

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 487**

51 Int. Cl.:

**F02N 3/04** (2006.01)

**F02N 11/00** (2006.01)

**F02N 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2019 PCT/EP2019/063121**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2020 WO20233800**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2019 E 19730100 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024 EP 3973174**

54 Título: **Sistema de arrancador eléctrico para motocicletas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.11.2024**

73 Titular/es:  
**W & W CYCLES AG (100.0%)**  
**Ohmstraße 2**  
**97076 Würzburg, DE**

72 Inventor/es:  
**RAJEK, JOSEF y**  
**UNTERBERGER, PETER**

74 Agente/Representante:  
**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 986 487 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 arrancador eléctrico para motocicletas

- 5 La invención se refiere a un sistema de arrancador eléctrico para una motocicleta con dispositivo de arranque por pie mecánico, en particular para una motocicleta de la marca Harley-Davidson con engranaje de cuatro velocidades, donde la motocicleta presenta un árbol principal de engranaje, que, para el arranque de la motocicleta y durante el funcionamiento normal de la motocicleta, gira en una dirección de giro de arranque y accionamiento y el dispositivo de arranque por pie presenta un piñón de palanca de arranque por pie, así como una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, donde el piñón de palanca de arranque por pie está configurado para el acoplamiento axial con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie y la parte de acoplamiento de arranque por pie está conectada con transmisión de par con el árbol principal de engranaje, y donde el sistema de arrancador eléctrico comprende un motor de arrancador eléctrico con un piñón de árbol de arrancador accionable por este,
- 10
- 15 La invención se refiere además a un kit de arrancador eléctrico para reequipar una motocicleta con dispositivo de arranque por pie mecánico, en particular una motocicleta de la marca Harley-Davidson con engranaje de cuatro velocidades.

Finalmente, la invención se refiere a una motocicleta que está equipada, reequipada o provista con un sistema de arrancador eléctrico según la invención o un kit de arrancador eléctrico según la invención.

20

La invención se encuentra en el ámbito de las motocicletas con motores de combustión interna, donde bajo el término de motocicleta se entienden en general las motocicletas de dos ruedas motorizadas, tales como, por ejemplo: también scooters o ciclomotores. A diferencia de, por ejemplo, los motores eléctricos, los motores de combustión interna no pueden arrancar por sí mismos. Por lo tanto, para arrancar los motores de combustión interna, es necesario "encender" el motor activando al menos un ciclo de aspiración y un ciclo de compresión, es decir, acelerar su cigüeñal a la velocidad mínima requerida respectivamente para ello. La aceleración del cigüeñal se puede realizar a través de un dispositivo denominado «motor de arranque». En la mayoría de los casos, el motor de arranque está realizado en forma de un motor eléctrico, también denominado "arrancador eléctrico", que se acciona a través de un botón de arranque, por ejemplo, en el manillar o en el propio motor eléctrico, y cuyo par se transmite al cigüeñal para arrancar el motor de combustión interna.

25

30

Para motores más pequeños, especialmente en motocicletas, también se utilizan motores de arranque mecánicos. Son especialmente conocidos los motores de arranque mecánicos en forma de un dispositivo de arranque por pie mecánico, el llamado «Kickstarter».

35

Un *kickstarter* es generalmente una palanca, que consiste en un pedal de arranque por pie y un árbol de palanca de arranque por pie. Al pisar el conductor con fuerza el pedal de arranque por pie, se genera un movimiento de giro del árbol de palanca de arranque por pie, que se transmite al cigüeñal para generar la velocidad de giro necesaria para el arranque del motor de combustión interna. Especialmente en las motocicletas de la marca Harley-Davidson, el motor y la engranaje a menudo están alojados en carcasas separadas ("Big Twin"). Por lo tanto, además de la transmisión directa al cigüeñal, el movimiento de giro también se puede transmitir indirectamente a través del árbol principal de engranaje, del engranaje de motocicleta. En este caso, el par generado manualmente en el árbol de palanca de arranque por pie se transmite en primer lugar al árbol principal de engranaje de la motocicleta, desde el que se transmite el movimiento de giro a través de un llamado accionamiento primario por medio de cadena o correa al cigüeñal del motor de combustión interna.

40

45

Para el proceso de arranque o inicio, el árbol principal de engranaje y, en consecuencia, también el cigüeñal, se giran en una dirección de arranque y accionamiento. La dirección de giro de arranque y accionamiento corresponde a la dirección de giro en el que gira el cigüeñal o el árbol principal de engranaje durante el funcionamiento normal de la motocicleta, es decir, con el motor de combustión interna en marcha y/o durante la marcha hacia delante. Más raramente, también hay motocicletas que están equipadas con una marcha atrás. También en la marcha atrás accionada por motor, el cigüeñal y el árbol principal de engranaje giran en la dirección de giro de arranque y accionamiento anterior. El cambio de la dirección de marcha solo se traduce en la marcha atrás a través del engranaje y el cambio. Si, por el contrario, la motocicleta se empuja hacia atrás manualmente, por ejemplo, mediante la fuerza muscular aplicada por el conductor, el giro de la rueda trasera se transmitiría al árbol principal de engranaje a través de la cadena secundaria con la marcha adelante insertada y el árbol principal de engranaje giraría en una dirección de marcha atrás opuesta a la dirección de arranque y accionamiento. Al poner el punto muerto, se puede evitar inmediatamente un giro del árbol principal de engranaje al empujar hacia atrás.

50

55

60

Para evitar después del proceso de arranque o inicio y/o durante el funcionamiento normal de la motocicleta un "giro simultáneo" del pedal de arranque por pie y para posibilitar una reposición del pedal de arranque por pie a su posición

inicial, el árbol de palanca de arranque por pie y el árbol principal de engranaje están conectados entre sí de forma separable a través de una conexión de acoplamiento del dispositivo de arranque por pie, el "acoplamiento de palanca de arranque por pie". El acoplamiento de palanca de arranque por pie está formado por una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie que se asienta sobre el árbol principal de engranaje con transmisión de par con dentado transversal dispuesto axialmente y realizado en superficie inclinada (también denominado como "trinquete de palanca de arranque por pie") y un piñón de palanca de arranque por pie dispuesto axialmente opuesto con dentado transversal complementario. El piñón de palanca de arranque por pie está montado de forma giratoria sobre el árbol principal de engranaje, en particular a través de un casquillo de bronce, y está configurado con un dentado frontal para engranar en un rueda dentada de palanca de arranque por pie. A su vez, la rueda dentada de palanca de arranque por pie se asienta de nuevo con transmisión de par, en particular en arrastre de fuerza y/o de forma, en el árbol de palanca de arranque por pie, en el que, como se ha descrito anteriormente, está montado el pedal de arranque por pie. Debido al dentado transversal entrelazado entre la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie y el piñón de palanca de arranque por pie, que forma una rueda libre en la dirección de giro de accionamiento del árbol principal de engranaje, se puede evitar que el pedal de arranque por pie gire inmediatamente después del proceso de arranque. Durante el funcionamiento normal, es decir, con el motor de combustión interna en marcha, el acoplamiento de palanca de arranque por pie se separa axialmente entre sí.

Tales pedales de arranque eran necesarios antes de la invención del arrancador eléctrico y se han utilizado durante décadas como motor de arranque para arrancar el motor de combustión interna de una motocicleta. Incluso hoy en día, muchas motocicletas de año de construcción más antiguo, en particular las motocicletas de la marca Harley Davidson, están equipadas con un pedal de arranque.

Debido a la mayor comodidad, es necesario reequipar las motocicletas más antiguas equipadas con un dispositivo de arranque por pie con un sistema de arrancador eléctrico. Al mismo tiempo, en los círculos especializados se hace hincapié en mantener la plena funcionalidad del pedal de arranque original durante el reequipamiento con un motor de arranque eléctrico y en reemplazar o modificar el menor número posible de componentes originales o componentes originales de la motocicleta.

Por el estado de la técnica, por ejemplo, por el documento DE 20 2016 104 454 111 se conoce un sistema de arrancador eléctrico para el reequipamiento de motocicletas de la marca Harley-Davidson con pedal de arranque. Para hacer un uso eficiente del espacio constructivo disponible en la motocicleta original, se realizan distintas modificaciones para la instalación del sistema de arrancador eléctrico, principalmente en el lado izquierdo de la motocicleta en la dirección de marcha. Se mantiene la función del pedal de arranque original, cuyo par se entrega normalmente al árbol principal de engranaje en el lado derecho de la motocicleta a través del acoplamiento de palanca de arranque por pie. En el lado izquierdo de la motocicleta se realiza una transmisión de par del motor eléctrico al árbol principal de engranaje mediante la modificación del cubo de acoplamiento. Esto se suelda, entre otras cosas, con una corona dentada de arrancador adicional, en la que se engrana el piñón de árbol de arrancador del motor eléctrico durante el proceso de arranque. Para crear el espacio constructivo necesario para la corona dentada de arrancador, todo el acoplamiento de la motocicleta en el árbol principal de engranaje debe desplazarse hacia la izquierda en la dirección de marcha. Esto tiene la consecuencia de que el piñón de salida del motor de combustión interna también debe desplazarse hacia la izquierda para alinearse según la orientación. Como otras modificaciones se requieren la instalación de un tensor de cadena adicional, así como la adaptación del tanque de aceite original.

