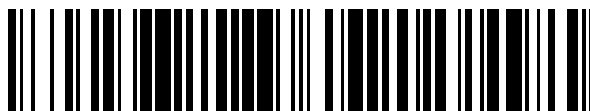


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 642**

51 Int. Cl.:

B21D 22/02 (2006.01)

B21D 51/26 (2006.01)

B30B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2010** **E 10002282 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012** **EP 2363215**

54 Título: **Dispositivo de conformado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2013

73 Titular/es:

HINTERKOPF GMBH (100.0%)
Gutenbergstrasse 5
73054 Eislingen/Fils, DE

72 Inventor/es:

ABT, WILFRIED;
AICHELE, HELMUT y
BRECHLING, CARSTEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 642 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 conformado

El invento se refiere a un dispositivo de conformado para cuerpos huecos en forma de vaso con un bastidor de máquina, un dispositivo de accionamiento, una mesa circular de piezas de trabajo para el alojamiento de cuerpos huecos y un portaútiles para el alojamiento de útiles de mecanizado, en la cual la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles están situados opuestos y son giratorios uno con respecto al otro sobre un eje de giro así como desplazables linealmente uno con respecto al otro a lo largo del eje de giro y en la cual el dispositivo de accionamiento comprende primeros medios de accionamiento para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y segundos medios de accionamiento para proporcionar un movimiento lineal cíclico entre la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles, para posibilitar un conformado de los cuerpos huecos por medio de los útiles de mecanizado en varios pasos de mecanizado sucesivos. Además el invento se refiere a un procedimiento para la regulación de una situación de fase entre los primeros medios de accionamiento, que están configurados para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y los segundos medios de accionamiento, que están configurados para proporcionar un movimiento lineal cíclico para una dispositivo de conformado para cuerpos huecos en forma de vaso.

Por el documento EP 0 275 369 A2 es conocida una máquina de conformado, con la cual a partir de un estado inicial en esencia en forma de vaina cilíndrica pueden ser conformados, en particular ser estrechados localmente por zonas cuerpos huecos en forma de vaso de metal, en particular de aluminio, para por ejemplo poder montar estanca en la zona de la abertura una tapa de cierre o una válvula pulverizadora. La máquina de conformado conocida presenta un bastidor de máquina, en el cual está configurado un tubo de soporte. En una superficie exterior del tubo de soporte está apoyada giratoria una mesa circular de piezas de trabajo, En una escotadura limitada por el tubo de soporte está alojado un tubo de guía desplazable linealmente, en cuya zona extrema está instalado el portaútiles. En el bastidor de máquina está alojado un dispositivo de accionamiento, que está configurado para la generación de un movimiento de giro intermitente de la mesa circular de piezas de trabajo y para la generación de un movimiento lineal oscilante del tubo de guía y del portaútiles unido con él. Mediante el movimiento lineal los útiles previstos en el portaútiles, en particular útiles de conformado, pueden ser llevados a atacar los cuerpos huecos retenidos en la mesa circular de cuerpos de trabajo, para mecanizar éstos localmente, en particular deformarlos plásticamente. Mediante el movimiento de giro intermitente de la mesa circular de piezas de trabajo los cuerpos huecos pueden ser llevados en sucesión en serie en contacto con los útiles instalados en la mesa portaútiles, para obtener un conformado por pasos de los cuerpos huecos desde una geometría inicial a una geometría final.

Por el documento DE-OS 17 77 297 es conocido un dispositivo para el mecanizado de recipientes metálicos cilíndricos, en el cual varios retenedores de piezas de trabajo están alojados en un plato portador apoyado móvil giratorio y pueden ser deformados por útiles que están fijados en otro plato portador que puede efectuar un movimiento relativo oscilante lineal con respecto al primer plato portador. En ello para el movimiento giratorio del plato portador están previstos un motor y un engranaje de ruedas dentadas, siendo el plato portador fijado tras cada paso de giro con ayuda de un dispositivo centrador. El segundo plato portador está instalado en una prensa hidráulica que proporciona el movimiento lineal deseado.

El problema del invento consiste en proporcionar un dispositivo de conformado, que de manera sencilla pueda ser adaptado a los cuerpos huecos a mecanizar.

Este problema es solucionado según el invento por un dispositivo del género mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. En él está previsto que los segundos medios de accionamiento comprendan una disposición de graduación de carrera, que está configurada para una graduación de una carrera de trabajo del movimiento lineal cíclico con dependencia de una señal de control de un dispositivo de control y/o para una graduación sin escalones de la carrera de trabajo y que el dispositivo de accionamiento comprenda medios de regulación, que están configurados para la regulación de una situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico.

Los cuerpos huecos a mecanizar por el dispositivo de conformado pueden diferenciarse unos de otros en cuanto a su geometría exterior y en cuanto al tamaño y disposición de las zonas a conformar en el cuerpo hueco. Por ejemplo una primera forma de realización de un cuerpo hueco puede presentar un aspecto esbelto, extendido longitudinalmente, y estar prevista para un mecanizado tanto en la zona de la abertura del recipiente como en la zona de las paredes laterales hasta cerca de la zona del fondo. Una segunda forma de realización de un cuerpo hueco puede presentar una configuración compacta y requerir únicamente un mecanizado en la zona de la abertura del recipiente. Según la configuración del cuerpo hueco y de los pasos de mecanizado previstos para el cuerpo hueco es en consecuencia necesaria una mayor o menor carrera de trabajo del movimiento lineal cíclico. Por ejemplo, los útiles de mecanizado para un mecanizado cerca de la zona del fondo de un cuerpo hueco esbelto y extendido longitudinalmente son introducidos profundamente en el cuerpo hueco, para lo cual es necesaria una mayor carrera de trabajo de los segundos medios de accionamiento. Para en la realización de la carrera de trabajo asegurar que no se sobrepasa una aceleración predeterminada de los útiles de mecanizado durante el movimiento lineal cíclico, puede preverse adaptar la frecuencia del movimiento lineal cíclico a la carrera de trabajo. Así para una carrera de trabajo grande puede elegirse una frecuencia menor del movimiento lineal cíclico que la que es del caso para una carrera de trabajo pequeña. Para poder realizar el

mecanizado de los cuerpos huecos siempre con la frecuencia más alta posible para el movimiento lineal cíclico, es ventajoso poder adaptar en cada caso la carrera de trabajo a las necesidades del proceso de mecanizado. De este modo puede ser asegurado que la mesa circular de útiles y los útiles de mecanizado instalados en ella siempre se mueven por debajo de la aceleración máxima predeterminable. Esto se posibilita mediante la disposición de graduación de carrera según el invento, que está conectada con un dispositivo de control configurado preferentemente como control de máquina, desde el cual es enviada a la disposición de graduación de carrera una señal de control para la carrera de trabajo deseada. Una regulación de la carrera de trabajo puede efectuarse durante el funcionamiento del dispositivo de conformado, preferentemente se realiza una regulación de la carrera de trabajo en el estado de parada del dispositivo de conformado. Particularmente de preferencia la regulación de la carrera de trabajo puede ser realizada totalmente automatizada y sin intervención manual de un operador. Más bien el dispositivo de control está configurado de manera que en caso de una entrada de un nuevo valor para la carrera de trabajo manda adecuadamente a la disposición de graduación de carrera, o que un programa de mecanizado y/o de regulación que se desarrolla en el dispositivo de control pueda producir la regulación automatizada y automática de valores de la carrera de trabajo. Complementaria o alternativamente es posible una graduación de la carrera de trabajo sin escalones, de manera que la carrera de trabajo puede ser adaptada exactamente a las necesidades del proceso de mecanizado para los cuerpos huecos.

Con los medios de regulación, que están configurados para la regulación de una situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico, con dependencia del mecanizado de cuerpos huecos a realizar puede por ejemplo estar prevista una optimización de la frecuencia para el movimiento lineal cíclico. Para ello se prevé una coincidencia en el tiempo predeterminable entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos. Para posibilitar una adaptación de la situación de fase de estos dos movimientos uno con respecto a otro, están previstos los medios de regulación que posibilitan una variación de fase determinada entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos. Preferentemente la regulación de la situación de fase se realiza con el primer dispositivo de acoplamiento abierto y por lo tanto sin acoplamiento forzoso entre los primeros y los segundos medios de accionamiento. Con configuración adecuada de los medios de accionamiento puede realizarse también una variación de la situación de fase sin anulación del acoplamiento forzoso entre los medios de accionamiento.

