

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 475 140**

51 Int. Cl.:

B21D 51/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2011 E 11001107 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2486993**

54 Título: **Instalación de conformado y procedimiento para accionar una instalación de conformado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AICHELE, HELMUT;
BRECHLING, CARSTEN y
SONNTAG, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 475 140 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

Instalación de conformado y procedimiento para accionar una instalación de conformado.

El invento se refiere a una instalación de conformado para cuerpos huecos en forma de vaso con un control 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, estando la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles situados opuestos y siendo 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 estando el dispositivo de accionamiento configurado maniobrable por el control de máquina y estando adaptado para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y 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, así como con un dispositivo de regulación, que está configurado para el ajuste de una longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de una distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo, y estando el dispositivo de regulación configurado de manera que posibilita el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo durante la realización del movimiento lineal. Además el invento se refiere también a un procedimiento para accionar una instalación de conformado.

El documento DE 1 777 297 da a conocer un dispositivo para la elaboración de recipientes metálicos cilíndricos, en el cual varios retenedores de piezas de trabajo están dispuestos en una placa de soporte apoyada giratoria. Opuesto a la placa de soporte está dispuesto un retenedor de piezas de trabajo móvil linealmente, que lleva varios útiles, los cuales están previstos para el mecanizado de los recipientes metálicos alojados en la placa de soporte.

Por el documento US 2003/0041643 A1 es conocido un dispositivo de regulación de carrera para una prensa, en el cual se posibilita una regulación de una carrera de prensa por medio de una doble excéntrica.

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 por sectores, en particular reducidos localmente, cuerpos huecos en forma de vaso de metal, especialmente aluminio, para por ejemplo en la zona de la abertura poder colocar hermética una tapa de cierre o una válvula pulverizadora. La máquina de conformado conocida presenta una mesa circular de piezas de trabajo apoyada giratoria así como una mesa circular de útiles apoyada desplazable linealmente. En el bastidor de la máquina está alojado un dispositivo de accionamiento, que está configurado para generar un movimiento de giro intermitente de la mesa circular de piezas de trabajo y para generar un movimiento lineal oscilante del tubo de guía y de la mesa circular de útiles unida con él. Mediante el movimiento lineal los útiles previstos en la mesa circular de útiles, en particular útiles de conformado, pueden ser llevados al ataque con los cuerpos huecos retenidos en la mesa circular de piezas de trabajo para mecanizar estos 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 portadora de útiles, para obtener un conformado por pasos de los cuerpos huecos desde una geometría inicial hacia una geometría final. Antes de la realización del mecanizado los cuerpos huecos son fijados por medio de retenedores de piezas de trabajo instalados en la mesa circular de piezas de trabajo y tras la realización del mecanizado son liberados de nuevo.

El problema del invento consiste en proporcionar una instalación de conformado así como un procedimiento para accionar una instalación de conformado, con los cuales se pueda garantizar una precisión de mecanizado mejorada en el conformado de los cuerpos huecos.

Este problema es solucionado para una instalación de conformado del género mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. En ello está previsto que el dispositivo de regulación comprenda un husillo roscado así como una primera y una segunda tuerca de husillo dispuestas distanciadas una de otra, que respectivamente engranan en una rosca exterior del husillo roscado y estando las tuercas de husillo apoyadas en un arrastrador asignado al portaútiles y estando las dos tuercas de husillo unidas una con otra aseguradas contra el giro y desplazables linealmente y estando asignados a la segunda tuerca de husillo un dispositivo de regulación lineal y un motor de regulación, siendo la segunda tuerca de husillo desplazable por el motor de regulación mediante rotación a lo largo del husillo roscado y pudiendo ser apretada con respecto a la primera tuerca de husillo mediante el dispositivo de regulación lineal.

En la fabricación de cuerpos huecos, en particular de botes de aerosol, se plantean constantemente exigencias crecientes en la precisión de fabricación, los números de ciclos para el movimiento giratorio intermitente y el movimiento lineal cíclico entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo y el diseño.

