpo de rueda libre 22 con una longitud N menor o igual a 39 mm.

20 Con referencia a la figura 3, se puede ver que gracias al tamaño del conjunto de piñones 16 de la presente invención, se puede colocar de forma sustancialmente simétrica respecto a la línea de cadena LC de la bicicleta 51, que se define convencionalmente por las reglas de estandarización en una distancia predeterminada W desde el plano medio MD de la bicicleta 51 (en el caso de usar un par de ruedas dentadas de guía asociadas con las bielas, la línea de la cadena está dispuesta sustancialmente a la mitad de la distancia entre las dos ruedas dentadas de guía). Esto significa que la cara 1a del piñón 1 con el mayor diámetro y la cara 11a del piñón 11 con el diámetro más pequeño tienen respectivas distancias DS' y DS" desde la línea de la cadena LC que son sustancialmente iguales o con una diferencia menor de 4 mm.

25 Esto significa que cuando la cadena 15 está engranada, respectivamente, con el piñón 1 con el diámetro más grande y con el piñón 11 con el diámetro más pequeño, está inclinada respecto a la línea de la cadena LC en ángulos agudos sustancialmente iguales α' y α'' , como se muestra en la figura 4. Preferiblemente, los ángulos α' y α'' son entre 2,25° y 3,75°.

30 El conjunto de piñones 16 cumple con las mediciones que se indican anteriormente, ya que los piñones de 1 a 11 tienen un grosor 0 sustancialmente constante a lo largo de una dirección radial, y menor o igual a 1,7 mm y, por otra parte, la distancia P entre la mayor parte de los piñones adyacentes es mayor que el grosor de los piñones, pero inferior o igual a 2,3 mm.

35 En realidad, el grosor de los piñones también podría ser variable a lo largo de una dirección radial, pero lo que es más es que en la zona de engranaje con la cadena 15, los piñones 1 a 11 tengan un grosor máximo menor o igual a 1,7 mm, y preferiblemente menor o igual a 1,6 mm.

Preferiblemente, además, todos los piñones están separados una distancia P menor o igual a 2,2 mm.

Alternativamente, algunos piñones están separados una distancia mayor que 2,2 mm. De acuerdo con la realización preferida mostrada en la figura 2, los piñones 9, 10 y 11 están separados distancias P' y P" iguales a 2,4 y 2,5 mm.

40 La cadena 15 se ilustra en detalle en las figuras 5 a 7 y tiene una forma convencional. Comprende una sucesión alterna de eslabones exteriores 60 y eslabones interiores 61, conectados entre sí en el respectivos extremos de conexión 60a y 61a.

45 Cada eslabón exterior comprende dos placas exteriores 15a y cada eslabón interior 61 comprende dos placas interiores 15b. Las placas de cada eslabón están dispuestos paralelos y separados entre sí para definir un espacio para recibir un diente de un piñón. Las placas exteriores 15a están más separadas que las placas interiores 15b y se superponen parcialmente en dicho respectivo extremo de conexión 60a y 61a. Un remache 15c une de forma giratoria las placas interiores 15b con las placas exteriores 15a en dichos respectivos extremos de conexión 60a y 61a.

50 En particular, los extremos 60a de las placas exteriores 60 tienen respectivos orificios 60b y los extremos 61a de las placas interiores 61 tienen respectivos orificios 61b, teniendo los orificios 60b y 61b sustancialmente el mismo diámetro y están alineados para alojar los remaches 15c. Alrededor del remache 15c, entre las dos placas interiores 15b, hay un manguito 15d capaz de girar libremente alrededor del eje del remache (figura 7). Entre el remache 15d y el manguito 15d están dispuestas porciones de brida 61c de las placas interiores 15b, situadas alrededor de los orificios 61b y que se extienden hacia el interior del eslabón 61.

El máximo grosor R de la cadena 15 es menor o igual a 5,8 mm, y preferiblemente menor o igual a 5,5 mm.

5 En cualquier caso, la cadena tiene un grosor mínimo mayor o igual a 4,6 mm, preferiblemente mayor o igual a 4,8 mm, y aún más preferiblemente mayor o igual a 5 mm. El solicitante ha encontrado que estos valores aseguran una resistencia estructural suficiente para satisfacer las normas técnicas actuales. En el caso en el que las ruedas dentadas de guía 12 asociadas con las bielas 50 estén fabricadas de aleación de aluminio, por lo menos en la parte destinada a engranarse con la cadena 15, esta última tiene preferiblemente un grosor comprendido entre 5 y 5,7 mm.