Perfeccionamientos ventajosos del invento son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Es conveniente que los primeros medios de accionamiento y los segundos medios de accionamiento estén acoplados cinemáticamente de manera forzosa y que el dispositivo de accionamiento comprenda un primer dispositivo de acoplamiento para deshacer temporalmente el acoplamiento forzoso entre los primeros medios de accionamiento y los segundos medios de accionamiento. Mediante el acoplamiento forzoso cinemático de los dos medios de accionamiento se garantiza que el movimiento giratorio por pasos del primer medio de accionamiento y el movimiento lineal cíclico del segundo medio de accionamiento siempre se desarrollan sincrónicamente uno con otro. Preferentemente el acoplamiento forzoso cinemático de los dos medios de accionamiento está asegurado por un dispositivo de engrane, por ejemplo un mecanismo de palanca, un engranaje de ruedas dentadas, un accionamiento por correa o una combinación de ellos. En la regulación de la carrera de trabajo para el movimiento lineal cíclico por medio de la disposición de graduación de la carrera puede producirse un desplazamiento de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico. Este desplazamiento de fase puede por ejemplo traducirse en que antes de la regulación de la carrera de trabajo el movimiento lineal cíclico sólo se realiza cuando no tiene lugar ningún movimiento giratorio por pasos, mientras que tras la regulación de la carrera de trabajo existe una coincidencia en el tiempo entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico. Según la configuración del proceso de mecanizado para los cuerpos huecos y de los útiles de mecanizado previstos para ellos puede presentarse el caso de que los útiles de mecanizado todavía estén en acoplamiento con los cuerpos huecos cuando se inicia el siguiente movimiento giratorio por pasos. Puesto que aquí pueden producirse daños en los cuerpos huecos y/o en el dispositivo de conformado, es conveniente que se evite un desplazamiento de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico. Esto puede garantizarse en particular por el primer dispositivo de acoplamiento, que antes de la regulación de la carrera de trabajo es llevado desde un estado acoplado, en el cual existe un acoplamiento forzoso entre primeros y segundos medios de accionamiento, a un estado desacoplado, en el cual el acoplamiento forzoso entre los medios de accionamiento está anulado. Por lo tanto los movimientos relativos que realizan los segundos medios de accionamiento en la regulación de la carrera de trabajo no repercuten sobre los primeros medios de accionamiento. Tras la regulación de la carrera de trabajo el primer dispositivo de acoplamiento es activado de nuevo, de manera que de nuevo está realizado el deseado acoplamiento forzoso de los dos medios de accionamiento.

En una configuración del invento está previsto que los medios de regulación estén acoplados con el dispositivo de control, para garantizar una regulación, especialmente sin escalones, de la situación de fase con dependencia de la señal de control del dispositivo de control proporcionada a la disposición de graduación de la carrera. De esa manera es posible una regulación automatizada de la situación de fase, y puede suprimirse una inmediata intervención mecánica en el dispositivo de conformado por un operador. Esto simplifica el manejo del dispositivo de conformado, puesto que la situación de fase puede ser introducida mediante una intersección del operador del dispositivo de control o dado el caso se determina automatizada con dependencia de parámetros como la carrera de trabajo y/o la geometría de los cuerpos huecos a mecanizar. Además de este modo se eleva la seguridad de proceso para el proceso de mecanizado, puesto que pueden evitarse estados de funcionamiento no deseados o críticos para el dispositivo de conformado. Preferentemente la regulación de la situación de fase puede efectuarse sin escalones, para posibilitar un mecanizado lo más exacto posible de los cuerpos huecos.

En un perfeccionamiento del dispositivo de conformado está previsto que los segundos medios de accionamiento comprendan un mecanismo de manivela, que está acoplado cinemáticamente con un motor de accionamiento configurado para proporcionar un movimiento de rotación, así como con los primeros medios de accionamiento, y que el dispositivo de acoplamiento esté dispuesto entre el mecanismo de manivela y los primeros medios de accionamiento. El mecanismo de manivela sirve para convertir el movimiento de rotación del motor de accionamiento, en caso del cual puede tratarse especialmente de un motor eléctrico, en el movimiento lineal cíclico, que es introducido sobre el portaútiles y/o la mesa circular de piezas de trabajo. Mediante el acoplamiento cinemático del mecanismo de manivela con los primeros medios de accionamiento se favorece el cumplimiento de tolerancias estrechas entre en el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico. Por ese motivo el primer dispositivo de acoplamiento está dispuesto entre el mecanismo de manivela y los primeros medios de accionamiento.

Es ventajoso que el mecanismo de manivela comprenda una disposición de doble excéntrica con una primera excéntrica y una segunda excéntrica que circunda a la primera excéntrica, que sirve como disposición de graduación de la carrera, en la cual en una de las excéntricas ataca una biela, que está configurada para un acoplamiento cinemático de la mesa circular de piezas de trabajo o del portaútiles al mecanismo de manivela. Con ayuda de la disposición de doble excéntrica puede obtenerse una conversión de poca holgura, en particular libre de holgura, del movimiento de rotación del motor de accionamiento en el movimiento lineal cíclico del portaútiles y/o de la mesa circular de piezas de trabajo. Además la disposición de doble excéntrica mediante giro relativo, en particular sin escalones, de las dos excéntricas que ajustan una dentro de otra posibilita la regulación de carrera deseada. Con configuración apropiada de las dos excéntricas, independientemente de la carrera de trabajo elegida, es válida siempre la misma tolerancia de situación para el mecanismo de manivela. De este modo se simplifica una posiblemente prevista compensación de la tolerancia de situación. En una de las dos excéntricas ataca la biela, que convierte el movimiento circular de la disposición de doble excéntrica en un movimiento lineal, por ejemplo de una corredera de acoplamiento. La corredera de acoplamiento está de preferencia guiada linealmente en el bastidor de la máquina y acoplada con el portaútiles y/o con la mesa circular de piezas de trabajo, para transmitir el movimiento lineal cíclico.

En otra configuración del invento está previsto que los medios de regulación comprendan un dispositivo de fijación, que es regulable entre una posición de desbloqueo y una posición de acoplamiento para la fijación de una excéntrica de la disposición de doble excéntrica y que puede ser mandado por el dispositivo de control. El dispositivo de fijación posibilita el giro relativo de una excéntrica de la disposición de doble excéntrica con respecto a la otra excéntrica de la disposición de doble excéntrica, para posibilitar la regulación de la carrera de trabajo deseada. El dispositivo de fijación está preferentemente configurado para un acoplamiento con ajuste de forma en la excéntrica e impide un movimiento, en particular una rotación, de esta excéntrica durante la regulación de la carrera de trabajo.

Es conveniente que al mecanismo de manivela y/o al motor de accionamiento y/o al menos a una excéntrica de la disposición de doble excéntrica y/o al primer medio de accionamiento esté asignado un dispositivo sensor para la determinación de la posición de rotación respectiva, que está conectado con el dispositivo de control. Con ayuda del dispositivo de control, en el caso del cual puede tratarse por ejemplo de un sensor de ángulo absoluto o de un sensor de ángulo de giro incremental, y que también en particular está designado como codificador, puede ser determinada la posición de rotación de la respectiva componente explorada y en forma de una señal del sensor, preferentemente eléctrica, ser transmitida al dispositivo de control. Por ejemplo mediante la comparación de la posición de rotación del mecanismo de manivela y de la posición de rotación del primer medio de accionamiento puede determinarse la situación de fase del movimiento giratorio por pasos con respecto al movimiento lineal cíclico, para en un paso subsiguiente con ayuda de los medios de regulación efectuar una corrección de la situación de fase.

Es ventajoso que en el dispositivo de control esté almacenada una tabla de valores, en la cual a cada posición de la disposición de doble excéntrica está asignado un valor de corrección para la situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico. La posición de la disposición de doble excéntrica resulta de la situación relativa de las dos excéntricas, y ésta puede por ejemplo ser determinada por dispositivos sensores asignados respectivamente. Partiendo de esta posición de la disposición de doble excéntrica con ayuda de la tabla de valores almacenada en el dispositivo de control o de un correspondiente algoritmo de cálculo puede efectuarse una determinación de la situación de fase real entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico y compararse con una situación de fase nominal para la correspondiente posición de la disposición de doble excéntrica. En un paso subsiguiente puede entonces regularse la situación de fase deseada.

En un perfeccionamiento del invento está previsto que los medios de regulación estén formados por el motor de accionamiento, el dispositivo de fijación y el dispositivo de control. De esa manera se obtiene de manera ventajosa una construcción sencilla del dispositivo de conformado. Por ejemplo el motor de accionamiento se emplea para producir el giro relativo de las dos excéntricas de la disposición de doble excéntrica. Esto puede efectuarse por ejemplo siendo una excéntrica retenida asegurada contra el giro por medio del dispositivo de fijación y siendo la otra excéntrica hecha girar relativamente por el motor de accionamiento mediante la introducción de un movimiento de giro en el mecanismo de manivela, para efectuar, especialmente sin escalones, la regulación de la carrera de trabajo. El dispositivo de control está preferentemente configurado de manera que puede mandar el motor de accionamiento para realizar movimientos de giro en el intervalo de fracciones con una resolución angular de 1 grado. Condicionada por la desmultiplicación entre el movimiento de rotación proporcionado por el motor de accionamiento y el movimiento de rotación de la disposición de

doble excéntrica ésta puede por lo tanto ser regulada con una resolución angular que es considerablemente más pequeña que la resolución angular para el mando del motor de accionamiento, de manera que prácticamente es posible una graduación sin escalones de la carrera de trabajo.