El documento US 7 140 339 B1 (números de referencia siguientes de los dibujos de este documento) se ocupa de un kit de modificación de pedal de arranque 10 (números de referencia siguientes de los dibujos de este documento), que está previsto, justo al revés que en la presente solicitud, para el reequipamiento de motocicletas arrancadas mediante un botón eléctrico manual con un pedal de arranque por pie 41. El proceso clásico de arranque por pie debe simularse por medio de la disposición de arranque por pie 40 reequipada y el pedal de arranque por pie 41. A través de un árbol rotatorio 30, una excéntrica 50 puede pasar de una posición de reposo a una posición de ajuste por medio del pedal de arranque por pie 41. En esta posición, una leva de accionamiento 52 de la excéntrica 50 engrana en una palanca de ajuste 71 de una disposición de interruptor 70 para cerrar el circuito de arranque y arrancar la motocicleta por medio de su motor de arrancador eléctrico. Según todo lo anterior, el kit dado a conocer en el documento US 7 140 339 B1 no se puede clasificar como un sistema de arrancador eléctrico, que sería adecuado para reequipar una motocicleta con un dispositivo de arranque por pie mecánico. Además, tampoco existe un acoplamiento con transmisión de par entre la disposición de arranque por pie 40 y el árbol principal de engranaje de la motocicleta. Más bien, la excéntrica 50 de la disposición de arranque por pie 40 solo sirve para cerrar el circuito de arranque, con lo que se activa el arrancador eléctrico (véanse en particular las figuras 7 y 8 en el documento US 7 140 339 B1).

El documento US 6 109 121 A (números de referencia siguientes de los dibujos de este documento). Da a conocer un sistema de arrancador eléctrico que está previsto para el reequipado de y para el uso con motocicletas que se arrancan exclusivamente a través de un sistema de arranque por pie. El sistema de arrancador comprende un arrancador 10 accionado eléctricamente para extender, retraer y rotar un árbol de arrancador 14 junto con la rueda dentada de

accionamiento 15 fijada al mismo. La rueda dentada de accionamiento 15, a su vez, está provista de un dentado externo 16, que se engrana con una fila de dientes 31 de un elemento de engranaje de palanca de arranque por pie 30 en forma de segmento circular al extender el árbol de arrancador 14 (columna 2, línea 64 - columna 3, línea 5). El elemento de engranaje de palanca de arranque por pie 30 está conectado fijamente con el árbol de engranaje 33, de modo que la rueda dentada de accionamiento 15 rotada a través de un motor eléctrico 18 conduce a una desviación de tipo palanca del elemento de engranaje de palanca de arranque por pie 30 en forma de segmento circular, por lo que el árbol de engranaje 33 se rota a su vez aproximadamente 90° en la dirección de arranque (véase la figura 3 en el documento US 6 109 121 A). El árbol de engranaje 33 está conectado con transmisión de rotación con el árbol de palanca de arranque por pie de motocicleta 21 que sobresale del cárter del cigüeñal 20, por lo que este último se puede rotar en la dirección de arranque mediante el arrancador 10 accionado eléctricamente para arrancar el motor de la motocicleta. Mediante la retracción axial del árbol de arrancador 14, el engranaje entre el dentado externo 16 de la rueda dentada de accionamiento 15 y la fila de dientes 31 se puede separar. El resorte 23 montado en el cárter del cigüeñal 20 pivota el elemento de engranaje de palanca de arranque por pie 30 de vuelta a su posición inicial. A diferencia del objeto de la presente solicitud, el elemento de engranaje de palanca de arranque por pie 30 no está rodeado por una corona dentada de arrancador, sino que solo presenta una fila de dientes 31 en el perímetro exterior.

El documento WO 85/01 322A1 (números de referencia siguientes de los dibujos de este documento) describe un estárter para un motor de combustión interna. Está previsto un primer mecanismo de estárter con un motor de arranque automático 13 y un segundo mecanismo de estárter con una palanca de palanca de arranque por pie 18. Con esta última se pone en rotación un cigüeñal 1, que continúa continuamente a través del primer mecanismo de estárter. Además, está prevista una corona dentada de arrancador, que rodea coaxialmente una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie.

El objetivo de la presente invención es mejorar los sistemas de arrancador eléctrico para motocicletas, en particular, para poder llevar a cabo su instalación o reequipamiento en una motocicleta con un dispositivo de arranque por pie con menos modificaciones de los componentes originales, menos tiempo y/o más fácil o más rápido.

El objetivo se logra mediante un sistema de arrancador eléctrico según la reivindicación 1, un kit de arrancador eléctrico según la reivindicación 10 y una motocicleta según la reivindicación 15.

Un sistema de arrancador según la invención del tipo descrito al principio se caracteriza por el hecho de que un par del motor de arrancador eléctrico se puede transmitir a través de un engranaje de arrancador intercalado, desde el piñón de árbol de arrancador, preferiblemente en el lado frontal, a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie.

Por lo tanto, según la invención está previsto poner a disposición el par necesario para arrancar el motor de combustión interna con un motor de arrancador eléctrico y transmitirlo al árbol principal de engranaje a través de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie del dispositivo de arranque por pie mecánico. Esto resulta especialmente favorable porque la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, como componente del dispositivo de arranque por pie, está conectada de forma fija o con transmisión de par para transmitir el par desde el pedal de arranque al árbol principal de engranaje con este árbol.

Al utilizar la conexión con transmisión de par al árbol principal de engranaje, ya prevista en la versión original de la motocicleta, también para transmitir el par aplicado por el motor de arrancador eléctrico, se puede minimizar el número de modificaciones a realizar de los componentes originales y/o el número de componentes originales a reemplazar. En particular, no es necesario conectar componentes adicionales, como ruedas dentadas o coronas dentadas, con el árbol principal de engranaje. Según la invención, las conversiones o modificaciones a realizar se realizan exclusivamente en el lado de la motocicleta sobre el que está instalado el dispositivo de arranque por pie mecánico. Por lo general, en este caso se trata del lado derecho en la dirección de marcha de la motocicleta. Por esta razón, por ejemplo, se puede evitar un desplazamiento del embrague de la motocicleta, con lo que se eliminan las conversiones necesarias, como la instalación de un tensor de cadena y/o modificaciones en el piñón de salida del motor de combustión interna. Preferentemente, las modificaciones de los componentes originales de la motocicleta solo son necesarias en los componentes del dispositivo de arranque por pie mecánico. Esto es especialmente ventajoso, ya que una conversión del dispositivo de arranque por pie es mucho más fácil y sencilla de realizar que, por ejemplo, cambios en el embrague o en la cesta de embrague y/o en el accionamiento primario. Al atacar el propio sistema de arrancador eléctrico en la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie o al actuar sobre esta con transmisión de par, el sistema de arrancador eléctrico según la invención puede estar realizado en un diseño más compacto y/o el motor de arrancador eléctrico puede seleccionarse más pequeño.

A continuación, un sistema de arrancador eléctrico según la invención se puede integrar en el dispositivo de arranque por pie mecánico con cambios constructivos particularmente poco perceptibles visualmente, por lo que la apariencia de la motocicleta permanece casi inalterada. Especialmente para los propietarios de motocicletas Harley-Davidson

antiguas, que también se comercializan en círculos especializados como objetos de colección, se puede lograr un compromiso óptimo entre el confort de conducción y la conservación casi completa de los componentes originales, su funcionalidad y el aspecto visual. El sistema de arrancador eléctrico según la invención es especialmente adecuado como ayuda de arranque para motocicletas Big Twin Harley-Davidson de cuatro velocidades.

5

Otra característica de la invención consiste en que el sistema de arrancador eléctrico presenta una corona dentada de arrancador que rodea la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie coaxialmente para el engrane con transmisión de par con una rueda dentada de arrancador del engranaje de arrancador o con el piñón de árbol de arrancador del motor de arrancador eléctrico,

10

En esta forma de realización, la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie está provista a lo largo de su circunferencia, es decir, en el lado frontal, de una corona dentada denominada «corona dentada de arrancador» y está configurada para engranar en una rueda dentada del engranaje de arrancador denominada «rueda dentada de arrancador». Preferiblemente, la rueda dentada de arrancador y la corona dentada de arrancador forman un par de

15

ruedas dentadas acopladas frontalmente entre sí o entrelazadas.

Otra característica de la invención consiste en que el sistema de arrancador eléctrico presenta una placa adaptadora, que está configurada para la conexión del motor de arrancador eléctrico con una carcasa de engranajes de la

20

motocicleta.

Formas de realización ventajosas de la invención están reivindicadas en las respectivas reivindicaciones dependientes y se explicarán con más detalle a continuación.

En motocicletas con pedal de arranque, el par del dispositivo de arranque por pie mecánico generalmente se transmite axialmente, a través del acoplamiento de palanca de arranque por pie, es decir, a través del dentado transversal dispuesto axialmente y complementario entre el piñón de palanca de arranque por pie y la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie. Por lo tanto, para aprovechar óptimamente el espacio de construcción disponible, es ventajoso que el par del motor de arrancador eléctrico también se transmita, pero en el lado frontal, a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, en particular a través de un engranaje recto del sistema de arrancador eléctrico denominado «engranaje de arrancador». La engranaje del arrancador puede estar intercalada con el piñón del árbol de arrancador asentado en la salida del motor de arrancador eléctrico y la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie.

25

30

Así, según una realización ventajosa de la invención, el motor de arrancador eléctrico puede estar dispuesto en paralelo al eje del árbol principal de engranaje y su par puede transmitirse a través de una o varias etapas de un engranaje de arrancador intercalado, preferentemente de un engranaje recto, del sistema de arrancador eléctrico a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie conectada al árbol principal con transmisión de par.

