

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 410**

51 Int. Cl.:

B21D 51/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2015** **E 15000358 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3053668**

54 Título: **Dispositivo de conformación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GRIESER, ALEXANDER;
SUSNIK, JANKO DIPL.ING. (FH) y
AICHELE, HELMUT DIPL. ING. (FH)

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 767 410 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 conformación

5 La invención se refiere a un dispositivo de conformación para cuerpos huecos con forma de vaso con un bastidor de máquina, una disposición de accionamiento, una mesa circular de piezas de trabajo para el alojamiento de cuerpos huecos y un soporte de herramientas para el alojamiento de herramientas de procesamiento, situándose mesa circular de piezas de trabajo y soporte de herramientas opuestos una a otro y pudiendo rotar uno respecto a otro en torno a un eje de rotación, así como ajustarse linealmente uno respecto a otro a lo largo del eje de rotación, y
10 estando la disposición de accionamiento configurada para facilitar un movimiento de paso rotatorio y un movimiento lineal cíclico entre mesa circular de piezas de trabajo y soporte de herramientas para hacer posible una conformación del cuerpo hueco mediante las herramientas de procesamiento en varios pasos de procesamiento sucesivos, estando un eje de rotación de la mesa circular de piezas de trabajo y un eje de movimiento del soporte de herramientas orientados en dirección vertical y comprendiendo la disposición de accionamiento un primer dispositivo de accionamiento asignado al soporte de herramientas para facilitar el movimiento lineal cíclico y un segundo dispositivo de accionamiento asignado a la mesa circular de piezas de trabajo para facilitar el movimiento de paso rotatorio.

20 El documento DE 1 452 744 A desvela un dispositivo para fabricar cilindros de metal sin soldaduras, especialmente cilindros de aerosol, a partir de cuerpos huecos con forma de tazón fabricados preferentemente por extrusión, a los que se les da forma de cilindro remetiéndolo el extremo que incluye la abertura. En este sentido está previsto que una disposición de mesa circular conocida en sí esté modificada de modo que los discos de soporte, dispuestos de forma que tienen el mismo eje, y que pueden rotar uno respecto a otro, así como moverse uno hacia otro en línea recta, se sitúen en horizontal, sirviendo el disco de soporte inferior para alojar soportes de piezas de trabajo que alojan las piezas de trabajo y el disco de soporte, para alojar las herramientas.

30 Por el documento EP 0 275 369 A2 se conoce una máquina de conformación con la que pueden conformarse por zonas, especialmente remeterse localmente, partiendo de un estado de partida con forma de casquillo cilíndrico en esencia, cuerpos huecos de metal, especialmente de aluminio, para poder colocar de forma hermetizante, por ejemplo, en la zona de la abertura, una caperuza de cierre o una válvula de pulverización. La máquina de conformación conocida presenta un bastidor de máquina, en el cual está configurado un tubo de soporte. En una superficie exterior del tubo de soporte está alojada de forma rotatoria una mesa circular de piezas de trabajo. En una cavidad delimitada por el tubo de soporte está alojado un tubo de guía que se puede desplazar linealmente y en cuya zona final está colocado el soporte de herramientas. En el bastidor de máquina está alojada una disposición de accionamiento, que está configurada para generar un movimiento de rotación intermitente de la mesa circular de piezas de trabajo y para generar un movimiento lineal oscilante del tubo de guía y del soporte de herramientas unido con este. Mediante el movimiento lineal, las herramientas, especialmente herramientas de conformación, previstas en el soporte de herramientas, pueden engranarse con los cuerpos huecos sostenidos en la mesa circular de piezas de trabajo para procesar estos localmente, especialmente para deformarlos plásticamente. Mediante el movimiento
35 de rotación de la mesa circular de piezas de trabajo, los cuerpos huecos en una secuencia en serie pueden entrar en contacto con las herramientas colocadas en la mesa de soporte de herramientas para conseguir una conformación por pasos de los cuerpos huecos desde una geometría de partida a una geometría meta.

45 Por el documento EP 2 364 793 A1, el documento EP 2 363 216 A1 y el documento EP 2 363 215 A1, que vienen de la solicitante, se conocen dispositivos de conformación de tipo genérico.

El objetivo de la invención consiste en facilitar un dispositivo de conformación que haga posible, con una estructura simplificada, una mayor precisión en el procesamiento de los cuerpos huecos.

50 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de conformación del tipo mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. A este respecto está previsto que el dispositivo de accionamiento comprenda exactamente un motor eléctrico, estando fijado al bastidor de máquina un estator del motor eléctrico y estando la mesa circular de piezas de trabajo alojada de forma rotatoria en el bastidor de máquina configurada como rotor del motor eléctrico.

55 En el dispositivo de conformación el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas tiene lugar en dirección vertical, de forma que en cada momento del movimiento lineal cíclico está garantizada una carga simétrica de un tubo de soporte, en el que el soporte de herramientas está conducido con un movimiento lineal y es el componente del bastidor de máquina. Esto es especialmente interesante cuando el soporte de herramientas está configurado para alojar un gran número de herramientas, por ejemplo, más de 40 herramientas, preferentemente, más de 50 herramientas, especialmente, más de 60 herramientas, y presenta un diámetro correspondiente. El diámetro del soporte de herramientas depende de un espacio mínimo entre herramientas adyacentes y de un espacio mínimo de los cuerpos huecos que se deben procesar, que están alojados en la mesa circular de piezas de trabajo. Como el peso del soporte de herramientas aumenta con un diámetro mayor, en el caso de una orientación horizontal del eje de movimiento del soporte de herramientas con un mayor número de herramientas, surgen también problemáticas que aumentan notablemente en cuanto a un alojamiento sin holgura del soporte de herramientas y una deformación
60
65

del tubo de soporte durante el movimiento del soporte de herramientas. Estas problemáticas se reducen considerablemente en el caso de una orientación vertical del eje de rotación y de un movimiento lineal vertical del soporte de herramientas. Del mismo modo, por la orientación vertical del eje de rotación se simplifica un alojamiento bidimensional de la mesa circular de piezas de trabajo en el bastidor de máquina, ya que en el caso de una
 5 orientación de este tipo de la mesa circular de piezas de trabajo se suprimen pares basculantes no deseados, como los que se producen en el caso de una orientación horizontal del eje de rotación para la mesa circular de piezas de trabajo. Es ventajosa una disposición del soporte de herramientas por encima de la mesa circular de piezas de trabajo, ya que en dirección vertical hacia arriba existe habitualmente suficiente espacio libre, que es necesario para el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas respecto a la mesa circular de piezas de trabajo.

