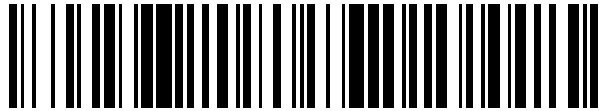


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 369**

51 Int. Cl.:

F16H 3/64 (2006.01)

B30B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2011 E 11708384 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2556271**

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

30 Prioridad:

09.04.2010 EP 10003804

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

19.06.2015

73 Titular/es:

**BRUDERER AG (100.0%)
Egnacher Strasse 44
CH-9320 Frasnacht, CH**

72 Inventor/es:

HAFNER, JOSEF, THOMAS

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 538 369 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 disposición para una prensa estampadora

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a una unidad de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie y a una disposición que incluye una
5 unidad de engranaje de este tipo de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

ESTADO ACTUAL DE LA TÉCNICA

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

Si la desmultiplicación extrema de las etapas de engranaje planetario conectadas en serie sólo se requiere ocasionalmente y durante el servicio normal se necesita una desmultiplicación menor o no se necesita desmultiplicación, lo que ocurre por
15 ejemplo en el caso de los engranajes de marcha lenta para prensas mecánicas, es deseable que el engranaje proporcione además una relación de transmisión necesaria para el servicio normal y que puedan conmutarse sin herramientas las dos relaciones de transmisión con el fin de posibilitar un cambio sencillo entre el servicio normal y el servicio de marcha lenta.

20 Con frecuencia, no sólo es importante que el engranaje sea económico y resistente, sino que además presente una construcción lo más compacta posible para poder integrarlo en las maquinarias existentes, por ejemplo en la polea del accionamiento por correa de una prensa.

El documento DE 35 25 208 A1 describe una unidad de engranaje con las
25 características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Así, se plantea el objetivo de proporcionar una unidad de engranaje conmutable con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie que sea económica y resistente y presente una construcción lo más compacta posible.

30 Este objetivo se logra mediante la unidad de engranaje según la reivindicación 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 es adecuada preferentemente para conectar un motor de accionamiento, por ejemplo un electromotor o un motor hidráulico, a una máquina-herramienta, en concreto
5 preferentemente a una estampadora automática o a una prensa estampadora. La unidad de engranaje es conmutable, de modo que proporciona opcionalmente una primera o una segunda relación de transmisión. Por una unidad de engranaje "conmutable" se ha de entender aquí una unidad de engranaje cuya relación de transmisión se puede modificar sin intervenciones o cambios constructivos,
10 preferentemente sin herramientas, mediante el accionamiento de medios de conmutación, por ejemplo una palanca de conmutación o un botón de accionamiento.

Las etapas de engranaje planetario de la unidad de engranaje incluyen en cada caso una corona interior, un piñón solar y varios piñones planetarios alojados en
15 un portapiñón planetario, estando formado el piñón solar de la siguiente etapa de engranaje planetario en el sentido del flujo de fuerza por el portapiñón planetario de la etapa de engranaje planetario anterior, o estando unido o pudiendo unirse dicho piñón solar con el portapiñón planetario de forma rígida a la torsión en el sentido de rotación de éste.

20 La unidad de engranaje incluye además un elemento de accionamiento que constituye el piñón solar de la primera etapa de engranaje planetario en el sentido del flujo de fuerza, o que está unido o se puede unir con este piñón solar de forma rígida a la torsión en el sentido de rotación del mismo, para accionar el piñón solar.

25 Parte de los portapiñones planetarios o todos los portapiñones planetarios de las etapas de engranaje planetario están alojados en el mismo elemento de accionamiento, preferentemente con rodamientos.

La unidad de engranaje también incluye un elemento de salida que constituye el portapiñones planetario de la última de las etapas de engranaje planetario
30 conectadas en serie o que está unido o se puede unir con este engranaje planetario de forma rígida a la torsión en el sentido de rotación del mismo, para accionar un componente a accionar con la unidad de engranaje o una máquina a accionar con la misma.

En el servicio normal, la sección del elemento de accionamiento donde están
35 alojados parte o todos los portapiñones planetarios transmite el momento de giro

para el accionamiento del piñón solar de la primera etapa del engranaje planetario.

La invención proporciona una unidad de engranaje con varias etapas de engranajes planetarios conectadas en serie con una construcción económica,
5 resistente y muy compacta y donde el elemento de accionamiento y el elemento de salida son accesibles desde el mismo lado del engranaje.

En una forma de realización preferente de la unidad de engranaje, el piñón solar de la primera etapa de engranaje planetario de la unidad de engranaje está
10 dispuesto en un extremo del elemento de accionamiento. De este modo se favorece adicionalmente una construcción compacta de la unidad de engranaje.