Con los tamaños indicados anteriormente, algunas combinaciones de once piñones que pueden alojarse sustancialmente en el espacio en el que se alojan las combinaciones de diez piñones de la técnica anterior, son las siguientes:

- 10
- primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23 dientes respectivamente;
 - segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
 - tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;
 - cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
 - quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

15 Algunas combinaciones preferidas con doce piñones son las siguientes:

- primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 dientes respectivamente;
- segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;
- 20 - cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
- quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

25 Por supuesto, un experto en la técnica puede aportar numerosas modificaciones y variantes al sistema de transmisión de movimiento de una bicicleta descrito anteriormente, para satisfacer requisitos contingentes y específicos, todos los cuales están cubiertos de todos modos por el alcance de protección de la presente invención tal como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de transmisión de movimiento (59) de una bicicleta (51), que comprende un conjunto de piñones (16) adaptado para ser montado en un cuerpo de rueda libre (22) de un buje (20) de una rueda trasera (57) de una bicicleta y una cadena (15) de bicicleta adaptada para engranarse con los piñones del conjunto de piñones (16), pudiendo girar dicho buje (20) alrededor de un eje de rotación (X) y que comprende una pluralidad de asientos de fijación (54) para los radios (18) de la rueda trasera (57) de la bicicleta y una porción de fijación (540) a un marco (53) de la bicicleta, definiéndose una distancia axial (E) predeterminada en dicho buje (20) entre un plano (Z), sustancialmente perpendicular a dicho eje de rotación (X), que comprende los puntos de dichos asientos de fijación (54) para los radios (18) más cercanos al cuerpo de rueda libre (22) y un plano (Y), sustancialmente perpendicular a dicho eje de rotación (X) y definido en dicha porción de fijación (540) al marco (53), que comprende los puntos de fijación al marco (53) más cercanos al cuerpo de rueda libre (22), en el que todos los piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) de dicho conjunto de piñones (16), cuando están asociados con el cuerpo de rueda libre (22), tienen un espesor general axial (M) es menor que, o igual a, dicha distancia axial (E) predeterminada, en el que dicha cadena (15) comprende una sucesión alterna de eslabones externos (60) y de eslabones internos (61), conectados entre sí en respectivos extremos de conexión (60a, 61a), comprendiendo cada eslabón, exterior (60) e interior (61), dos placas respectivas, exterior (15a) e interior (15b), dispuestas paralelas y separadas entre sí para definir un espacio para recibir un diente de un piñón (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), **caracterizado porque** el conjunto de piñones (16) comprende al menos once piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), y la cadena (15) tiene un grosor máximo (R) en la dirección de dicho eje de rotación (X) comprendido entre 4,6 mm y 5,8 mm, estando incluidos los valores extremos.
2. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho grosor máximo (R) está comprendido entre 4,8 mm y 5,6 mm, estando incluidos los valores extremos.
3. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho grosor máximo (R) está comprendido entre 5 mm y 5,5 mm, estando incluidos los valores extremos.
4. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho espesor axial (M) es menor o igual a 46 mm.
5. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicho espesor axial (M) es menor o igual a 43,5 mm.
6. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia (M) entre dos piñones de extremo (1, 11) de dicho conjunto de piñones (16), medida entre las respectivas caras (1a, 11a) de dichos piñones de extremo encaradas hacia el exterior desde dicho conjunto de piñones (16), es menor o igual a 42,5 mm.
7. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha distancia (M) es menor o igual a 40,5 mm.
8. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) tienen una posición predeterminada y están separados entre sí.
9. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el piñón con el diámetro más pequeño (11) de dicho conjunto de piñones (16) tiene 11 ó 12 dientes y el piñón con el mayor diámetro (1) tiene un número de dientes comprendido entre 23 y 27.
10. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho conjunto de piñones (16) comprende una combinación de once piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) seleccionada entre las siguientes:
- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23 dientes respectivamente;
 - una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
 - una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;
 - una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;
 - una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.
11. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el conjunto de piñones (16) comprende una combinación de doce piñones seleccionada a partir de las siguientes:
- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 dientes respectivamente;
 - una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes

respectivamente;

- una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;

5 - una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 dientes respectivamente;

- una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

10 12. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) tienen un grosor máximo (O), en una zona de engranaje con la cadena (15), inferior o igual a 1,7 mm.

13. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 12, en el mismo dicho grosor máximo (O) de los piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) inferior o igual a 1,6 mm.