10 Preferentemente está previsto que la disposición de accionamiento comprenda un primer dispositivo de accionamiento asignado al soporte de herramientas para facilitar el movimiento lineal cíclico y un segundo dispositivo de accionamiento asignado a la mesa circular de piezas de trabajo para facilitar el movimiento de paso rotatorio. En el caso de los dispositivos de conformación conocidos por el estado de la técnica está previsto un motor de accionamiento, que facilita, por medio de un volante de inercia, los movimientos de accionamiento tanto para el movimiento lineal cíclico como para el movimiento de paso rotatorio. Partiendo del volante de inercia es necesaria una transmisión de los movimientos de accionamiento con medios de transmisión adecuados hasta la mesa circular de piezas de trabajo y hasta el soporte de herramientas, por lo cual los dispositivos de conformación de tipo genérico presentan una estructura compleja. Por el contrario, a causa de los dispositivos de accionamiento, configurados por separado y mecánicamente independientes unos de otros, para la mesa circular de piezas de trabajo y el soporte de herramientas, como están previstos en el dispositivo de conformación de acuerdo con la invención, puede
 15 conseguirse un modo de construcción más sencillo y con ahorro de espacio. Preferentemente, los dispositivos de accionamiento respectivos están asignados espacialmente directamente a la mesa circular de piezas de trabajo o al soporte de herramientas. De esta manera puede conseguirse también, dado el caso, una simplificación del bastidor de máquina, ya que se acorta considerablemente un flujo de fuerza entre el dispositivo de accionamiento respectivo y la mesa circular de piezas de trabajo o el soporte de herramientas respecto a los dispositivos de conformación de tipo genérico. Esto da como resultado, especialmente en el caso de la mesa circular de piezas de trabajo, una simplificación considerable del modo de construcción del dispositivo de conformación.

20 De acuerdo con la invención, está previsto que el primer dispositivo de accionamiento y el segundo dispositivo de accionamiento comprendan respectivamente al menos un motor eléctrico y/o que el primer dispositivo de accionamiento y el segundo dispositivo de accionamiento estén configurados para facilitar de forma independiente el movimiento de paso rotatorio y el movimiento lineal cíclico entre mesa circular de piezas de trabajo y soporte de herramientas. En los dispositivos de conformación conocidos por el estado de la técnica está previsto un acoplamiento cinemático entre la mesa circular de piezas de trabajo y el soporte de herramientas. Este acoplamiento cinemático se realiza, por ejemplo, con ayuda de una caja de cambio de paso. A este respecto, la caja de cambio de paso está acoplada con un volante de inercia que es accionado, por su parte, por un motor eléctrico. El volante de inercia acciona tanto la caja de cambio de paso, con la que se provoca el movimiento de paso rotatorio intermitente de la mesa circular de piezas de trabajo, como una disposición de biela, con la que se genera el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas. De esta manera siempre existe un acoplamiento forzado entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento de paso rotatorio. Para poder garantizar un mantenimiento de una posición de fase entre el movimiento lineal cíclico y el movimiento de paso rotatorio con una modificación de la carrera de trabajo para el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas, en el caso de los dispositivos de conformación de acuerdo con el estado de la técnica se deben prever medios de transmisión ajustables que den como resultado, en
 25 conjunto, un modo de construcción complejo para el dispositivo de conformación. Mediante la asignación, de acuerdo con la invención, de los dispositivos de accionamiento, configurados por separado y mecánicamente independientes unos de otros, a la mesa circular de piezas de trabajo y al soporte de herramientas no existe ningún acoplamiento forzado entre los movimientos de la mesa circular de piezas de trabajo y del soporte de herramientas. Más bien, el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas y el movimiento de paso rotatorio de la mesa circular de piezas de trabajo pueden adaptarse, conforme a las necesidades, a los requisitos del proceso de conformación.

30 De acuerdo con la invención, está previsto que el movimiento lineal cíclico se implemente como movimiento giratorio oscilante, sin que de esta manera se produzca una interferencia en el movimiento de paso rotatorio.

35 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que el primer dispositivo de accionamiento comprenda un cigüeñal, alojado de forma rotatoria en el bastidor de máquina, con una rueda dentada de accionamiento, así como una disposición de biela acoplada con el soporte de piezas de trabajo y que el motor eléctrico del primer dispositivo de accionamiento esté provisto de un piñón, que engrana en la rueda dentada de accionamiento del cigüeñal. En el caso de un dispositivo de conformación de tipo genérico, entre el motor de accionamiento central y el cigüeñal, previsto también, está intercalado un volante de inercia. La masa oscilante del volante de inercia se aprovecha para hacer posibles movimientos uniformes de la mesa circular de piezas de trabajo y del soporte de herramientas de forma independiente, al menos en su mayor parte, de las fluctuaciones de fuerza que se producen en el curso del movimiento de paso rotatorio y del movimiento lineal cíclico, especialmente por un engranaje de herramientas de procesamiento en los cuerpos huecos que se deben procesar. Por el contrario, en el caso del dispositivo de conformación de acuerdo con la invención está previsto un acoplamiento cinemático directo
 40
 45
 50
 55
 60
 65

entre el al menos un motor del primer dispositivo de accionamiento y del cigüeñal que sirve para accionar el soporte de herramientas. Por consiguiente, se puede efectuar la facilitación de energía de accionamiento del dispositivo de accionamiento al soporte de herramientas con una dinámica elevada. Preferentemente, mediante la activación del motor eléctrico se pueden compensar, al menos parcialmente, fluctuaciones de fuerza que se producen con el procesamiento de las piezas de trabajo u otras breves variaciones de la velocidad de movimiento del soporte de herramientas. Esto es especialmente interesante, por ejemplo, cuando en un punto de inversión del movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas, en el que tiene lugar un procesamiento de los cuerpos huecos, se debe ajustar, conforme sea necesario, una fase de reposo para el soporte de herramientas para obtener un resultado de procesamiento deseado para los cuerpos huecos.

