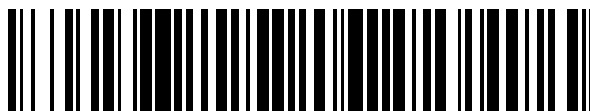


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 185**

51 Int. Cl.:

B30B 1/26 (2006.01)

F16H 3/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2013 PCT/CH2013/000193**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15066822**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2013 E 13788881 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 3065945**

54 Título: **Unidad de engranaje y dispositivo para una prensa estampadora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2020

73 Titular/es:
BRUDERER AG (100.0%)
Egnacherstrasse 44
9320 Frasnacht, CH

72 Inventor/es:
HAFNER, JOSEF THOMAS y
HARDMEIER, PASCAL

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 185 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

Unidad de engranaje y dispositivo para una prensa estampadora

Ámbito técnico

5 La presente invención se refiere a una unidad de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie, así como a un dispositivo que comprende una unidad de engranaje como ésta según los preámbulos de las reivindicaciones de patente independientes.

Estado de la técnica

10 Las unidades de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie se utilizan cuando se requieren pares de giro extremadamente altos y un número de revoluciones bajo.

15 Por el documento EP 2 375 102 A1 se conoce una unidad de engranaje genérica con tres etapas de engranaje planetario para el accionamiento de prensas estampadoras. Sin embargo, esta unidad de engranaje tiene el inconveniente de que varios componentes del engranaje como, por ejemplo, el elemento de accionamiento, están expuestos a sollicitaciones mecánicas extremas durante el funcionamiento debido al diseño del engranaje, lo que conlleva el uso de componentes muy caros de materiales de alta resistencia y da lugar a una limitación innecesaria de las potencias que se pueden transmitir con el engranaje.

20 La memoria impresa genérica FR 1 249 299 A revela un engranaje planetario de varias etapas en el que el árbol de accionamiento entra en la carcasa de engranaje por el lado izquierdo y el árbol secundario sale de la carcasa de engranaje por el lado derecho. La carcasa de engranaje está fija durante el funcionamiento. El árbol de accionamiento y el árbol secundario están dispuestos coaxialmente. Durante el funcionamiento, el árbol de accionamiento se apoya por su extremo izquierdo en la estructura de carcasa fija y por su extremo derecho en el árbol secundario que gira durante el funcionamiento. En esta unidad de engranaje, distintos componentes del engranaje también están sometidos durante el funcionamiento a sollicitaciones mecánicas extremas debido al diseño del engranaje, lo que también conlleva el uso de componentes muy caros de materiales de alta resistencia y da lugar a una limitación innecesaria de las potencias que se pueden transmitir con el engranaje.

Representación de la invención

Por este motivo se plantea la tarea de poner a disposición una unidad de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie que no presente los inconvenientes antes mencionados del estado de la técnica o que al menos los evite parcialmente.

30 Esta tarea se resuelve mediante la unidad de engranaje según la reivindicación de patente 1.

Por consiguiente, un primer aspecto de la invención se refiere a una unidad de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie que resulta adecuada para conectar un motor de accionamiento como, por ejemplo, un motor eléctrico o un motor hidráulico, a una prensa automática estampadora o a una prensa estampadora.

35 Las etapas de engranaje planetario de la unidad de engranaje comprenden respectivamente una corona, una rueda satélite y varios piñones satélite apoyados en un portapiñón satélite, estando formada la rueda satélite de la siguiente etapa de engranaje planetario en la dirección del flujo de fuerza por el portapiñón satélite de la etapa de engranaje planetario anterior, o estando unida o pudiendo unirse al mismo de forma rígida a la torsión en la dirección de rotación de este portapiñón satélite.

40 La unidad de engranaje comprende además un elemento de accionamiento que forma la rueda satélite de la primera etapa de engranaje planetario en la dirección del flujo de fuerza o que está unido o se puede unir a la rueda satélite de forma rígida a la torsión en la dirección de giro de la misma para el accionamiento de la rueda satélite.

45 La unidad de engranaje también comprende un elemento de salida que forma el portapiñón satélite de la última de las etapas de engranaje planetario conectadas en serie o que está unido o se puede unir al mismo de forma rígida a la torsión en la dirección de giro de este portapiñón satélite para el accionamiento de un componente a accionar con la unidad de engranaje o de una máquina a accionar con la misma.

50 La unidad de engranaje está rodeada por una carcasa en forma de tambor que constituye el elemento de salida de la unidad de engranaje. Esta carcasa se aloja en la zona de los extremos de su forma de tambor con segundos cojinetes según la reivindicación configurados preferiblemente como rodamientos, y que pueden girar alrededor de un eje que se desarrolla en el centro de su forma de tambor.

55 El elemento de accionamiento se apoya en la zona de sus dos extremos con los primeros cojinetes según la reivindicación configurados preferiblemente como rodamientos, de manera que pueda girar alrededor de su eje longitudinal, alojándose entre estos primeros cojinetes en el elemento de accionamiento una parte de los portapiñones satélite o todos los portapiñones satélite de las etapas de engranaje planetario con cojinetes configurados preferiblemente como rodamientos.

En este caso, el elemento de accionamiento con los primeros cojinetes se aloja en un componente fijo durante el funcionamiento.

5 Gracias a la invención es posible poner a disposición una unidad de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie con una construcción económica, extremadamente robusta y muy compacta, que puede transmitir potencias muy altas y que también puede integrarse fácilmente en componentes de máquinas existentes, por ejemplo, en la polea de la transmisión por correa de una prensa. De este modo también es posible conseguir un apoyo especialmente estable del elemento de accionamiento, especialmente si los componentes fijos, en los que se aloja el elemento de accionamiento con los primeros cojinetes, forman parte de una estructura de soporte rígida y continua de la unidad de engranaje, lo que resulta preferible.