15 14. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia (P) entre al menos dos piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones (16), medida entre la zona de engranaje con la cadena (15) del piñón con el diámetro más pequeño y un piñón adyacente, es mayor o igual al grosor (O) de dichos piñones.

15. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia (P) entre todos los piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones (16) es mayor o igual al grosor (O) de dichos piñones.

20 16. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, en el que dicha distancia (P) entre piñones consecutivos es menor o igual a 2,2 mm.

17. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, en el que los piñones con el diámetro más pequeño están separados con distancias (P', P'') mayores que los piñones con el diámetro más grande.

25 18. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 17, en el que los piñones con el diámetro más pequeño (9, 10, 11) están separados con una distancia (P', P'') menor o igual a 2,5 mm.

19. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos seis piñones consecutivos tienen un número de dientes que difiere en uno del número de al menos un piñón adyacente.

30 20. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 19, en el que dichos piñones consecutivos son, al menos, siete en número.

21. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 20, en el que dichos piñones consecutivos son al menos ocho en número.

22. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 21, en el que dichos piñones consecutivos son al menos nueve en número.

35 23. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, en el que uno de dicho por lo menos seis piñones tiene dieciocho dientes.

40 24. Sistema de transmisión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una rueda dentada de guía (12) asociada con al menos una biela (50) y está adaptada para engranarse mediante la cadena (15) al mismo tiempo que uno de los piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) de dicho conjunto de piñones (16).

25. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 24, en el que dicha al menos una rueda dentada (12) está fabricada de aleación de aluminio y tiene un grosor máximo, en la zona de engranaje de la cadena (15), menor o igual a 1,7 mm.

45 26. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 25, en el que el grosor máximo de dicha al menos una rueda dentada (12) y de dichos piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), en las respectivas zonas de engranaje de la cadena (15), es el mismo.

27. Sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 26, en el que dicho grosor máximo es menor o igual a 1,6 mm en combinación con una cadena (15) de un grosor (R) inferior o igual a 5,5 mm.

50 28. Conjunto de piñones (16) para un sistema de transmisión de movimiento (59) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho conjunto de piñones (16) comprende al menos once

piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), y todos los piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) de dicho conjunto de piñones (16) tiene un espesor axial total (M) menor o igual a 46 mm.

29. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 28, en el que dicho espesor axial (M) es menor o igual a 43,5 mm.

5 30. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 28 ó 29, en el que la distancia (M) entre dos piñones de extremo (1, 11) de dicho conjunto de piñones (16), medida entre las respectivas caras (1a, 11a) de dichos piñones de extremo orientados hacia el exterior desde el conjunto de piñones (16), es menor o igual a 42,5 mm.

31. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 30, en el que dicha distancia (M) es menor o igual a 40,5 mm.

10 32. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 31, en el que dichos piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) tienen una posición predeterminada y están separados entre sí.

33. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 32, en el que el piñón con el diámetro más pequeño (11) tiene 11 ó 12 dientes y el piñón con el mayor diámetro (1) tiene un número de dientes comprendido entre 23 y 27.

15 34. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 33, que comprende una combinación de once piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) seleccionada a partir de las siguientes:

- una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23 dientes respectivamente;

- una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;

20 - una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;

- una cuarta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;

- una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

35. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 33, que comprende una combinación de doce piñones seleccionada a partir de las siguientes:

25 - una primera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 dientes respectivamente;

- una segunda combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25 dientes respectivamente;

30 - una tercera combinación con piñones que tienen 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente;

- una cuarta combinación con piñones que tiene 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 dientes respectivamente;

- una quinta combinación con piñones que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27 dientes respectivamente.

35 36. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 35, en el que dichos piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) tienen un grosor máximo (O), en una zona de engranaje con una cadena (15) de bicicleta, menor o igual a 1,7 mm.

37. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 36, en el que dicho grosor máximo (O) de los piñones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) es menor o igual a 1,6 mm.

40 38. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 37, en el que la distancia (P) entre al menos dos piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones (16), medida entre la zona de engranaje con una cadena (15) de bicicleta del piñón con el diámetro más pequeño y un piñón adyacente, es mayor o igual al grosor (O) de dichos piñones.

45 39. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 38, en el que la distancia (P) entre todos los piñones consecutivos de dicho conjunto de piñones (16) es mayor o igual al grosor (O) de dichos piñones.

40. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 38 ó 39, en el que dicha distancia (P) entre piñones consecutivos es menor o igual a 2,2 mm.

41. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 38 ó 39, en el que los piñones con el diámetro más pequeño están separados a mayores distancias (P' , P'') que los piñones con el diámetro más grande.
42. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 41, en el que los piñones con el diámetro más pequeño (9, 10, 11) están separados por una distancia (P' , P'') que es menor o igual a 2,5 mm.
- 5 43. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 34, en el que al menos seis piñones consecutivos tienen un número de dientes que difiere por uno del número de al menos un piñón adyacente.
44. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 43, en el que dichos piñones consecutivos son al menos siete en número.
- 10 45. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 44, en el que dichos piñones consecutivos son al menos ocho en número.
46. Conjunto de piñones de acuerdo con la reivindicación 45, en el que dichos piñones consecutivos son al menos, nueve en número.
47. Conjunto de piñones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 43 a 46, en el que dichos por lo menos seis piñones comprenden un piñón con dieciocho dientes.
- 15 48. Bicicleta (51) que comprende un sistema de transmisión (59) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27.
49. Bicicleta (51) que comprende un conjunto de piñones (16) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 47.
- 20 50. Bicicleta (51) que comprende un conjunto de piñones (16) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 47, **caracterizada porque** dicho conjunto de piñones (16) está colocado de manera que la diferencia entre la distancia (DS'') del piñón con el diámetro más pequeño (11) desde una línea de cadena (LC) de dicha bicicleta (51) y la distancia (DS') del piñón con el mayor diámetro (1) desde dicha línea de la cadena (LC) es menor o igual, en valor absoluto, a 4 mm.
- 25 51. Bicicleta de acuerdo con la reivindicación 50, en la que la distancia (DS'') del piñón con el diámetro más pequeño (11) desde la línea de la cadena (LC) es igual a la distancia (DS') del piñón con el diámetro más grande (1) de la línea de la cadena (LC).