En otra configuración de la invención está previsto que el cigüeñal presente un alojamiento de biela que esté dispuesto entre dos alojamientos de cigüeñal configurados en el bastidor de máquina, y que en zonas finales libres del cigüeñal, situadas opuestas unas a otras, esté dispuesta respectivamente una rueda dentada de accionamiento a la que esté asignado respectivamente al menos un motor eléctrico del primer dispositivo de accionamiento. Con la disposición del alojamiento de biela entre los dos alojamientos de cigüeñal se garantiza una introducción ventajosa de fuerza desde la biela al bastidor de máquina por medio del cigüeñal, por lo cual, aun cuando existan fuerzas de procesamiento elevadas que actúen desde el soporte de herramientas sobre el cigüeñal por medio de la biela, está garantizada una colocación precisa del soporte de herramientas respecto a los cuerpos huecos en cada fase del transcurso del procesamiento. A este respecto, la biela está alojada, de forma que puede realizar un movimiento de rotación, en un botón de manivela de los cigüeñales configurados excéntricamente respecto a los configurados, a modo de ejemplo, como rodamiento, preferentemente con un alojamiento de biela configurado como soporte deslizante. Mediante las ruedas dentadas de accionamiento, dispuestas respectivamente en las zonas finales libre del cigüeñal, y el al menos un motor eléctrico, que está asignado a cada una de las ruedas dentadas de accionamiento, se produce también una introducción simétrica de fuerzas, que resulta ventajosa, de los al menos dos motores eléctricos hacia el cigüeñal. De esta manera se puede conseguir un diseño económico del cigüeñal del alojamiento de cigüeñal y de las ruedas dentadas de accionamiento, así como una disposición espacial compacta del primer dispositivo de accionamiento en el bastidor de máquina.

Es conveniente que al primer dispositivo de accionamiento y/o al segundo dispositivo de accionamiento les esté asignado un dispositivo de control que esté configurado para influir en corrientes de energía eléctrica entre una fuente de tensión eléctrica y los motores eléctricos respectivos. El objetivo del dispositivo de control consiste, en esencia, en facilitar las corrientes de energía eléctrica a los motores eléctricos de los dispositivos de accionamiento respectivos para poder implementar los transcurros de movimientos entre la mesa circular de piezas de trabajo y el soporte de herramientas de un modo especialmente conveniente para el procesamiento previsto de los cuerpos huecos. A modo de ejemplo, en cuando a los motores eléctricos se trata de servomotores, especialmente de motores asíncronos, que son activados por un dispositivo de control configurado como inversor.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que la disposición de biela comprenda dos bielas que estén orientadas en paralelo una respecto a otra. La utilización de dos bielas, ambas conectadas con el soporte de herramientas y el cigüeñal, aumenta la seguridad de funcionamiento para el dispositivo de conformación en cuanto a una posible rotura de biela. Esto se debe a que en un diseño fino de la biela respectiva es más fácil investigar errores de material que en una sola biela realizada de forma maciza. Por consiguiente, una disposición de este tipo, de dos bielas, para el acoplamiento entre cigüeñal y soporte de herramientas puede recibir una carga mayor que una sola biela, de forma que, empleando el mismo material que para una sola biela, existe una mayor seguridad contra roturas.

De acuerdo con la invención, está previsto que el segundo dispositivo de accionamiento comprenda exactamente un motor eléctrico, estando fijado al bastidor de máquina un estator del motor eléctrico y estando configurada como rotor del motor eléctrico la mesa circular de piezas de trabajo alojada en el bastidor de máquina de forma que puede realizar un movimiento de rotación. A una disposición de este tipo se la denomina también motor de alto par o accionamiento directo, en cuyo caso se puede prescindir completamente de una transmisión entre motor eléctrico y mesa circular de piezas de trabajo, ya que la mesa circular de piezas de trabajo como rotor del motor eléctrico puede desplazarse directamente de un campo electromagnético alternante del estator con un movimiento de rotación.

Es conveniente que haya soportes de herramientas dispuestos en la mesa circular de piezas de trabajo que estén configurados para el alojamiento de piezas de trabajo con eje de pieza de trabajo orientado en vertical y que al bastidor de máquina le estén asignados un dispositivo para el suministro de piezas de trabajo y/o un dispositivo para la evacuación de piezas de trabajo que estén configurados para un suministro y/o una evacuación de piezas de trabajo con eje de pieza de trabajo orientado en vertical. En este sentido se parte de que, en un estado no procesado antes del suministro al dispositivo de conformación, los cuerpos huecos que se deben deformar están configurados, al menos parcialmente, con rotación simétrica en esencia y un eje de simetría de rotación de los cuerpos huecos está orientado en dirección vertical. Por consiguiente, mediante la orientación de los cuerpos huecos que hacen de piezas de trabajo en el dispositivo de conformación se facilita un suministro de las piezas de trabajo desde dispositivos de procesamiento alojados previamente o una evacuación de las piezas de trabajo en dispositivos de procesamiento alojados posteriormente. En el suministro al dispositivo de conformación o en la evacuación desde el dispositivo de conformación correspondiente se suprime especialmente un movimiento giratorio

necesario ocasionalmente en el caso de los dispositivos de conformación de tipo genérico.

El objetivo de la invención se consigue, de acuerdo con un segundo aspecto de la invención, mediante un procedimiento para accionar un dispositivo de conformación, como se indica en la reivindicación 9. En este sentido está previsto que el cigüeñal alojado de forma rotatoria en el bastidor de máquina se desplace desde el al menos un motor eléctrico asignado hacia un movimiento giratorio oscilante con un ángulo de pivote que se pueda ajustar para ajustar un movimiento de elevación de la disposición de biela, acoplada con el soporte de herramientas, y el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas. En el caso de un movimiento giratorio de este tipo del cigüeñal, mediante el ángulo de pivote del cigüeñal se determina una elevación de procesamiento del soporte de herramientas respecto a los cuerpos huecos alojados en la mesa circular de piezas de trabajo. Existe una elevación máxima del soporte de herramientas cuando el cigüeñal realiza una rotación completa.