De preferencia el mecanismo de manivela comprende una rueda de engranaje, que está acoplada con el motor de accionamiento y con la cual está unida asegurada contra el giro la primera excéntrica, atacando la biela en la segunda excéntrica y estando configurado un segundo dispositivo de acoplamiento para un acoplamiento forzoso desacoplable de la primera excéntrica con la segunda excéntrica. La rueda de engranaje puede por ejemplo estar apoyada giratoria por medio de pivotes de cojinete en una bancada de soporte. Preferentemente la rueda de engranaje presenta un dentado exterior continuo, en el cual engrana un piñón de accionamiento, que directamente o mediante una etapa de engranaje, por ejemplo mediante un engranaje de rueda de volante está acoplado con el motor de accionamiento. En la rueda de engranaje está instalada asegurada contra el giro la primera excéntrica, preferentemente formada de una sola pieza. La excéntrica sirve para agregar a un movimiento de rotación puro de la rueda de engranajes una componente de traslación. La primera excéntrica es rodeada por la segunda excéntrica, que esta apoyada móvil en giro en la primera excéntrica y según la posición relativa con respecto a la primera excéntrica aumenta, deja invariada o disminuye la componente de traslación de la primera excéntrica. Para una fijación de la segunda excéntrica en la primera excéntrica está previsto un segundo dispositivo de acoplamiento, que en una posición de acoplamiento garantiza un acoplamiento forzoso entre la primera y la segunda excéntrica y en una posición de desbloqueo posibilita el giro relativo de las dos excéntricas una respecto a otra. En la segunda excéntrica está apoyada giratoria la biela, preferentemente un ojo de biela de la biela circunda a la segunda excéntrica y posibilita de este modo la transmisión de los movimientos giratorios y lineales superpuestos combinados por ejemplo a una corredera de acoplamiento.

De preferencia el dispositivo de fijación está configurado para una actuación en la segunda excéntrica. Por lo tanto la segunda excéntrica puede ser fijada para la regulación de la carrera de trabajo por medio del dispositivo de fijación. A continuación es mandado el segundo dispositivo de acoplamiento, para soltar el acoplamiento forzoso entre las dos excéntricas. En un paso subsiguiente se efectúa el mando del motor de accionamiento, que hace girar la rueda de engranaje y la primera excéntrica alojada en ella asegurada contra el giro con relación a la segunda excéntrica fijada, en particular bloqueada, hasta que está alcanzada la posición relativa deseada de las dos excéntricas y por lo tanto está regulada la carrera de trabajo pretendida. A continuación el segundo dispositivo de acoplamiento es acoplado de nuevo y el dispositivo de fijación es llevado fuera de actuación, para garantizar una libre capacidad de giro de la rueda de engranaje con las dos excéntricas ahora de nuevo unidas aseguradas contra el giro una con otra.

En una configuración del invento está previsto que al dispositivo de acoplamiento estén asignados medios de accionamiento, que están configurados para un mando por el dispositivo de control y permiten una apertura o cierre opcionales del dispositivo de acoplamiento, en particular con dependencia de un estado de funcionamiento del dispositivo de accionamiento. Con ayuda de los medios de accionamiento es posible un mando automatizado accionado por fuerza independiente del dispositivo de acoplamiento. Preferentemente los medios de accionamiento son accionados eléctricamente o por fluidos, por lo que puede obtenerse una forma de construcción sencilla y compacta para los medios de accionamiento.

Es conveniente que el dispositivo de acoplamiento esté configurado como conjunto de apriete con al menos dos anillos de apriete, en lo cual anillos de apriete dispuestos adyacentes presentan superficies cónicas realizadas correspondientes una con otra. Un conjunto de apriete posibilita una fijación fiable con ajuste por fricción y de libre elección en cuanto a las posiciones de rotación relativas de los componentes a unir unos con otros asegurados contra el giro, por ejemplo de la segunda excéntrica con la primera excéntrica. Para ello el conjunto de apriete comprende al menos dos anillos de apriete, que presentan respectivamente superficies cónicas correspondientes una con otra. Las superficies cónicas disminuyen en dirección de un eje de simetría de rotación de los anillos de apriete, de manera que mediante aplicación de una fuerza de apriete en dirección del eje de simetría de rotación pueden ejercerse fuerzas radiales dirigidas radialmente hacia dentro y/o hacia fuera desde los anillos de apriete sobre componentes adyacentes, por ejemplo para fijar un casquillo sobre un árbol. Mediante la realización simétrica en rotación de las superficies cónicas los anillos de apriete opuestos pueden ser llevados en cada posición angular cualquiera uno con otro, de manera que también es posible un movimiento rotatorio relativo con un ángulo de 1 grado o menor entre los componentes adyacentes, por ejemplo las dos excéntricas de la disposición de doble excéntrica.

Para un procedimiento para regular una situación de fase entre primeros medios de accionamiento, que están configurados para proporcionar un movimiento giratorio por pasos, y segundos medios de accionamiento, que están configurados para proporcionar un movimiento lineal cíclico para un dispositivo de conformado para cuerpos huecos en forma de vaso, el problema del invento es solucionado con las características de la reivindicación 15. Aquí está previsto que entre los primeros y los segundos medios de accionamiento esté dispuesto un primer dispositivo de acoplamiento para una anulación temporal de un acoplamiento forzoso entre los medios de accionamiento y que los segundos medios de accionamiento estén configurados como mecanismo de manivela con una disposición de doble excéntrica para la graduación de la carrera del movimiento lineal cíclico. Además está previsto un motor de accionamiento que está acoplado con el mecanismo de manivela. El procedimiento comprende los pasos: Detección de un estado de reposo del dispositivo de accionamiento, desacoplado del primer dispositivo de acoplamiento para anular el acoplamiento forzoso entre los primeros y los segundos medios de accionamiento, realización de la graduación de la carrera por medio de la disposición

de doble excéntrica, regulación de la situación de fase entre los primeros y los segundos medios de accionamiento, cierre del primer dispositivo de acoplamiento para realizar de nuevo el acoplamiento forzoso entre los primeros y los segundos medios de accionamiento. Preferentemente el dispositivo de control, el motor de accionamiento y la disposición de doble excéntrica están realizados de manera que la regulación de la carrera de trabajo y/o de la situación de fase pueda efectuarse sin escalones y/o automatizada, especialmente sin intervención mecánica de un operador.

Una ventajosa forma de realización del invento está representada en el dibujo. Aquí muestra:

La Figura 1 una representación en sección esquemática plana, a través de un dispositivo de conformado,

la Figura 2 una representación esquemática del dispositivo de accionamiento con los primeros y los segundos medios de accionamiento.

- 10 Un dispositivo de conformado 1 representado en la Figura 1, que puede emplearse para el conformado de cuerpos huecos en forma de vaso, comprende un bastidor de máquina 2, en el cual están dispuestos una mesa circular 3 de piezas de trabajo y un portaútiles 4. En la forma de realización del dispositivo de conformado 1 representado, la mesa circular 3 de piezas de trabajo está instalada giratoria en el bastidor de máquina 2, mientras que el portaútiles 4 como ejemplo está alojado móvil linealmente en el bastidor de máquina 2. La mesa circular 3 de piezas de trabajo está por lo tanto apoyada giratoria sobre un eje de giro 5 con respecto al bastidor de máquina 2 y al portaútiles 4. El portaútiles 4 puede desplazarse linealmente a lo largo del eje de giro 5 con respecto al bastidor de máquina 2 y a la mesa circular 3 de piezas de trabajo.

El dispositivo de conformado 1 comprende además un dispositivo de accionamiento 6, que está configurado para proporcionar un movimiento de rotación intermitente o movimiento giratorio por pasos así como para proporcionar un movimiento lineal oscilante cíclicamente. En lo presente el dispositivo de accionamiento 6 está configurado para proporcionar el movimiento giratorio por pasos a la mesa circular 3 de piezas de trabajo y para proporcionar el movimiento lineal oscilante cíclicamente al portaútiles 4.

El dispositivo de accionamiento 6 comprende entre otras cosas una disposición de doble excéntrica 8. La disposición de doble excéntrica 8, que comprende una excéntrica interior 9 denominada también árbol de excéntrica y una excéntrica exterior 10 denominada también casquillo de excéntrica, sirve como accionamiento de manivela regulable en cuanto a la carrera de la manivela para proporcionar un movimiento continuo circular para un ojo de biela de una biela 7, no especificado en detalle.

