

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 932**

51 Int. Cl.:

**B02C 4/42** (2006.01)

**B02C 4/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2015 PCT/EP2015/067452**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020246**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015 E 15744560 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3142794**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento para una trituradora de rodillos**

30 Prioridad:

**05.08.2014 EP 14179796**

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

**23.05.2018**

73 Titular/es:

**FLENDER GMBH (100.0%)  
Alfred-Flender-Strasse 77  
46395 Bocholt, DE**

72 Inventor/es:

**POHLING, DIETMAR y  
FENNIS, RONALD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 668 932 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**

Dispositivo de accionamiento para una trituradora de rodillos

La presente invención se relaciona con un dispositivo de accionamiento para una trituradora de rodillos.

5 Se conocen trituradoras de rodillo, que Trituran grandes fragmentos de material, por ejemplo, roca o carbón, con la ayuda de, en la mayoría de los casos, dos rodillos dentados que rotan en sentido contrario, entre los que se pone el material a Triturar. Mediante una rotación sincronizada de los rodillos se produce un proceso de Trituración mediante movimientos recurrentes convergentes de los rodillos dentados, de forma que pueda alcanzarse un grado de Trituración definido. También la efectividad del proceso de Trituración depende de la rotación sincronizada de los rodillos.

10 La CN 201200902 Y (Guizhou Lailisi Compañía de Diseño y Fabricación de Maquinaria - Machinery Design and Manufacturing Co., Ltd.) 2009-03-04 describe una trituradora de rodillos con dos rodillos 13 y dos accionamientos independientes, constando cada uno de un motor 1, un acoplamiento de fluido 2 y una transmisión 3. Entre ambas transmisiones 3 y los rodillos 13 se dispone, para la sincronización de la rotación de ambos rodillos, un engranaje de sincronización 10 común.

15 La EP 1 593 435 A1 (Bondioli, Edi) 09.11.2005, que se considera el estado actual de la técnica más cercano, muestra un dispositivo de accionamiento conforme al término genérico de la reivindicación 1.

20 Al poner en marcha una trituradora de rodillos se tiene que realizar en muchos casos un cambio, si fuera necesario, repetido, de la posición angular de los rodillos entre sí, hasta que la granulosis del material Triturado cumpla con los requisitos. También puede ser necesario reajustar la posición angular, al cambiar las propiedades del material a fraccionar.

Es un objeto de la presente invención simplificar el ajuste de la posición angular de los rodillos de una trituradora de rodillos.

25 Este objeto se resuelve conforme a la invención con un dispositivo de accionamiento para una trituradora de rodillos con las características indicadas en la reivindicación 1. Este objeto se resuelve conforme a la invención, además, con un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 7.

30 El dispositivo de accionamiento es apropiado para una trituradora de rodillos con dos rodillos dispuestos en paralelo, que se denominan también ejes de la trituradora. El dispositivo de accionamiento comprende dos cadenas de accionamiento para accionar cada una un rodillo. Las cadenas de accionamiento tienen en cada caso una transmisión de engranajes, que comprende un eje de accionamiento que puede conectarse con un motor y un eje de salida que puede conectarse con un rodillo. Las transmisiones de engranajes tienen en cada caso un eje intermedio dispuesto entre el eje de accionamiento y el eje de salida. Los ejes intermedios de la transmisión de engranajes están interconectados con un dispositivo de transmisión del par sin deslizamientos, que permite un desplazamiento de las transmisiones de engranajes entre sí, en combinación con un acoplamiento de sobrecarga, que, al superarse un par ajustable, interrumpe la conexión de forma solidaria de los ejes intermedios.

35 El procedimiento sirve para sincronizar una rotación de rodillo de una trituradora de rodillos con dos rodillos dispuestos en paralelo y un dispositivo de accionamiento conforme a la invención, como se ha descrito antes. El procedimiento presenta además los siguientes pasos: liberación de la conexión de forma solidaria de los ejes intermedios; rotación de al menos uno de los ejes intermedios, hasta alcanzar una posición angular definida de los rodillos; y restauración de la conexión de forma solidaria de los ejes intermedios.