En otra forma de realización preferente de la unidad de engranaje, el elemento de accionamiento está alojado en el área del piñón solar de la primera etapa de engranaje planetario, preferentemente en al menos un rodamiento, siendo
15 además preferible que el alojamiento tenga lugar en un componente estacionario durante el servicio.

También es preferible que el alojamiento esté configurado como alojamiento fijo, preferentemente con un rodamiento cilíndrico como cojinete axial y un rodamiento de agujas como cojinete radial.

Estos modos de construcción favorecen un alojamiento económico y resistente
20 del elemento de accionamiento.

Cuando al menos una parte del alojamiento se dispone dentro del piñón solar de la primera etapa de engranaje planetario, lo cual es preferente, se pueden realizar
soluciones de alojamiento especialmente compactas, en particular en combinación con un piñón solar de la primera etapa de engranaje planetario
25 dispuesto en el extremo del elemento de accionamiento.

En otra forma de realización preferente de la unidad de engranaje, la sección del elemento de accionamiento donde están alojados parte o todos los portapiñones planetarios está configurada como un componente monolítico preferiblemente
30 junto con el piñón solar de la primera etapa de engranaje planetario, preferentemente como un cuerpo de árbol hueco de una sola pieza. Una configuración de este tipo para el elemento de accionamiento es especialmente resistente y ayuda a reducir el número de componentes.

Preferentemente, el elemento de salida de la unidad de engranaje según la invención está configurado de modo que posibilita un acoplamiento directo de la unidad de engranaje a una máquina herramienta.

5 En este contexto también es preferible que la unidad de engranaje esté integrada en una carcasa que constituye al mismo tiempo el elemento de salida, presentando en su perímetro exterior una superficie de rodadura para una correa trapezoidal o plana, o un dentado para una correa dentada, una cadena o una rueda dentada, para acoplarla a un elemento de accionamiento correspondiente de una máquina-herramienta. Es decir, la carcasa, que rodea completamente o
10 en la mayor medida posible la unidad de engranaje, gira durante el servicio alrededor del resto de los componentes del engranaje y está configurada de modo que su movimiento de rotación puede transmitirse al árbol de accionamiento de una máquina herramienta a través de medios de transmisión adecuados, por ejemplo correas planas, trapezoidales o dentadas, cadenas o ruedas dentadas.
15 Así, se pueden formar unidades de engranaje según la invención especialmente compactas, que además se pueden integrar bien en los componentes de las máquinas existentes, por ejemplo en la polea del accionamiento por polea de una prensa.

También es preferible que el portapiñones planetario de la última etapa de engranaje esté unido de forma rígida a la carcasa de la unidad de engranaje. Así se favorece además una construcción compacta y segura.

Además es preferible que el elemento de accionamiento de la unidad de engranaje esté configurado de modo que posibilite un acoplamiento directo de la unidad de engranaje a un motor de accionamiento. De este modo resulta una
25 unidad de engranaje de aplicación universal, en particular en combinación con un elemento de salida que posibilita un acoplamiento directo de la unidad de engranaje a una máquina-herramienta.

En otra forma de realización preferente de la unidad de engranaje, las coronas interiores de todas las etapas de engranaje planetario están formadas por un
30 componente común constituido preferentemente por varias partes, lo que permite simplificar la fabricación y, en caso de desgaste, sustituir las coronas interiores individualmente.

También es preferible que la primera relación de transmisión conforme a las reivindicaciones de la unidad de engranaje sea 1:1, es decir, que el elemento de

salida gire durante el servicio con el mismo número de revoluciones que el elemento de accionamiento.

Si la unidad de engranaje está configurada de modo que con la primera relación de transmisión seleccionada la unidad de engranaje está bloqueada, lo cual es preferible, se obtiene la ventaja de que durante, el servicio en la primera relación de transmisión, no se producen pérdidas por rozamiento en el engranaje, es decir, que prácticamente no se producen pérdidas de potencia entre el elemento de accionamiento y el elemento de salida.

En este último caso, en las formas de realización de la unidad de engranaje donde las coronas interiores de todas las etapas de engranaje planetario están formadas por un componente común, es preferible que la posibilidad de conmutación de la unidad de engranaje consista en que el componente que constituye las coronas interiores de las etapas de engranaje planetario se pueda acoplar opcionalmente a un componente estático durante el servicio o al elemento de accionamiento. Así se posibilita una conmutación entre la segunda transmisión y el bloqueo del engranaje (la primera transmisión es 1:1) y viceversa.

Para ello, la unidad de engranaje está configurada ventajosamente de modo que el componente que constituye las coronas interiores de las etapas de engranaje planetario se puede desplazar axialmente entre una primera y una segunda posición, para un acoplamiento opcional con el componente estático durante el servicio y el elemento de accionamiento, en cada caso produciendo un cierre de fuerza y/o unión positiva en el sentido de rotación con el componente estático durante el servicio o con el elemento de accionamiento, respectivamente. Este tipo de construcción posibilita soluciones mecánicamente resistentes y al mismo tiempo compactas.