10 Preferiblemente, el elemento de accionamiento se aloja estáticamente con los primeros cojinetes. Así se puede lograr que las cargas sobre el cojinete se puedan controlar en todo momento, incluso en caso de deformaciones como, por ejemplo, una flexión, del elemento de accionamiento.

15 Además resulta ventajoso configurar el elemento de accionamiento por un extremo para el acoplamiento a un motor de accionamiento y configurar el componente fijo, en el que se aloja el elemento de accionamiento con uno de los primeros cojinetes según la reivindicación en la zona de este extremo, para el soporte del motor de accionamiento. De este modo es posible formar unidades de motor/engranaje con la unidad de engranaje según la invención que son extremadamente compactas y presentan una alta rigidez a la torsión.

20 En una forma de realización preferible de la unidad de engranaje, la sección del elemento de accionamiento, en la que se alojan una parte de los portapiñones satélite o todos los portapiñones satélite, transmite durante el funcionamiento previsto el par de giro para el accionamiento de la rueda satélite de la primera etapa del engranaje planetario. De este modo es posible poner a disposición fácilmente una unidad de engranaje según la invención en la que el elemento de accionamiento y el elemento de salida son accesibles desde el mismo lado del engranaje.

25 También resulta preferible que la rueda satélite de la primera etapa de engranaje planetario de la unidad de engranaje se disponga en la zona de un extremo del elemento de accionamiento. En este caso también resulta preferible que al menos una parte del primer cojinete colocado en la zona de este extremo del elemento de accionamiento se disponga dentro de la rueda satélite de la primera etapa de engranaje planetario. Gracias a estas medidas se favorece aún más una construcción compacta de la unidad de engranaje.

30 Aquí también resulta ventajoso que el primer cojinete según la reivindicación, dispuesto en la zona de ese extremo del elemento de accionamiento, se configure en la zona en la que está dispuesta la rueda satélite de la primera etapa de engranaje planetario, como un rodamiento fijo, preferiblemente con un rodamiento de rodillos cilíndricos. Estos métodos de construcción favorecen un apoyo económico y robusto del elemento de accionamiento.

35 En otra forma de realización preferida de la unidad de engranaje, la sección del elemento de accionamiento en la que se apoyan una parte o todos los portapiñones satélite, se configura preferiblemente junto con la rueda satélite de la primera etapa de engranaje planetario como componente de una sola pieza. Una configuración de este tipo del elemento de accionamiento es especialmente robusta y ayuda a reducir el número de componentes.

Preferiblemente, la carcasa a modo de tambor con los segundos cojinetes según la reivindicación se apoya de forma estáticamente determinada. Como consecuencia es posible controlar las fuerzas de apoyo en todas las condiciones de funcionamiento.

40 También resulta preferible que la carcasa a modo de tambor se aloje directa o indirectamente en el elemento de accionamiento con al menos uno de los segundos cojinetes según la reivindicación, preferiblemente con los dos segundos cojinetes según la reivindicación.

Alternativa o adicionalmente también resulta preferible que la carcasa a modo de tambor se aloje respectivamente en un componente fijo durante el funcionamiento con al menos uno de los segundos cojinetes según la reivindicación, preferiblemente con ambos segundos cojinetes.

45 Dependiendo del concepto de construcción puede resultar especialmente ventajosa una u otra variante o una combinación de ambas variantes.

50 En la última variante citada, en caso de formas de realización de la unidad de engranaje en las que los componentes fijos, en los que se apoya el elemento de accionamiento con los primeros cojinetes según la reivindicación, formen parte de una estructura de soporte rígida continua de la unidad de engranaje, resulta preferible que el componente o los componentes fijos, en los que se apoya la carcasa a modo de tambor con los segundos cojinetes según la reivindicación, formen parte de la misma estructura de soporte en la que se apoya el elemento de accionamiento con los primeros cojinetes según la reivindicación. Así se favorece una estructura sencilla y estable de la estructura de soporte, especialmente si la estructura de soporte rodea la carcasa a modo de tambor en forma de U, lo que resulta preferible.

55 Además, en las formas de realización de la unidad de engranaje en las que ésta está rodeada por una carcasa a modo de tambor que forma el elemento de salida de la unidad de engranaje, resulta preferible que la carcasa a modo de tambor presente por su perímetro exterior una superficie de rodadura para una correa trapezoidal o una correa plana, o un dentado para una correa dentada, una cadena o una rueda dentada, para el acoplamiento a un

elemento de accionamiento correspondiente de una máquina de trabajo. Es decir, la carcasa a modo de tambor, que rodea total o al menos parcialmente la unidad de engranaje, gira durante el funcionamiento alrededor de los demás componentes del engranaje y se configura de manera que su movimiento de rotación pueda transmitirse a un árbol de accionamiento de una máquina de trabajo por medio de elementos de transmisión adecuados como, por ejemplo, correas planas, correas trapezoidales o correas dentadas, cadenas o ruedas dentadas.

En otra forma de realización preferida de la unidad de engranaje resulta preferible que las etapas del engranaje planetario se dispongan en un espacio interior de engranaje impermeabilizado hacia el exterior que se une o se puede unir a un circuito de aceite lubricante a través de conductos de alimentación y conductos de evacuación que conducen hacia el exterior. De este modo es posible suministrar aceite lubricante a todos los puntos críticos de lubricación, pudiéndose además refrigerar el engranaje mediante el circuito de aceite lubricante, de manera que éste también pueda configurarse y utilizarse para la transmisión de potencias muy altas.