Una reducción de la elevación se realiza cuando el cigüeñal se acciona solo en una zona de ángulo de pivote, que se puede predeterminar, en el transcurso de un movimiento oscilante de vaivén. En el caso de un tipo de accionamiento de este tipo puede conseguirse adicionalmente un ajuste de un espacio máximo y de un espacio mínimo del soporte de herramientas respecto a la mesa circular de piezas de trabajo mediante una elección adecuada de puntos de inversión para el movimiento giratorio del cigüeñal. El movimiento giratorio no debe incluir, por ejemplo, ni el punto muerto superior ni el inferior del cigüeñal. Por consiguiente, se suprimen componentes mecánicos costosos para el ajuste de la elevación máxima y del espacio de trabajo entre soporte de herramientas y mesa circular de piezas de trabajo.

Complementariamente o como alternativa, de acuerdo con la reivindicación 10 está previsto un procedimiento para accionar un dispositivo de conformación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, realizando un dispositivo de control, asignado al primer dispositivo de accionamiento y/o al segundo dispositivo de accionamiento, una recuperación de energía eléctrica desde el al menos un motor eléctrico del primer y/o del segundo dispositivo de accionamiento a una fuente de tensión eléctrica y/o a un almacenamiento eléctrico. En este sentido se aprovecha el hecho de que al emplear motores eléctricos adecuados durante una fase de frenado para el movimiento del soporte de herramientas y/o de la mesa circular de piezas de trabajo se puede producir un accionamiento de generador del del motor eléctrico respectivo, mediante el cual se hace posible la recuperación de energía eléctrica deseada. La recuperación de la energía eléctrica puede efectuarse, de forma opcional, hacia una red eléctrica y/o hacia un dispositivo de almacenamiento, especialmente una disposición de condensador, asignado al dispositivo de control.

En el dibujo está representada una forma de realización ventajosa de la invención. En este sentido muestra:

La figura 1, una representación cortada esquemática plana a través de un dispositivo de conformación en una vista delantera.

La figura 3, una representación cortada esquemática, funcional esquemáticamente, muy simplificada, del dispositivo de conformación de acuerdo con la figura 1 en una vista lateral.

La figura 3, una vista en planta esquemática sobre una mesa circular de piezas de trabajo con dispositivos asignados para el suministro de piezas de trabajo y para la evacuación de piezas de trabajo.

Un dispositivo de conformación 1 representado en la figura 1, dispositivo de conformación que se puede emplear especialmente para conformar cuerpos huecos con forma de vaso, comprende un bastidor de máquina 2 en el cual están dispuestos una mesa circular de piezas de trabajo 3 y un soporte de herramientas 4. En la forma de realización representada del dispositivo de conformación 1, la mesa circular de piezas de trabajo 3 está colocada de forma rotatoria en el bastidor de máquina 2, mientras que el soporte de herramientas 4 está alojado, a modo de ejemplo, de forma que se puede mover linealmente en el bastidor de máquina 2. Además, a modo de ejemplo, está previsto que el soporte de herramientas 4 esté dispuesto en dirección vertical encima de la mesa circular de piezas de trabajo 3. La mesa circular de piezas de trabajo 3 está alojada de forma que puede rotar en torno a un eje de rotación 5 respecto al bastidor de máquina 2 y al soporte de herramientas 4. El soporte de herramientas 4 puede desplazarse linealmente a lo largo del eje de rotación respecto al bastidor de máquina 2 y a la mesa circular de piezas de trabajo 3, eje de rotación al que se puede denominar, así, eje de movimiento para el soporte de herramientas 4.

El dispositivo de conformación 1 comprende, además, una primera disposición de accionamiento 6, que está configurada para facilitar un movimiento lineal que oscila de forma cíclica en el soporte de herramientas 4 alojado de forma que se puede mover linealmente.

La primera disposición de accionamiento 6 comprende, entre otras cosas, una disposición de doble excéntrica 8. La disposición de doble excéntrica 8 comprende una excéntrica interna 9, denominada también árbol de excéntrica, una excéntrica externa 10, denominada también casquillo excéntrico, y un cigüeñal 14 alojado de forma rotatoria en el bastidor de máquina 2. A este respecto, la excéntrica interna 9 está configurada como componente del cigüeñal 14, mientras que la excéntrica externa 10 está alojada de forma rotatoria en la excéntrica interna 9. La disposición a partir del cigüeñal 14 y de las dos excéntricas 9 y 10 hace de mecanismo de biela-manivela, que se puede ajustar en

cuanto a la elevación de manivela, para introducir un movimiento circular con un diámetro de círculo ajustable para un ojo de pie de biela, no señalada más en detalle, de una biela 7, que abarca la excéntrica externa 10 y está alojada en la excéntrica externa de forma que puede moverse con un alojamiento deslizante no señalado más en detalle.

5 Las fuerzas necesarias para el accionamiento de la biela 7 son facilitadas por motores de accionamiento 11, realizados, por ejemplo, como motores eléctricos, de la primera disposición de accionamiento 6, que presentan a modo de ejemplo, respectivamente, un árbol de accionamiento 12 provisto de un piñón de accionamiento 15. El piñón de accionamiento 15 está engranado con una rueda dentada principal 16, que está colocada por el extremo,
10 de forma resistente a la rotación, en el cigüeñal 14. Como se puede desprender de las figuras 1 y 2, a modo de ejemplo, en zonas finales 17, opuestas unas a otras, del cigüeñal 14 están dispuestas respectivamente ruedas dentadas principales 16. Además, meramente como ejemplo, está previsto que a cada una de las ruedas dentadas principales 16 le estén asignados respectivamente dos motores de accionamiento 11. Con la utilización de cuatro
15 motores de accionamiento 11 en total se hace posible una introducción ventajosa de fuerza del árbol de accionamiento 12 respectivo a las ruedas dentadas principales 16 por medio de piñones de accionamiento 15. A este respecto, es especialmente ventajoso que la introducción de fuerza provocada de esta manera se efectúe simétricamente de los motores de accionamiento 11 al cigüeñal 14, de forma que mediante las fuerzas de accionamiento se puedan mantener en un valor bajo fuerzas de reacción y pares de reacción generados, aunque no deseados, que actúan sobre el cigüeñal 14 y las ruedas dentadas principales 16, así como sobre el bastidor de
20 máquina 2.

El cigüeñal 14 está alojado de forma rotatoria, a modo de ejemplo, en dos bridas de soporte 17, de las cuales, por la representación cortada de la figura 1, solo es visible una, mientras que en la figura 2 ambas bridas de soporte 17 son visibles con los medios de alojamiento 18 correspondientes, en cuanto a los cuales puede tratarse
25 especialmente de rodamientos.