Por esto resulta reforzada la necesidad para la compensación de tolerancias, que se producen debido a las propiedades de elasticidad de la instalación de conformado, en particular de los componentes móviles y del juego de apoyo de los dispositivos de apoyo asignados. Para una compensación por lo menos parcial de semejantes tolerancias es conveniente que la longitud de carrera del movimiento lineal cíclico pueda ser variada por lo menos en el campo de unos pocos milímetros y/o la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo pueda ser regulada, para

5 conseguir una calidad de mecanizado óptima para los cuerpos huecos a conformar. Para poder regular la longitud de carrera y/o la distancia mínima de manera eficiente, es conveniente que esta regulación pueda realizarse en funcionamiento continuo de la instalación de conformado y no se requiera ninguna parada de la instalación de conformado, puesto que con ello por una parte se producen indeseables pérdidas de tiempo y por otra parte puede presentarse el problema de que en la parada y puesta en marcha de nuevo de la instalación de conformado por lo menos algunos de los cuerpos huecos a mecanizar deban ser rechazados como chatarra. Además así puede posibilitarse una regulación de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima con dependencia de un estado de funcionamiento momentáneo de la instalación de conformado.

En las reivindicaciones subordinadas están indicados perfeccionamientos ventajosos del invento.

10 Es conveniente que el control de máquina esté configurado para una maniobra del dispositivo de regulación de manera que se efectúe un ajuste de la longitud de carrera del movimiento lineal cíclico con dependencia de al menos un valor de estado del dispositivo de accionamiento. En el valor de estado del dispositivo de accionamiento puede tratarse de un valor predeterminado por el control de máquina, por ejemplo de un número de revoluciones, una velocidad de movimiento, un número de ciclos o similares, que es producido por el control de máquina mediante una maniobra correspondiente del dispositivo de accionamiento. De esta manera por ejemplo en una modificación a realizar por el control de máquina del número de ciclos para el movimiento lineal cíclico y el movimiento de giro por pasos intermitente es posible efectuar una correspondiente adaptación de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima. Semejantes ajustes pueden realizarse en tiempo real durante la modificación del estado de funcionamiento, previsoramente antes de la modificación del estado de funcionamiento o también complementariamente tras la modificación del estado de funcionamiento. Por ejemplo, si en el control de máquina está almacenada una tabla de valores, con ayuda de éstos en caso de una modificación del estado de funcionamiento de la instalación de conformado puede ser calculada una determinación previa de valor de regulación, que es dada por el control de máquina al dispositivo de regulación, para maniobrar éste en correspondencia a la corrección deseada.

25 En un perfeccionamiento del invento está previsto que al control de máquina esté asignado al menos un dispositivo sensor para la determinación de al menos un valor de estado del dispositivo de accionamiento. Por medio del valor de estado determinado por el dispositivo sensor el control de máquina puede calcular una referencia previa de valor de regulación, que como orden de control es proporcionado al dispositivo de regulación. De esta manera es posible regular la longitud de carrera y/o la distancia mínima en un lazo cerrado. En ello forman el al menos un valor de estado la magnitud de entrada y la referencia previa de regulación proporcionada por el control de máquina la magnitud de salida del lazo de regulación.

30 Es conveniente que el dispositivo sensor esté configurado como sensor de longitud y/o sensor de distancia y/o sensor del número de revoluciones y/o sensor de aceleración y/o sensor de deformación y/o sensor de temperatura y esté acoplado con el control de máquina. Con ayuda de un sensor de longitud puede determinarse por ejemplo la longitud de un componente del dispositivo de accionamiento, en particular de una biela de un accionamiento de excéntrica del dispositivo de accionamiento. A partir de la longitud determinada puede entonces ser calculada por el control de máquina directamente o tras corrección con un valor de corrección constante o variable una determinación previa de valor regulación, que es transmitida al dispositivo de regulación. En caso de una configuración del dispositivo sensor como sensor de distancia se determina preferentemente la distancia entre la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles, esto puede conseguirse por ejemplo por medio de un sensor de distancia óptico o mecánico. Preferentemente tiene lugar una medición de distancia en el punto de inversión delantero, en el cual existe una distancia mínima entre la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles, y/o en el punto de inversión trasero, en el cual existe una distancia máxima entre la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles. El dispositivo sensor puede estar configurado también como sensor del número de revoluciones y/o sensor de aceleración, con cuya ayuda puede ser determinada indirectamente la desviación influida por la deformación y el juego de apoyos entre una deformación real del cuerpo hueco y una deformación predeterminada del cuerpo hueco. Complementaria o alternativamente el dispositivo sensor puede estar configurado como sensor de temperatura, para por medio de la temperatura determinada del dispositivo de accionamiento poder sacar conclusiones sobre la longitud de carrera real y/o la distancia mínima.