Además, la unidad de engranaje preferentemente está configurada de modo que el desplazamiento del componente que constituye las coronas interiores de las etapas de engranaje planetario se puede realizar, al menos en uno de los dos sentidos de desplazamiento, mediante un accionamiento neumático o hidráulico, preferiblemente mediante una o más unidades neumáticas émbolo-cilindro. Así, la conmutación de la unidad de engranaje se puede automatizar fácilmente o se puede llevar a cabo mediante un control de máquina centralizado.

También preferentemente, la unidad de engranaje está configurada de modo que el desplazamiento del componente que constituye las coronas interiores de las etapas de engranaje planetario se puede realizar en un primero de los dos

sentidos de desplazamiento mediante un accionamiento neumático, contra una fuerza de retroceso elástica generada por uno o más elementos de muelle elásticos, y, al dejar sin presión el accionamiento neumático o hidráulico, se produce un retroceso por desplazamiento del componente que constituye las coronas interiores de las etapas de engranaje planetario en el segundo sentido de desplazamiento, opuesto al primero. Así, cuando el accionamiento neumático o hidráulico está sin presión, la unidad de engranaje presenta una posición de conmutación definida, siendo preferente que se trate de la posición de conmutación donde la unidad de engranaje tiene la primera relación de transmisión conforme a las reivindicaciones, ya que ésta habitualmente está prevista para el servicio normal y, en consecuencia, en caso de un fallo del sistema en servicio normal, no se puede producir ninguna conmutación de la unidad de engranaje.

En otra forma de realización de la unidad de engranaje, las etapas de engranaje planetario tienen un número de piñones planetarios diferente, de modo que, cuantos más piñones planetarios presenta una etapa de engranaje planetario, más etapas de engranaje planetario tiene ésta preconnectadas, o, dicho de otro modo, más lejos está dispuesta del elemento de accionamiento aguas abajo en el sentido del flujo de fuerza. Por consiguiente, cuanto mayor es el momento de giro o cuanto menor es el número de revoluciones, más piñones planetarios hay presentes. Así, la carga de los piñones planetarios individuales se puede mantener en un nivel relativamente bajo.

Cuando los piñones planetarios de todas las etapas de engranaje planetario de la unidad de engranaje presentan el mismo diámetro, lo cual es preferible, los piñones planetarios pueden tener una configuración idéntica. Esto tiene la ventaja de que sólo es necesario utilizar un tipo de piñón planetario, lo que permite reducir gastos tanto en la fabricación como en el mantenimiento.

Como ya se ha mencionado más arriba, por los mismos motivos también es preferible que las coronas interiores de todas las etapas de engranaje planetario de la unidad de engranaje tengan el mismo diámetro y preferentemente sean idénticas en lo que respecta a su módulo de dentado.

En otra forma de realización preferente de la unidad de engranaje, la segunda relación de transmisión conforme a las reivindicaciones es una desmultiplicación superior a 1:15, es decir, el elemento de accionamiento gira durante el servicio más de 15 veces más rápido que el elemento de salida. Aproximadamente a partir de esta relación de desmultiplicación, en el accionamiento de prensas

estampadoras típicas con mecanismo de manivela y volante de inercia, mediante la unidad de engranaje se producen fuerzas de estampación aproximadamente comparables tanto en el servicio normal como en el servicio de marcha lenta.

5 Un segundo aspecto de la invención se refiere a una disposición con una unidad de engranaje conforme al primer aspecto de la invención, que además incluye los siguientes componentes:

- 10 a) una prensa estampadora o una estampadora automática con un mecanismo de manivela o de excéntrica para transformar el movimiento de rotación de un árbol de accionamiento de la prensa estampadora en el movimiento de estampación del útil y con un volante de inercia acoplable o acoplado con el árbol de accionamiento; y
- b) un motor de accionamiento para accionar el árbol de accionamiento de la prensa estampadora.

15 El elemento de accionamiento de la unidad de engranaje está acoplado al motor de accionamiento o se puede acoplar a éste mediante un acoplamiento conmutable, estando acoplado el elemento de salida de la unidad de engranaje al árbol de accionamiento de la prensa estampadora o la estampadora automática o al volante de inercia, o pudiendo acoplarse con éstos, mediante un acoplamiento
20 conmutable.

La formación de este tipo de disposiciones constituye una utilización preferente de la unidad de engranaje según la invención y muestra claramente sus ventajas, ya que, en estas disposiciones, la unidad de engranaje permite que la prensa
25 estampadora o la estampadora automática con un motor dimensionado para el servicio normal con volante de inercia pueda funcionar opcionalmente en el servicio normal con altas frecuencias de estampación o en el servicio de marcha lenta para instalar y probar útiles de estampación.