35

En esta forma de realización, el motor de arrancador eléctrico está dispuesto detrás de la engranaje en relación con la dirección de marcha de la motocicleta, donde el árbol principal de engranaje y el árbol de arrancador del motor de arrancador eléctrico están alineados en paralelo entre sí. Partiendo del piñón de árbol de arrancador previsto en el árbol de arrancador del motor de arrancador eléctrico, el par se transmite a través de la engranaje de arrancador, preferiblemente de varias etapas, a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie y de esta al árbol principal de engranaje. Mediante una relación de transmisión correspondiente, el engranaje de arrancador sirve, por un lado, para convertir la velocidad del motor de arrancador eléctrico en el par requerido en el árbol principal de engranaje, y, por otro lado, también se puede puentear la distancia entre el árbol de arrancador del motor de arrancador eléctrico y el árbol principal de engranaje. Convenientemente, el engranaje de arrancador está configurado para este propósito como engranaje recto, de modo que el par se puede transmitir frontalmente a la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie. En esta configuración, se puede lograr un diseño compacto general del engranaje de arrancador y, por lo tanto, de todo el sistema de arrancador eléctrico. Al transmitir el par a través de caminos más cortos en general, se puede lograr un arranque especialmente suave y silencioso del motor de combustión interna.

40

45

50

También es ventajoso que, según otra forma de realización de la invención, la corona dentada de arrancador rodee la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie coaxialmente para el engranaje con transmisión de par con una

55

Para evitar que el giro del cigüeñal mientras el motor de combustión interna está en marcha, es decir, en el funcionamiento normal de la motocicleta, se transmita de vuelta al motor de arrancador eléctrico a través del árbol principal de engranaje y conduzca así a un giro involuntario del motor de arrancador eléctrico o a su deterioro, es ventajoso para la función que, según una forma de realización según la invención, el sistema de arrancador eléctrico presente un dispositivo de rueda libre de arrancador. El dispositivo de rueda libre de arrancador está intercalado con el motor de arrancador eléctrico, en particular con el piñón de árbol de arrancador y la parte de acoplamiento de

60

palanca de arranque por pie, de modo que en la dirección de giro de arranque y accionamiento del árbol principal de engranaje se configura un acoplamiento con transmisión de par partiendo del motor de arrancador eléctrico a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie y está configurado un acoplamiento de rueda libre partiendo de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie al motor de arrancador eléctrico.

5

Para realizar un desacoplamiento completo entre el motor de arrancador eléctrico y la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie, sería concebible, por ejemplo, permitir un desplazamiento axial entre el piñón de árbol de arrancador y la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie. En particular, el piñón del árbol de arrancador y/o un piñón de arrancador que engrana en la rueda dentada de arrancador podrían estar configurados de forma desplazable linealmente, de modo que para la engranaje del par y el movimiento de giro del motor de arrancador eléctrico a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie se dispongan de forma engranada o desplazada entre sí para evitar una transmisión de un par y un movimiento de giro desde la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie al motor de arrancador eléctrico. Alternativamente y para ahorrar espacio, el dispositivo de rueda libre de arrancador también puede estar dispuesto coaxialmente rodeando la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie.

En un perfeccionamiento, el dispositivo de rueda libre de arrancador está realizado por lo tanto a la manera de una rueda libre de cuerpos de apriete o rodillos de apriete, en particular una rueda libre de rodamientos, y rodea coaxialmente la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, en particular en una dirección de retorno opuesta a la dirección de giro de arranque y accionamiento está bloqueado un movimiento de giro del árbol principal de engranaje.

En este caso es especialmente conveniente que el dispositivo de rueda libre de arrancador presente un anillo de rodadura radialmente exterior y un anillo de rodadura radialmente interior, donde el anillo de rodadura radialmente exterior está conectado con transmisión de par con la corona dentada de arrancador del sistema de arrancador eléctrico y el anillo de rodadura radialmente con transmisión de par con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie del dispositivo de arranque por pie.

El dispositivo de rueda libre de arrancador puede estar configurado preferentemente como rueda libre de elementos rodantes de una o dos hileras, donde entre el anillo de rodadura radialmente exterior y el anillo de rodadura radialmente interior están previstos correspondientemente uno o dos canales de rodadura, dentro de los cuales están dispuestos elementos rodantes, en particular cilindros o bolas. En la dirección de giro de arranque y accionamiento del árbol principal de engranaje y para arrancar el motor de combustión interna, es decir, cuando el movimiento de giro del motor de arrancador eléctrico debe transmitirse al árbol principal de engranaje, la rueda libre del elemento rodante se "atasca", por lo que se bloquea un movimiento relativo entre el anillo de rodadura radialmente exterior y radialmente interior. De este modo se posibilita la transmisión del movimiento giratorio o del par del motor de arrancador eléctrico del dispositivo de rueda libre de arrancador a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie y al árbol principal de engranaje asociado. Tan pronto como se arranca el motor de combustión interna y el árbol principal de engranaje se acciona por el motor de combustión interna o cuando la velocidad del anillo de rodadura radialmente interior supera la velocidad del anillo de rodadura radialmente exterior, el dispositivo de rueda libre de arrancador se suelta automáticamente y los elementos rodantes ruedan libremente dentro de los canales de rodadura, de modo que, aunque la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie que se asienta fija en el árbol principal de engranaje gira con el árbol principal de engranaje, el movimiento de giro o el par no se transmite al anillo de rodadura radialmente exterior ni tampoco a la corona dentada de arrancador conectada a este. El dispositivo de rueda libre de arrancador actúa aquí como acoplamiento de patín. Al estar previsto un dispositivo de rueda libre de arrancador de este tipo, realizado de forma especialmente ventajosa como rueda libre de rodamientos, entre la engranaje de arrancador y el árbol principal de engranaje de la motocicleta, se pueden evitar deterioros en el motor de arrancador eléctrico. Adicionalmente, una rueda libre de rodamientos presenta una alta suavidad de marcha, con lo que se consigue un desarrollo de ruido en general más bajo tanto durante el proceso de arranque como también durante el funcionamiento normal con el motor de combustión interna en marcha.

Adicionalmente, el dispositivo de rueda libre de arrancador según una variante de invención opcional también puede presentar la función de un bloqueo de retorno. En este caso, se posibilita un movimiento de giro del árbol principal de engranaje exclusivamente en la dirección de giro de arranque y accionamiento, mientras que se bloquea un movimiento de giro retrógrado en la dirección de retorno opuesta. En la dirección de retorno del árbol principal de engranaje, la rueda libre de elementos rodantes se "atasca", siempre que el par se aplica en el anillo de rodadura radialmente interior. En particular, debido al engranaje de arrancador intercalado de varias etapas, que actúa de manera reductora en esta dirección, se genera una resistencia de arranque suficientemente alta, de modo que el árbol principal de engranaje se puede bloquear por medio del dispositivo de rueda libre de arrancador en la dirección de retorno. Esta función tiene la ventaja de que se impide un giro involuntario del motor de arrancador eléctrico en la dirección de retorno. La motocicleta también se puede empujar hacia atrás al ralentí, es decir, desacoplar el árbol principal de engranaje de la rueda trasera.

En un perfeccionamiento de la invención está previsto que la placa adaptadora esté dispuesta entre una cubierta del dispositivo de arranque por pie y una carcasa de engranajes de la motocicleta y que el motor de arrancador eléctrico esté fijado a la carcasa de engranajes de la motocicleta por medio de la placa adaptadora.

5

Para colocar el motor de arrancador eléctrico en el espacio de construcción disponible de la forma más compacta posible, es conveniente colocarlo en la dirección de marcha de la motocicleta detrás del engranaje de la motocicleta, preferiblemente detrás de la carcasa de engranajes. La fijación del motor de arrancador eléctrico se realiza ventajosamente por medio de una placa adaptadora, que está dispuesta en el lado de la motocicleta que presenta el dispositivo de arranque por pie mecánico, generalmente en la dirección de conducción de la motocicleta en su lado derecho, en la carcasa de engranajes, en particular está atornillada con la carcasa de engranajes, por ejemplo, a través de pernos. Para ello, la placa adaptadora puede presentar una circunferencia exterior que corresponde esencialmente a la circunferencia exterior de la cubierta del dispositivo de arranque por pie, también llamada «tapa de palanca de arranque por pie», para terminar al ras con esta. Además, la placa adaptadora presenta una extensión lateral, que está configurada como una sección de fijación para conectarse, en particular atornillarse, al motor de arrancador eléctrico. Por lo tanto, la placa adaptadora representa la única conexión con el motor de arrancador eléctrico y, para poder soportar el par aplicado y las fuerzas que se producen en el lugar de conexión, debe estar configurada con un grosor mínimo de, por ejemplo, 10 mm. Preferentemente, la placa adaptadora presenta un grosor entre 15-20 mm, de forma especialmente preferente en aproximadamente 20 mm. Debido a la placa adaptadora aumenta la distancia entre la cubierta de arranque por pie y la tapa de carcasa. Por lo tanto, para fijar la cubierta de arranque por pie con la placa adaptadora intermedia a la tapa de carcasa dentro de las escotaduras previstas en la carcasa de engranajes original, se deben utilizar medios de fijación, en particular pernos, que sean más largos que los medios de fijación previstos originalmente. Por este motivo, en algunos tipos de motocicletas también puede ser necesario adaptar el sistema de escape. Tanto entre la cubierta del pedal de arranque y la placa adaptadora, como también entre la placa adaptadora y la carcasa de engranajes, está prevista ventajosamente una junta en cada caso.

Otras funciones ventajosas de la placa adaptadora son, además, la protección y el alojamiento del engranaje de arrancador, del dispositivo de rueda libre de arrancador y/o de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie.