50 En un perfeccionamiento ventajoso del invento puede estar previsto apoyar al dispositivo sensor con ayuda de una cámara de alta velocidad con tratamiento de imágenes postconectado, en lo cual la cámara de alta velocidad se coloca preferentemente en una estación de mecanizado en la cual se realice un paso de conformado especialmente crítico, para por medio de la imagen del cuerpo hueco mecanizado tomada por la cámara de alta velocidad realizar un análisis bajo valoración por el software de tratamiento de imágenes de si la geometría del cuerpo hueco conformado está situada dentro o fuera de una banda de tolerancias predeterminada.

55 De preferencia en el control de máquina está almacenado un algoritmo de control, para posibilitar un ajuste del dispositivo de regulación con dependencia de al menos un valor de estado. Preferentemente en el caso del algoritmo de control se trata de una fórmula de cálculo, por medio de la cual se calcula una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación bajo la inclusión de al menos un valor de estado, preferentemente bajo la inclusión de todos los valores de estado puestos a disposición por el dispositivo sensor y dado el caso de los desarrollos almacenados en el control de máquina para el funcionamiento de la instalación de conformado. Aquí está especialmente previsto que los

valores de estado influyan en el algoritmo de control con ponderaciones modificables temporalmente y/o con dependencia del estado, para posibilitar un cálculo especialmente ventajoso de la determinación previa de valor de regulación y con ello garantizar un posicionado lo más exacto posible del portaútiles con respecto a la mesa circular de piezas de trabajo.

5 En un perfeccionamiento del invento está previsto que el dispositivo de regulación esté configurado para un movimiento de regulación lineal del portaútiles con relación al dispositivo de accionamiento. Aquí se parte de que un punto cero de un sistema de coordenadas espaciales está dispuesto en un componente del dispositivo de accionamiento, por ejemplo sobre un eje central de un árbol de accionamiento, y las posiciones de la mesa circular de piezas de trabajo y del portaútiles se determinan partiendo de este punto cero. En una primera variante de la instalación de conformado el dispositivo de regulación está configurado de manera que modifica la posición relativa del portaútiles con respecto a este punto cero del sistema de coordenadas. Esto puede obtenerse por ejemplo con ayuda de un husillo roscado accionado por motor apoyado giratorio y de una correspondiente tuerca de cierre embragable, pudiendo producirse el movimiento de regulación lineal mediante giro de la tuerca de cierre embragable con relación al husillo roscado. En una segunda variante de la instalación de conformado está previsto que la posición de la mesa circular de piezas de trabajo con relación al sistema de coordenadas del dispositivo de accionamiento sea regulada. En una tercera variante de la instalación de conformado están previstos movimientos de regulación lineales con respecto al punto cero tanto para el portaútiles como para la mesa circular de piezas de trabajo.