En una forma de realización preferente de la disposición, el motor de accionamiento y las relaciones de transmisión de la unidad de engranaje están
30 dimensionados de modo que la fuerza de estampación máxima que se puede generar en el empujador de la prensa de estampación durante el servicio a la relación de transmisión de la unidad de engranaje con la que resulta la rotación más lenta del árbol de accionamiento (servicio de marcha lenta) es igual o mayor que la fuerza de estampación máxima que se puede generar en el empujador de
35 la prensa de estampación durante el servicio a la relación de transmisión de la

unidad de engranaje con la que resulta la rotación más rápida del árbol de accionamiento (servicio normal). Por consiguiente, el motor de accionamiento y las relaciones de transmisión se seleccionan de modo que el momento de giro del motor de accionamiento aumentado por la desmultiplicación del engranaje en el servicio de marcha lenta es igual o mayor que la suma del momento de giro del motor de accionamiento y el momento de giro proporcionado por el volante de inercia para el proceso de estampación en el servicio normal. Así, la prensa estampadora o la estampadora automática puede funcionar con la fuerza de estampación máxima tanto en el servicio normal, con altas frecuencias de estampación, como en el servicio de marcha lenta, para instalar y probar útiles de estampación.

En una forma de realización preferente de la disposición, el volante de inercia está formado por la carcasa de la unidad de engranaje, lo que tiene la ventaja de permitir una realización especialmente compacta de la instalación

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Otras realizaciones preferentes de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción con referencia a las figuras. En las figuras:

20 Fig. 1: muestra una sección longitudinal de una unidad de engranaje según la invención;

Fig. 2: parte de una vista posterior de una disposición según la invención con la unidad de engranaje de la Fig. 1; y

Fig. 3: parte de una vista lateral de la disposición de la Fig. 2.

FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

25 La Fig. 1 muestra una unidad de engranaje conmutable según la invención con tres etapas de engranaje planetario conectadas en serie, en sección longitudinal vertical, en la mitad superior en un estado de conmutación donde el engranaje está activo y en la mitad inferior en un estado donde el engranaje está bloqueado (es decir, relación de transmisión 1:1).

30 Tal como se puede observar, la unidad de engranaje presenta un elemento de accionamiento central 2 acoplado por uno de sus dos extremos a un árbol horizontal 1 de un electromotor 46 (mostrado en las Fig. 2 y 3) y que, por su otro extremo, constituye el piñón solar 2a de la primera etapa de engranaje planetario.

En el modo de funcionamiento previsto, el electromotor 46 acciona mediante un muelle de ajuste 1a el elemento de accionamiento 2 y, con éste, el piñón solar 2a de la primera etapa de engranaje planetario. El elemento de accionamiento 2, en el área del piñón solar 2a formado por el mismo, está alojado en dirección axial y radial sobre un árbol fijo 22, 25, 26 con un rodamiento 24 y está apoyado
5 exclusivamente en dirección radial con un cojinete de agujas 23. El rodamiento 24 está dispuesto dentro del piñón solar 2a.

En la primera etapa de engranaje planetario de la unidad de engranaje, cuatro primeros piñones planetarios 3 se engranan con el primer piñón solar 2a y con una primera corona interior 4 en forma de bote con dentado interior. Los cuatro
10 primeros piñones planetarios 3 giran mediante pernos 33 y coronas de agujas 34 y están apoyados por ambos lados en un primer portapiñones planetario 5.

Este portapiñones planetario 5 transmite el momento de giro aumentado al piñón solar 21 de la segunda etapa de engranaje planetario a través de tornillos 37. El
15 portapiñones planetario 5 con el segundo piñón solar 21 fijado al mismo para el accionamiento de la segunda etapa de engranaje planetario está alojado sobre el elemento de accionamiento 2 mediante rodillos cilíndricos 19 y una jaula 20.

En la segunda etapa de engranaje planetario, cinco segundos piñones planetarios 3a se engranan con el segundo piñón solar 21 y una segunda corona interior 4a en forma de bote con dentado interior. Los cinco segundos piñones planetarios 3a se apoyan en la segunda corona interior 4a y transmiten el momento de giro a un
20 segundo portapiñones planetario 5a mediante pernos 33a y coronas de agujas 34a, apoyados por ambos lados. Al igual que el portapiñones planetario 5 de la primera etapa de engranaje planetario, el segundo portapiñones planetario 5a transmite el momento de giro aumentado al piñón solar 21a de la siguiente etapa de engranaje planetario, en concreto la tercera, a través de tornillos 37a. El
25 segundo portapiñones planetario 5a con el tercer piñón solar fijado al mismo para accionar la tercera etapa de engranaje planetario está alojado a su vez, como en el caso de la primera etapa de engranaje planetario, sobre el elemento de accionamiento 2 mediante rodillos cilíndricos y una jaula.
30

En la tercera etapa de engranaje planetario están montados ocho terceros piñones planetarios 3b, que se apoyan en una tercera corona interior 4b y transmiten su momento a un tercer portapiñones planetario 6 a través de otros pernos 33b y coronas de agujas 34b, apoyados no en voladizo. Este portapiñones
35 6 está unido de forma fija mediante tornillos 32 a la carcasa 17 de la unidad de engranaje, que acciona la correa dentada 18.