30

Por lo tanto, en un perfeccionamiento del ejemplo de realización anterior, la placa adaptadora presenta convenientemente una zona de alojamiento para alojar el dispositivo de rueda libre de arrancador y/o para alojar la corona dentada de arrancador y/o configura una zona de alojamiento de este tipo.

Además, la placa adaptadora puede estar conectada, en particular de forma separable, con una o varias piezas de conexión de arrancador, que están previstas para alojar otros elementos de engranaje del engranaje de arrancador y/o para la conexión con el motor de arrancador eléctrico, en particular con su piñón de árbol de arrancador del lado de salida, y forman conjuntamente una carcasa de engranajes de arrancador.

Para facilitar el reequipamiento de motocicletas de año de construcción más antiguo, en particular de motocicletas Big Twin Harley-Davidson con engranaje de cuatro velocidades, con un sistema de arrancador eléctrico y también para facilitar el montaje y desmontaje o la sustitución de componentes defectuosos y/o desgastados por piezas de repuesto, según una variante de la invención, el sistema de arrancador eléctrico puede presentar un árbol de palanca de arranque por pie con asiento de resorte desmontable para alojar un muelle de arranque por pie, donde el árbol de palanca de arranque por pie está configurado para la conexión con transmisión de par con una rueda dentada de palanca de arranque por pie.

En la versión original del dispositivo de arranque por pie mecánico, está previsto desmontar la cubierta de arranque por pie, es decir, la tapa del palanca de arranque por pie, junto con el árbol de palanca de arranque por pie y la rueda dentada de palanca de arranque por pie fijada al mismo con transmisión de par. Sin embargo, debido a los componentes del sistema de arrancador eléctrico instalados adicionalmente según la invención en la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, en particular debido a la corona dentada de arrancador y/o al dispositivo de rueda libre de arrancador, que rodean coaxialmente en cada caso la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, la circunferencia de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie se amplía en comparación con el componente original, el trinquete de palanca de arranque por pie. De este modo, la rueda dentada de palanca de arranque por pie se solapa a lo largo del árbol de palanca de arranque por pie delante de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie, de modo que ya no es posible desmontar el árbol de palanca de arranque por pie junto con la rueda dentada de palanca de arranque por pie y junto con la tapa de palanca de arranque por pie.

El remedio se consigue diseñando el asiento de resorte, en el que se fija el resorte de palanca de arranque por pie, de forma desmontable o separable del árbol de palanca de arranque por pie. Para seguir teniendo acceso a los componentes originales del dispositivo de arranque por pie y a los componentes del sistema de arrancador eléctrico

dispuestos detrás de la tapa de palanca de arranque por pie, en esta forma de realización se puede retirar la tapa de palanca de arranque por pie o la cubierta del pedal de arranque para reequipar, convertir y cambiar los componentes retirando previamente el asiento de resorte sobre el árbol de palanca de arranque por pie sin desmontar el propio árbol de palanca de arranque por pie.

5

Para proveer una motocicleta, en particular una motocicleta de la marca Harley-Davidson con un engranaje de cuatro velocidades, con un sistema de arrancador eléctrico y, al mismo tiempo, mantener la función del dispositivo de arranque por pie mecánico, la motocicleta original puede reequiparse convenientemente con un sistema de arrancador eléctrico según la invención, donde este está integrado al menos parcialmente en el dispositivo de arranque por pie

10

mecánico.

Por lo tanto, el objetivo de invención planteada al principio se resuelve además mediante un kit de arrancador eléctrico para el reequipamiento de una motocicleta con dispositivo de arranque por pie mecánico, en particular una motocicleta de la marca Harley-Davidson con engranaje de cuatro velocidades, donde la motocicleta presenta un árbol principal de engranaje que gira en una dirección de arranque y accionamiento para arrancar la motocicleta y durante el funcionamiento normal de la motocicleta.

15

Según la invención, el kit de arrancador eléctrico comprende un motor de arrancador eléctrico con un piñón de árbol de arrancador accionable por el mismo, una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie con dispositivo de rueda libre de arrancador, donde la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie está configurada para la conexión con transmisión de par con el árbol principal de engranaje y el dispositivo de rueda libre de arrancador para el acoplamiento, en particular del lado frontal, de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie con el piñón de árbol de arrancador, y una placa adaptadora, que está configurada para la conexión del motor de arrancador eléctrico con una carcasa de engranajes de la motocicleta y/o para el alojamiento de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie con dispositivo de rueda libre de arrancador.

20

25

Por lo tanto, según la invención, la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie es en sí misma es componente del kit de arrancador eléctrico y está configurada axialmente para engranar en un piñón de palanca de arranque por pie del dispositivo de arranque por pie mecánico y frontalmente para el acoplamiento con transmisión de par con el motor de arrancador eléctrico. La parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie también está equipada con un dispositivo de rueda libre de arrancador preferiblemente integrado. En particular, el dispositivo de rueda libre de arrancador puede rodear coaxialmente la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie a la manera de una rueda libre de rodamientos, donde un anillo de rodadura radialmente interior está conectado con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie con transmisión de par en arrastre de forma y/o de fuerza. Alternativamente, la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie y el anillo de rodadura radialmente interior también pueden estar configurados de una sola pieza. Preferiblemente, el anillo de rodadura radialmente exterior presenta en su superficie frontal un dentado exterior configurado en forma de corona dentada o está conectado en arrastre de forma y/o de fuerza con una corona dentada que rodea coaxialmente el anillo de rodadura radialmente exterior.

30

35

40

En la dirección axial, la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie está provista de un dentado transversal, que está configurado de forma complementaria a un dentado transversal del piñón de palanca de arranque por pie original y puede engranar en este en arrastre de forma. El dentado transversal forma en la dirección de giro de accionamiento del árbol principal de engranaje una rueda libre entre la parte del acoplamiento del pedal de arranque y el pedal de arranque, el dispositivo de rueda libre de arrancador está previsto, también en la dirección de giro de accionamiento del árbol principal de engranaje, para la configuración de una rueda libre entre la parte del acoplamiento de palanca de arranque por pie y el motor de arrancador eléctrico. Por lo tanto, la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie con dispositivo de rueda libre de arrancador integrado representa el elemento de conexión central entre el sistema de arrancador eléctrico y el dispositivo de arranque por pie mecánico.

45

50

En una configuración ventajosa, el kit de arrancador eléctrico está premontado, donde la placa adaptadora, en particular a través de una o varias piezas de conexión de arrancador, está conectada con el motor de arrancador eléctrico, preferiblemente de forma separable, y/o la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie con dispositivo de rueda libre de arrancador está dispuesta dentro de una zona de alojamiento de la placa adaptadora configurada para este fin.

55

Dado que los componentes del kit de arrancador eléctrico ya están premontados, al menos en su mayor parte, se simplifica considerablemente un reequipamiento de la motocicleta. La conversión o integración del kit de arrancador eléctrico en el dispositivo de arranque por pie mecánico también puede ser realizada por el propio usuario sin conocimientos técnicos especiales y/o sin herramientas especiales, tales como, por ejemplo, equipos de soldadura. No es absolutamente necesario visitar un taller especializado.

60

Según otra variante ventajosa, el kit de arrancador eléctrico comprende una rueda dentada de arrancador y una corona dentada de arrancador, donde la corona dentada de arrancador está dispuesta coaxialmente rodeando la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie y el dispositivo de rueda libre de arrancador y la rueda dentada de arrancador está configurada y puede disponerse como componente de un engranaje de arrancador para engranar en el piñón del árbol de arranque del motor de arrancador eléctrico y para engranar en la corona dentada de arrancador.

Para hacer que el reequipamiento, así como el desmontaje y el montaje sean lo más fáciles y sencillos posible, el kit de arrancador eléctrico comprende, según una configuración ventajosa de la invención, adicionalmente un árbol de palanca de arranque por pie con asiento de resorte desmontable, donde el árbol de palanca de arranque por pie está configurado para la conexión con transmisión de par con una rueda dentada de palanca de arranque por pie del dispositivo de arranque por pie.

Como componentes adicionales, para compensar la placa adaptadora a disponer entre la carcasa de engranajes y la tapa de palanca de arranque por pie, el kit de arrancador eléctrico puede presentar, según el ejemplo de configuración, un árbol de palanca de arranque por pie y/o un árbol de frenado y/o una palanca de accionamiento del acoplamiento de engranaje y/o una barra de presión de acoplamiento, respectivamente, para el intercambio necesario y/u opcional con los componentes originales correspondientes de la motocicleta.

En comparación con los componentes originales, el árbol de palanca de arranque por pie y/o el árbol de frenado y/o la palanca de accionamiento de acoplamiento de la engranaje y/o la barra de presión de acoplamiento se prolongan preferiblemente en cada caso en el grosor de la placa adaptadora, en particular por 10 - 20 mm.

Por último, según la invención, el objetivo planteado al principio también se logra mediante una motocicleta que está equipada, reequipada o provista con un sistema de arrancador eléctrico según una de las realizaciones anteriores o un kit de arrancador eléctrico según una de las variantes anteriores.