Las fuerzas necesarias para el accionamiento de la biela 7 son proporcionadas por ejemplo por un motor de accionamiento 11 realizado como motor eléctrico, que mediante un accionamiento por correa 12, configurado por ejemplo como correa trapezoidal de nervios en cuña, está acoplado con una rueda volante 13. La rueda volante 13 mediante un acoplamiento de rueda volante 14 acoplable en funcionamiento del dispositivo de conformado 1 puede ser llevada a conexión de transmisión de fuerza con un piñón de accionamiento 15. El piñón de accionamiento 15 está engranado con una rueda dentada principal 16, que está alojada apoyada giratoria en dos bancadas de soporte 17, de las cuales debido a la representación en sección de la Figura 1 sólo es visible una. En la rueda dentada principal 16 en disposición de imagen reflejada están colocados dos pivotes de cojinete 18, preferentemente en cada caso formados de una sola pieza, a manera de ejemplo configurados cilíndricos, que están dispuestos concéntricos con la rueda dentada principal 16 y que encajan de manera no representada en un apoyo correspondiente en cada caso de la bancada de soporte 17, y que sirven para el apoyo giratorio de la rueda dentada principal 16. Además en la rueda dentada principal 16 está instalada estacionaria la excéntrica interior 9, mientras que la excéntrica exterior 10 está alojada graduable en la rueda dentada principal 16, para poder regular la carrera de manivela de la disposición de doble excéntrica 8 para la biela 7.

Para la regulación de la carrera máxima la excéntrica exterior 10, por medio de un acoplamiento no representado en detalle, puede ser desacoplada de la excéntrica interior 9 y para la regulación de la carrera por medio de un dispositivo de accionamiento asimismo no representado ser hecha girar, preferentemente sin escalones, con relación a la excéntrica interior 8 sobre un eje de giro que se desarrolla normal al plano de la representación. A continuación el acoplamiento es cerrado de nuevo, de manera que las dos excéntricas 9 y 10 estén acopladas de nuevo una con otra en transmisión de fuerza.

En la rueda dentada principal 16 se encuentra también en engrane permanente una rueda dentada de salida de fuerza 19, que mediante un acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos conectable en el funcionamiento del dispositivo de conformado 1 puede ser puesta en conexión de transmisión de fuerza con un mecanismo de conmutación de pasos 20. El mecanismo de conmutación de pasos 20 convierte el movimiento giratorio continuo de la rueda dentada de salida de fuerza 19 en un movimiento giratorio intermitente discontinuo por pasos, que mediante un árbol de conmutación de pasos 22 y un piñón de conmutación de pasos 23 es transmitido a la mesa circular 3 de piezas de trabajo. Como ejemplo en la mesa circular 3 de piezas de trabajo está configurado un dentado interior 24, en el que engrana el piñón de conmutación de pasos 23, para transmitir el movimiento giratorio por pasos del mecanismo de conmutación de pasos 20 a la mesa circular 3 de piezas de trabajo, que entonces efectúa el movimiento giratorio por pasos sobre el eje de giro 5. Alternativamente en lugar del mecanismo de conmutación de pasos 20 puede emplearse un servoaccionamiento, que posibilite un movimiento giratorio por pasos controlado eléctricamente.

A manera de ejemplo la mesa circular 3 de piezas de trabajo está apoyada giratoria por medio de un cojinete de giro 25 en una placa de apoyo 26. La placa de apoyo 26 es parte de una primera parte del bastidor de máquina, que también comprende un cuadro de apoyo 31. El cuadro de apoyo 31 tiene especialmente la función de derivar a una placa de base 32 los momentos de giro, que actúan sobre la placa de apoyo 26 por las fuerzas del peso de los grupos de construcción instalados en la placa de apoyo 26, más abajo descritos en detalle.

El cojinete de giro 25 comprende por ejemplo un anillo de cojinete 28 preferentemente en forma de anillo circular, colocado en la placa de apoyo 26, el cual en una superficie exterior continua presenta una superficie de apoyo para una multiplicidad de cuerpos de rodadura 29 representados esquemáticamente. Los cuerpos de rodadura 29 están dispuestos entre el anillo de cojinete 28 y una superficie de cojinete 30 opuesta al anillo de cojinete 28, configurada en la mesa circular 3 de piezas de trabajo por ejemplo como collarín circular 63, y son mantenidos en posición por una jaula no representada en detalle. Forman junto con el anillo de cojinete 28 y el collarín circular 63 un cojinete radial, que garantiza un movimiento giratorio de la mesa circular 3 de piezas de trabajo de bajo rozamiento y en particular de alta precisión con respecto al eje de giro 5 y al portaútiles 4. Un apoyo de las fuerzas de mecanizado que actúan en dirección del eje de giro 5 sobre la mesa circular 3 de piezas de trabajo se efectúa por ejemplo mediante un anillo de cojinete de deslizamiento 62 en forma de anillo circular, que se apoya plano en la superficie de la mesa circular 3 de piezas de trabajo. Preferentemente el anillo de cojinete de deslizamiento 62 y la superficie dispuesta opuesta de la mesa circular 3 de piezas de trabajo son aprovisionados de lubricante por un circuito de lubricación no representado en detalle con un abastecimiento de lubricante intermitente o continuo.

En una superficie de la placa de apoyo 26 opuesta al dispositivo de accionamiento 6 y distanciada del cojinete giratorio 25 está colocado un tubo de soporte 33, que a manera de ejemplo sirve para el apoyo y alojamiento lineal del portaútiles 4. El tubo de soporte 33 presenta en un plano de sección transversal no representado, orientado normal al eje de giro 5 una sección transversal a manera de ejemplo en forma de anillo circular. Una superficie interior cilíndrica 35 del tubo de soporte 33 sirve como superficie de cojinete de deslizamiento para un corredera de acoplamiento 34, que está acoplada con la biela 7 y sirve para la conversión del movimiento giratorio y lineal de la biela 7 en un movimiento lineal.

La corredera de acoplamiento 35 comprende a manera de ejemplo un cuerpo base 37 configurado de forma tubular, en el cual está colocado un bulón de cojinete 38 para el apoyo móvil basculante de la biela 7. En el cuerpo base 37 están dispuestos varios patines 39 situados radialmente por fuera, preferentemente anulares, por ejemplo de bronce de cojinetes de deslizamiento, que están configurados para un movimiento de deslizamiento sobre la superficie interior 35 del tubo de soporte 33, fabricado como ejemplo de metal.

En una superficie exterior 36 del tubo de soporte 33 están colocadas varias colisas de cojinete 40, que se extienden paralelas al eje de giro 5 y que sirven como elementos de guía lineales para el portaútiles 4. Preferentemente las colisas de cojinete 40 están dispuestas en división angular igual sobre el eje de giro 5, por ejemplo en una división de 120 grados o en una división de 90 grados.

Para la guía lineal del portaútiles 40 en una superficie interior 41 del portaútiles 4 situada radialmente por dentro están además colocadas guías lineales 42 que corresponden a las colisas de cojinete 40, designadas también zapatas de bolas rodantes 42, que rodean a las colisas de cojinete 40 respectivamente en forma de U. Las guías lineales 42 pueden estar configuradas por ejemplo como guías de bolas circulantes, en las cuales una multiplicidad de cuerpos de rodadura cilíndricos o esféricos están alojados en una pista de guía y posibilitan un movimiento relativo lineal con respecto a las colisas de cojinete 40 respectivas. Preferentemente las guías lineales 42 están apretadas en dirección radial por medios de apriete no representados en detalle y/o unas contra otras en dirección de la circunferencia del tubo de soporte, por lo que se obtiene un apoyo lineal de poca holgura, en particular libre de holgura, del portaútiles 4 con respecto al tubo de soporte 33. Debido a las guías lineales 42 el portaútiles 4 está alojado asegurado contra el giro en el tubo de soporte 33.

En el cuerpo base 37 de la corredera de acoplamiento 34 en el lado frontal que está dirigido hacia el lado opuesto a la biela 7 está colocada una placa de cierre 43, que soporta un husillo roscado 44. El husillo roscado 44 se extiende por ejemplo paralelo, en particular concéntrico, al eje de giro 5. Dos tuercas de husillo 45, 46 dispuestas a lo largo del eje de giro 5 distanciadas una de otra roscan en la rosca exterior no representada en detalle del husillo roscado 44. Las dos tuercas de husillo 45, 46 están unidas una con otra aseguradas contra el giro y desplazables linealmente. A la segunda rosca de husillo 46 está asignado un dispositivo de regulación lineal 48, que de preferencia puede ser mandado hidráulicamente, y un motor de regulación 49.