Así, en el estado mostrado en la mitad superior de la Fig. 1, el momento de giro del electromotor 46 se puede llevar a un nivel muy alto a través de varias etapas. En este caso, un émbolo anular neumático 10 es impulsado con aire comprimido y empuja las coronas interiores 4, 4a, 4b unidas con tornillos 35 hacia la izquierda
5 contra el muñón fijo 25 no giratorio, donde se acoplan en taladros de muñón 25 con varias espigas cilíndricas 7 dispuestas en la primera corona interior 4. En lugar de espigas, también está previsto utilizar un dentado frontal en la primera corona interior 4 y en el muñón 25, con el que se puede establecer una unión positiva correspondiente.

10 El estado anteriormente descrito se establece a partir del estado mostrado en la mitad inferior de la Fig. 1, de modo que, con el émbolo anular neumático 10 impulsado por aire comprimido, mediante un giro muy lento del árbol 1 del electromotor 46 equipado con control de eje, las espigas cilíndricas 7 se hacen coincidir con los taladros del muñón 25 y a continuación se introducen en el
15 muñón 25.

En el grupo de coronas interiores 4, 4a, 4b, sobre el lado opuesto del émbolo anular 10, actúa un anillo de empuje 13 que, con una serie de muelles helicoidales de compresión 11, hace que, cuando se deja sin presión el émbolo anular 10, todo el grupo de coronas interiores 4, 4a, 4b sea empujado de nuevo
20 de vuelta a la posición según la mitad inferior de la Fig. 1 (posición básica). Los muelles 11 se apoyan con su parte trasera sobre un anillo posterior 13a.

En la posición mostrada en la mitad superior de la Fig. 1, las coronas interiores 4, 4a, 4b están quietas y el engranaje planetario está activo en conjunto con un giro muy lento. Esto significa que, en el ejemplo concreto, la correa dentada 18 y la carcasa 17 que constituye la polea de correa dentada giran casi 19 veces más
25 lentamente que el árbol motor 1 y se produce un movimiento relativo con respecto a las coronas interiores 4, 4a, 4b paradas.

Por este motivo, en el lado del émbolo anular está montado un anillo de deslizamiento y en el lado del muelle está montado un anillo de deslizamiento 14
30 de forma fija sobre las coronas interiores 4, 4a, 4b. Estos anillos de deslizamiento 14, 14a sirven para facilitar un deslizamiento sin desgaste también bajo la presión de apriete del émbolo 10 y los muelles 11. Para que los muelles individuales 11 queden posicionados sobre el anillo delantero 13 y el anillo trasero 13a están previstas guías de muelle delanteras 12 y traseras 12c. Para que además el anillo
35 delantero 13 también esté guiado con respecto al anillo trasero 13a, en tres

puntos distribuidos uniformemente por el perímetro están previstas unas guías de muelle especiales 12a con casquillos guía 12b.

Para poder introducir el aire comprimido en el engranaje giratorio está prevista un alimentador 15 que alimenta el émbolo anular 10 a través de una ranura anular 15a y varios taladros 6a en el tercer portapiñones planetario 6. Este alimentador 15 está formado por una tapa anular 15b alojada con un rodamiento de bolas 16, hermetizado por ambos lados, sobre el tercer portapiñones planetario 6, estando fijado el rodamiento 16 axialmente con un anillo 15c. La carcasa 17 con correa dentada 18 está fijada mediante una tapa 29 en el lado izquierdo sobre un rodamiento de bolas 9 y está alojada de forma fija en dirección axial sobre los elementos parados 25, 26, 27. Éstos están unidos con tornillos 28. Una junta de bloqueo de árbol 30 cierra el lado izquierdo. En el lado opuesto, el cojinete flotante 9a está dispuesto de forma libre en dirección axial sobre la primera rueda de accionamiento 2 que gira durante el servicio. En este caso el cierre es una junta anular de árbol 31. El apoyo hacia afuera recibe en este lado el cojinete delantero del electromotor 46. Éste se ha de montar con la correspondiente exactitud, alineado con la unidad de engranaje y a la misma altura que ésta. La adaptación necesaria se puede lograr por ejemplo mediante el ajuste del apoyo 27 a la izquierda en lo que respecta a la altura y la forma.