En las formas de realización en las que el elemento de accionamiento con los primeros cojinetes según la reivindicación se aloja en un componente fijo durante el funcionamiento, también resulta preferible que los conductos de alimentación y los conductos de evacuación pasen a través de estos componentes fijos durante el funcionamiento o que se desarrollen dentro de estos componentes. Así se garantiza una alimentación y evacuación seguras del aceite lubricante sin componentes adicionales.

En otra forma de realización preferida, la unidad de engranaje se configura conmutable, de manera que se pueda ajustar una primera o una segunda relación de transmisión. Aquí, por una unidad de engranaje "conmutable" se entiende una unidad de engranaje cuya relación de transmisión puede modificarse sin cambios estructurales ni intervención, preferiblemente sin el uso de herramientas, mediante la activación de elementos de conmutación como, por ejemplo, una palanca de conmutación o un botón de activación. Con las unidades de engranaje de este tipo es posible accionar de un modo económico máquinas de trabajo que sólo requieren una fuerza de proceso muy grande durante un corto período de tiempo y que la obtienen de un volante de inercia, con un motor dimensionado para el funcionamiento normal con un volante de inercia, de manera que puedan funcionar opcionalmente en el funcionamiento normal o en un modo de funcionamiento lento para la configuración y la comprobación del proceso de trabajo, pudiéndose poner a disposición para el modo de funcionamiento lento, en el que el volante de inercia no es efectivo o sólo es efectivo en pequeña medida, fuerzas de proceso comparables a las del funcionamiento normal, en el que el volante de inercia es efectivo. Así, con las formas de realización de este tipo de la unidad de engranaje es posible, por ejemplo, accionar prensas estampadoras o prensas automáticas estampadoras con mecanismo de manivela y volante de inercia, de manera que éstas puedan funcionar con toda su fuerza de estampado, tanto en el funcionamiento normal con altas frecuencias de estampado, como también en un funcionamiento lento para la configuración y la comprobación de las herramientas de estampado.

En este caso resulta preferible que la capacidad de conmutación de la unidad de engranaje se proporcione por el hecho de que las coronas de las etapas de engranaje planetario pueden acoplarse opcionalmente a un componente fijo durante el funcionamiento o al elemento de accionamiento para la sujeción fija opcional o para la rotación del mismo junto con el elemento de accionamiento. De este modo, el engranaje puede bloquearse opcionalmente (coronas acopladas con el elemento de accionamiento), con lo que resulta una relación de transmisión de 1:1 sin que se produzcan pérdidas de energía en el engranaje, o puede funcionar según lo previsto como engranaje de transmisión o de reducción (coronas acopladas con componentes fijos).

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un dispositivo con una unidad de engranaje según el primer aspecto de la invención que también comprende los siguientes componentes:

a) una prensa de estampado o una prensa automática estampadora con un mecanismo de manivela o excéntrica para la conversión del movimiento de rotación de un árbol de accionamiento de la prensa estampadora en el movimiento de estampado de la herramienta y con un volante de inercia acoplable o acoplado al árbol de accionamiento; y

b) un motor de accionamiento para accionar el árbol de accionamiento de la prensa estampadora.

Aquí, el elemento de accionamiento de la unidad de engranaje se acopla al motor de accionamiento o se puede acoplar mediante un acoplamiento preferiblemente conmutable y el elemento de salida del engranaje se acopla al árbol de accionamiento de la prensa estampadora o prensa automática estampadora o al volante de inercia o se puede acoplar mediante un acoplamiento preferiblemente conmutable.

La formación de dispositivos de este tipo representa un uso preferible de la unidad de engranaje según la invención.

En una forma de realización preferida, el dispositivo comprende una unidad de engranaje configurada conmutable de manera que se pueda ajustar opcionalmente una primera o una segunda relación de transmisión. En este caso, el motor de accionamiento y las relaciones de transmisión de la unidad de engranaje se dimensionan de manera que la fuerza de estampado máxima que se puede generar en el portapunzón de la prensa estampadora durante el funcionamiento con la relación de transmisión de la unidad de engranaje en la que se produce el giro más lento del árbol de accionamiento (marcha lenta), sea igual o superior a la fuerza de estampado máxima que se puede generar en el portapunzón de la prensa estampadora durante el funcionamiento con la relación de transmisión de la unidad de engranaje en la que se produce el giro más rápido del árbol de accionamiento (funcionamiento normal). El motor de accionamiento y las relaciones de transmisión se eligen de manera que, en el funcionamiento de marcha lenta, el

par de giro del motor de accionamiento incrementado por la reducción del engranaje sea igual o superior a la suma del par de giro del motor de accionamiento y del par de giro puesto a disposición por el volante de inercia para el proceso de estampado durante el funcionamiento normal. De este modo es posible hacer funcionar la prensa estampadora o la prensa automática estampadora, tanto en funcionamiento normal con altas frecuencias de estampado, como también en el funcionamiento de marcha lenta para la configuración y la comprobación de las herramientas de estampado con una fuerza de estampado completa.

En otra forma de realización preferida, el dispositivo comprende una unidad de engranaje rodeada por una carcasa a modo de tambor que forma el elemento de salida de la unidad de engranaje. En este caso, el volante de inercia está formado por la carcasa de la unidad de engranaje, con lo que resulta la ventaja de que el sistema se puede realizar de un modo especialmente compacto.