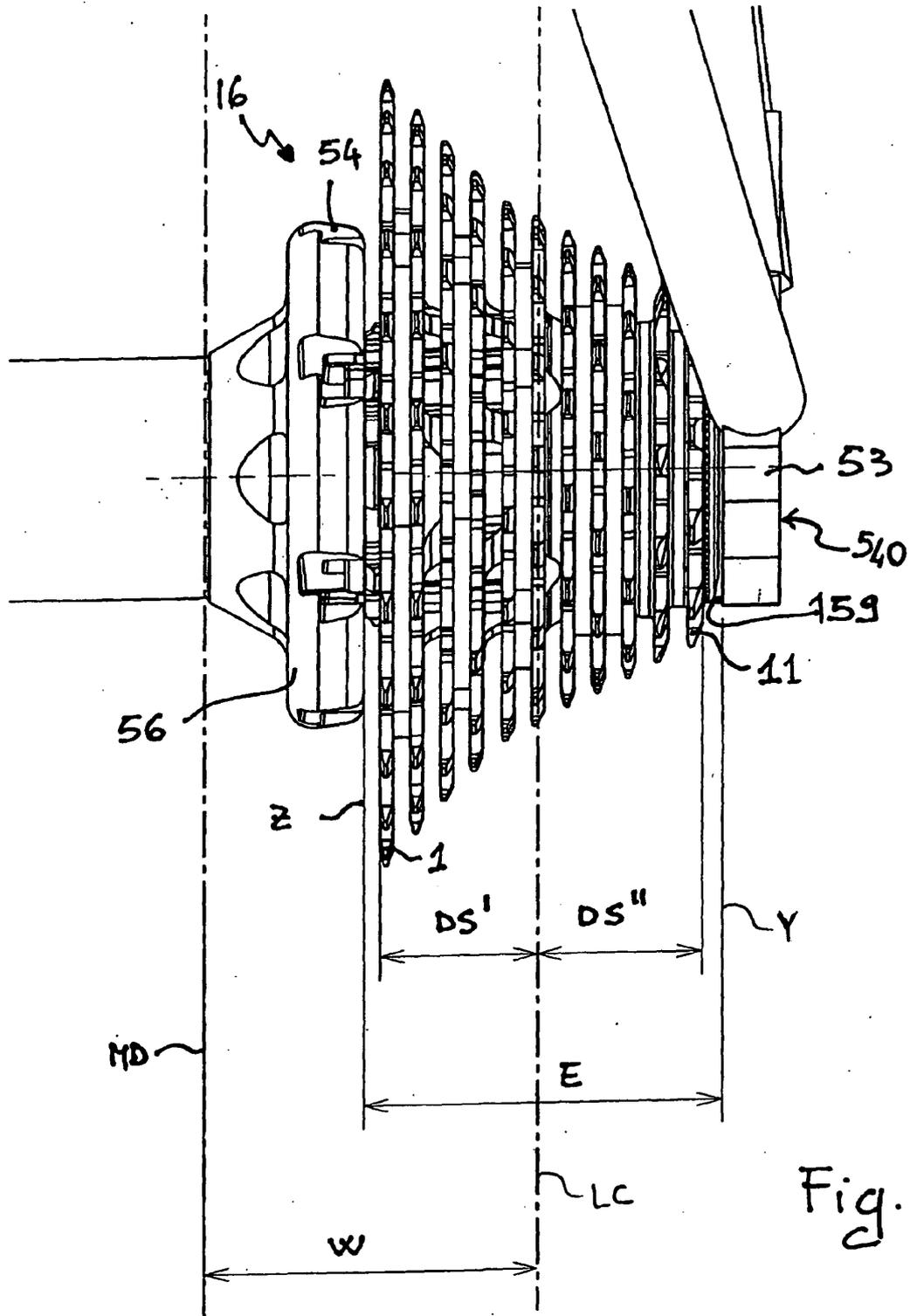


Fig. 3

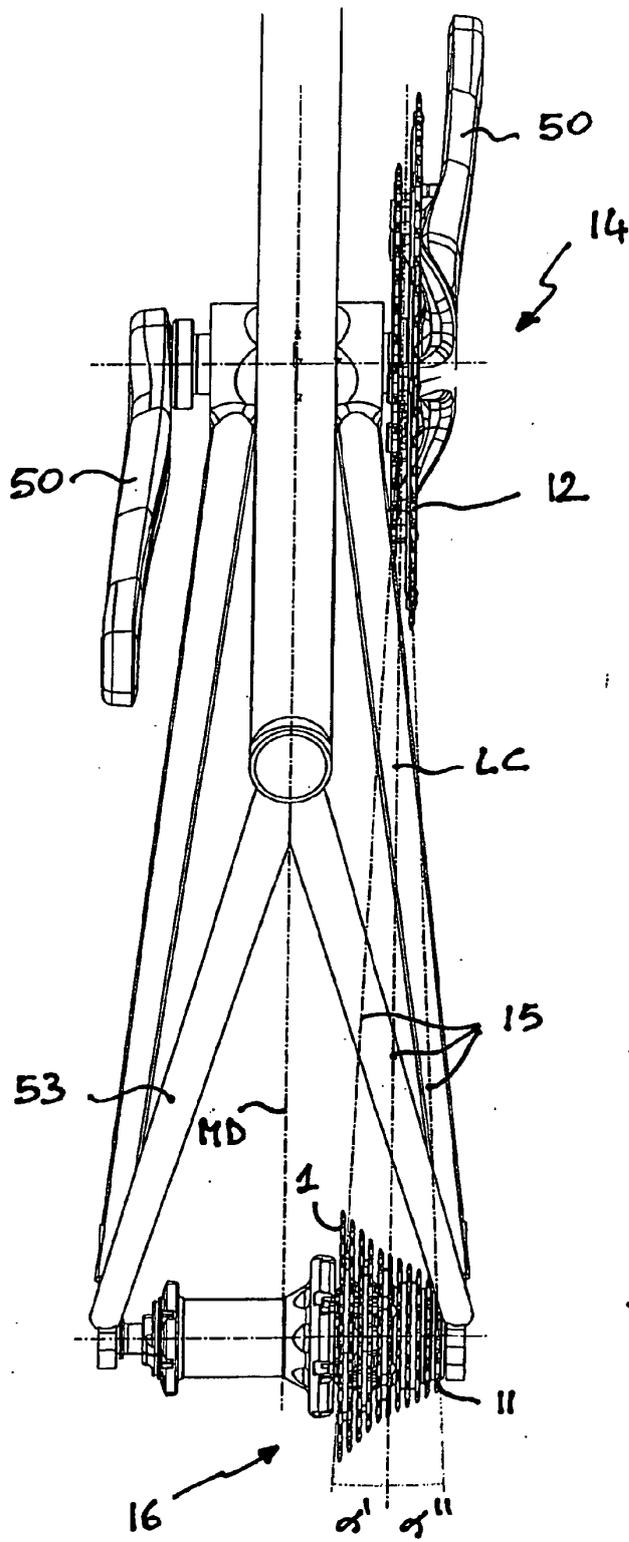


Fig. 4