Para desconectar y cortocircuitar el engranaje en la parada se debe eliminar la presión en el espacio situado detrás del émbolo 10. A partir de la posición mostrada en la mitad superior de la Fig. 1, la fuerza de los muelles empuja el grupo de coronas interiores 4, 4a, 4b a través del anillo de deslizamiento 14 y el émbolo de compresión 10 a través del anillo de deslizamiento 14a hacia la derecha, a la posición mostrada en la mitad inferior de la Fig. 1. Mediante un giro muy lento del árbol motor 1, las espigas 7 se introducen en los taladros correspondientes de la brida 38, fijada con tornillos 39 en la rueda motriz 2. En esta posición del engranaje, el primer piñón solar 2a por un lado está unido al grupo de coronas interiores 4, 4a, 4b directamente a través de las espigas 7 y, por otro lado, está en conexión con los cuatro primeros piñones planetarios 3, que también están engranados de nuevo con la primera corona interior 4. De este modo, toda la unidad de engranaje está bloqueada o cortocircuitada y la carcasa 17 que constituye la polea de correa adquiere el mismo número de revoluciones que el árbol 1 del electromotor 46.

Las representaciones según las Fig. 2 y 3 muestran una disposición según la invención con la unidad de engranaje de la Fig. 1 y una prensa estampadora 47

accionada con la misma, en un caso en una vista parcial posterior (Fig. 2) con el llamado accionamiento principal y, en el otro caso, en una vista lateral parcial (Fig. 3) con la suspensión de motor.

5 Tal como se puede observar, el electromotor 46 está fijado a la unidad de engranaje sobre una consola 44, que está fijada con amortiguadores de goma sobre un soporte de motor 45, el cual está fijado a su vez en la parte superior de prensa 47. El soporte de motor 45 se puede desplazar lateralmente para pretensar la correa 18. El volante de inercia de la prensa estampadora está dispuesto bajo una cubierta 48 y una protección de correa 49 impide el acceso a
10 la correa 18.

Para posibilitar una comprobación sencilla del estado de conmutación de la unidad de engranaje, está previsto configurar una de las tres guías de muelle especiales 12a más larga que las otras y conducirla bloqueada hacia afuera, para que su posición axial sea visible desde fuera o detectable con un sensor de
15 posición, con el fin de identificar el estado de conmutación correspondiente de la unidad de engranaje.

Mientras que en la presente solicitud se han descrito realizaciones preferentes de la misma, se ha de señalar claramente que la invención no se limita a éstas y se puede realizar también de otros modos dentro del alcance de las siguientes
20 reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de engranaje con varias etapas de engranaje planetario conectadas en serie que incluyen en cada caso una corona interior (4, 4a, 4b), un piñón solar (2a, 21, 21a) y varios piñones planetarios (3, 3a, 3b) alojados en un portapiñones planetario (5, 5a, 6), estando formado cada piñón solar (2a, 21, 21a) de la etapa de engranaje planetario posterior por el portapiñones planetario (5, 5a) de la etapa de engranaje planetario anterior o está unido, o se puede unir, con este portapiñones planetario (5, 5a) de forma fija contra el giro en el sentido de rotación del mismo,
- 5
- 10 con un elemento de accionamiento (2) que constituye el piñón solar (2a) de la primera etapa de engranaje planetario o que está unido o se puede unir al piñón solar (2a) de forma fija contra el giro en el sentido de rotación del mismo, y
- 15 con un elemento de salida (17) que constituye el portapiñones planetario (6) de la última de las etapas de engranaje planetario conectadas en serie o que está unido o se puede unir a este portapiñones planetario (6) de forma fija contra el giro en el sentido de rotación del mismo,
- 20 siendo la unidad de engranaje conmutable de modo que se puede ajustar opcionalmente una primera o una segunda relación de transmisión,
- 25 caracterizada porque al menos parte de los portapiñones planetarios (5, 5a, 6) de las etapas de engranaje planetario están alojados sobre el elemento de accionamiento (2), en particular con rodamientos (19, 20), y porque la sección del elemento de accionamiento (2) sobre la que están alojados los portapiñones planetarios (5, 5a, 6) transmite el momento de giro al accionamiento del piñón solar (2a) de la primera etapa de engranaje planetario durante el modo de funcionamiento previsto.
2. Unidad de engranaje según la reivindicación anterior, caracterizada porque el piñón solar (2a) de la primera etapa de engranaje planetario está dispuesto en un extremo del elemento de accionamiento (2).
- 30 3. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de accionamiento (2) está alojado en el área del piñón solar (2a) de la primera etapa de engranaje planetario, en particular en al menos un rodamiento (23, 24), teniendo lugar el alojamiento en un componente estacionario (25) durante el servicio.