Otras particularidades, características, (sub)combinaciones de características, ventajas y efectos basados en la invención resultan de la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos de la invención y los dibujos. Estos muestra en:

- Fig. 1: una representación esquemática en perspectiva de una forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico según la invención con placa adaptadora y montada en la carcasa de engranajes de la motocicleta, pero sin cubierta del dispositivo de arranque por pie, en
- Fig. 2: una vista individual esquemática en perspectiva de la placa adaptadora de la figura 1, en
- Fig. 3: una representación esquemática en perspectiva de la forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico según la invención de la figura 1, junto con una cubierta del dispositivo de arranque por pie, en
- Fig. 4: una vista lateral esquemática de la forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico según la invención de la figura 1, pero sin placa adaptadora, en
- Fig. 5: una representación esquemática en perspectiva de la forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico según la invención según la figura 1 desde el punto de vista de la carcasa de engranajes y en
- Fig. 6: una representación despiezada esquemática en perspectiva de una forma de realización a modo de ejemplo de un kit de arrancador eléctrico según la invención, montada en una cubierta del dispositivo de arranque por.

Las figuras son meramente de naturaleza a modo de ejemplo y sirven únicamente para la comprensión de la invención. Los mismos elementos están provistos de los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra una representación esquemática en perspectiva de una forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico 100 según la invención con una placa adaptadora 150 y montada en la carcasa de engranajes 310 de la motocicleta no mostrada aquí. La figura está representada desde arriba oblicuamente desde el punto de vista del frente de la motocicleta y del dispositivo de arranque por pie mecánico 200, donde este último normalmente está dispuesto en el lado derecho de la motocicleta en la dirección de marcha. Además de la placa adaptadora 150, el sistema de arrancador eléctrico 100 comprende un motor de arrancador eléctrico 110 y un engranaje de arrancador 120, que está dispuesto dentro de una carcasa de engranajes de arrancador 130. El motor de arrancador eléctrico 110 está dispuesto en la dirección marcha de la motocicleta detrás de la carcasa del engranaje 310. La carcasa de engranajes 310 rodea los componentes esenciales de la engranaje 300 de la motocicleta y se asienta sobre una placa base de engranaje 330. La placa adaptadora 150 presenta una circunferencia exterior que corresponde esencialmente a la forma circunferencial de una sección de adaptador 320 de la carcasa del engranaje 310 y está fijada a ras de la misma, por ejemplo, mediante tornillos o pernos. En la figura también se muestran la palanca de accionamiento del acoplamiento de engranaje 350 y la barra de presión del acoplamiento 360.

En la sección de adaptador 320 de la carcasa de engranajes 310 también están dispuestos componentes del dispositivo de arranque por pie mecánico 200, en particular, allí se encuentra la rueda dentada de arrancador 220, que está conectado en arrastre de forma y/o de fuerza con el árbol de palanca de arranque por pie 210 para la transmisión de par. El árbol de palanca de arranque por pie 210 sobresale de una escotadura 151 de la placa adaptadora 150 configurada aquí en forma de riñón y presenta en su extremo exterior una conexión de pedal 211 para el alojamiento en arrastre de forma de un pedal de arranque por pie no mostrado. En el árbol de palanca de arranque por pie 210 está previsto además un asiento de resorte 212 para la conexión con el resorte de palanca de arranque por pie igualmente no mostrado. Preferiblemente, el asiento de resorte 212 se puede retirar del árbol de palanca de arranque por pie 210 a través de la conexión de pedal 211 y está conectado de forma separable con el árbol de palanca de arranque por pie 210, en particular por medio de un tornillo prisionero 213. En la representación no es visible el piñón de palanca de arranque por pie, que está montado de forma giratoria sobre el árbol principal de engranaje 340 del engranaje 300, que tampoco es visible aquí, para engranar en la rueda dentada de palanca de arranque por pie 220. El piñón de palanca de arranque por pie forma un acoplamiento de palanca de arranque por pie junto con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240, donde la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 está conectada de forma solidaria en rotación o con transmisión de par con el árbol principal de engranaje 340 para la transmisión del par.

De la figura 2 se puede deducir una vista individual esquemática en perspectiva de la placa adaptadora 150 de la figura 1. La placa adaptadora 150 comprende la escotadura en forma de riñón 151, que en el estado instalado está atravesada por el árbol de palanca de arranque por pie 210, una zona de alojamiento 152, que está configurada y moldeada para alojar la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 y una sección de fijación 153, que está prevista para la fijación con el motor de arrancador eléctrico 110 y al mismo tiempo configura una pieza final de la carcasa de engranajes de arrancador 130. Por lo tanto, a través de la sección de fijación 153, la placa adaptadora 150 representa la única conexión entre el motor de arrancador eléctrico 110 y la carcasa de engranajes 310, en otras palabras, el motor de arrancador eléctrico 110 está fijado exclusivamente en la sección de fijación 153 de la placa adaptadora 150. Para poder resistir el par aplicado por el motor de arranque 110 y las fuerzas que se producen entre la sección de fijación 153 y la zona de alojamiento 152, la placa adaptadora está configurada, al menos en este punto, con un espesor mínimo de, por ejemplo, 10 mm. La placa adaptadora presenta preferentemente un grosor de entre 15-20 mm, de forma especialmente preferente un grosor de aproximadamente 20 mm.

En la figura 3 se muestra una representación despiezada esquemática en perspectiva de la forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico 100 según la invención de la figura 1, donde adicionalmente se muestra una cubierta 250 del dispositivo de arranque por pie mecánico 200. La figura está representada oblicuamente desde el punto de vista de la parte trasera de la motocicleta y del dispositivo de arranque por pie 200. Entre la cubierta 250 y la carcasa de engranajes 310 está dispuesta la placa adaptadora 150, por lo que la distancia original entre los dos componentes originales (cubierta 250 y carcasa del engranaje 310) aumenta en el grosor de la placa adaptadora 150. Para la fijación de la cubierta de arranque por pie 250 con la placa adaptadora 150 intermedia dentro de las escotaduras previstas en la sección de adaptador 320 de la carcasa de engranajes 310 se deben utilizar medios de fijación 251. Como medio de fijación 251 está representado a modo de ejemplo un perno de pie con arandela elástica y tuerca. La sección de fijación 153 de la placa adaptadora 150 se utiliza por medio de tres tornillos 154 para la fijación del motor de arrancador eléctrico 110. Preferiblemente, el motor de arrancador eléctrico 110 se atornilla indirectamente a través de la carcasa de engranajes de arrancador 130 con la sección de fijación 153, estando configurada la carcasa de engranajes de arrancador 130 en dos partes, con una primera pieza de conexión de arrancador 131, que está asociada a la sección de fijación 153 y una segunda pieza de conexión de arrancador 132, que está asociada al motor de arrancador eléctrico 110.

Además, en la figura 3 se puede deducir una parte del engranaje de arrancador 120 del sistema de arrancador eléctrico 100 dispuesto dentro de la carcasa de engranajes de arrancador 130. El engranaje de arrancador 120 comprende un piñón de arrancador 121, que junto con la rueda dentada de arrancador 122 forma un emparejamiento de ruedas dentadas para transmitir frontalmente a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 (véase también la figura 5) el par del motor de arrancador eléctrico 110, que se recoge en el piñón de árbol de arranque 112 del motor de arrancador eléctrico 110, que no es visible en esta representación. Para ello, la rueda dentada de arrancador 122 engrana con su dentado exterior en una corona dentada de arrancador 123, que rodea la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 a lo largo de su superficie frontal. Los demás componentes del engranaje de arrancador 120 se muestran en la figura 6 y se explican con más detalle en el punto correspondiente.

En la figura 4, que muestra una vista lateral esquemática de la forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico 100 según la invención de la figura 1, se muestran las direcciones de giro del árbol principal de engranaje 340. Para arrancar el motor de combustión interna, el árbol principal de engranaje 340 se gira por el sistema de arrancador eléctrico 100 o, alternativamente, por medio del dispositivo de arranque por pie mecánico 200 en una dirección de giro de arranque y accionamiento x. También durante el funcionamiento de conducción normal o con el motor de combustión interna en marcha, el árbol principal de engranaje 340 gira junto con el cigüeñal en la