40 Las transmisiones de engranajes, que, a diferencia de las transmisiones de correa o las ruedas de fricción, posibilitan una transmisión sin deslizamientos, traducen la velocidad de los ejes de accionamiento accionados por motores (lado de transmisión rápida) en una menor velocidad de los ejes de salida (lado de transmisión lenta). La invención se basa ahora en la idea de prever el ajuste de la posición angular, es decir la sincronización, de los rodillos, por el lado de rotación rápida, bien accesible, de la transmisión, no por el lado lento, como se practica en el estado actual de la técnica. Las trituradoras de rodillos, cuyos rodillos estén sincronizados por el lado de rotación lenta de la transmisión, se conocen también como trituradoras de rodillos sincronizadas de marcha lenta.

45 Un posterior ajuste de la posición angular de los ejes de la trituradora entre sí sólo es posible, en una trituradora de rodillos lentamente sincronizada, con gran esfuerzo. El alto esfuerzo se debe aquí a los engranajes muy pesados con los que tiene lugar la sincronización directamente en los ejes de la trituradora. Para cambiar la posición angular de los ejes de la trituradora entre sí, tiene que desmontarse al menos un engranaje, con la ayuda de la tecnología de grúas y herramientas especiales, y volver a montarse, después de corregir la posición angular.

- Mediante una sincronización de ambos accionamientos y, por consiguiente, de ambos ejes de la trituradora en la alta velocidad, zona de la transmisión fácilmente accesible, a través de dos engranajes cónicos de sincronización, el esfuerzo para un ajuste fino ulterior de la posición angular de ambos ejes de la trituradora entre sí es muy pequeño. La presente invención permite, sin un desmontaje costoso de la trituradora, ajustar posteriormente la posición angular de ambos ejes de la trituradora entre sí y así lograr una mejora significativa en la eficacia de la trituradora.
- 5 El ajuste de la posición angular de los rodillos por el lado de la transmisión de alta velocidad también puede realizarse de manera considerablemente más precisa que por el lado de la transmisión de baja velocidad: Debido a la relación de la transmisión, una revolución del eje intermedio corresponde sólo a una fracción de una revolución de un rodillo (en función de la relación, unos pocos grados angulares).
- 10 Mediante la posterior y precisa ajustabilidad sin complicaciones de la posición angular de ambos ejes de la trituradora entre sí, puede ajustarse y optimizarse la eficiencia de trituración para el material a triturar.
- La invención agrega dos cadenas de accionamiento existentes de una trituradora de rodillo, una cadena de sincronización conectada de forma solidaria con ambas cadenas de accionamiento, que comprende un dispositivo de transmisión del par sin deslizamientos, y un acoplamiento de sobrecarga.
- 15 Un acoplamiento de sobrecarga, preferentemente un acoplamiento de sobrecarga ajustable de manera definida, por ejemplo, en forma de un acoplamiento de deslizamiento, evita una sobrecarga unidireccional de la transmisión, es decir una sobrecarga de una transmisión de engranajes, que pueda producirse por una transmisión del par indefinido desde un primer accionamiento al accionamiento adicional. La carga adicional máxima producida por la sincronización para una transmisión de engranajes individual puede, por consiguiente, calcularse. El acoplamiento de sobrecarga sirve por consiguiente como acoplamiento de seguridad, para eliminar condiciones de carga indefinidas, que puedan provocar daños en la trituradora de rodillos.
- 20 Las trituradoras de rodillo, es decir, trituradoras con dos rodillos rotatorios, sirven para triturar preferentemente materiales minerales de molienda, como roca, carbón o arenas petrolíferas. En el perímetro de los rodillos de trituración pueden disponerse dientes de trituración o corte. Los ejes de rotación de los rodillos de trituración son esencialmente paralelos entre sí, y generalmente horizontales o aproximadamente horizontales. Los rodillos de trituración directamente adyacentes tienen preferentemente direcciones de rotación opuestas.
- 25 En las reivindicaciones dependientes se indican ordenaciones y perfeccionamientos favorables de la invención. Además, el procedimiento conforme a la invención también puede desarrollarse de acuerdo con las reivindicaciones dependientes referidas al dispositivo, y viceversa.
- 30 Según una ordenación preferida de la invención, el dispositivo de transmisión del par comprende dos engranajes cónicos de sincronización, cada uno con un eje de entrada y un eje de salida. Además, los ejes de entrada están conectados, en cada caso, de forma solidaria con los ejes intermedios. Los ejes de salida están interconectados por medio de una conexión de los ejes, que permite un desplazamiento de los ejes de salida. La conexión de los ejes, que permite un desplazamiento de los ejes de salida, puede comprender, por ejemplo, un eje articulado y/o un acoplamiento de compensación. Un eje articulado es un eje, que se subdivide mediante una o varias articulaciones en dos o varias secciones de eje. Las articulaciones permiten, por consiguiente, un desplazamiento radial, angular o también axial de las secciones de eje. Un acoplamiento de compensación es un acoplamiento, que puede compensar un desplazamiento axial y/o radial y/o angular del eje. Son acoplamientos de compensación apropiados, por ejemplo, un acoplamiento de doble engranaje o un acoplamiento de placa de resorte.
- 35 Según una ordenación preferida de la invención, el dispositivo de transmisión del par comprende una cadena o una correa dentada, con la que están interconectados los ejes intermedios. Las cadenas y correas dentadas representan un dispositivo de transmisión del par sin deslizamientos, que permiten un desplazamiento del eje de accionamiento y del eje de salida entre sí. En este caso, el eje de accionamiento y el eje de salida son mutuamente paralelos. El acoplamiento de sobrecarga puede disponerse en este caso, por ejemplo, entre un piñón de cadena y/o una polea dentada y el correspondiente eje de soporte.
- 40 Según una ordenación preferida de la invención, sobre el eje de accionamiento y el eje intermedio se disponen en cada caso engranajes, que engranan directamente entre ellos. Los ejes intermedios sincronizados mediante la conexión de forma solidaria son, por consiguiente, ejes, que en la transmisión de engranajes – visto en la dirección de la transmisión del par - se disponen justo detrás del eje de accionamiento. Como el eje de accionamiento de la transmisión de engranajes gira con la velocidad del motor de accionamiento, los ejes intermedios conectados justo detrás son asimismo ejes de rotación relativamente rápida.
- 45 Según una ordenación preferida de la invención, las transmisiones de engranajes tienen en cada caso una o varias etapas de rueda cilíndrica de transmisión y/o etapas de rueda esférica de transmisión y/o etapas de engranajes planetarios de transmisión. Mediante el múltiple engranaje dentado de una etapa planetaria, ésta puede transmitir un