4. Unidad de engranaje según la reivindicación 3, caracterizada porque el alojamiento está configurado como alojamiento fijo, en particular con un rodamiento cilíndrico (24) como cojinete axial y un rodamiento de agujas (23) como cojinete radial.
- 5 5. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizada porque al menos una parte del alojamiento (24) está dispuesta dentro del piñón solar (2a) de la primera etapa de engranaje planetario.
6. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la sección del elemento de accionamiento (2) donde están alojados los portapiñones planetarios (5, 5a, 6) está configurada, en particular junto con el piñón solar (2a) de la primera etapa de engranaje planetario, como un componente de una sola pieza, en particular como un cuerpo de árbol hueco de una sola pieza.
- 10
7. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de salida (17) está configurado para acoplarse a una máquina herramienta.
- 15
8. Unidad de engranaje según la reivindicación 7, caracterizada porque está integrada en una carcasa (17) que al mismo tiempo constituye el elemento de salida (17) y en su perímetro exterior presenta una superficie de rodadura para una correa trapezoidal o plana, o un dentado (18) para una correa dentada, una cadena o una rueda dentada, para acoplarse a un elemento de accionamiento correspondiente de una máquina-herramienta.
- 20
9. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de accionamiento (2) está configurado para acoplarse a un motor de accionamiento.
- 25
10. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las coronas interiores (4, 4a, 4b) de todas las etapas de engranaje planetario están formadas por un componente común (4, 4a, 4b) que está compuesto en particular por varias piezas (4, 4a, 4b).
- 30
11. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera relación de transmisión es 1:1.
12. Unidad de engranaje según la reivindicación 11, caracterizada porque está configurada de modo que, con la primera relación de transmisión elegida, la unidad de engranaje está bloqueada.

- 5
13. Unidad de engranaje según la reivindicación 10 y la reivindicación 12, caracterizada porque la posibilidad de conmutación de la unidad de engranaje consiste en que el componente que constituye las coronas interiores (4, 4a, 4b) de las etapas de engranaje planetario se puede acoplar opcionalmente a un componente estático durante el servicio (25) o al elemento de accionamiento (2).
- 10
14. Unidad de engranaje según la reivindicación 13, caracterizada porque está configurada de modo que el componente que constituye las coronas interiores (4, 4a, 4b) de las etapas de engranaje planetario se puede desplazar axialmente entre una primera y una segunda posición para un acoplamiento opcional con el componente estático durante el servicio (25) o al elemento de accionamiento, en cada caso produciendo un cierre de fuerza y/o unión positiva en el sentido de rotación con el componente estático durante el servicio (25) o con el elemento de accionamiento (2), respectivamente.
- 15
15. Unidad de engranaje según la reivindicación 14, caracterizada porque está configurada de modo que el desplazamiento del componente que constituye las coronas interiores (4, 4a, 4b) de las etapas de engranaje planetario se puede realizar, al menos en uno de los dos sentidos de desplazamiento, mediante un accionamiento neumático o hidráulico, en particular mediante una o más unidades neumáticas émbolo-cilindro (10).
- 20
16. Unidad de engranaje según la reivindicación 15, caracterizada porque está configurada de modo que el desplazamiento del componente que constituye las coronas interiores (4, 4a, 4b) de las etapas de engranaje planetario se puede realizar en un primero de los dos sentidos de desplazamiento mediante el accionamiento neumático o hidráulico (10) en contra de una fuerza de retroceso elástica generada por uno o más elementos de muelle elásticos (11) y, al dejar sin presión el accionamiento neumático o hidráulico (10), se produce un retroceso por desplazamiento en el segundo sentido de desplazamiento, opuesto al primero.
- 25
- 30
17. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las etapas de engranaje planetario tienen un número diferente de piñones planetarios (3, 3a, 3b), de modo que, cuantos más piñones planetarios (3, 3a, 3b) tengan las etapas de engranaje planetario, más etapas de engranaje planetario tienen éstas preconectadas.
- 35

18. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los piñones planetarios (3, 3a, 3b) de todas las etapas de engranaje planetario de la unidad de engranaje tienen el mismo diámetro y, en particular, son idénticos entre sí.
- 5 19. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las coronas interiores (4, 4a, 4b) de todas las etapas de engranaje planetario tienen el mismo diámetro y, en particular, son idénticas en lo que respecta a su módulo de dentado.
- 10 20. Unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la segunda relación de transmisión es una desmultiplicación superior a 1:15.
21. Disposición que incluye una unidad de engranaje según una de las reivindicaciones anteriores, que además incluye:
- 15 a) una prensa estampadora con un mecanismo de manivela o de excéntrica para transformar el movimiento de rotación de un árbol de accionamiento de la prensa estampadora en un movimiento de estampación del útil y con un volante de inercia acoplable o acoplado al árbol de accionamiento; y
- 20 b) un motor de accionamiento (46) para accionar el árbol de accionamiento de la prensa estampadora; estando acoplado el elemento de accionamiento (2) de la unidad de engranaje con el motor de accionamiento (46), o se puede acoplar con éste, mediante un acoplamiento conmutable, estando acoplado el elemento de salida (17) de la unidad de engranaje con el árbol de accionamiento de la prensa estampadora o con el volante de inercia, o se puede acoplar con éstos, mediante un acoplamiento conmutable.
- 25 22. Disposición según la reivindicación 21, caracterizada porque el motor de accionamiento (46) y las relaciones de transmisión de la unidad de engranaje están dimensionados de modo que la fuerza de estampación máxima que se puede generar en el empujador de la prensa de estampación, durante el servicio con la relación de transmisión de la unidad
- 30 de engranaje con la que resulta la rotación más lenta del árbol de accionamiento, es igual o mayor que la fuerza de estampación máxima que se puede generar en el empujador de la prensa de estampación durante el servicio con la relación de transmisión de la unidad de engranaje con la que resulta la rotación más rápida del árbol de accionamiento.