dirección de giro de arranque y accionamiento x. Si, por el contrario, la motocicleta se empuja hacia atrás, el movimiento de giro de la rueda trasera se transmitiría al árbol principal de engranaje 340 en una dirección de retorno opuesta y con la marcha puesta. En el árbol principal de engranaje 340 está montada la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 con transmisión de par. La parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 está rodeada coaxialmente por un dispositivo de rueda libre de arrancador 140 realizado como rueda libre de rodamientos. El dispositivo de rueda libre de arrancador 140 presenta un anillo de rodadura radialmente interior 142 y un anillo de rodadura radialmente exterior 141, que en la realización mostrada aquí a modo de ejemplo forman como rueda libre de elementos rodantes de dos hileras dos canales de rodadura, dentro de los cuales están dispuestos elementos rodantes 143, aquí bolas. El anillo de rodadura radialmente interior 142 está conectado con transmisión de par con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240. La conexión puede estar realizada en arrastre de fuerza y/o de forma, por ejemplo, como ajuste a presión, alternativamente también es concebible configurar la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 con el anillo de rodadura interior 142 en una sola pieza. El anillo de rodadura radialmente exterior 141 está conectado a su vez en arrastre de fuerza y/o de forma, por ejemplo, como ajuste a presión o, alternativamente, en una sola pieza con la corona dentada de arrancador 123 con transmisión de par. En la corona dentada de arrancador 123 engrana el dentado exterior de la rueda dentada de arrancador 122 en el lado frontal. En la dirección de giro de arranque y accionamiento x del árbol principal de engranaje 340, el dispositivo de rueda libre de arrancador 140 actúa como acoplamiento de patín y se "atasca" siempre que el anillo de rodadura radialmente exterior 141 funcione más rápido que el anillo de rodadura radialmente interior 142. De este modo, se bloquea un movimiento relativo entre el anillo de rodadura radialmente exterior 141 y el anillo de rodadura radialmente interior 142 y se posibilita una transmisión del movimiento de giro y del par desde «radialmente exterior» hacia «radialmente interior». Para arrancar el motor de combustión interna se puede transmitir así un par generado por el motor de arrancador eléctrico 110 en la dirección de giro de arranque y accionamiento x al árbol principal de engranaje 340. Tan pronto como la velocidad del árbol principal de engranaje 340 es suficientemente alta, o bien el motor de combustión interna ha arrancado y acciona él mismo el árbol principal de engranaje 340, el anillo de rodadura radialmente interior 142 "supera" al anillo de rodadura radialmente exterior 141, con lo que el dispositivo de rueda libre de arrancador 140 suelta automáticamente la conexión, es decir, los elementos rodantes 143 ruedan libremente dentro de los canales de rodadura. En este caso, se evita una transmisión del movimiento de giro o del par desde "radialmente interior" a "radialmente exterior", es decir, desde el árbol principal de engranaje 340 al motor de arrancador eléctrico 110 en la dirección de giro de arranque y accionamiento x y se impide así un deterioro del mismo. Para evitar un giro del árbol principal de engranaje 340 en la dirección de retorno y, por lo tanto, un posible deterioro del motor de arrancador eléctrico 110 durante el empuje hacia atrás de la motocicleta cuando la marcha hacia delante está puesta, el dispositivo de rueda libre de arrancador 140 actúa como un bloqueo de palanca de retorno y "se atasca", siempre que, por el contrario, el anillo de rodadura radialmente interior 142 funcione más rápido que el anillo de rodadura radialmente exterior 141 o el movimiento de giro hacia atrás se transmita desde la rueda trasera de la motocicleta al árbol principal de engranaje 340. El bloqueo real del árbol principal de engranaje 340 en la dirección de retorno y se realiza entonces a través de un tope final de la rueda dentada de palanca de arranque por pie 220. Para ello, la rueda dentada de palanca de arranque por pie 220 está provista de un perno de tope 221, que está configurado para el contacto contra una superficie de tope correspondiente dentro de la cubierta 250 del dispositivo de arranque por pie 200. Mediante el perno de tope 221 y la superficie de tope conjuntamente se implementa el tope final, que, por un lado, determina la posición de reposo de la rueda dentada 220 en el modo de conducción después del proceso de arranque, pero, por otro lado, también bloquea el árbol principal de engranaje 340 en la dirección de retorno y. Sin embargo, para poder empujar la motocicleta hacia atrás, se puede cambiar al ralentí como de costumbre. En la dirección de representación de la figura 4 detrás del dispositivo de rueda libre de arrancador 140 o entre el dispositivo de rueda libre de arrancador 140 y la carcasa de engranajes 310 está dispuesta la rueda dentada de palanca de arranque por pie 220, que se solapa parcialmente por el dispositivo de rueda libre de arrancador 140 con corona dentada de arrancador 123.

Según la figura 5 está representada una representación esquemática en perspectiva de la forma de realización a modo de ejemplo del sistema de arrancador eléctrico 100 según la invención de la figura 1 desde el lado opuesto, es decir, desde la vista de la carcasa de engranajes 310 no mostrada aquí. En particular, se puede reconocer la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240, que está rodeada coaxialmente a lo largo de un radio que parte del árbol principal de engranaje 340 aquí indicado a trazos, en primer lugar por el anillo de rodadura radialmente interior 142, los elementos rodantes 143 y el anillo de rodadura radialmente exterior 141, que forman conjuntamente el dispositivo de rueda libre de arrancador 140. Por último, la corona dentada de arrancador 123 está dispuesta con un dentado frontal en la circunferencia exterior. En la dirección axial, la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 está provista de un dentado transversal 241, que está configurado de forma complementaria a un dentado transversal del piñón de palanca de arranque por pie original del dispositivo de arranque por pie mecánico 200, que no se muestra aquí. El piñón de palanca de arranque por pie original está montado de forma giratoria sobre el árbol principal de engranaje 340 indicado aquí a trazos y se puede desplazar para engranar la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 axialmente a lo largo del mismo. Para arrancar el motor de combustión interna de la motocicleta, el par generado con el dispositivo de arranque por pie mecánico 200 se puede transmitir al piñón del palanca de arranque por pie a través de la rueda dentada de palanca de arranque por pie 220 al engranar el piñón de

palanca de arranque por pie a lo largo del árbol principal de engranaje 340 con el dentado frontal de la rueda dentada de palanca de arranque por pie 220. En este caso, el dentado transversal del piñón de palanca de arranque por pie y el dentado transversal 241 de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 también se engranan entre sí. Los dentados transversales complementarios están configurados de modo que en la dirección de giro de arranque y accionamiento x del árbol principal de engranaje 340 puede transmitirse un par o un movimiento de giro del piñón de palanca de arranque por pie a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240, mientras que debido a las superficies dentadas configuradas oblicuamente a la inversa, de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 al piñón de arranque por pie se implementa una rueda libre. De esta manera se puede evitar un giro conjunto del pedal de arranque por pie tras el proceso de arranque en la dirección de giro de arranque y accionamiento x. Sin embargo, el dentado transversal 241 también permite que el pedal de arranque por pie vuelva a su posición inicial después del proceso de arranque en la dirección de retroceso opuesta y. Durante el funcionamiento normal de la motocicleta, es decir, con el motor de combustión interna en marcha, el piñón de palanca de arranque por pie no está engranado ni con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 ni con la rueda dentada de palanca de arranque por pie 120 y está desplazado axialmente hacia «atrás» a lo largo del árbol principal de engranaje 340.

15 En resumen, para arrancar el motor de combustión interna, tanto el sistema de arrancador eléctrico 100 como el dispositivo de arranque por pie mecánico 200 pueden actuar en la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240, donde el par del motor de arrancador eléctrico 110 es frontal y el par del dispositivo de arranque por pie mecánico 200 puede transmitirse axialmente a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240. A este respecto, la transmisión de par está provista en cada caso de una rueda libre, en forma del dispositivo de rueda libre de arrancador 140 o de la conexión de trinquete entre el dentado transversal 241 de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 y el dentado transversal del piñón de palanca de arranque por pie. De esta manera, el sistema de arrancador eléctrico 100 se puede integrar especialmente ahorrando espacio constructivo y con solo modificaciones mínimas en el dispositivo de arranque por pie mecánico 200, conservándose completamente la capacidad de funcionamiento del dispositivo de arranque por pie 200.

Por último, en la figura 6 se muestra una representación despiezada esquemática en perspectiva de una forma de realización a modo de ejemplo de un kit de arrancador eléctrico 100a según la invención con la cubierta 250 montada del dispositivo de arranque por pie 200. El kit de arrancador eléctrico 100a comprende el motor de arrancador eléctrico 110, una primera pieza de conexión de arrancador 131 y una segunda pieza de conexión de arrancador 132, una placa adaptadora 150, un engranaje de arrancador 120, así como una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 con un dispositivo de rueda libre de arrancador 140, que está provisto frontalmente de una corona dentada de arrancador 123. Junto con la sección de fijación 153 de la placa adaptadora 150, la primera pieza de conexión de arrancador 131 y la segunda pieza de conexión de arrancador 132 forman la carcasa de engranajes de arrancador 130, dentro de la cual está alojado el engranaje de arrancador 120. El engranaje de arrancador 120 presenta el piñón de arranque 121 y la rueda dentada de arrancador 122, donde esta última engrana frontalmente en la corona dentada de arrancador 123. El piñón de arranque 121 está configurado como una rueda dentada doble y en el extremo opuesto del árbol engrana en un piñón 124, que forma parte de otra rueda dentada doble. La rueda dentada 125 dispuesta en el mismo árbol engrana finalmente en el piñón de árbol de arrancador 112 del motor de arrancador eléctrico 110. Por lo tanto, a través del engranaje de arrancador 120, el par que se puede tomar en el piñón de árbol de arranque 112 se transmite a través de varias etapas y niveles de transmisión, preferiblemente cuatro etapas de transmisión y tres niveles en la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 por medio de su corona dentada de arrancador 123.

45 Preferiblemente, el motor de arrancador eléctrico 110, la carcasa de la engranaje de arrancador 130 con el engranaje de arrancador 120 contenido en ella y la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 con el dispositivo de rueda libre de arrancador 140 están premontados junto con la placa adaptadora 150, de modo que para reequipar una motocicleta con el dispositivo de arranque por pie mecánico 200 solo se debe quitar su cubierta 250 y la placa adaptadora 150 se debe fijar entre la cubierta 250 y la carcasa de engranajes 310 con los correspondientes componentes premontados del kit de arrancador eléctrico 100a. Para la fijación, se pueden adjuntar al kit de arrancador eléctrico 100a medios de fijación 251a opcionalmente prolongados, para compensar la distancia aumentada entre la cubierta 250 y la carcasa del engranaje 310 debido a la placa adaptadora 150. También opcionalmente, el kit de arrancador eléctrico 100a puede presentar adicionalmente un árbol de palanca de arranque por pie alargado 210 y/o un árbol de frenado prolongado y/o una palanca de accionamiento de acoplamiento de engranaje 350 prolongada y/o una barra de presión de acoplamiento 360 prolongada para el intercambio necesario y/u opcional con los componentes originales correspondientes de la motocicleta.