Para el ajuste de la elevación para la biela 7 acoplada con el cigüeñal 14, la excéntrica externa 10 puede desacoplarse de la excéntrica interna 9 mediante un acoplamiento, no representado más en detalle, para implementar a continuación una rotación relativa de la excéntrica interna 9 respecto a la excéntrica externa 10 y para
30 producir así el ajuste deseado, especialmente con progresión continua, de la elevación de trabajo para la biela 7.

Para implementar este ajuste está previsto un dispositivo de bloqueo 19, que comprende una palanca de bloqueo 20, alojada de forma giratoria, y no representada, en el bastidor de máquina 2, un medio de ajuste 21, configurado, por ejemplo, como cilindro que se puede activar, así como un perno de bloqueo 22, que sobresale hacia abajo en
35 dirección axial en la excéntrica externa 10.

Con ayuda del dispositivo de bloqueo 19 puede fijarse la excéntrica externa 10, siendo activado el medio de ajuste 21 por un dispositivo de control no representado y giratorio la palanca de bloqueo 20 de tal forma que puede engranar con el perno de bloqueo 22. A continuación los motores de accionamiento 11 son activados por el
40 dispositivo de control de tal forma que la rueda dentada principal 16 realiza un movimiento de rotación lento, que en la representación de la figura 1 tiene lugar preferentemente en el sentido de las agujas del reloj. Con este movimiento de rotación, primeramente, se mueven tanto la excéntrica interna 9 como la excéntrica externa 10, hasta que el perno de bloqueo 22 engrana con la palanca de bloqueo 20 configurada con forma de cuchara. A partir de este momento se impide, mediante la palanca de bloqueo 20 pivotada hacia dentro, que la excéntrica externa 10
45 siga rotando, mientras que la excéntrica interna 9 puede rotar como componente del cigüeñal 14, accionado por los motores de accionamiento 11, por medio de las ruedas dentadas principales 16, al seguir rotando la rueda dentada principal 16 en relación con la excéntrica externa 10. Con esta rotación relativa entre excéntrica interna 9 y excéntrica externa 10 se provoca el ajuste deseado de la elevación de trabajo con una progresión continua.

50 En cuanto la elevación de trabajo entre excéntrica interna 9 y excéntrica externa 10 deseada está ajustada, el acoplamiento, no representado más en detalle, entre la excéntrica externa 10 y la excéntrica interna 9 vuelve a acoplarse, de forma que ya no es posible ningún movimiento relativo entre las dos excéntricas 9, 10. A continuación, mediante un movimiento reversible de los motores de accionamiento 16 el perno de bloqueo 74 puede desengranarse de la palanca de bloqueo 20 y la palanca de bloqueo es llevada a una posición neutra, no representada, con ayuda del medio de ajuste 21. Así, el dispositivo de conformación 1 puede accionarse, a partir de
55 ahora, con la elevación de trabajo ajustada nuevamente.

Para introducir un movimiento de paso rotatorio intermitente y discontinuo en la mesa circular de piezas de trabajo 3 está prevista una segunda disposición de accionamiento 24. La segunda disposición de accionamiento 24
60 comprende, a modo de ejemplo, tres motores de accionamiento 25 representados más en detalle en la figura 3, configurados especialmente como motores eléctricos, de los cuales, cada uno está provisto de un piñón de accionamiento 27 en un árbol de accionamiento 26. A modo de ejemplo, en la mesa circular de piezas de trabajo 3 está configurado un dentado interno 28, en el cual engranan los piñones de accionamiento 27 para introducir el movimiento de paso rotatorio en la mesa circular de piezas de trabajo 3, que realiza entonces el movimiento de paso rotatorio en torno al eje de rotación 5. Los tres motores de accionamiento 25 están dispuestos, por ejemplo,
65 respectivamente debajo de la mesa circular de piezas de trabajo 3 en el bastidor de máquina 2 y atraviesan con sus

árboles de accionamiento 26 una placa de apoyo 30 del bastidor de máquina 2. Preferentemente los ejes medios de los árboles de accionamiento 26 están orientados paralelamente respecto al eje de rotación 5 de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y se extienden, así, en una dirección espacial vertical. Los tres motores de accionamiento 25 están dispuestos, por ejemplo, en la misma división angular en el perímetro del dentado interno 28, por lo cual se hace posible una transmisión simétrica de fuerzas, que es ventajosa, entre los motores de accionamiento 25 y la mesa circular de piezas de trabajo 3. Mediante la configuración de la segunda disposición de accionamiento 24 mecánicamente independiente de la primera disposición de accionamiento 6, los movimientos de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y del soporte de herramientas 4 pueden realizarse de forma completamente independiente uno de otro. En el procesamiento de cuerpos huecos, especialmente al implementar un proceso de remetido para los cuerpos huecos, es necesaria, sin embargo, una coordinación exacta de los movimientos de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y del soporte de herramientas 4 para que las herramientas de procesamiento 58 alojadas en el soporte de herramientas 4 puedan engranar de forma exacta con los cuerpos huecos 56 alojados en la mesa circular de piezas de trabajo 3. Esta coordinación se realiza mediante un dispositivo de control, no representado más en detalle, en cuanto al cual puede tratarse, por ejemplo, de una combinación de un controlador lógico programable (SPS) con convertidores de frecuencia configurados para la activación de los motores de accionamiento 11, 25.

Al ajustar la elevación de trabajo se llega a una modificación de la posición de fase entre movimiento lineal cíclico y movimiento de paso rotatorio. Esto se debe a que el punto muerto superior y el inferior de la disposición de doble excéntrica 9, que se deducen de la posición de las dos excéntricas 9, 10 una respecto a otra, se desplazan respecto a la biela 7 en el ajuste. Sin una compensación de la posición de fase ajustada ya no se garantizaría un desarrollo temporal que se pudiera predeterminar de movimiento lineal cíclico y movimiento de paso rotatorio después de efectuarse el ajuste de elevación. La corrección de la posición de fase se efectúa mediante una activación, modificada correspondiente, de la segunda disposición de accionamiento 24 en relación con la primera disposición de accionamiento 6, de forma que el desarrollo temporal, mencionado anteriormente, entre movimiento lineal cíclico y movimiento de paso rotatorio puede adaptarse de forma predeterminada y exacta a las necesidades del proceso de procesamiento para los cuerpos huecos 56.