- 23.** Disposición según una de las reivindicaciones 21 a 22, caracterizada porque el volante de inercia está formado por la carcasa (17) de la unidad de engranaje.

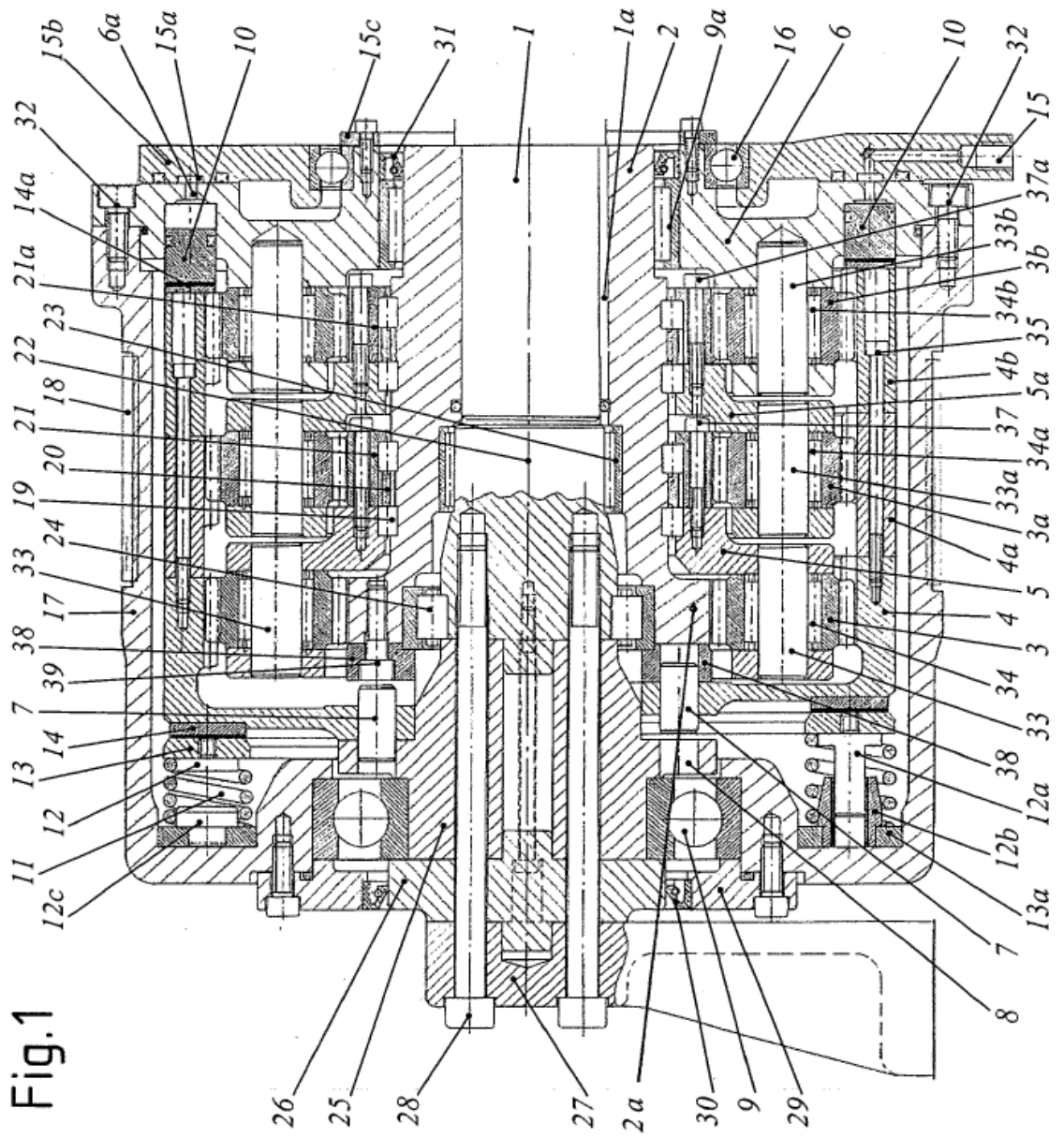


Fig.1