20 Según un segundo aspecto el problema del invento es solucionado mediante un procedimiento para accionar una instalación de conformado para cuerpos huecos en forma de vaso, en el cual la instalación de conformado comprende un control 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, estando la mesa circular de piezas de trabajo y el portaútiles situados opuestos y 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 estando el dispositivo de accionamiento configurado maniobrable por el control de máquina y estando adaptado para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y 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, así como con un dispositivo de regulación, que está configurado para el ajuste de una longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de una distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo. Además en este procedimiento está previsto que un ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo por medio del dispositivo de regulación se efectúe durante la realización del movimiento lineal, comprendiendo el dispositivo de regulación un husillo roscado así como una primera y una segunda tuerca de husillo dispuestas distanciadas una de otra, que respectivamente engranan en una rosca exterior del husillo roscado y estando las tuercas de husillo apoyadas en un arrastrador asignado al portaútiles y estando las dos tuercas de husillo unidas una con otra aseguradas contra el giro y desplazables linealmente y estando asignados a la segunda tuerca de husillo un dispositivo de regulación lineal y un motor de regulación, siendo la segunda tuerca de husillo desplazable por el motor de regulación mediante rotación a lo largo del husillo roscado y pudiendo ser apretada con respecto a una primera tuerca de husillo mediante el dispositivo de regulación lineal, y que tras el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo por medio del motor de regulación se efectúe un apriete de la segunda tuerca de husillo con respecto a la primera tuerca de husillo por medio del dispositivo de regulación lineal, para posibilitar una transmisión de fuerza libre de juego entre el husillo roscado y el arrastrador. De esa manera la instalación de conformado en funcionamiento continuo en la realización de procesos de conformado puede ser adaptada a condiciones límite variables, de manera que siempre se obtenga un resultado de conformado lo más óptimo posible. Es conveniente que el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo por medio del dispositivo de regulación se realice en un intervalo de tiempo predeterminable dentro de un ciclo del movimiento lineal. El intervalo de tiempo comprende por lo tanto una fracción de la duración del ciclo del movimiento lineal, que partiendo de una posición cero con distancia máxima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo por la aproximación entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo y el subsiguiente alejamiento del portaútiles de la mesa circular de piezas de trabajo se mide hasta la posición cero. Es especialmente ventajoso que el intervalo de tiempo predeterminable sea elegido de manera que una maniobra del dispositivo de regulación se realice cuando entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo actúan sólo fuerzas pequeñas; éste es en particular el caso para los periodos de tiempo en los cuales no tiene lugar ningún ataque de los útiles de deformación alojados en el portaútiles en los cuerpos huecos alojados en la mesa circular de piezas de trabajo. Preferentemente el intervalo de tiempo predeterminable para el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima alcanza una fracción de la duración del ciclo del movimiento lineal que es menor que el 50 por ciento, especialmente menor que el 30 por ciento.

55 Es conveniente que el intervalo de tiempo sea elegido de manera que un límite del intervalo esté situado próximo a un instante de inversión del movimiento lineal en el cual es máxima una distancia entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo. Esto significa que el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima empieza o termina en un instante que es por lo menos casi idéntico al instante de inversión para el movimiento lineal entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo. De esa manera se garantiza que el movimiento de regulación por lo menos en su mayor parte, de preferencia completamente, tiene lugar dentro de un intervalo de tiempo durante el cual no se realiza ningún conformado de los cuerpos huecos, de manera que se excluye el campo de tiempo durante el cual mediante el dispositivo

de accionamiento deben ser transmitidas fuerzas especialmente grandes entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo.

5 En un perfeccionamiento ventajoso del invento está previsto que el intervalo de tiempo empiece durante un movimiento de alejamiento entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo y termine durante un movimiento de aproximación entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo. Por lo tanto el intervalo de tiempo comprende el punto de inversión posterior, es decir, un instante en el cual es máxima una distancia entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo, de manera que el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo por lo menos en su mayor parte, de preferencia completamente, puede realizarse fuera del intervalo de tiempo durante el cual tiene lugar un ataque de los útiles de deformación alojados en el portaútiles en los
10 cuerpos huecos alojados en la mesa circular de piezas de trabajo.

De especial preferencia con ayuda del control de máquina se elige el intervalo de tiempo para el ajuste del dispositivo de regulación de manera que el dispositivo de regulación pueda ser accionado con la menor carga posible. Por ejemplo en el caso de un dispositivo de regulación configurado como accionamiento de husillo puede preverse adaptar el intervalo de tiempo respectivamente al movimiento de regulación previsto de manera que la acción del paso del husillo durante el
15 movimiento de frenado próximo al instante de inversión trasero y del luego siguiente movimiento de aceleración en dirección del instante de inversión delantero sea utilizada ventajosamente. Mediante esta adaptación del intervalo de tiempo en el sentido de una ventana de tiempo desplazable sobre el instante de inversión trasero puede efectuarse el proyecto del dispositivo de regulación especialmente económico.

20 Es ventajoso que en el control de máquina sea procesado al menos un valor de estado del dispositivo de accionamiento, que es proporcionado por un dispositivo sensor, para calcular una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación y maniobrar en consecuencia el dispositivo de regulación. Con ayuda del valor de estado, que es determinado por el dispositivo sensor, el control de máquina puede realizar una regulación del dispositivo de regulación, siendo utilizado el al menos un valor de estado como magnitud de entrada para el algoritmo de regulación y formando la determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación la magnitud de salida del algoritmo de
25 regulación.