alto par en un espacio pequeño. Por lo tanto, a una distancia determinada del rodillo de trituración, se puede transmitir un par máximo a cada rodillo de trituración.

A continuación se explica la invención en base a varios ejemplos de ejecución con la ayuda de los dibujos adjuntos. Muestra, en cada caso, esquemáticamente y no a escala

- 5 Fig. 1 un esquema de transmisión de un dispositivo de accionamiento conforme a la invención;
- Fig. 2 una vista lateral de una trituradora de rodillos con un dispositivo de accionamiento conforme a la invención;
- Fig. 3 una vista superior de la trituradora de rodillos mostrada en la Fig. 2;
- Fig. 4 una vista en detalle de un eje articulado y de un acoplamiento de sobrecarga; y
- 10 Fig. 5 una vista superior de una sincronización de ejes por medio de una transmisión de cadena y/o de una correa síncrona.

La figura 1 muestra un diagrama de transmisión de un dispositivo de accionamiento conforme a la invención con una primera cadena de accionamiento 1 y una segunda cadena de accionamiento 2. La primera y la segunda cadenas de accionamiento 1, 2 son imágenes especulares entre sí. Las dos cadenas de accionamiento 1, 2 provocan pares orientados de forma opuesta, que se soportan entre sí mediante un soporte 70. Cada una de las dos cadenas de accionamiento 1, 2 tiene un engranaje cónico 17, 27 de transmisión, al que está conectado aguas abajo un engranaje planetario 15, 25. Los engranajes cónicos de transmisión 17, 27 tienen cada uno un eje de accionamiento 11, 21 que puede conectarse de forma solidaria a un motor, por ejemplo, un motor eléctrico o hidráulico. Con un primer engranaje dispuesto sobre el eje de accionamiento 11, 21 engrana un segundo engranaje, que está dispuesto sobre un primer eje intermedio 12, 22. En lugar de la etapa de engranaje cónico del árbol de accionamiento 11, 21 mostrado en la figura 1, podría haber también una etapa de engranaje cilíndrico. La rotación se transmite a través de otros ejes intermedios, en este caso un segundo y un tercer ejes intermedios 13, 14 y 23, 24, a una transmisión planetaria 15, 25, que comprende un engranaje solar, un engranaje anular y al menos un engranaje planetario engranado con el engranaje solar y el anular, que está montado en un soporte planetario giratorio, que presenta en cada caso un eje de salida 16, 26. En el presente ejemplo de ejecución, los ejes de salida 16, 26 están formados por el soporte planetario del engranaje planetario 15, 25. Los ejes de salida 16, 26 pueden conectarse de forma solidaria con rodillos trituradores de la trituradora de rodillos.