La función del motor de regulación 49, que preferentemente está configurado como motor de par y comprende un rotor 50 apoyado móvil giratorio acoplado con la segunda tuerca de husillo 46, así como un estator 51 que está alojado asegurado contra el giro en un arrastrador 52, consiste en desplazar las dos tuercas de husillo 45, 46 mediante rotación a lo largo del husillo roscado 44 y de ese modo posibilitar una graduación de una posición inicial del portaútiles 4 a lo largo del husillo roscado 44.

La función del dispositivo de regulación lineal 48, que puede ejercer una fuerza en la dirección del eje de giro 5 sobre la segunda tuerca de husillo 46, consiste en apretar la segunda tuerca de husillo 46 contra la primera tuerca de husillo 45 y con ello posibilitar una transmisión de fuerza libre de holgura entre el husillo roscado 44 y el arrastrador 52, en el cual están alojadas estacionarias y móviles giratorias las dos tuercas de husillo 45, 46.

El arrastrador 52 está a manera de ejemplo configurado como cuerpo en esencia simétrico en rotación y presenta una brida circular 53, en la cual está fijado un medio de acoplamiento tubular 54, que está configurado para una unión de transmisión de fuerza con el portaútiles 4. La brida 53 y el medio de acoplamiento 54 están dimensionados de manera que debido a las fuerzas transmitidas por el portaútiles 4 sobre la mesa circular 3 de piezas de trabajo se deforman elásticamente un poco y con ello absorben al menos parcialmente los basculamientos que eventualmente se presenten de la corredera de acoplamiento 34 y del arrastrador 47 sobre ejes de basculamiento perpendiculares al eje de giro 5, de manera que éstos no son transmitidos o en todo caso lo son parcialmente sobre el portaútiles 4. En combinación con el apoyo al menos en esencia libre de holgura del portaútiles 4 en el tubo de soporte 33 se consigue de este modo una precisión especialmente alta para el mecanizado de los cuerpos huecos 55 alojados en la mesa circular de piezas de trabajo.

A continuación deben esbozarse algunos aspectos para el funcionamiento del dispositivo de conformado 1. En ello se parte de que en la mesa circular 3 de piezas de trabajo están instalados varios soportes de piezas de trabajo 55, también designados mandriles de sujeción, dispuestos en igual división angular con respecto al eje de giro 5, en los cuales están alojados respectivamente cuerpos huecos 56. En la superficie del portaútiles 4 opuesta a la mesa circular 3 de piezas de trabajo están dispuestos correspondientes soportes de útiles 57 que corresponden a los soportes de piezas de trabajo 55 y que están equipados con útiles de mecanizado 58, por ejemplo con útiles de conformado.

Para una puesta en marcha del dispositivo de conformado 1 representado en la Figura 1 primero los acoplamientos, en particular el acoplamiento de rueda volante 14 y el acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos son puestos en una posición acoplada de transmisión de fuerza. Además antes de la puesta en marcha la carrera de excéntrica o carrera de manivela para la biela 7 y la corredera de acoplamiento 34 acoplada con ella puede ser regulada por el movimiento relativo y la retención de la excéntrica exterior 10 con respecto a la excéntrica interior 9. Además de esto también puede ser regulada la posición inicial del portaútiles 4 a lo largo del eje de giro 5 por mando del motor de regulación 49 y de las tuercas de husillo 45, 46 acopladas con él. A continuación las tuercas de husillo 45, 46 son retenidas sobre el husillo roscado 44 por medio del dispositivo de regulación lineal 48.

Para la puesta en marcha del dispositivo de conformado 1 el motor de accionamiento 11 es atacado con tensión eléctrica y genera un movimiento de rotación, que mediante el accionamiento por correa 12 es transmitido a la rueda volante 13. El piñón de accionamiento 15 conectado en transmisión de fuerza con la rueda volante 13 pone en movimiento la rueda dentada principal 16. De este modo por una parte por medio de la disposición de doble excéntrica 8 es introducido un movimiento de manivela sobre la biela 7. Además mediante la rueda dentada de salida de fuerza 19 es puesto en marcha el mecanismo de conmutación de pasos 20. Con los acoplamientos 14, 21 cerrados existe un acoplamiento cinemático forzoso entre el movimiento de la biela 7 y con ello del portaútiles 4 y del movimiento del mecanismo de conmutación de pasos 20 y con ello de la mesa circular 3 de piezas de trabajo.

Mediante el movimiento de manivela de la disposición de doble excéntrica 8 y el acoplamiento a través de la biela 7 la corredera de acoplamiento 34 es desplazada con un movimiento lineal oscilante, que a través del husillo roscado 44, las tuercas de husillo 45, 46, el arrastrador 47 y el medio de acoplamiento 54 es transmitido al portaútiles 4, que efectúa ese movimiento lineal de la misma manera que la corredera de acoplamiento 34.

La mesa circular 3 de piezas de trabajo mediante el mecanismo de conmutación de pasos 20 y el árbol de conmutación de pasos 22 conectado con él así como el piñón de conmutación de pasos 23 y el dentado interior 24 se pone en un movimiento giratorio por pasos sobre el eje de giro 5. En ello el movimiento giratorio por pasos de la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el movimiento lineal oscilante del portaútiles 4 están acordados uno con otro de manera que la mesa circular 3 de piezas de trabajo está en reposo en el intervalo de tiempo en que los útiles de mecanizado 58 colocados en el portaútiles 4 están en acoplamiento con los cuerpos huecos 56. La mesa circular 3 de piezas de trabajo efectúa el movimiento giratorio por pasos cuando los útiles de mecanizado 58 no están en acoplamiento con los cuerpos huecos 56. De esta manera los útiles de mecanizado 58 en el curso del movimiento lineal y del movimiento giratorio por pasos combinados pueden ser puestos secuencialmente en acoplamiento con los cuerpos huecos 56 por el portaútiles 4 y la mesa circular 3 de piezas de trabajo, para conseguir un conformado por pasos de los cuerpos huecos 56.

Debido al movimiento de manivela de la disposición de doble excéntrica 8 y de la biela 7 conectada con ella, durante el funcionamiento del dispositivo de conformado 1 se presentan considerables fuerzas de inercia y vibraciones. Para alejar al menos en su mayor parte estas influencias perturbadoras de los cuerpos huecos 56 y de los útiles de mecanizado 58, las bancadas de soporte 17, que en esencia forman la segunda parte del bastidor de máquina 59, están configuradas estables de forma y están ancladas fijas a la placa de base 32, que por su parte presenta una masa grande y por lo tanto no puede o sólo en pequeña medida puede ser desplazada en movimiento por las influencias perturbadoras. La placa de apoyo 26, que soporta tanto al tubo de soporte 33 para guía del portaútiles 4 como el anillo de cojinete 28 para el apoyo giratorio de la mesa circular 3 de piezas de trabajo, está asimismo configurada estable y no es deformada o sólo lo es en pequeña medida por las fuerzas que se presentan en el funcionamiento del dispositivo de conformado 1.

Para por una parte conseguir un desacoplamiento lo más amplio posible de la placa de apoyo 26 del dispositivo de accionamiento 6 y por otra parte conseguir un flujo de fuerza fiable entre la placa de apoyo 26 y el dispositivo de accionamiento 6, la placa de apoyo 26 está conectada con la placa de base 32 mediante una zona de acoplamiento 60

configurada articulada. Puesto que además el cuadro de apoyo 31 presenta una evidentemente mayor elasticidad que la placa de apoyo 26, una unidad de mecanizado 61 formada por la placa de apoyo 26, la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el tubo de soporte 33 puede ser considerada como grupo de construcción rígido en sí y de este modo preciso en cuanto al proceso de mecanizado. La unidad de mecanizado 61 está conectada elásticamente con la placa de base 32 mediante la zona de acoplamiento 60 y el cuadro de apoyo 31. El movimiento proporcionado por la biela 7 es introducido en la unidad de mecanizado 61 por medio de la corredera de acoplamiento 34 alojada móvil corrediza en el tubo de soporte 33. El medio de acoplamiento 54 dispuesto entre la corredera de acoplamiento 34 y el portaútiles 4 desacopla los eventuales movimientos de basculamiento de la corredera de acoplamiento 34, de manera que el portaútiles 4 es atacado con un movimiento lineal puro. Puesto que el portaútiles 4 además por medio de las guías lineales 42 previamente apretadas, en particular libres de holgura, está alojado en las colisas de cojinete 40, está garantizado un posicionado exacto de los útiles de mecanizado 58 con respecto a los cuerpos huecos 56.

Para la realización del giro relativo de la excéntrica interior 9 con respecto a la excéntrica exterior 10 y de la regulación de la carrera de trabajo, especialmente sin escalones, a efectuar de este modo, está previsto un dispositivo de fijación 70, que comprende una palanca de fijación 71 apoyada basculante en el bastidor de máquina 2, un medio de regulación 72 configurado por ejemplo como cilindro que puede ser mandado hidráulicamente, así como un bulón de fijación 73 que sobresale en dirección axial fijado en la excéntrica exterior 10.