En un perfeccionamiento del invento está previsto que en el control de máquina se realice un enlace entre el valor de estado medido del dispositivo de accionamiento y un valor de determinación previa para un valor de estado pretendido del dispositivo de accionamiento, para calcular una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación y maniobrar en consecuencia el dispositivo de regulación. Esta forma de proceder es especialmente ventajosa
30 cuando la instalación de conformado partiendo de un estado de funcionamiento dado debe hacerse pasar a otro estado de funcionamiento, por ejemplo por alargamiento o acortamiento de la duración del ciclo para el movimiento lineal cíclico. En semejantes modificaciones del estado de funcionamiento el control de máquina en base a los valores de estado del dispositivo de accionamiento medidos y en el conocimiento de la modificación temporal planteada del estado de funcionamiento puede realizar una regulación prospectiva del dispositivo de regulación y para ello calcular una correspondiente determinación previa de valor de regulación.
35

En un perfeccionamiento ventajoso del invento está previsto que en el control de máquina se efectúen un monitorizado de una carga del portaútiles con útiles y/o de la mesa circular de piezas de trabajo con piezas de trabajo para el cálculo de una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación. Los útiles de deformación a instalar en el portaútiles modifican la masa del portaútiles en considerable medida, de manera que una toma en cuenta de esta carga
40 del portaútiles por el control de máquina conduce a una calidad mejorada del conformado de los cuerpos huecos. De la misma manera esto es válido para la carga de la mesa circular de piezas de trabajo con piezas de trabajo, puesto que éstas tienen una considerable influencia sobre las fuerzas de conformado que se presentan, que deben ser transmitidas entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo mediante el dispositivo de accionamiento.

45 De especial preferencia son calculadas por el control de máquina tanto la carga del portaútiles con útiles como la carga de la mesa circular de piezas de trabajo con piezas de trabajo y son tenidas en cuenta en el cálculo de la determinación previa del valor nominal para el dispositivo de regulación. En tanto que adicionalmente también sea tenido en cuenta al menos un valor de estado, puede obtenerse un conformado de los cuerpos huecos especialmente exacto. Para ello puede preverse que el control de máquina realice una regulación de la longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de la distancia mínima entre el portaútiles y la mesa circular de piezas de trabajo por medio de valores de estado y de al menos
50 un valor característico dependiente de la carga del portaútiles con útiles y/o de la carga de la mesa circular de piezas de trabajo con piezas de trabajo.

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

La Figura 1 una representación esquemática en sección lateral de una instalación de conformado y

55 la Figura 2 una representación esquemática del diagrama de bloques de componentes funcionales de una instalación de conformado.

Una instalación de conformado 1 representada en la Figura 1, que en particular 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 de la instalación de conformado 1 representada 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.

La instalación 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, está acoplado con una rueda volante 13. La rueda volante 13 mediante un acoplamiento de rueda volante 14 acoplable en funcionamiento de la instalación 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 regulable en la rueda dentada principal 16, para poder ajustar la carrera de manivela de la disposición de doble excéntrica 8 para la biela 7.

Para el ajuste 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 el ajuste 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 de la instalación 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, instalado 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
- 5 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
- 10 está instalado 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 combinados de la biela 7 en un movimiento lineal.
- 15 La corredera de acoplamiento 34 comprende a manera de ejemplo un cuerpo base 37 configurado de forma tubular, en el cual está instalado 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.
- 20 En una superficie exterior 36 del tubo de soporte 33 están instaladas 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
- 25 además instaladas 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
- 30 de apriete no representados en detalle y/o unas contra otras en dirección de la circunferencia del tubo de soporte 33, por lo que se obtiene un apoyo lineal de poco juego, en particular libre de juego, 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 instalada una placa de cierre 43, que soporta un husillo roscado 44. El husillo roscado 44 se extiende por
- 35 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 maniobrado hidráulicamente, y un motor de regulación 49.
- 40 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 regulación de una posición inicial del portaútiles 4 a lo largo del husillo roscado 44.
- 45 La función del dispositivo de regulación lineal 48, que puede ejercer una fuerza en 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 juego entre el husillo roscado 44 y el arrastrador 52, en el cual están alojadas estacionarias y móviles giratorias las dos tuercas de husillo 45 y 46.
- El arrastrador 52 está a manera de ejemplo configurado como cuerpo en esencia simétrico en rotación y presenta una
- 50 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 por lo menos parcialmente los basculamientos que eventualmente se
- 55 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 juego 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.