Breve descripción de los dibujos

Otras realizaciones preferidas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción por medio de las figuras. Aquí se muestra en la:

Figura 1 una sección longitudinal a través de una unidad de engranaje conmutable según la invención en un primer estado de conmutación;

Figura 2 una sección longitudinal a través de la unidad de engranaje de la figura 1 en un segundo estado de conmutación;

Figura 3 una parte de una vista trasera de un dispositivo según la invención con la unidad de engranaje de la figura 1; y

Figura 4 una parte de una vista lateral del dispositivo de la figura 3.

Vías para la realización de la invención

Las figuras 1 y 2 muestran una unidad de engranaje conmutable según la invención con tres etapas de engranaje planetario conectadas en serie en la sección longitudinal vertical, concretamente una vez en un estado de conmutación en el que el engranaje está activo (figura 1) y otra vez en un estado en el que el engranaje está bloqueado (figura 2), es decir, en el que la relación de transmisión es 1:1.

Las representaciones según las figuras 3 y 4 muestran un dispositivo según la invención con la unidad de engranaje de las figuras 1 y 2 y con una prensa estampadora 47 accionada con la misma, una vez en una vista trasera parcial (figura 3) con el así llamado accionamiento principal y otra vez en una vista lateral parcial (figura 4) con la suspensión del motor.

Como se puede ver, la unidad de engranaje presenta un elemento de accionamiento central 2 que está acoplado por uno de sus dos extremos a un árbol horizontal 1 de un motor eléctrico 46 (mostrado en las figuras 3 y 4), formando por su otro extremo la rueda satélite 2a de la primera etapa de engranaje planetario. Durante un funcionamiento según lo previsto, el motor eléctrico 46 acciona el elemento de accionamiento 2 mediante la unión de chaveta 1a y, a través de éste, la rueda satélite 2a de la primera etapa de engranaje planetario. El elemento de accionamiento 2 se apoya axial y radialmente en la zona de la rueda satélite 2a formada por el mismo en su extremo izquierdo en un dispositivo de ejes 22, 25, 26 fijo durante el funcionamiento con un rodamiento de rodillos 24. El dispositivo de ejes fijo 22, 25, 26 se apoya en una estructura de soporte rígida continua 23, 27, 44 que rodea en forma de U la carcasa a modo de tambor 6, 17 de la unidad de engranaje. Por su otro extremo, el elemento de accionamiento 2 se apoya exclusivamente en dirección radial con un rodamiento de rodillos 9a en un componente 44 de la estructura de soporte rígida 23, 27, 44. De este modo, el elemento de accionamiento 2 se apoya de forma estáticamente determinada en sus extremos.

En la primera etapa de engranaje planetario de la unidad de engranaje, cuatro primeros piñones satélite 3 engranan con la primera rueda satélite 2a y con un dispositivo de corona en forma de cazo 4, 8 que forma las coronas dentadas internamente para las tres etapas de engranaje. Los cuatro primeros piñones satélite 3 se pueden girar por medio de los pernos 33 y de las coronas de agujas 34 y se apoyan por ambos lados en un primer portapiñón satélite 5.

Este portapiñón satélite 5 transmite el par de giro incrementado a través de tornillos 37 a la rueda satélite 21 de la segunda etapa de engranaje planetario. El portapiñón satélite 5 con la segunda rueda satélite 21 fijada al mismo para el accionamiento de la segunda etapa de engranaje planetario se apoya en el elemento de accionamiento 2 mediante rodillos cilíndricos 19 y una jaula 20.

En la segunda etapa de engranaje planetario, cinco segundas ruedas satélite 3a engranan con la segunda rueda satélite 21 y con una segunda corona dentada internamente del dispositivo de corona en forma de cazo 4, 8. Las cinco segundas ruedas satélite 3a se apoyan en la segunda corona y transmiten el par de giro a un segundo portapiñón satélite 5a mediante los pernos 33a y las coronas de agujas 34a apoyadas por ambos lados. Al igual que el portapiñón satélite 5 de la primera etapa de engranaje planetario, éste transmite el par de giro incrementado, a través de los tornillos 37a, a la rueda satélite 21a de la siguiente etapa de engranaje planetario, concretamente la tercera etapa de engranaje planetario. El segundo portapiñón satélite 5a con la tercera rueda satélite 21a fijada en el mismo para el accionamiento de la tercera etapa de engranaje planetario se apoya a su vez en el elemento de

accionamiento 2 mediante rodillos cilíndricos y una jaula del mismo modo que en la primera etapa de engranaje planetario.

En la tercera etapa de engranaje planetario se montan ocho terceras ruedas satélite 3b que se apoyan en una tercera corona del dispositivo de corona en forma de cazo 4, 8 y que transmiten su par, a través de otros pernos 33b y coronas de agujas 34b, a un tercer portapiñón satélite 6 no apoyado en voladizo. Este soporte 6 forma parte de la carcasa en forma de tambor 6, 17 de la unidad de engranaje que acciona tres correas dentadas 18, 18a, 18b como un elemento de salida 6, 17 según la reivindicación.

De este modo, el par de giro del motor eléctrico 46 en el estado representado en la figura 1 puede llevarse a un nivel muy alto a través de varias etapas. En este caso, el dispositivo de corona en forma de cazo 4, 8, que entra por su extremo derecho con un émbolo anular 59 en un cilindro anular neumático 10 solicitado con aire comprimido, se presiona hacia la izquierda mediante la sobrepresión en el cilindro anular 10, donde engrana con un dentado interior 50 formado por su extremo izquierdo en un dentado exterior 51 formado en el muñón fijo 25 que no puede girar. En este estado de conmutación, el dispositivo de corona 4, 8 se acopla rígidamente de forma giratoria al muñón fijo 25.