Con ayuda del dispositivo de fijación 70 puede ser fijada la excéntrica exterior 10, siendo el medio de regulación 72 mandado por el dispositivo de control no representado y la palanca de fijación 71 siendo hecha bascular de manera que ésta puede llegar al acoplamiento con el bulón de fijación 73. A continuación el motor de accionamiento 11 es mandado por el dispositivo de control de manera que la rueda dentada principal 16 realiza un lento movimiento de rotación, en la representación de la Figura 1 preferentemente efectuado en el sentido de las agujas del reloj. En este movimiento de rotación son movidas juntas en primer lugar tanto la excéntrica exterior 9 como la excéntrica exterior 10, hasta que el bulón de fijación 73 llega al acoplamiento con la palanca de fijación 71 en forma de horquilla. A partir de este momento es impedido un giro ulterior de la excéntrica exterior 10 mediante la palanca de fijación 71 basculada, mientras que la excéntrica interior 9 con rotación ulterior de la rueda dentada puede girar con relación a la excéntrica exterior 10.

Mediante este giro relativo entre la excéntrica interior 9 y la excéntrica exterior 10 se efectúa la deseada regulación de la carrera de trabajo. Debido a la desmultiplicación del movimiento de rotación entre el motor de accionamiento 11 y la rueda dentada principal 16 puede obtenerse una resolución angular muy fina para el movimiento relativo entre la excéntrica interior 9 y la excéntrica exterior 10, de manera que se posibilita una regulación de la carrera de trabajo prácticamente sin escalones.

Tan pronto como está regulada la carrera de trabajo deseada entre la excéntrica interior 9 y la excéntrica exterior 10, mediante un movimiento de inversión del motor de accionamiento 16 puede ser puesto fuera de acoplamiento con la palanca de fijación 71. A continuación la palanca de fijación 71 con ayuda del medio de regulación 72 es puesta en una posición neutral no representada y el dispositivo de conformado 1 puede ahora ser puesto en funcionamiento con la nueva carrera de trabajo regulada.

En la regulación de la carrera de trabajo puede producirse una variación de la situación de fase entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos. Esto debe atribuirse a que el punto muerto superior y el punto muerto inferior de la disposición de doble excéntrica 8, que resultan por la posición de las dos excéntricas 9, 10 una con respecto a otra, en la regulación se desplazan con relación a la biela 7. Sin una compensación de la situación de fase graduada tras la regulación de carrera efectuada ya no estaría garantizado un desarrollo predeterminado en el tiempo del movimiento lineal cíclico y del movimiento giratorio por pasos. Mediante la regulación de la situación de fase el anteriormente citado desarrollo en el tiempo puede ser predeterminado y adaptado exactamente a las necesidades del proceso de mecanizado para los cuerpos huecos.

La regulación de la situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico, a efectuar preferentemente sin escalones, es explicada a continuación en la representación esquemática de la Figura 2. En la Figura 2 por razones de claridad sólo están representados los componentes del dispositivo de conformado 1 según la Figura 1 importantes para estos procesos de regulación. Algunos de los componentes representados en la Figura 2 a su vez por razones de claridad no están representados en la Figura 1, pero forman sin embargo parte constitutiva integral del dispositivo de conformado según la Figura 1.

El motor de accionamiento 11 mediante el accionamiento por correa 12 está en conexión con la rueda volante 13 y con el correspondiente mando por un dispositivo de control 80 puede introducir un movimiento de rotación sobre la rueda volante 13. A la rueda volante 13 está asignado el acoplamiento de rueda volante 14, que por un medio de regulación interno, no representado en detalle, puede ser conmutado entre una posición desacoplada y una posición de transmisión de fuerza. El medio de regulación en el acoplamiento de rueda volante 14 está conectado con el dispositivo de control 80 para recibir una correspondiente señal de conmutación.

En el no designado en detalle plato de acoplamiento del lado de salida de fuerza del acoplamiento de rueda volante 14 está colocado asegurado contra el giro el piñón de salida de fuerza 15, que engrana con la rueda dentada principal 16 y con ello posibilita una introducción del movimiento de rotación de la rueda volante 13 en la rueda dentada principal 16, en

tanto que el acoplamiento de rueda volante 14 esté acoplado. En la rueda dentada principal 16 está conformada de una sola pieza la primera excéntrica 9, y además en la rueda dentada principal 16 están colocados asimismo conformados de una sola pieza pivotes de cojinete 18, que están previstos para un apoyo giratorio de la rueda dentada principal 16 en las bancadas de soporte 17 no representadas en la Figura 2.

- 5 La rueda dentada de salida de fuerza 19 engrana con la rueda dentada principal 16 y posibilita por lo tanto la transmisión del movimiento de rotación al acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos. En el acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos está integrado un medio de regulación no representado en detalle, que puede conmutar el acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos entre una posición desacoplada y una posición de transmisión de fuerza. Este medio de regulación está asimismo conectado con el dispositivo de control 80 para recibir una correspondiente señal de conmutación.

10 Con el acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos acoplado y con ello transmisor de fuerza el movimiento de rotación de la rueda dentada de salida de fuerza 19 puede ser transmitido al mecanismo de conmutación de pasos 20, que a partir del movimiento de rotación continuo de la rueda dentada principal 16 genera un movimiento giratorio por pasos con extensión de paso angular predeterminable. Este movimiento giratorio por pasos es transmitido a la mesa circular 3 de piezas de trabajo mediante el árbol de conmutación de pasos 22 y el piñón de conmutación de pasos 23.

20 Sobre la excéntrica interior 9 está montada móvil giratoria la excéntrica exterior 10. Para una fijación asegurada contra el giro de la excéntrica exterior 10 en la excéntrica interior 9 la excéntrica exterior 10 presenta una sección de manguito de pared delgada 81, en el cual está dispuesto un conjunto de apriete 82 configurado como acoplamiento conmutable. El conjunto de apriete 82 comprende un anillo de cono doble 83 que se apoya en la periferia de la sección de manguito 81 y en dos anillos de apriete 84 que se apoyan en las respectivas superficies exteriores cónicas del anillo de cono doble 83, los cuales en cada caso están configurados cónicos en una circunferencia interior.

25 Al conjunto de apriete 82 está asignado un medio de apriete 85, que está adaptado para introducir fuerzas axiales sobre los dos anillos de apriete 84, para aproximar éstos uno a otro o alejarlos uno de otro en dirección axial y por lo tanto posibilitar una introducción de fuerzas de apriete radiales sobre el anillo de cono doble 83 y por lo tanto sobre la sección de manguito 81 de la excéntrica exterior 10. Por lo tanto la excéntrica exterior 10, con dependencia de una señal de control del dispositivo de control 80 que actúa sobre el medio de apriete 85, puede a voluntad estar apoyada asegurada contra el giro o giratoria en la excéntrica interior 9.

30 Como ya fue expuesto con respecto a la Figura 1, la excéntrica exterior 10 puede ser fijada por medio del dispositivo de fijación 70, para a continuación efectuar la graduación relativa de la excéntrica interior 9 con respecto a la excéntrica exterior 10, y con ello la regulación de la carrera de trabajo para la biela 7. Para la detección del giro relativo de las dos excéntricas 9, 10 a la rueda dentada principal 16 y a la excéntrica interior 9 unida con ella asegurada contra el giro está asignado un sensor de ángulo de giro 86, cuya señal de sensor es transmitida al dispositivo de control 80.

35 El giro relativo de las dos excéntricas 9, 10 puede luego preferentemente determinarse cuando la excéntrica exterior 10 está fijada por medio del dispositivo de fijación 70, puesto que con esto también es conocida su posición de rotación. La posición de rotación de la excéntrica interior 9 es determinada por el sensor de ángulo de giro 86. Tan pronto como está obtenido el giro relativo deseado entre la excéntrica interior 9 y la excéntrica exterior 10 está obtenido, la excéntrica exterior 10 puede ser fijada asegurada contra el giro a la excéntrica interior 9 por mando del medio de apriete 85.

40 En la regulación de la carrera de trabajo por medio del giro relativo de las dos excéntricas 9, 10 puede variar la posición del punto muerto superior y del punto muerto inferior de la disposición de doble excéntrica 8 con respecto a la biela 7. Con ello va acompañada una variación de la situación de fase del movimiento lineal cíclico con respecto al mecanismo de conmutación de pasos 20. Ésta sin embargo no es deseable según el proceso de mecanizado para los cuerpos huecos 56. Por eso la situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico puede ser corregida, después de que fue realizada la regulación de la carrera de trabajo.