Los primeros ejes intermedios 12, 22 están conectados en cada caso de forma solidaria con los ejes de entrada 31, 41, 37, 47. Ambos ejes de salida 32, 42 del engranaje cónico de sincronización 37, 47 están interconectados de forma solidaria a través de un eje articulado 50 con dos articulaciones 51, 52 y un acoplamiento de sobrecarga 60.

30 Mediante el acoplamiento de los primeros ejes intermedios 12, 22 de las transmisiones de engranajes con la ayuda de los engranajes cónicos de sincronización 37, 47 y del eje articulado 50, ambas cadenas de accionamiento tienen la misma velocidad de giro.

La Fig. 2 muestra una vista lateral de una trituradora de rodillos con un dispositivo de accionamiento conforme a la invención. El dispositivo de accionamiento comprende dos cadenas de accionamiento 1, 2, que provocan rotaciones en sentido contrario de los rodillos de la trituradora de rodillos.

La primera transmisión 1 presenta un engranaje cónico 17 y una transmisión planetaria 15 de una etapa aguas abajo. El eje de accionamiento 11 de la primera transmisión 1 está conectado a través de un acoplamiento 101 con un motor de accionamiento 102, que se dispone sobre una base oscilante 103. La segunda transmisión 2 está configurada de manera análoga: también presenta un engranaje cónico 27 y una transmisión planetaria 25 de una etapa aguas abajo. El eje de accionamiento 21 de la segunda transmisión 2 está conectado a través de un acoplamiento 201 con un motor de accionamiento 202, dispuesto sobre una base oscilante 203. En cada caso, un primer eje intermedio de los engranajes cónicos 17, 27 está conectado con un eje de entrada de los engranajes cónicos de sincronización 37, 47. Para el soporte de par se dispone en cada caso un brazo de par 104, 204 entre los engranajes cónicos 17, 27 de la transmisión y los engranajes cónicos de sincronización 37, 47. Ambos ejes de salida 32, 42 de los engranajes cónicos de sincronización 37, 47 están interconectados de forma solidaria con un eje articulado 50 con dos articulaciones 51, 52 y un acoplamiento de sobrecarga 60.

Para el soporte de par se dispone en cada caso un brazo de par 71, 72 entre las transmisiones planetarias 15, 25.

La Fig. 3 muestra una vista superior de la trituradora de rodillos mostrada en la Fig. 2. Además, pueden reconocerse claramente ambos brazos de par 71, 72 entre las transmisiones planetarias 15, 25, así como los rodillos 301, 302 de

la trituradora de rodillos conectados en cada caso con un eje de accionamiento 16, 26 de una de ambas cadenas de accionamiento 1, 2.

5 La Fig. 4 reproduce una vista en detalle de un eje articulado 50 y de un acoplamiento de sobrecarga 60, que interconectan de forma solidaria los ejes de salida de un primer 37 y un segundo 47 engranajes cónicos de sincronización. Mediante ambas articulaciones 51, 52 del eje articulado 50 puede compensarse un desplazamiento - radial y/o angular, aunque en cierta medida también un desplazamiento axial - de los ejes de salida 32, 42 de los engranajes cónicos de sincronización 37, 47, que aparezca durante la operación de la trituradora de rodillos.