En el extremo izquierdo del dispositivo de corona 4, 8 engrana un anillo de empuje 13 que con un número de muelles de compresión helicoidales 11 se encarga de que, en caso de una conmutación sin presión del cilindro anular 10, el dispositivo de corona 4, 8 se empuje a la posición según la figura 2 (posición básica). En este caso, el dentado interior 50 del dispositivo de corona 4, 8 se desengrana del dentado exterior 51 del muñón 25 y, a continuación, un dentado interior 53 de un anillo de rueda dentada 7 fijado en el dispositivo de corona en forma de cazo 4, 8 engrana con un dentado exterior 52 de un anillo de rueda dentada 38 fijado en la cara frontal izquierda del elemento de accionamiento 2, de manera que el dispositivo de corona 4, 8 se acople rígidamente de forma rotatoria al elemento de accionamiento 2. En esta posición de engranaje, la primera rueda satélite 2a se une, por una parte, directamente al dispositivo de corona 4 a través de los anillos de rueda dentada 38, 7 y, por otra parte, se une a las cuatro primeras ruedas satélite 3 que también engranan de nuevo con la primera corona del dispositivo de corona 4. Por consiguiente, toda la unidad de engranaje se bloquea o se cortocircuita, alcanzando la carcasa 17, que forma la polea, la misma velocidad que el árbol 1 del motor eléctrico 46 (relación de transmisión 1:1).

En la posición de engranaje mostrada en la figura 1, el dispositivo de corona 4, 8 y, por consiguiente, las coronas de las tres etapas de engranaje formadas por éste son fijos y el engranaje planetario en su conjunto está activo en un giro muy lento. Es decir, que las correas dentadas 18, 18a, 18b y la carcasa 17, que forma la polea de correa dentada, giran en el ejemplo concreto casi 19 veces más lentamente que el árbol del motor 1, produciéndose un movimiento relativo con respecto a las coronas fijas.

Por este motivo, por el lado del cilindro anular se dispone un anillo deslizante 14 y por el lado del resorte se dispone un anillo deslizante 14a. Estos anillos deslizantes 14, 14a garantizan un deslizamiento sin desgaste incluso bajo la presión de apriete del cilindro anular 10 y de los resortes 11. Para que los distintos resortes 11 se posicionen en el anillo delantero 13, los resortes 11 se guían en las espigas de guía 12.

El aire comprimido para la sollicitación del cilindro anular 10, a fin de conseguir el estado de conmutación representado en la figura 1, se guía desde una conexión de alimentación 15 en un componente 27 de la estructura de soporte fija 23, 27, 44 a través de los conductos de alimentación conectados a la misma en los componentes del dispositivo de ejes fijo 22, 25, 26 y a través de los conductos de alimentación en los componentes del dispositivo de corona en forma de cazo 4, 8 en el cilindro anular 10. Aquí, la transferencia del dispositivo de ejes 22, 25, 26, fijo durante el funcionamiento, al dispositivo de corona 4, 8, que gira en el estado de funcionamiento según la figura 2, se realiza a través de un paso anular 54 formado entre éstos y que está impermeabilizado con juntas rotatorias 55.

La carcasa en forma de tambor 6, 17 se apoya axial y radialmente por su extremo izquierdo con un rodamiento de rodillos cilíndricos 9 en el dispositivo de ejes fijo 22, 25, 26 que está asegurado en la dirección axial con una cubierta anular 29 en un orificio de recepción en la carcasa 17. Una junta de eje 30, dispuesta entre la cubierta 29 y el componente 27 de la estructura de soporte 23, 27, 44, que soporta el dispositivo de ejes fijo 22, 25, 26, cierra por el lado izquierdo el espacio interior 42 de la carcasa en forma de tambor 6, 17 de forma impermeable al aceite hacia el exterior.

Por su otro extremo, la carcasa en forma de tambor 6, 17 con un rodamiento de rodillos cilíndricos 16 se apoya exclusivamente de forma radial en una caja de cojinetes 44b que está firmemente atornillada a un componente principal 44 de la estructura de soporte rígida fija 23, 27, 44 y que sirve al mismo tiempo para sujetar axialmente el cojinete derecho 9a del elemento de accionamiento 2 en un orificio de recepción en la estructura de soporte 44. El cojinete 16 se apoya en un orificio de recepción en el componente 6 de la carcasa en forma de tambor 6, 17 que forma el portapiñón satélite 6 de la última etapa de engranaje y en el que se sujeta axialmente con un anillo de fijación 16a.

Las juntas de eje 56, 31 dispuestas entre el anillo de fijación 16a y el componente principal 44 de la estructura de soporte fija 23, 27, 44, así como entre el elemento de accionamiento 2 y este componente principal 44, cierran por el lado derecho el espacio interior 42 de la carcasa en forma de tambor 6, 17 de forma impermeable al aceite hacia el exterior.

El aceite lubricante para la unidad de engranaje se alimenta desde una conexión de alimentación 36 en un componente 27 de la estructura de soporte fija 23, 27, 44 a través de los conductos de alimentación conectados a la

misma en los componentes del dispositivo de ejes fijo 22, 25, 26 en una perforación central 57 en el elemento de accionamiento 2, desde donde se aporta a las distintas etapas de engranaje a través de varias perforaciones radiales en el elemento de accionamiento 2. El reflujo del aceite lubricante se realiza a través de las tuberías de salida 58 en los componentes fijos 25, 26, 27 y 44 con conexiones de retorno asignadas 36a, 36b.