60 En conjunto, el kit de arrancador eléctrico 100a se puede reequipar de forma fácil y sencilla, sin que se requieran conocimientos especializados ni herramientas especiales. Las modificaciones a realizar en los componentes originales son mínimas y visualmente casi imperceptibles, la función del dispositivo de arranque por pie mecánico 200 se mantiene en su totalidad. Preferentemente, solo la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie original debe sustituirse por la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie 240 que presenta el dispositivo de rueda libre

de arrancador 140 y la corona dentada de arrancador 123. Dependiendo del tipo constructivo, también puede ser necesario cambiar el árbol de palanca de arranque por pie 210 y/o el eje de frenado y/o la palanca de accionamiento de acoplamiento de engranaje 350 y/o la barra de presión de acoplamiento 360.

**5 Lista de referencias**

	100	Sistema de arrancador eléctrico
	100a	Kit de arrancador eléctrico
	110	Motor de arrancador eléctrico
10	112	Piñón de árbol de arranque
	120	Engranaje de arrancador
	121	Piñón de arrancador
	122	Rueda dentada de arrancador
	123	Corona dentada de arrancador
15	124	Piñón
	125	Rueda dentada
	130	Carcasa de engranajes de arrancador
	131	Primera conexión de arrancador
	132	Segunda conexión de arrancador
20	140	Dispositivo de rueda libre de arrancador
	141	Anillo de rodadura radialmente exterior
	142	Anillo de rodadura radialmente interior
	143	Elemento rodante
	150	Placa adaptadora
25	151	Escotadura
	152	Zona de alojamiento
	153	Sección de fijación
	154	Tornillos
	200	Dispositivo de arranque por pie mecánico
30	210	Árbol de palanca de arranque por pie
	211	Conexión de pedal
	212	Asiento de resorte
	220	Rueda dentada de palanca de arranque por pie
	221	Perno de tope
35	240	Parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie
	241	Dentado transversal
	250	Cubierta
	251	Medios de fijación
	251a	Medios de fijación prolongados
40	300	Engranaje
	310	Carcasa de engranajes
	320	Sección de adaptador
	330	Placa base de engranaje
	340	Árbol principal de engranaje
45	350	Palanca de accionamiento de acoplamiento de engranaje
	360	Barra de presión de acoplamiento
	x	Dirección de giro de arranque y accionamiento
	y	Dirección de retorno

REIVINDICACIONES

1. Sistema de arrancador eléctrico (100) para una motocicleta con dispositivo de arranque por pie mecánico (200), donde la motocicleta presenta un árbol principal de engranaje (340), que, para el arranque de la motocicleta y durante el funcionamiento normal de la motocicleta, gira en una dirección de giro de arranque y accionamiento (x) y el dispositivo de arranque por pie (200) presenta un piñón de palanca de arranque por pie, así como una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240), donde el piñón de palanca de arranque por pie está configurado para el acoplamiento axial con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) y la parte de acoplamiento de arranque por pie (240) está conectada con transmisión de par con el árbol principal de engranaje (340), y donde el sistema de arrancador eléctrico (100) comprende un motor de arrancador eléctrico (110) con un piñón de árbol de arrancador (112) accionable por este,  
**caracterizado porque**  
 un par del motor de arrancador eléctrico (110) se puede transmitir a través de un engranaje de arrancador (120) intercalado del piñón de árbol de arrancador (112) a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240), donde el sistema de arrancador eléctrico (100) presenta una corona dentada de arrancador (123), que rodea la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) coaxialmente para el engranaje con transmisión de par con una rueda dentada de arrancador (122) del engranaje de arrancador (120) o con el piñón de árbol de arrancador (112) del motor de arrancador eléctrico (100), y donde el sistema de arrancador eléctrico (100) presenta una placa adaptadora (150), que está configurada para la conexión del motor de arrancador eléctrico (110) con una carcasa de engranajes (310) de la motocicleta.
2. Sistema de arrancador eléctrico (100) según la reivindicación 1,  
**caracterizado porque**  
 el motor de arrancador eléctrico (110) está dispuesto en paralelo al eje del árbol principal de engranaje (340) y su par se puede transmitir a través de una o varias etapas del engranaje de arrancador (120) intercalado, del sistema de arrancador eléctrico (100) a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) conectada al árbol principal de engranaje (340) con transmisión de par.
3. Sistema de arrancador eléctrico (100) según la reivindicación 1 o 2,  
**caracterizado porque**  
 el engranaje de arrancador (120) es un engranaje recto, donde el par del motor de arrancador eléctrico (110) se puede transmitir frontalmente a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240).
4. Sistema de arrancador eléctrico (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque**  
 el sistema de arrancador eléctrico (100) presenta un dispositivo de rueda libre de arrancador (140) que está intercalado con el motor de arrancador eléctrico (110), en particular con el piñón de árbol de arrancador (112) y la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240), de modo que en la dirección de giro de arranque y accionamiento (x) del árbol principal de engranaje (340) se configura un acoplamiento con transmisión de par partiendo del motor de arrancador eléctrico (110) a la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) y está configurado un acoplamiento de rueda libre partiendo de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) al motor de arrancador eléctrico (110).
5. Sistema de arrancador eléctrico (100) según la reivindicación 4,  
**caracterizado porque**  
 el dispositivo de rueda libre de arrancador (140) está realizado a la manera de una rueda libre de cuerpos de apriete o rodillos de apriete, en particular una rueda libre de rodamientos, y rodea coaxialmente la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240), en particular en una dirección de retorno (y) opuesta a la dirección de giro de arranque y accionamiento (x) está bloqueado un movimiento de giro del árbol principal de engranaje (340).
6. Sistema de arrancador eléctrico (100) según la reivindicación 5,  
**caracterizado porque**  
 el dispositivo de rueda libre de arrancador (140) configurado como rueda libre de cuerpos de apriete o de rodillos de apriete, en particular como rueda libre de rodamientos, presenta un anillo de rodadura radialmente exterior (141) y un anillo de rodadura radialmente interior (142), donde el anillo de rodadura radialmente exterior (141) está conectado con transmisión de par con la corona dentada de arrancador (123) del sistema de arrancador eléctrico (100) y el anillo de rodadura radialmente interior (142) está conectado con transmisión de par con la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) del dispositivo de arranque por pie (200).
7. Sistema de arrancador eléctrico (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque**  
 la placa adaptadora (150) está dispuesta entre una cubierta (250) del dispositivo de arranque por pie (200) y una

carcasa de engranajes (310) de la motocicleta y el motor de arrancador eléctrico (110) está fijado por medio de la placa adaptadora (150) a la carcasa de engranajes (310) de la motocicleta.

8. Sistema de arrancador eléctrico (100) según la reivindicación 7,

5 **caracterizado porque**

la placa adaptadora (150) presenta y/o configura una zona de alojamiento (152) para el alojamiento del dispositivo de rueda libre de arrancador (140) y/o para el alojamiento de la corona dentada de arrancador (123).

9. Sistema de arrancador eléctrico (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

10 **caracterizado porque**

el sistema de arrancador eléctrico (100) presenta un árbol de palanca de arranque por pie (210) con asiento de resorte (212) desmontable para el alojamiento de un resorte de arranque por pie, donde el árbol de palanca de arranque por pie (210) está configurado para la conexión con transmisión de par con una rueda dentada de palanca de arranque por pie (220).

15

10. Kit de arrancador eléctrico (100a) para el reequipamiento de una motocicleta con dispositivo de arranque por pie mecánico (200), donde la motocicleta presenta un árbol principal de engranaje (340) que para el arranque de la motocicleta y durante el funcionamiento normal de la motocicleta gira en una dirección de arranque y accionamiento (x), que comprende el kit de arrancador eléctrico (100a),

20

- un motor de arrancador eléctrico (110) con un piñón de árbol de arrancador (112) accionable por este,  
- una parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) con dispositivo de rueda libre de arrancador (140), donde la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) está configurada para la conexión con transmisión de par con el árbol principal de engranaje (340) y el dispositivo de rueda libre de arrancador (140) está configurado para el acoplamiento, en particular frontal, de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) con el piñón de árbol de arrancador (112), y

25

- una placa adaptadora (150), que está configurada para la conexión del motor de arrancador eléctrico (110) con una carcasa de engranajes (310) de la motocicleta y para el alojamiento de la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) rodeada coaxialmente por una corona dentada de arrancador (123) con dispositivo de

30

rueda libre de arrancador (140).

11. Kit del arrancador eléctrico (100a) según la reivindicación 10,

**caracterizado porque**

el kit de arrancador eléctrico (100a) está premontado, donde la placa adaptadora (150) está conectada con el motor de arrancador eléctrico (110), preferentemente de forma separable, en particular a través de una o varias piezas de conexión de arrancador (131, 132), y/o la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) está dispuesta con el dispositivo de rueda libre de arrancador (140) dentro de una zona de alojamiento (152) configurada para ello de la placa adaptadora (150).

35

40 12. Kit de arrancador eléctrico (100a) según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11,

**caracterizado porque**

el kit de arrancador eléctrico (100a) comprende una rueda dentada de arrancador (122) y una corona dentada de arrancador (123), donde la corona dentada de arrancador (123) está dispuesta rodeando coaxialmente la parte de acoplamiento de palanca de arranque por pie (240) y el dispositivo de rueda libre de arrancador (140) y la rueda dentada de arrancador (122) está configurada y puede disponerse como componente de un engranaje de arrancador (120) para el acoplamiento con el piñón de árbol de arrancador (112) del motor de arrancador eléctrico (110) y para el engranaje en la corona dentada de arrancador (123).

45

13. Kit de arrancador eléctrico (100a) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12,

50 **caracterizado porque**

el kit de arrancador eléctrico (110a) comprende un árbol de palanca de arranque por pie (210) con asiento de resorte (212) desmontable, donde el árbol de palanca de arranque por pie (210) está configurado para la conexión con transmisión de par con un engranaje de palanca de arranque por pie (220) del dispositivo de arranque por pie (200).