A modo de ejemplo, la mesa circular de piezas de trabajo 3 está alojada de forma rotatoria, mediante un alojamiento rotatorio 29, en una placa de apoyo 30.

El alojamiento rotatorio 29 comprende, por ejemplo, un anillo de alojamiento 31, preferentemente con forma de anillo circular, colocado en la placa de apoyo 30, anillo de alojamiento que presenta en una superficie exterior periférica una superficie de apoyo para un gran número de cuerpos rodantes 32, representados esquemáticamente. Los cuerpos rodantes 32 están dispuestos entre el anillo de alojamiento 31 y una superficie de alojamiento 30, opuesta al anillo de alojamiento 31 y configurada en la mesa circular de piezas de trabajo 3, a modo de ejemplo, como collar periférico 33, y son mantenidos en posición por una jaula, no representada más en detalle. Conjuntamente con el anillo de soporte 31 y el collar periférico 33 forman un soporte radial, que garantiza un movimiento de rotación con poco rozamiento y precisión elevada, especialmente en relación con el eje de rotación 5 y el soporte de herramientas 4, de la mesa circular de piezas de trabajo 3. Un apoyo de fuerzas de procesamiento, que actúan sobre la mesa circular de piezas de trabajo 3 en la dirección del eje de rotación 5, se efectúa, por ejemplo, mediante un anillo de soporte deslizante 34 con forma de anillo circular, en el cual se apoya de forma bidimensional un lado inferior de la mesa circular de piezas de trabajo 3. Una lubricación en una hendidura de alojamiento entre el anillo de alojamiento deslizante 34 y el lado inferior de la mesa circular de piezas de trabajo 3, situado opuesto, se efectúa preferentemente mediante un circuito de lubricación, no representado más en detalle, con un suministro de lubricante intermitente o continuo.

En una superficie, opuesta a la disposición de accionamiento 6, de la placa de apoyo 30 y separado del alojamiento rotatorio 29, está colocado un tubo de soporte 35 extendido a lo largo del eje de rotación 5, que sirve, por ejemplo, para el apoyo y el alojamiento y la guía lineales del soporte de herramientas 4. El tubo de soporte 35 presenta preferentemente, en planos de sección transversal orientados de forma normal respecto al eje de rotación 5, perfiles de sección transversal constantes respectivamente, en especial una sección transversal con forma de anillo circular. Una superficie interna cilíndrica 36 del tubo de soporte 35 hace de superficie de soporte deslizante para un carro de acoplamiento 34, que está acoplado con la biela 7 y sirve para transformar el movimiento de rotación y el movimiento lineal combinado de la biela 7 en un movimiento lineal.

El carro de acoplamiento 37 comprende, por ejemplo, un cuerpo de base 39, configurado con forma de tubo, en el cual está colocado un perno de alojamiento 41 para que la biela 7 esté alojada de forma que pueda pivotar. En el cuerpo de base 39 están dispuestas, de forma que se sitúan radialmente en el exterior, varias piezas deslizantes 42, preferentemente anulares, por ejemplo, de bronce para soportes deslizantes, que están configuradas para un movimiento deslizante sobre la superficie interna 36 del tubo de soporte 35, fabricado, por ejemplo, de metal.

En una superficie exterior 38 del tubo de soporte 35 están colocados varios carriles de soporte 40, extendidos paralelamente respecto al eje de rotación 5, que hacen de elementos de guía lineal para el soporte de herramientas 4. Los carriles de soporte 40 están dispuestos en una división angular constante en torno al eje de rotación 5, por ejemplo, en una división de 120 grados o en una división de 90 grados.

Además, para la guía lineal del soporte de herramientas 4, en una superficie interna 43, situada radialmente en el interior, del soporte de herramientas 4, están colocadas, de forma correspondiente a los carriles de soporte 40, guías lineales 44, denominadas también patines de bolas, que rodean, respectivamente con forma de U, los carriles de soporte 40. Las guías lineales 44 pueden estar configuradas, por ejemplo, como guías de bolas, en cuyo caso hay un gran número de cuerpos rodantes cilíndricos o esféricos alojados en una vía de guía y hacen posible un movimiento relativo lineal respecto al carril de soporte 40 respectivo. Las guías lineales 44 están asegurados unos contra otros preferentemente mediante medios tensores, no representados más en detalle, en dirección radial y/o en la dirección periférica del tubo de soporte 35, por lo cual se consigue un alojamiento lineal, con poca holgura y especialmente sin holgura, del soporte de herramientas 4 respecto al tubo de soporte 35. Por las guías lineales 44, el soporte de herramientas 4 está alojado de forma resistente a la rotación en el tubo de soporte 35.

En el cuerpo de base 39 del carro de acoplamiento 34 está colocada, en el lado frontal opuesto a la biela 7, una placa final 45, que soporte un husillo roscado 46. El husillo roscado 46 se extiende, por ejemplo, paralelamente, en especial concéntricamente, respecto al eje de rotación 5, engranan en la rosca exterior, no representada más en detalle, del husillo roscado 46. Las dos tuercas de husillo 47, 48 están unidas una con otra de forma resistente a la rotación y de forma que pueden desplazarse linealmente. A la segunda tuerca de husillo 48 le están asignados un dispositivo de ajuste lineal 49, que se puede activar preferentemente hidráulicamente, y un motor de ajuste 50.

El objetivo del motor de ajuste 50, que está configurado preferentemente como motor de alto par y comprende un rotor 51 alojado de forma que puede moverse con rotación, acoplado con la segunda rosca de husillo 48, así como un estator 52, que está alojado en un arrastrador 53 de forma resistente a la rotación, consiste en desplazar las dos tuercas de husillo 47, 48 mediante rotación a lo largo del husillo roscado 46 y en hacer posible, de esta manera, un ajuste de una posición de partida del soporte de herramientas 4 a lo largo del husillo roscado 46.

El objetivo del dispositivo de ajuste lineal 49, que puede ejercer una fuerza sobre la segunda tuerca de husillo 48 en la dirección del eje de rotación 5, consiste en asegurar la segunda tuerca de husillo 48 respecto a la primera tuerca de husillo 47 y en hacer posible, así, una transmisión de fuerza sin holgura entre el husillo roscado 46 y el arrastrador 53, en el cual están alojadas, de forma fija y de forma que pueden moverse con rotación, las tuercas de husillo 47 y 48.