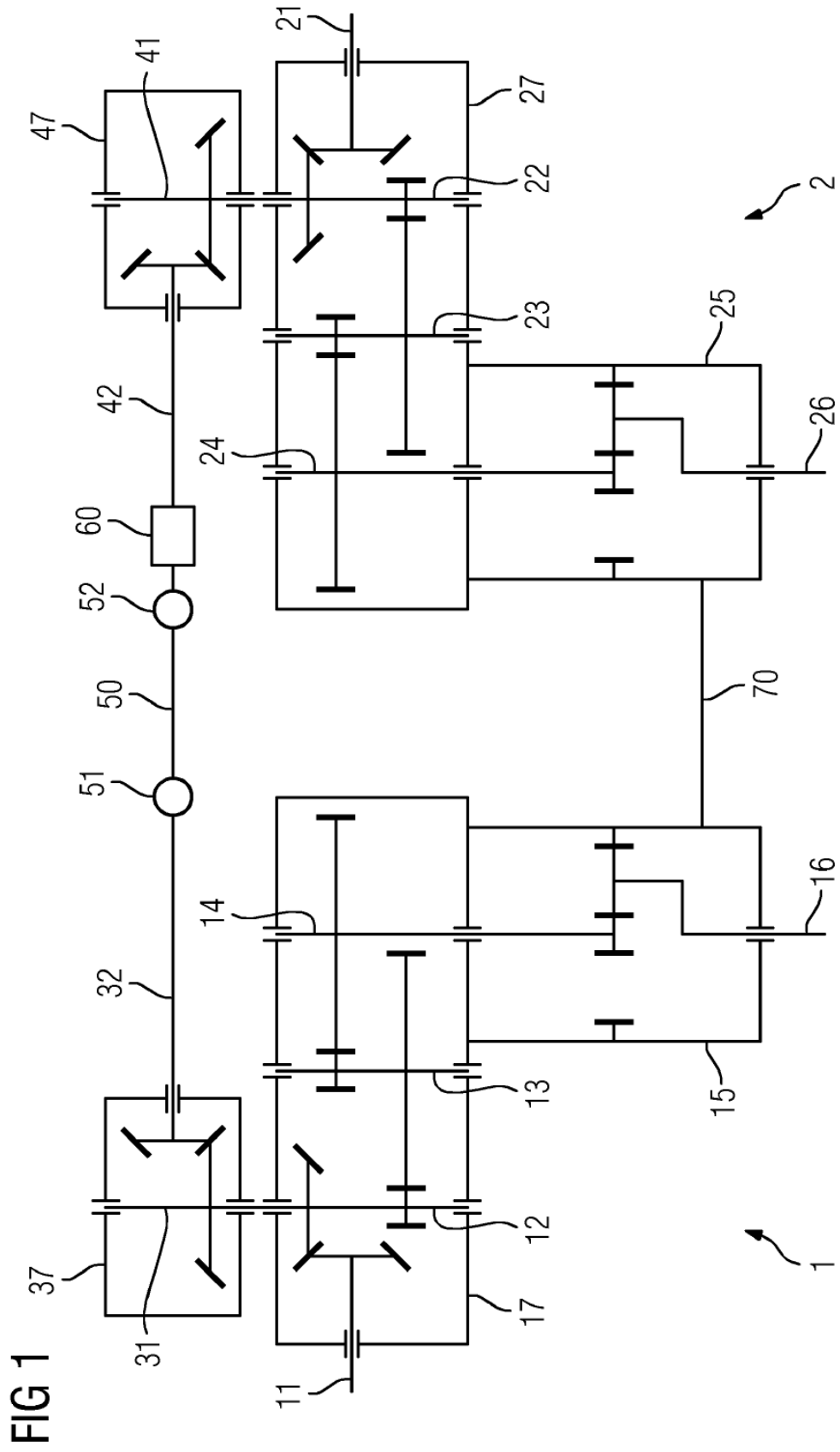
10 El acoplamiento de sobrecarga 60 está ajustado de tal forma, que transmita un par necesario para la sincronización de ambas cadenas de accionamiento y sólo se suelte, por ejemplo, por deslizamiento, si se aplicara un par excesivo, que podría provocar daños en la transmisión.

15 La Fig. 5 muestra una vista superior de una sincronización de ejes por medio de una transmisión de cadena y/o de una correa síncrona. Cada transmisión para el accionamiento de uno de ambos rodillos de una trituradora de rodillos presenta un engranaje cónico de transmisión 17, 27. Los correspondientes ejes intermedios 12, 22 de los engranajes cónicos de transmisión 17, 27 están extendidos más allá de la carcasa de engranajes y portan en cada caso una primera y una segunda ruedas dentadas 501, 502. Además, ambas ruedas dentadas 501, 502 están unidas de forma solidaria con la ayuda de una cadena 503. El acoplamiento de sobrecarga 60 descansa en este caso sobre uno de ambos ejes intermedios 12, 22, aquí: sobre el segundo eje intermedio 22, y soporta la segunda rueda dentada 502. En el caso de una sobrecarga, la segunda rueda dentada 502 puede así deslizarse sobre el segundo eje intermedio 22. En comparación con la sincronización por medio de engranajes cónicos descrita en la Fig. 1, la sincronización por transmisión de cadena prescinde de una desviación del par de 90 grados con la ayuda de engranajes cónicos; en su lugar la sincronización se lleva a cabo directamente a través de los ejes intermedios 12, 22 paralelos a los ejes.