- 5 Como se puede ver en las figuras 3 y 4, el motor eléctrico 46 se fija con la unidad de engranaje en una consola 44 fijada con amortiguadores de goma en un soporte de motor 45 que se fija a su vez en la parte superior de la prensa 47. El soporte de motor 45 se puede desplazar lateralmente, a fin de pretensar las correas 18, 18a, 18b. El volante de inercia de la prensa estampadora se dispone debajo de un revestimiento 48, evitando una protección de correa 49 el acceso a las correas 18, 18a, 18b.
- 10 Mientras que en la presente solicitud se describen realizaciones preferidas de la invención, hay que hacer constar claramente que la invención no se limita a éstas y que la misma también puede llevarse a cabo de otro modo dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de engranaje para la unión de un motor de accionamiento a una prensa automática estampadora o a una prensa estampadora, con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie que comprenden respectivamente una corona, una rueda satélite (2a, 21, 21a) y varios piñones satélite (3, 3a, 3b) apoyados en un portapiñón satélite (5, 5a, 6), estando formada respectivamente la rueda satélite (2a, 21, 21a) de la siguiente etapa de engranaje planetario por el portapiñón satélite (5, 5a) de la etapa de engranaje planetario anterior o uniéndose o pudiéndose unir de forma rígida a la torsión al mismo en la dirección de rotación de este portapiñón satélite (5, 5a), con un elemento de accionamiento (2) que forma la rueda satélite (2a) de la primera etapa de engranaje planetario o que se une o se puede unir a la misma de forma rígida a la torsión en la dirección de rotación de esta rueda satélite (2a), y con un elemento de salida (6, 17) que forma el portapiñón satélite (6) de la última de las etapas de engranaje planetario conectadas en serie o que se une o se puede unir al mismo de forma rígida a la torsión en la dirección de rotación de este portapiñón satélite (6), estando rodeada la unidad de engranaje por una carcasa a modo de tambor (6, 17) que forma el elemento de salida (6, 17) de la unidad de engranaje y que, con los segundos cojinetes (9, 16) dispuestos en la zona de los extremos de su forma de tambor, especialmente rodamientos (9, 16), se apoya de forma giratoria alrededor de un eje (x) que se desarrolla en el centro de su forma de tambor, apoyándose el elemento de accionamiento (2), con los primeros cojinetes (9a, 24), especialmente rodamientos (9a, 24), dispuestos en la zona de sus extremos, de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal, apoyándose al menos una parte del portapiñón satélite (5a, 5b, 6) de las etapas de engranaje planetario con cojinetes (19, 20), especialmente con rodamientos (19, 20), en la zona entre los primeros cojinetes (9a, 24) en el elemento de accionamiento (2), caracterizada por que el elemento de accionamiento (2) se apoya con los primeros cojinetes (9a, 24) respectivamente en un componente (22, 44, 44b) fijo durante el funcionamiento.
2. Unidad de engranaje según la reivindicación 1, formando parte los componentes fijos (22, 44, 44b), en los que se apoya el elemento de accionamiento (2) con los primeros cojinetes (9a, 24), de una estructura de soporte rígida continua (22, 23, 25, 26, 27, 44, 44b) de la unidad de engranaje.
3. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, apoyándose el elemento de accionamiento (2) con los primeros cojinetes (9a, 24) de forma estáticamente determinada.
4. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, configurándose el elemento de accionamiento (2) por un extremo para el acoplamiento a un motor de accionamiento (46) y configurándose el componente fijo (44), en el que se apoya el elemento de accionamiento (2) con uno de los primeros cojinetes (9a) en la zona de este extremo, para alojar el motor de accionamiento (46).
5. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, transmitiendo, durante un funcionamiento según lo previsto, la sección del elemento de accionamiento (2), en la que se apoyan los portapiñones satélite (5, 5a), el par de giro para el accionamiento de la rueda satélite (2a) de la primera etapa de engranaje planetario.
6. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose la rueda satélite (2a) de la primera etapa de engranaje planetario en la zona de un extremo del elemento de accionamiento (2).
7. Unidad de engranaje según la reivindicación 6, disponiéndose al menos una parte del primer cojinete (24), dispuesto en la zona de este extremo del elemento de accionamiento (2), dentro de la rueda satélite (2a) de la primera etapa de engranaje planetario.
8. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones 6 a 7, configurándose el primer cojinete (24), dispuesto en la zona del extremo del elemento de accionamiento (2), en la que se dispone la rueda satélite (2a) de la primera etapa de engranaje planetario, como un rodamiento fijo, especialmente con un rodamiento de rodillos cilíndricos (24).
9. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la sección del elemento de accionamiento (2), en la que se apoyan los portapiñones satélite (5, 5a), especialmente junto con la rueda satélite (2a) de la primera etapa de engranaje planetario, como un componente de una sola pieza.
10. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, apoyándose la carcasa a modo de tambor (6, 17) con los segundos cojinetes (9, 16) de forma estáticamente determinada.
11. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, apoyándose la carcasa a modo de tambor (6, 17) con al menos uno de los segundos cojinetes (9, 16), especialmente con los dos segundos cojinetes (9, 16), directa o indirectamente en el elemento de accionamiento (2).

12. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, apoyándose la carcasa a modo de tambor (6, 17) con al menos uno de los segundos cojinetes (9, 16), especialmente con los dos segundos cojinetes (9, 16), respectivamente en un componente (25, 44b) fijo durante el funcionamiento.
- 5 13. Unidad de engranaje según la reivindicación 2 y según la reivindicación 12, formando el o los componentes fijos (25, 44b), en los que se apoya la carcasa a modo de tambor (6, 17) con los segundos cojinetes (9, 16), parte de la estructura de soporte (22, 23, 25, 26, 27, 44, 44b) en la que se apoya el elemento de accionamiento (2) con los primeros cojinetes (9a, 24).
- 10 14. Unidad de engranaje según la reivindicación 13, rodeando en forma de U la estructura de soporte (22, 23, 25, 26, 27, 44, 44b) la carcasa a modo de tambor (6, 17).
- 15 15. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la carcasa a modo de tambor (6, 17) por su perímetro exterior una superficie de rodadura para una correa trapezoidal o una correa plana, o un dentado (41) para una correa dentada (18, 18a, 18b), una cadena o una rueda dentada, para el acoplamiento a un elemento de accionamiento correspondiente de una máquina de trabajo.
- 20 16. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose las etapas de engranaje planetario en un espacio interior de engranaje (42) impermeabilizado hacia el exterior que se puede unir a un circuito de aceite lubricante a través de conductos de alimentación y conductos de evacuación que conducen hacia el exterior.
- 25 17. Unidad de engranaje según la reivindicación 16, guiándose los conductos de alimentación y de evacuación a través de los componentes (22, 25, 26, 27; 44) fijos durante el funcionamiento en los que se apoya el elemento de accionamiento (2) con los primeros cojinetes (9a, 24).
- 30 18. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, pudiéndose conmutar la unidad de engranaje de manera que sea posible ajustar opcionalmente una primera o una segunda relación de transmisión.
- 35 19. Unidad de engranaje según la reivindicación 18, proporcionándose la capacidad de conmutación gracias a que las coronas de las etapas de engranaje planetario pueden acoplarse opcionalmente a un componente (25) fijo durante el funcionamiento o al elemento de accionamiento (2) para la sujeción fija opcional o para la rotación del mismo junto con el elemento de accionamiento (2).
- 40 20. Dispositivo que comprende una unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, y que comprende además
a) una prensa estampadora con un mecanismo de manivela o excéntrica para la conversión del movimiento de rotación de un árbol de accionamiento de la prensa estampadora en el movimiento de estampado de la herramienta y con un volante de inercia acoplable o acoplado al árbol de accionamiento; y
b) un motor de accionamiento (46) para accionar el árbol de accionamiento de la prensa estampadora; acoplándose el elemento de accionamiento (2) de la unidad de engranaje al motor de accionamiento (46) o pudiéndose acoplar a través de un acoplamiento y acoplándose el elemento de salida (17) de la unidad de engranaje al árbol de accionamiento de la prensa estampadora o al volante de inercia o pudiéndose acoplar a través de un acoplamiento.
- 45 21. Dispositivo según la reivindicación 20 con una unidad de engranaje según la reivindicación 18, dimensionándose el motor de accionamiento (46) y las relaciones de transmisión de la unidad de engranaje de manera que la fuerza de estampado máxima que se puede generar en el portapunzón de la prensa estampadora durante el funcionamiento con la relación de transmisión de la unidad de engranaje en la que se produce el giro más lento del árbol de accionamiento, sea igual o superior a la fuerza de estampado máxima que se puede generar en el portapunzón de la prensa estampadora durante el funcionamiento con la relación de transmisión de la unidad de engranaje en la que se produce el giro más rápido del árbol de accionamiento.
- 50 22. Dispositivo según una de las reivindicaciones 20 a 21, estando formado el volante de inercia por la carcasa a modo de tambor (6, 17) de la unidad de engranaje.
- 55