El arrastrador 53 está configurado, a modo de ejemplo, como cuerpo con rotación simétrica en esencia y presenta una brida 54 circular, a la que está fijado un medio de acoplamiento 55 con forma de tubo, que está configurado para una unión con transmisión de fuerza con el soporte de herramientas 4. La brida 54 y el medio de acoplamiento 55 están dimensionados de tal forma que, por las fuerzas transmitidas del soporte de herramientas 4 a la mesa circular de piezas de trabajo 3, sufren una mínima deformación elástica y absorben, al menos parcialmente, inclinaciones, que se producen eventualmente a este respecto, del carro de acoplamiento 37 y del arrastrador 53 en torno a ejes horizontales transversales respecto al eje de rotación 5, de forma que estas no se transmiten o se transmiten, en todo caso, proporcionalmente al soporte de herramientas 4. En combinación con el al menos un alojamiento, en esencia sin holgura, del soporte de herramientas 4 en el tubo de soporte 35, se consigue, de esta manera, una precisión especialmente elevada para el procesamiento de los cuerpos huecos alojados en la mesa circular de piezas de trabajo.

A continuación, deben esbozarse algunos aspectos para el funcionamiento del dispositivo de conformación 1. A este respecto, se parte del hecho de que en la mesa circular de piezas de trabajo 3 están colocados varios soportes de piezas de trabajo 57, denominados también mandriles y dispuestos en la misma división angular respecto al eje de rotación 5, soportes de piezas de trabajo en los cuales están alojados respectivamente cuerpos huecos con forma de vaso 56. En la superficie del soporte de herramientas 4 opuesta a la mesa circular de piezas de trabajo 3 están dispuestos soportes de herramientas 59 correspondientes a los soportes de piezas de trabajo 57, soportes de herramientas que están dotados de herramientas de procesamiento 58, por ejemplo, de herramientas de conformación.

Para una puesta en marcha del dispositivo de conformación 1 representado en la figura 1, el dispositivo de control no representado determina primeramente señales de sensor para determinar la posición de fase o la posición relativa de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y del soporte de herramientas 4 una respecto a otro. Para ello, el dispositivo de control puede servirse especialmente de señales de sensor, que son facilitadas por un sensor de ángulo de rotación 60, asignado a la mesa circular de piezas de trabajo 3, sensor en cuanto al cual se puede tratar, por ejemplo, de un sensor de ángulo de rotación incremental o de un sensor de proximidad que funciona por inducción y/o de un sensor de recorrido 61 asignado al carro de acoplamiento 37, sensor con cuya ayuda se puede determinar la posición del soporte de herramientas 4. Además, complementariamente o como alternativa puede preverse una rotación relativa de las dos excéntricas 9, 10 y determinarse una posición de la rueda dentada principal 16. Para ello, el dispositivo de control puede buscar señales de sensor adicionales de sensores de ángulo de rotación 62 y 63.

Para determinar la rotación relativa de las dos excéntricas 9, 10 puede preverse, por ejemplo, que la excéntrica externa 10 se fije mediante el dispositivo de bloqueo 19, ya que de esta manera se conoce también su posición

rotatoria. La posición rotatoria de la excéntrica interna 9 está determinada por el sensor de ángulo de rotación 62. Dado el caso, antes de la puesta en marcha del dispositivo de conformación 1 se puede realizar también un ajuste de la elevación de trabajo. Para ello se ajusta la rotación relativa deseada entre la excéntrica interna 9 y la excéntrica externa 10 y después la excéntrica externa 10 se fija de forma resistente a la rotación en la excéntrica interna 9 mediante la activación de un medio tensor.

Además, la posición de partida del soporte de herramientas 4 a lo largo del eje de rotación también puede ajustarse mediante la activación del motor de ajuste 50 y de las tuercas de husillo 47, 48 acopladas con este. A continuación, las tuercas de husillo 47, 48 se bloquean mediante el dispositivo de ajuste lineal 49 en el husillo roscado 46.

Después de determinar la posición de fase de mesa circular de piezas de trabajo 3 y soporte de herramientas 4, así como de ajustar, dado el caso, la elevación de trabajo y de determinar el ajuste de excéntrica, puede efectuarse una alimentación de los motores de accionamiento 6, 25 con energía eléctrica para provocar de forma coordinada el movimiento de paso rotatorio de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas 4.

Mediante el movimiento de manivela de la disposición de doble excéntrica 8 y el acoplamiento por medio de la biela 7, el carro de acoplamiento 37 se desplaza con un movimiento lineal oscilante, que se transmite, por medio del husillo roscado 46m de las tuercas de husillo 47, 48, del arrastrador 53 y del medio de acoplamiento 55, al soporte de herramientas 4, que realiza este movimiento lineal del mismo modo que el carro de acoplamiento 37.

La mesa circular de piezas de trabajo 3 se desplaza mediante la segunda disposición de accionamiento con un movimiento de paso rotatorio en torno al eje de rotación 5. A este respecto, el movimiento de paso rotatorio de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y el movimiento lineal cíclico oscilante del soporte de herramientas 4 pueden adaptarse libremente, con ciertos límites, uno a otro. Preferentemente está previsto que la mesa circular de piezas de trabajo 3 repose en aquel intervalo de tiempo en el que las herramientas de procesamiento 58 colocadas en el soporte de herramientas 4 estén engranadas con los cuerpos huecos 56. La mesa circular de piezas de trabajo 3 realiza el movimiento de paso rotatorio cuando las herramientas de procesamiento 58 no están engranadas con los cuerpos huecos 56. De esta manera, las herramientas de procesamiento 58 pueden engranar de forma secuencial con los cuerpos huecos 56 en el transcurso del movimiento lineal y del movimiento de paso rotatorio combinado de soporte de herramientas 4 y mesa circular de piezas de trabajo 3 para obtener una conformación paulatina de los cuerpos huecos 56. La conformación de una zona de pared lateral, especialmente cilíndrica, del cuerpo hueco 56 configurado con forma de tazón o con forma de vaso comprende preferentemente un proceso de remetido para una zona final superior abierta del cuerpo hueco 56, para poder colocar en ella, en un paso de trabajo posterior, al margen del dispositivo de conformación 1, una disposición de válvula para que el cuerpo hueco 56 forme conjuntamente con el dispositivo de válvula, meramente como ejemplo, un bote de aerosol. Además, puede preverse que con una o varias de las herramientas de procesamiento 58 se realicen deformaciones locales, es decir, no configuradas con rotación simétrica respecto a un eje medio de los cuerpos huecos 56, especialmente estampaciones y/o variantes.