20 Una sincronización análoga de ambos ejes intermedios 12, 22 puede realizarse también, en vez de con una transmisión de cadena, con una correa síncrona, es decir, poleas dentadas y una correa dentada. En esta opción de ejecución, los símbolos de referencia 501, 502 corresponden a las poleas dentadas y el símbolo de referencia 503, a la correa dentada.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de accionamiento para una trituradora de rodillos con dos rodillos (301, 302) dispuestos en paralelo, que comprenden dos cadenas de accionamiento (1, 2) para accionar cada una un rodillo (301, 302), donde las cadenas de accionamiento (1, 2) presentan en cada caso una transmisión de engranajes (15, 17, 25, 27), que comprende un eje de accionamiento (11, 21) que puede conectarse con un motor (102, 202) y un eje de salida (16, 26) que puede conectarse con un rodillo (301, 302), en donde las transmisiones de engranajes (15, 17, 25, 27) presentan en cada caso un eje intermedio (12, 22) dispuesto entre el eje de accionamiento (11, 21) y el eje de salida (16, 26),
- 10 caracterizado porque los ejes intermedios (12, 22) están interconectados con un dispositivo de transmisión del par (37, 47, 50) sin deslizamientos, que permite un desplazamiento de las transmisiones de engranajes (15, 17, 25, 27) entre ellas, en combinación con un acoplamiento de sobrecarga (60), que, al superar un par ajustable, interrumpe la conexión de forma solidaria de los ejes intermedios (12, 22).
- 15 2. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 1, donde el dispositivo de transmisión del par (37, 47, 50) comprende dos engranajes cónicos de sincronización (37, 47), cada uno con un eje de entrada (31, 41) y cada uno con un eje de salida (32, 42), donde los ejes de entrada (31, 41) están conectados en cada caso de forma solidaria con los ejes intermedios (12, 22) y los ejes de salida (32, 42) están interconectados por medio de una conexión de los ejes, que permite un desplazamiento de los ejes de salida (32, 42).
- 20 3. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 2, donde la conexión de los ejes, que permite un desplazamiento de los ejes de salida (32, 42), comprende un eje articulado (50, 51, 52) y/o un acoplamiento de compensación.
4. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 1, donde el dispositivo de transmisión del par (37, 47, 50) comprende una cadena o una correa dentada, por la que están interconectados los ejes intermedios (12, 22).
5. Dispositivo de accionamiento según una de las anteriores reivindicaciones, donde sobre el eje de accionamiento (11, 21) y el eje intermedio (12, 22) se disponen en cada caso engranajes, que engranan directamente entre ellos.
- 25 6. Dispositivo de accionamiento según una de las anteriores reivindicaciones, donde las transmisiones de engranajes (15, 17, 25, 27) presentan en cada caso una o varias etapas de engranajes cilíndricos de transmisión y/o etapas de engranajes esféricos de transmisión (12, 13, 14, 22, 23, 24) y/o etapas de engranajes planetarios de transmisión (15, 25).
- 30 7. Procedimiento para sincronizar una rotación de rodillo de una trituradora de rodillos con dos rodillos (301, 302) dispuestos en paralelo y un dispositivo de accionamiento según una de las anteriores reivindicaciones, donde el procedimiento comprende los siguientes pasos:
- liberación de la conexión de forma solidaria de los ejes intermedios (12, 22);
  - giro de al menos uno de los ejes intermedios (12, 22), hasta alcanzar una posición angular definida de los rodillos (301, 302); y
- 35 - restauración de la conexión de forma solidaria de los ejes intermedios (12, 22).