5 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.

10 La Figura 2 es una representación del diagrama de bloques de los componentes funcionales previstos para el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles 4 y la mesa circular 3 de piezas de trabajo. La instalación de conformado 1 representada en la Figura 2 corresponde a la instalación de conformado 1 representada en la Figura 1, únicamente la representación de los componentes funcionales se diferencia de la representación de la Figura 1. Además en la Figura 2 están representados los componentes funcionales que posibilitan un ajuste controlado o regulado de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles 4 y la mesa circular 3 de piezas de trabajo durante la realización del movimiento lineal.

15 La instalación de conformado 1 comprende un control de máquina 80, un dispositivo de regulación 81 así como un dispositivo sensor 82, que a manera de ejemplo está formado por varios sensores 85 a 90.

20 El dispositivo de regulación 81 está configurado para un ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles 4 y la mesa circular 3 de piezas de trabajo durante la realización del movimiento lineal, a manera de ejemplo en la forma del grupo de construcción del husillo roscado 44, de las tuercas de husillo 45, 46 y del motor de regulación 49, como está indicado en la Figura 1.

25 El dispositivo de regulación 81 así como los sensores 85 a 90 del dispositivo sensor 82 están acoplados eléctricamente mediante líneas de conexión 91 con el control de máquina 80. A manera de ejemplo el dispositivo sensor 82 comprende los siguientes sensores: un sensor de dilatación 85 instalado en la biela 7, que por ejemplo puede estar configurado como cinta de medida de dilatación; un sensor de aceleración 86 asimismo instalado en la biela 7; un sensor 87 del número de revoluciones instalado en el motor de accionamiento 11; un sensor de temperatura 88 instalado en el dispositivo de accionamiento 6; un sensor de distancia 89 previsto para la determinación de la distancia entre la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el portaútiles 4 y por ejemplo instalado en el portaútiles 4, así como un sensor de aceleración 90, que asimismo a manera de ejemplo está instalado en el portaútiles 4. Además el control de máquina 80 está conectado con un motor de accionamiento 92, que sirve para la introducción de un movimiento de traslación sobre la mesa circular 3 de piezas de trabajo a lo largo del eje de giro 5. Este motor de accionamiento 92 previsto opcionalmente actúa sobre un dispositivo de engranajes no representado en detalle, que está previsto entre la placa de apoyo 26 y el anillo de cojinete de deslizamiento 62. El motor de accionamiento 92 y el dispositivo de engranajes posibilitan complementaria o alternativamente al dispositivo de regulación 81 la modificación de la posición axial de la mesa circular 3 de piezas de trabajo a lo largo del eje de giro 5, por lo menos en un campo de regulación de pocos milímetros.

35 Los movimientos relativos entre la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el portaútiles 4, que pueden ser producidos por el dispositivo de accionamiento 6, el dispositivo de regulación 81 y complementaria o alternativamente por el motor de accionamiento 92, están simbolizados por las flechas de movimiento en la Figura 2. A manera de ejemplo, el dispositivo de accionamiento 6 está configurado de manera que el portaútiles 4 realiza un movimiento de traslación repetido cíclicamente según la flecha 93. Además el portaútiles 4 por medio del dispositivo de regulación 81 en cuanto a su longitud de carrera y/o su distancia mínima a la mesa circular 3 de piezas de trabajo con respecto al dispositivo de accionamiento 6 y con ello también con respecto a la mesa circular 3 de piezas de trabajo es ajustable asimismo a lo largo del eje de giro 5, lo que está simbolizado por la flecha 94. A manera de ejemplo en el dispositivo de accionamiento 6 está dibujado un sistema de coordenadas 98, cuyo eje X está orientado paralelo al eje de giro 5 y de cuyo origen de coordenadas es aprovechado el punto cero para la determinación de posiciones de la mesa circular 3 de piezas de trabajo y del portaútiles 4 a lo largo del eje de giro 5.