En la figura 3 están representados, de forma meramente esquemática, una estrella de carga 64 para facilitar cuerpos huecos 56 en dirección tangencial a una posición de carga de la mesa circular de piezas de trabajo 3 y una estrella de descarga 65 para un transporte de cuerpos huecos 56 en dirección tangencial desde una posición de descarga de la mesa circular de piezas de trabajo 3. La estrella de carga 64 y la estrella de descarga 65 son accionadas respectivamente por motores de accionamiento no representados, preferentemente con la misma velocidad periférica que la mesa circular de piezas de trabajo 3, es decir, especialmente también con movimientos de paso rotatorio, y están previstos, de la misma manera que la mesa circular de piezas de trabajo 3, para un transporte de los cuerpos huecos 56 con eje medio orientado paralelamente respecto al eje de rotación y, con ello, en vertical.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conformación para cuerpos huecos con forma de vaso (56) con un bastidor de máquina (2), una disposición de accionamiento, una mesa circular de piezas de trabajo (3) para el alojamiento de cuerpos huecos (56) y un soporte de herramientas (4) para el alojamiento de herramientas de procesamiento (58), estando situados la mesa circular de piezas de trabajo (3) y el soporte de herramientas (4) opuestos una a otro y pudiendo rotar uno respecto a otro en torno a un eje de rotación (5), así como ajustarse linealmente uno respecto a otro a lo largo del eje de rotación (5), y estando la disposición de accionamiento configurada para facilitar un movimiento de paso rotatorio y un movimiento lineal cíclico entre la mesa circular de piezas de trabajo (3) y el soporte de herramientas (4) para hacer posible una conformación de los cuerpos huecos (56) mediante las herramientas de procesamiento (58) en varios pasos de procesamiento sucesivos, estando un eje de rotación (5) de la mesa circular de piezas de trabajo (3) y un eje de movimiento (5) del soporte de herramientas (4) orientados en dirección vertical y comprendiendo la disposición de accionamiento un primer dispositivo de accionamiento (6) asignado al soporte de herramientas (4) para facilitar el movimiento lineal cíclico y un segundo dispositivo de accionamiento (24) asignado a la mesa circular de piezas de trabajo (3) para facilitar el movimiento de paso rotatorio, **caracterizado por que** el segundo dispositivo de accionamiento comprende exactamente un motor eléctrico, estando un estator del motor eléctrico fijado al bastidor de máquina y estando la mesa circular de piezas de trabajo, alojada de forma que se puede mover con rotación en el bastidor de máquina, configurada como rotor del motor eléctrico.
2. Dispositivo de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el soporte de herramientas (4) está dispuesto en dirección vertical encima de la mesa circular de piezas de trabajo (3).
3. Dispositivo de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer dispositivo de accionamiento (6) y el segundo dispositivo de accionamiento (24) comprenden cada uno al menos un motor eléctrico (11; 25) y/o porque el primer dispositivo de accionamiento (6) y el segundo dispositivo de accionamiento (24) están configurados para facilitar de forma independiente el movimiento de paso rotatorio y el movimiento lineal cíclico entre la mesa circular de piezas de trabajo (3) y el soporte de herramientas (4).
4. Dispositivo de conformación de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 3, **caracterizado por que** el primer dispositivo de accionamiento (6) comprende un cigüeñal (14), alojado de forma rotatoria en el bastidor de máquina (2), con una rueda dentada de accionamiento (16), así como una disposición de biela (7) acoplada con el soporte de piezas de trabajo (4) y porque el motor eléctrico (11) del primer dispositivo de accionamiento (6) está provisto de un piñón (15), que engrana en la rueda dentada de accionamiento (16) del cigüeñal (14).
5. Dispositivo de conformación de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el cigüeñal (14) presenta un alojamiento de biela que está dispuesto entre dos alojamientos de cigüeñal (18) configurados en el bastidor de máquina (2), y porque en zonas finales libres del cigüeñal (14), situadas opuestas unas a otras, está dispuesta en cada caso una rueda dentada de accionamiento (16) a la que está asignado en cada caso al menos un motor eléctrico (11) del primer dispositivo de accionamiento (6).
6. Dispositivo de conformación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** al primer dispositivo de accionamiento (6) y/o al segundo dispositivo de accionamiento (24) les está asignado un dispositivo de control, que está configurado para influir sobre corrientes de energía eléctrica entre una fuente de tensión eléctrica y los motores eléctricos (11; 25) respectivos.
7. Dispositivo de conformación de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la disposición de biela comprende dos bielas que están orientadas paralelas una respecto a otra.
8. Dispositivo de conformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** hay formados soportes de herramientas (57), dispuestos en la mesa circular de piezas de trabajo, para un alojamiento de piezas de trabajo (56) con ejes de pieza de trabajo orientados en vertical y porque al bastidor de máquina (2) le están asignados un dispositivo (64) para el suministro de piezas de trabajo y/o un dispositivo (65) para la evacuación de piezas de trabajo que están configurados para un suministro y/o una evacuación de piezas de trabajo (56) con eje de pieza de trabajo orientado en vertical.
9. Procedimiento para accionar un dispositivo de conformación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** el cigüeñal (14) alojado de forma rotatoria en el bastidor de máquina (2) es desplazado por el al menos un motor eléctrico (11) asignado con un movimiento giratorio oscilante con un ángulo de giro que se puede ajustar, para ajustar un movimiento de elevación de la disposición de biela (7) acoplada con el soporte de herramientas (4) y el movimiento lineal cíclico del soporte de herramientas (4).
10. Procedimiento para accionar un dispositivo de conformación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un dispositivo de control asignado al primer dispositivo de accionamiento (6) y/o al segundo dispositivo de accionamiento (24) realiza una recuperación de energía eléctrica desde el al menos un motor eléctrico (11; 25) del primer y/o del segundo dispositivo de accionamiento (6; 24) a una fuente de tensión eléctrica y/o a un almacenamiento eléctrico.