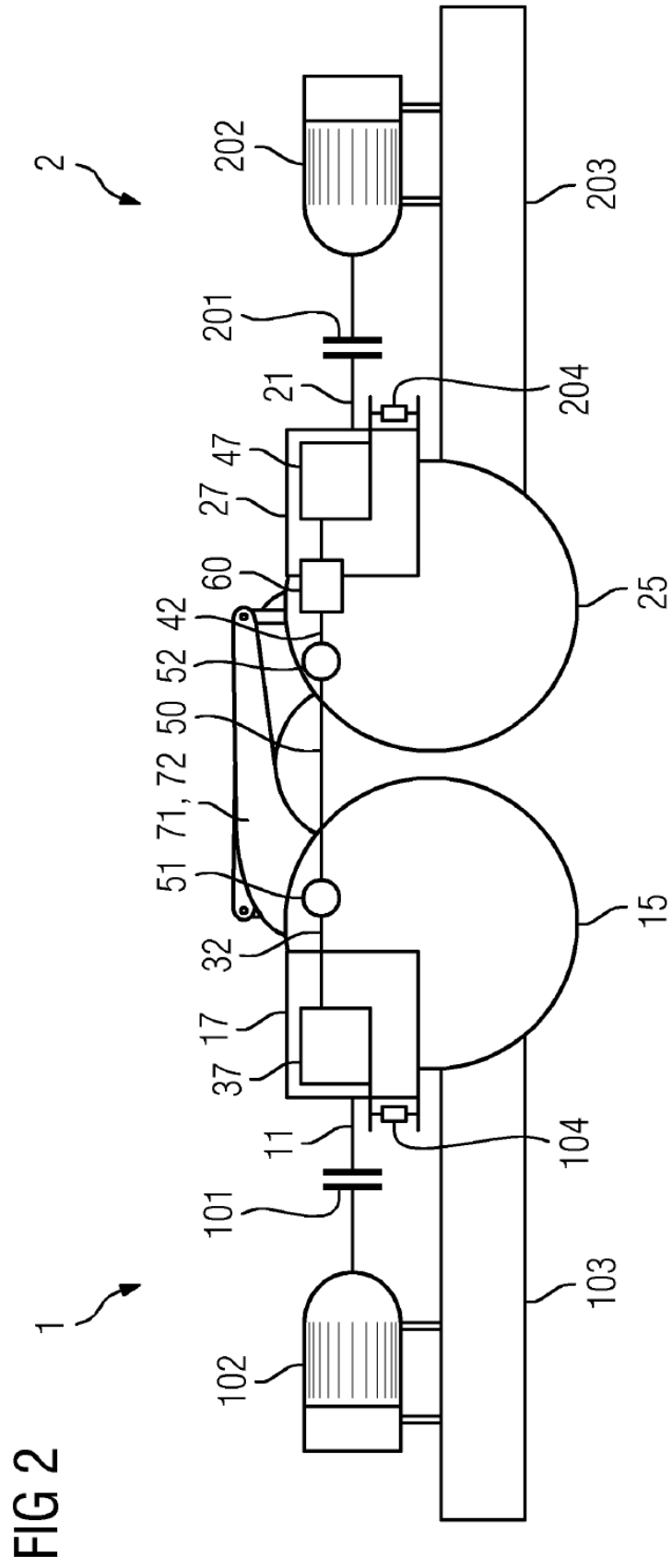
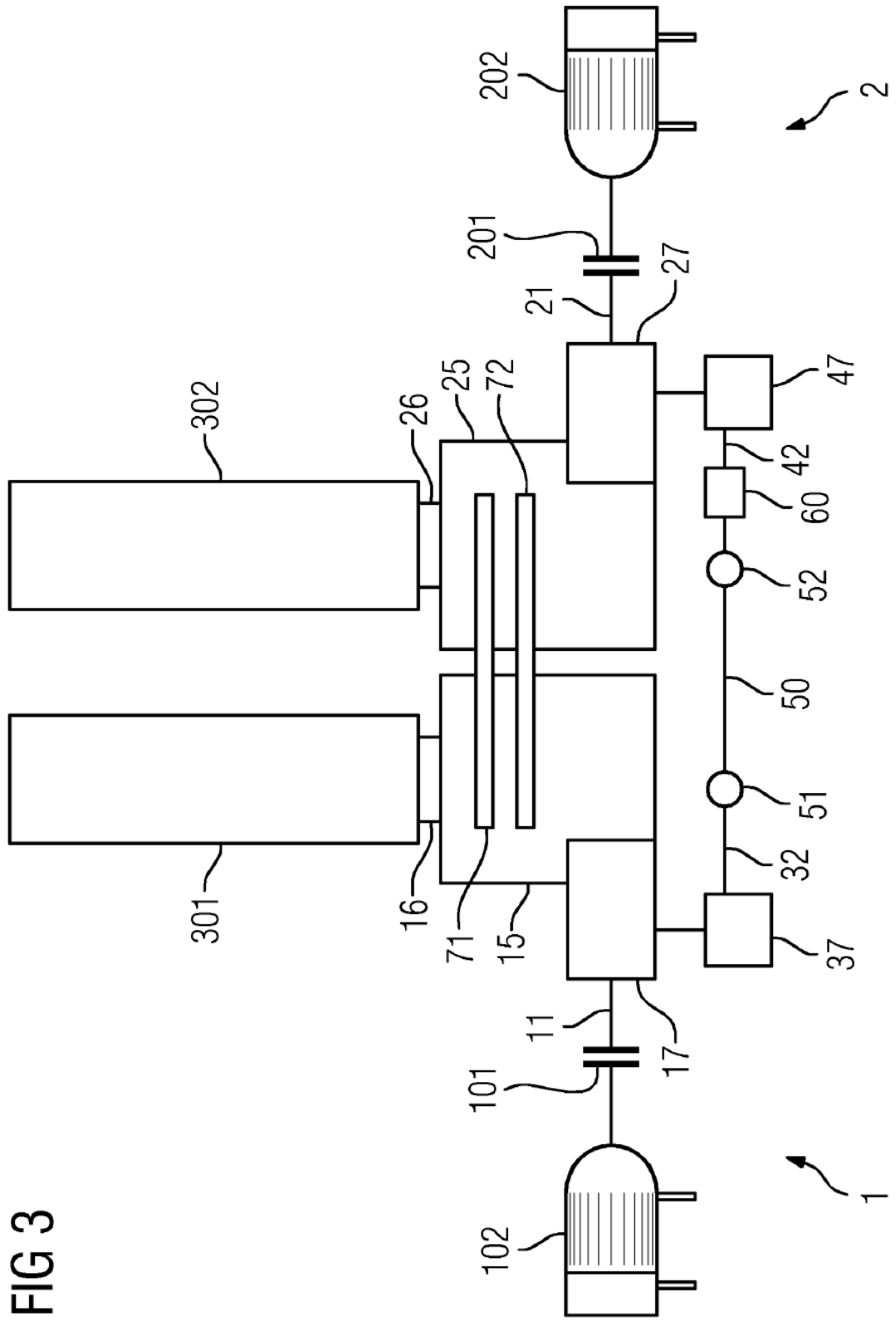