45 Para la corrección, preferentemente sin escalones, de la situación de fase, primero la excéntrica exterior 10 es fijada asegurada contra el giro en la excéntrica interior 9 por medio del conjunto de apriete 82. El acoplamiento de rueda volante 14 está cerrado, el acoplamiento del mecanismo de conmutación de pasos 20 por el contrario está abierto. El dispositivo de fijación 70 se encuentra en la posición neutral, de manera que no se impide el movimiento de giro de la excéntrica exterior 10. Con la existencia de estas condiciones previas el dispositivo de control 80 puede mandar el motor de accionamiento 11, para poner la biela 7 en la posición deseada mediante rotación de la rueda dentada principal 16. Esto, debido a la desmultiplicación del movimiento de rotación entre el motor de accionamiento 11 y la rueda dentada principal 16 y con el apropiado diseño del dispositivo de control 80, puede efectuarse con una resolución angular que prácticamente posibilita una regulación sin escalones de la situación de fase entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos. Para la correcta regulación de la situación de fase en el dispositivo de control 80 está almacenada una tabla de valores o un algoritmo, con ayuda de la cual o del cual debido a la regulación de la carrera de trabajo efectuada en la zona neutra puede determinarse el desplazamiento de fase del movimiento lineal cíclico con respecto al movimiento giratorio por pasos. La situación de fase puede ser comprobada adicionalmente mediante la pregunta de la posición de rotación de la mesa circular 3 de piezas de trabajo por medio del sensor 88 de la mesa circular de piezas de trabajo, en el caso del

cual se trata por ejemplo de un sensor de ángulo de giro incremental o de un sensor de aproximación que trabaja de forma inductiva.

Para el monitorizado de la situación de la biela 7 adicionalmente puede estar previsto un sensor lineal 87, cuya señal es proporcionada al dispositivo de control 80 y allí puede ser comparada con las señales del sensor de ángulo de giro 86.

- 5 Tan pronto como la disposición de doble excéntrica 8 y la biela 7 acoplada con ella han alcanzado la posición en la cual existe la situación de fase deseada entre los primeros medios de accionamiento, que en esencia están formados por el mecanismo de conmutación de pasos 20, y los segundos medios de accionamiento, que en esencia están formados por la rueda dentada principal 16 con la disposición de doble excéntrica 8 y la biela 7, el acoplamiento 21 del mecanismo de conmutación de pasos puede ser cerrado de nuevo. De esa manera se realiza de nuevo el acoplamiento forzoso entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos.
- 10

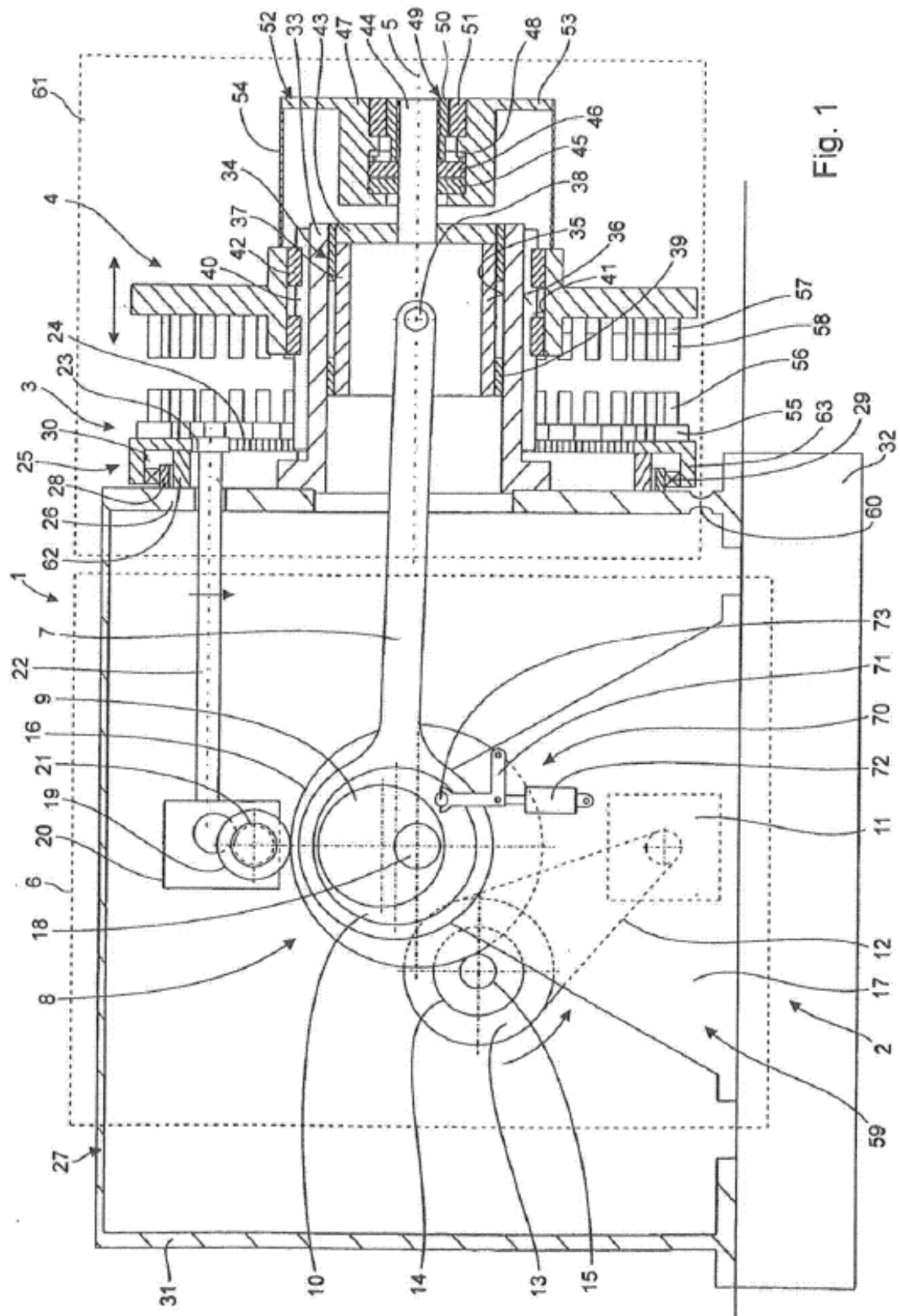
No están representadas en la Figura 1 una cinta transportadora así como una estrella de carga asignada a la cinta transportadora para un aprovisionamiento de cuerpos huecos en dirección tangencial en una posición de carga de la mesa circular 3 de piezas de trabajo así como otra cinta transportadora con una estrella de descarga asignada para un acarreo de retirada de cuerpos huecos en dirección tangencial de una posición de descarga de la mesa circular 3 de piezas de trabajo así como otras instalaciones periféricas, como son conocidas por el estado de la técnica.