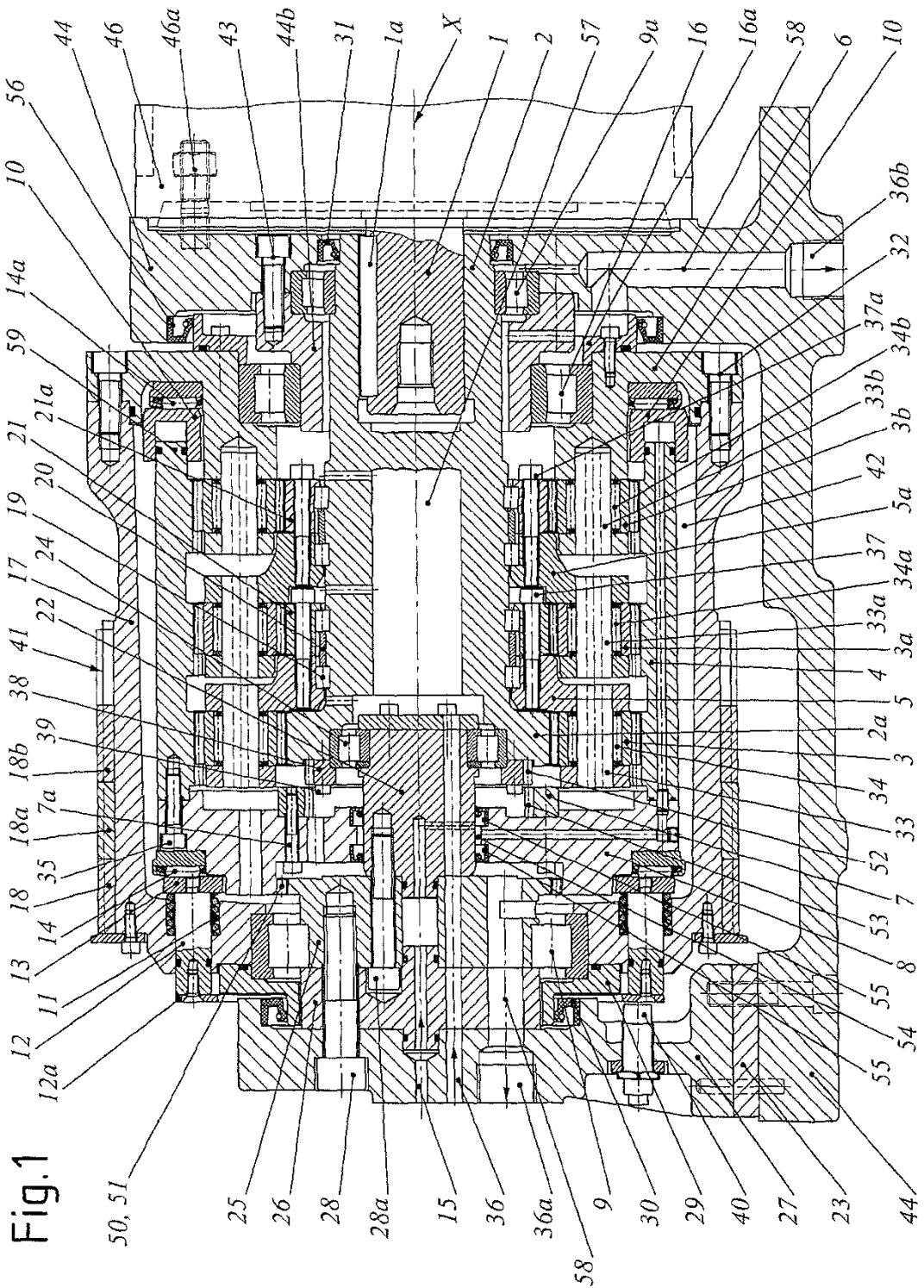


Fig. 1

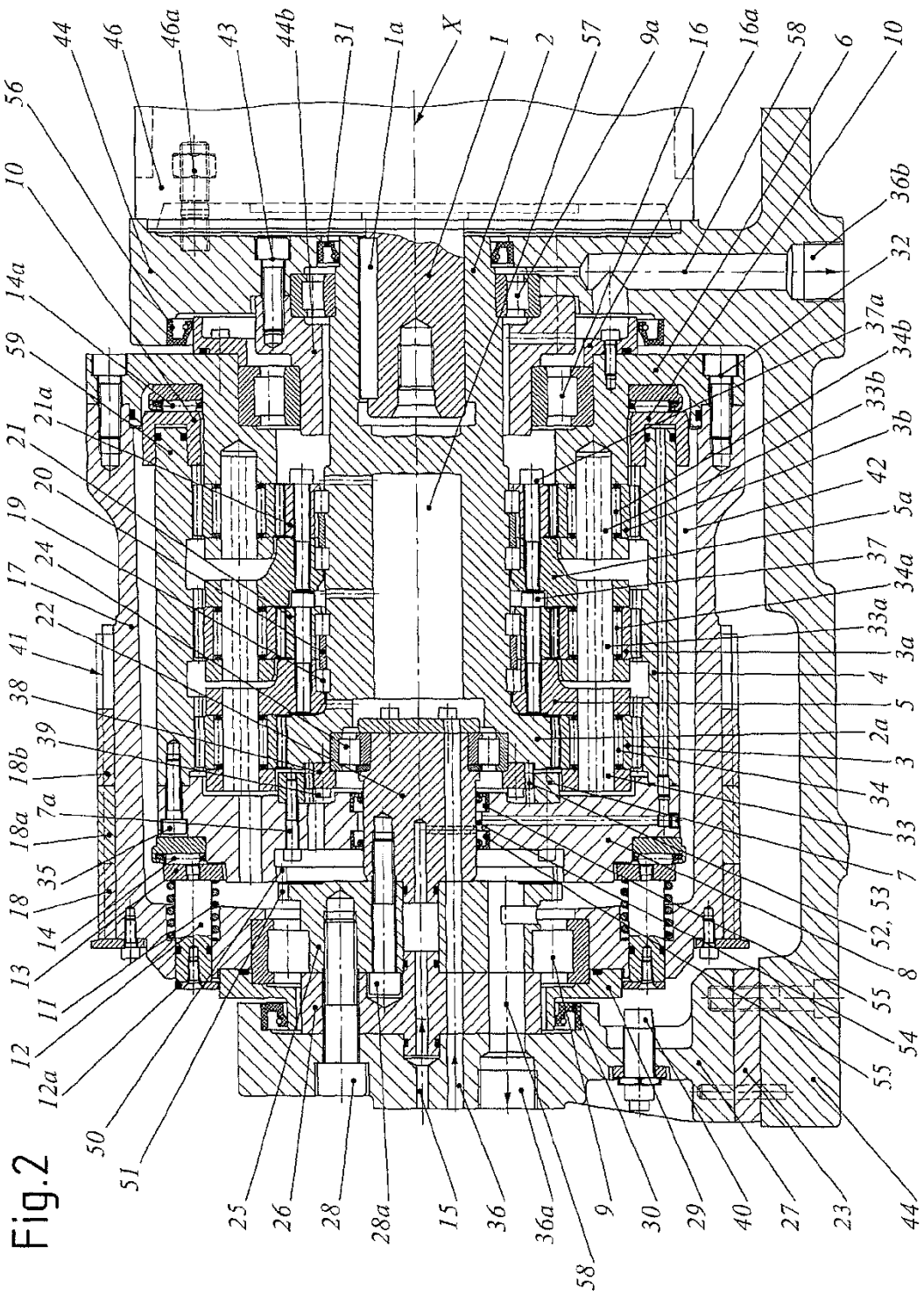


Fig. 2