FIG 2



FIG 3



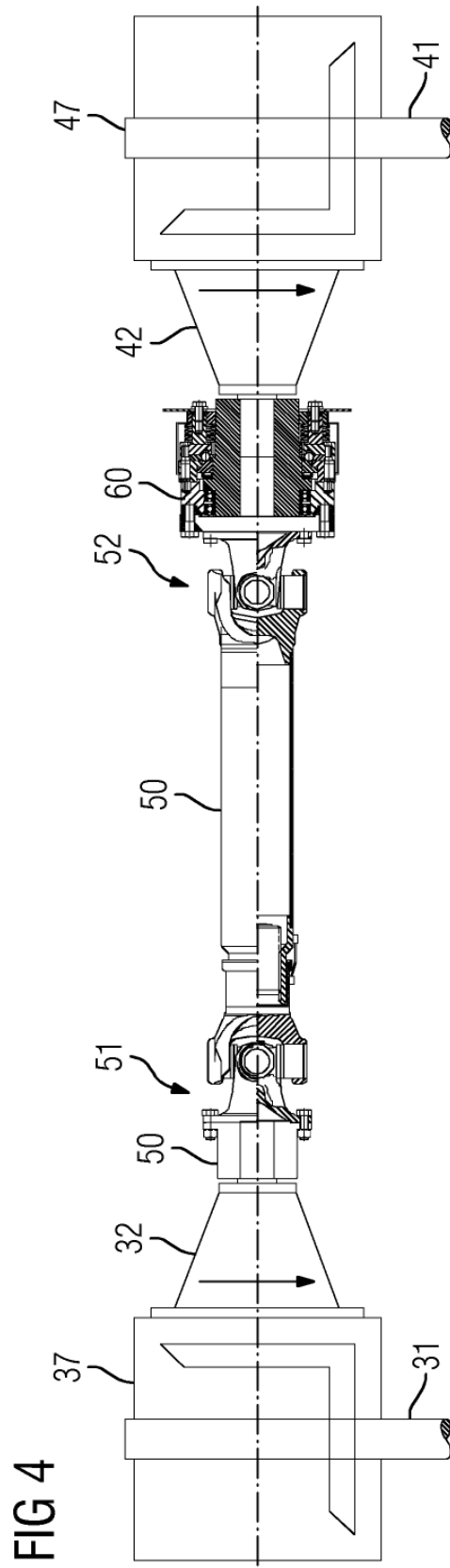


FIG 5