55

14. Kit de arrancador eléctrico (100a) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13,

**caracterizado porque**

el kit de arrancador eléctrico (100a) presenta un árbol de palanca de arranque por pie (210) y/o un árbol de frenado y/o una palanca de accionamiento de acoplamiento de engranaje (350) y/o una barra de presión de acoplamiento (360), respectivamente, para el intercambio en caso necesario y/u opcional con los componentes originales correspondientes de la motocicleta.

60

15. Motocicleta equipada, reequipada o provista con un sistema de arrancador eléctrico (100) según

cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 o un kit de arrancador eléctrico (100a) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.

Fig. 1

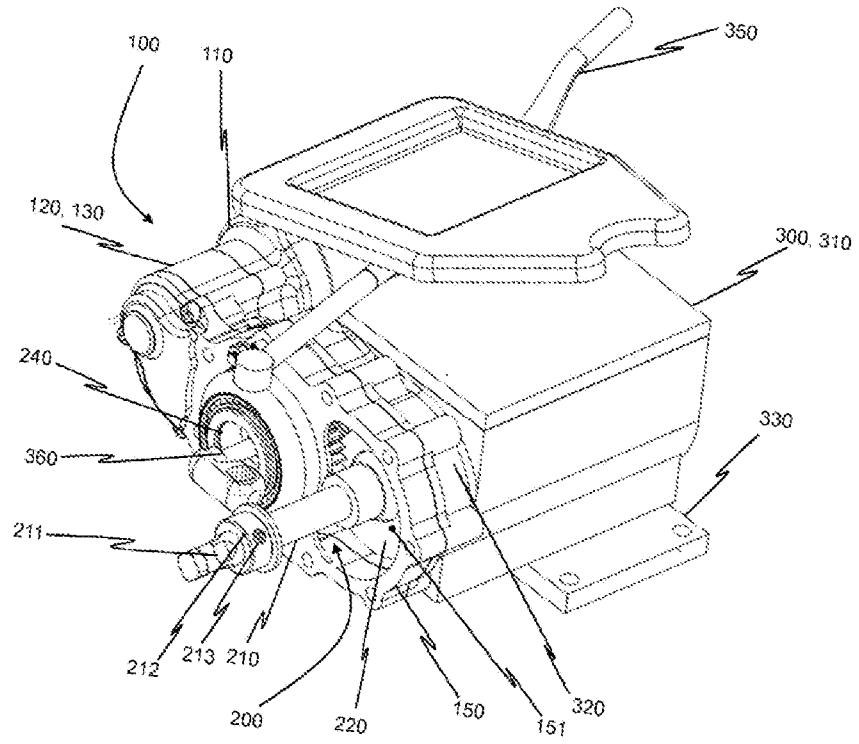


Fig. 2

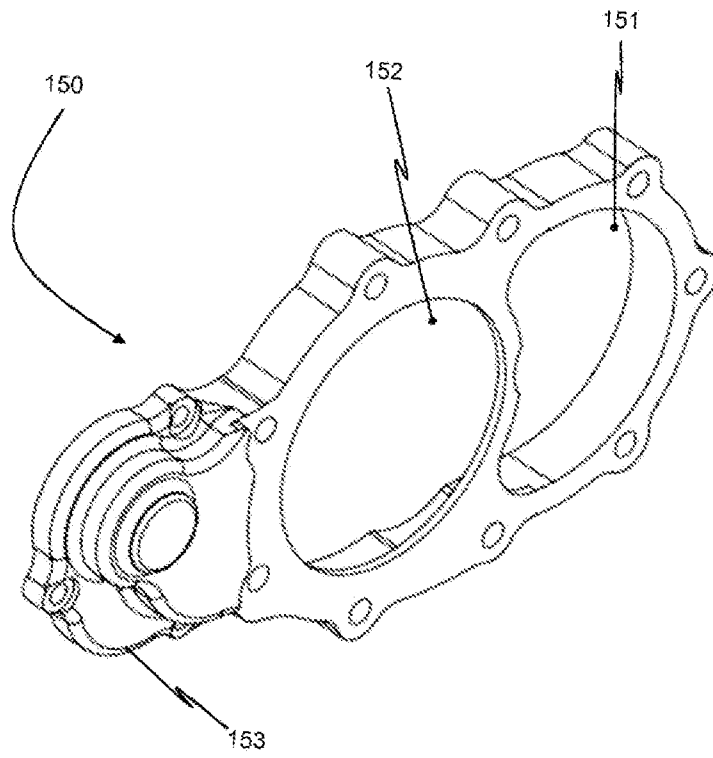


Fig. 3

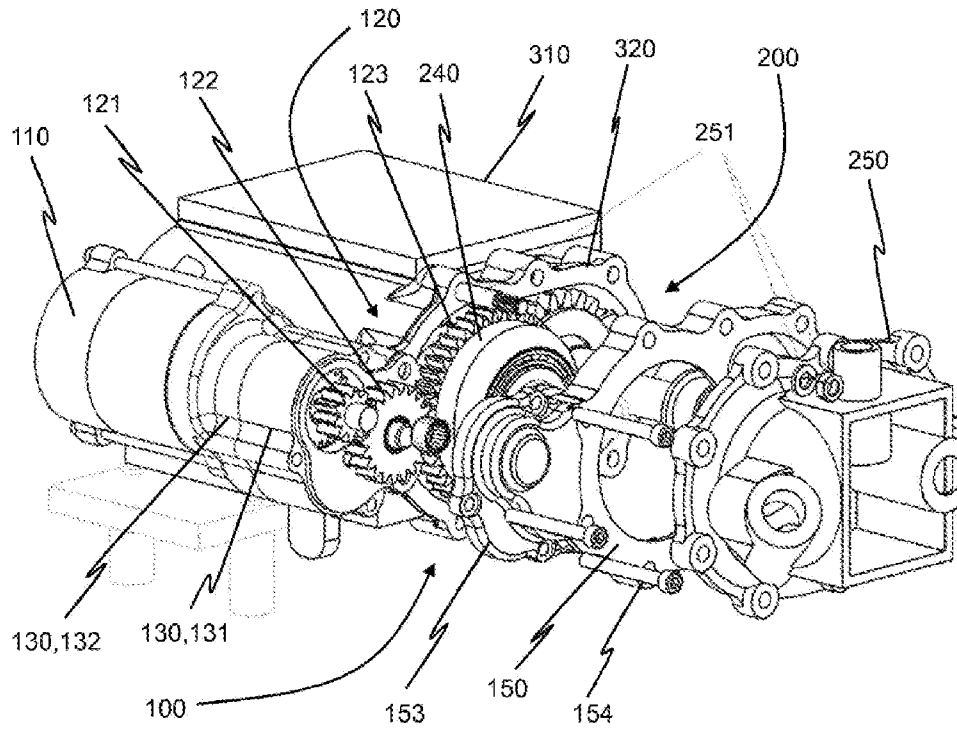


Fig. 4

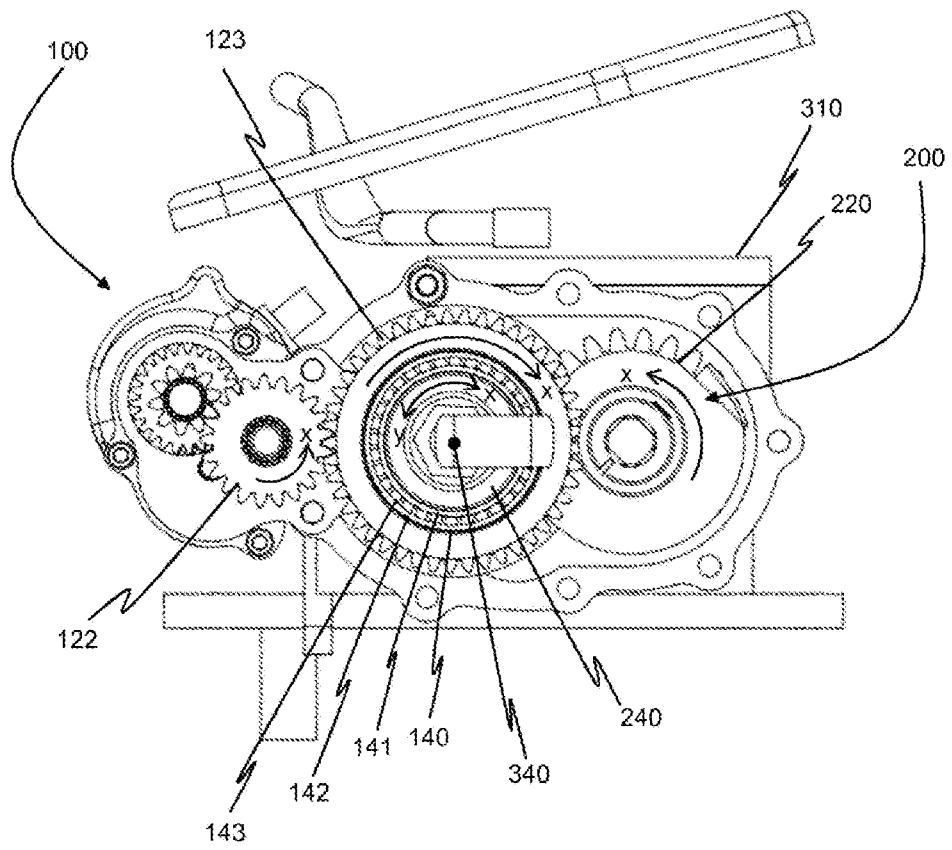


Fig. 5