- 15

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conformado para cuerpos huecos (56) en forma de vaso con un bastidor de máquina (2), un dispositivo de accionamiento (6), una mesa circular (3) de piezas de trabajo para el alojamiento de cuerpos huecos (56) y un portaútiles (4) para el alojamiento de útiles de mecanizado (58), en la cual la mesa circular (3) de piezas de trabajo y el portaútiles (4) están situados opuestos y son giratorios uno con respecto al otro sobre un eje de giro (5) así como desplazables linealmente uno con respecto al otro a lo largo del eje de giro (5) y en la cual el dispositivo de accionamiento (6) comprende primeros medios de accionamiento (20) para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y segundos medios de accionamiento (7, 8) para proporcionar un movimiento lineal cíclico entre la mesa circular (3) de piezas de trabajo y el portaútiles (4), para posibilitar un conformado de los cuerpos huecos (56) por medio de los útiles de mecanizado (58) en varios pasos de mecanizado sucesivos, **caracterizado porque** los segundos medios de accionamiento (7, 8) comprenden una disposición de graduación de carrera (8, 11, 70), que está configurada para una graduación de una carrera de trabajo del movimiento lineal cíclico con dependencia de una señal de control de un dispositivo de control (80) y/o para una graduación sin escalones de la carrera de trabajo, y porque el dispositivo de accionamiento (6) comprende medios de regulación (11, 70) que están configurados para la regulación de una situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico.
2. Dispositivo de conformado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los primeros medios de accionamiento (20) y los segundos medios de accionamiento (7, 8) están acoplados cinemáticamente de manera forzosa y porque el dispositivo de accionamiento (6) comprende un primer dispositivo de acoplamiento (21) para deshacer temporalmente el acoplamiento forzoso entre los primeros medios de accionamiento (20) y los segundos medios de accionamiento (7, 8).
3. Dispositivo de conformado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de regulación (11, 70) están acoplados con el dispositivo de control (80) para garantizar una regulación, especialmente sin escalones, de la situación de fase con dependencia de la señal de control del dispositivo de control (80) proporcionada a la disposición de graduación de carrera (8, 11, 70).
4. Dispositivo de conformado según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los segundos medios de accionamiento (7, 8) comprenden un mecanismo de manivela (9, 10), que está acoplado cinemáticamente con un motor de accionamiento (11) configurado para proporcionar un movimiento de rotación así como con los primeros medios de accionamiento (20), y porque el dispositivo de acoplamiento (21) está dispuesto entre el mecanismo de manivela (9, 10) y los primeros medios de accionamiento (20).
5. Dispositivo de conformado según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el mecanismo de manivela (9, 10, 16) comprende una disposición de doble excéntrica (8) con una primera excéntrica (9) y una segunda excéntrica (10) que circunda a la primera excéntrica, que sirve como disposición de graduación de carrera, en la cual en una de las excéntricas (9, 10) ataca una biela (7), que está configurada para un acoplamiento cinemático de la mesa circular (3) de piezas de trabajo o del portaútiles (4) al mecanismo de manivela (9, 10, 16).
6. Dispositivo de conformado según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los medios de regulación (11, 70) comprenden un dispositivo de fijación (70), que es regulable entre una posición de desbloqueo y una posición de acoplamiento para la fijación de una excéntrica (9, 10) de la disposición de doble excéntrica (8) y que puede ser mandado por el dispositivo de control (80).
7. Dispositivo de conformado según la reivindicación 4, 5 o 6, **caracterizado porque** al mecanismo de manivela (9, 10, 16) y/o al motor de accionamiento (11) y/o al menos a una excéntrica (9, 10) de la disposición de doble excéntrica (8) y/o a los primeros medios de accionamiento (20) está asignado un dispositivo sensor (86) para la determinación de la posición de rotación respectiva, que está conectado con el dispositivo de control (80).
8. Dispositivo de conformado según la reivindicación 5, 6 o 7, **caracterizado porque** en el dispositivo de control (80) está almacenada una tabla de valores, en la cual a cada posición de la disposición de doble excéntrica (8) está asignado un valor de corrección para la situación de fase entre el movimiento giratorio por pasos y el movimiento lineal cíclico.
9. Dispositivo de conformado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de regulación (11, 70) están formados por el motor de accionamiento (11), el dispositivo de fijación (70) y el dispositivo de control (80).
10. Dispositivo de conformado según una de las reivindicaciones 4, 5, 6, 7 u 8, **caracterizado porque** el mecanismo de manivela (9, 10, 16) comprende una rueda de engranaje (16), que está acoplada con el motor de accionamiento (11) y con la cual está unida asegurada contra el giro la primera excéntrica (9), y porque la biela (7) ataca en la segunda excéntrica (10), estando un segundo dispositivo de acoplamiento (82) configurado para un acoplamiento forzoso desacoplable de la primera excéntrica (9) con la segunda excéntrica (10).

11. Dispositivo de conformado según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el dispositivo de fijación (70) está configurado para una actuación en la segunda excéntrica (10).
- 5 12. Dispositivo de conformado según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al dispositivo de acoplamiento (14, 21, 82) están asignados medios de accionamiento, que están configurados para un mando por el dispositivo de control (80) y que permiten una apertura o cierre opcionales del dispositivo de acoplamiento (14, 21, 82), en particular con dependencia de un estado de funcionamiento del dispositivo de accionamiento (6).
- 10 13. Dispositivo de conformado según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento (14, 21, 82) está configurado como conjunto de apriete con al menos dos anillos de apriete (83, 84), presentando anillos de apriete dispuestos adyacentes superficies cónicas realizadas correspondientes una con otra.
- 15 14. Procedimiento para regular una situación de fase entre primeros medios de accionamiento (20), que están configurados para proporcionar un movimiento giratorio por pasos, y segundos medios de accionamiento (7, 8), que están configurados para proporcionar un movimiento lineal cíclico para un dispositivo de conformado para cuerpos huecos (56) en forma de vaso, estando dispuesto entre los primeros y los segundos medios de accionamiento (7, 8, 20) un primer dispositivo de acoplamiento (21) para una anulación temporal de un acoplamiento forzoso entre los medios de accionamiento (7, 8, 20) y estando los segundos medios de accionamiento (7, 8) configurados como mecanismo de manivela (9, 10, 16) con una disposición de doble excéntrica (8) para la graduación de la carrera del movimiento lineal cíclico, así como con un motor de accionamiento (11) que está acoplado con el mecanismo de manivela (9, 10, 16), **caracterizado por** los pasos:
20 - detección de un estado de reposo del dispositivo de accionamiento (6),
 - desacoplado del primer dispositivo de acoplamiento (21) para anular el acoplamiento forzoso entre los primeros y los segundos medios de accionamiento (7, 8, 20),
 - realización de la graduación de la carrera por medio de la disposición de doble excéntrica (8),
 - regulación de la situación de fase entre los primeros y los segundos medios de accionamiento (7, 8, 20),
25 - cierre del primer dispositivo de acoplamiento (21) para realizar de nuevo el acoplamiento forzoso entre los primeros y los segundos medios de accionamiento (7, 8, 20).



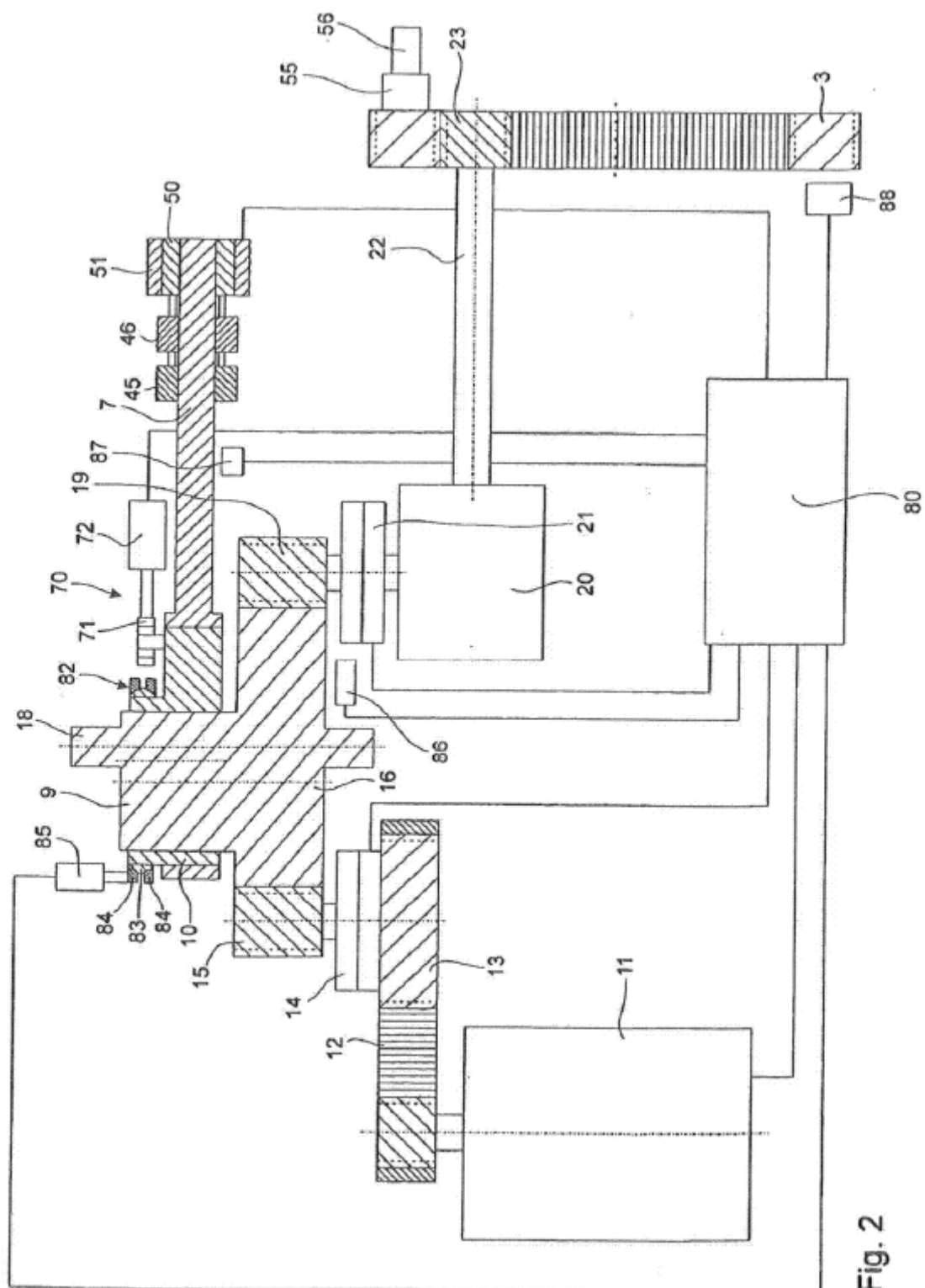


Fig. 2