La flecha 95 simboliza el movimiento de rotación de la mesa circular 3 de piezas de trabajo, y la flecha 96 simboliza la capacidad de ajuste lineal de la posición axial de la mesa circular 3 de piezas de trabajo a lo largo del eje de giro 5.

50 Durante el funcionamiento de la instalación de conformado 1 se desarrolla en el control de máquina 80 un programa predeterminado, con cuya ayuda pueden ser controlados el dispositivo de accionamiento 6 con el correspondiente motor de accionamiento 11 así como el dispositivo de regulación 81 y dado el caso el motor de accionamiento 92. El desarrollo del programa para el dispositivo de accionamiento 6, el dispositivo de regulación 81 y el motor de accionamiento 92 puede ser elegido por ejemplo de manera que la instalación de conformado 1 partiendo de un estado de parada se ponga en funcionamiento lentamente, para lo cual el número de revoluciones del motor de accionamiento 11 se eleva. A manera de ejemplo está previsto un acoplamiento rígido entre el motor de accionamiento 11, el dispositivo de accionamiento 6 y el portaútiles unido activamente con ello, de manera que una variación del número de revoluciones del motor de accionamiento 11 lleva consigo a una modificación de los tiempos del ciclo para los movimientos de la mesa circular 3 de piezas de trabajo y del portaútiles 4.

5 Con menor número de revoluciones del motor de accionamiento 11 y mayor duración del ciclo para el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos las cargas dinámicas sobre los componentes de la instalación de conformado 1 son pequeñas. Por lo tanto las desviaciones entre un valor nominal para el movimiento de carrera del portaútiles 4 con respecto a la mesa circular 3 de piezas de trabajo son asimismo pequeñas, puesto que las cargas en los apoyos para la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el portaútiles 4 están situadas en un nivel pequeño y no existen deformaciones ninguna debidas a las influencias dinámicas de fuerzas sobre la mesa circular 3 de piezas de trabajo, el portaútiles 4 y el dispositivo de accionamiento 6. Por lo tanto se producen también sólo pequeñas inexactitudes en el mecanizado de cuerpos huecos.

10 Con número de revoluciones creciente del motor de accionamiento 11 y duración del ciclo para el movimiento lineal cíclico y el movimiento giratorio por pasos entre la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el portaútiles 4 en disminución puede presentarse el caso de que aumenten las inexactitudes debido a las mayores cargas en los apoyos y debido a los efectos de deformación de componentes individuales del dispositivo de accionamiento 6 producidos dinámicamente. De esa manera posiblemente pueden presentarse desviaciones en el mecanizado de los cuerpos huecos 55, que por lo menos parcialmente deben ser compensadas.

15 Para ello el control de máquina 80 en base a datos de simulación y/o valores empíricos puede estar programado pretendiendo que para cada estado de funcionamiento de la instalación de conformado 1, en particular para cada duración del ciclo del movimiento lineal del portaútiles 4, dado el caso con dependencia de la carrera máxima como diferencia entre la distancia mínima y la máxima entre la mesa circular 3 de piezas de trabajo y el portaútiles 4 esté almacenada una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación 81. Por lo tanto para cada instante y cada estado de funcionamiento de la instalación de conformado 1 puede conseguirse por lo menos
20 parcialmente una compensación de efectos de deformación, que por ejemplo pueden presentarse en la biela 7 o en los apoyos de los diferentes componentes, en particular de la mesa circular 3 de piezas de trabajo y del portaútiles 4.

25 De especial preferencia los valores de estado proporcionados por los sensores 85 a 90 del dispositivo sensor 82 son procesados por el control de máquina 80, para regular la posición relativa del portaútiles 4 con respecto a la mesa circular 3 de piezas de trabajo. A manera de ejemplo está previsto, por medio de la medición de distancia mediante el sensor de distancia 89, determinar la distancia mínima entre el portaútiles 4 y la mesa circular 3 de piezas de trabajo durante el movimiento de carrera. Esta distancia mínima, que también es denominada punto de inversión delantero para el movimiento lineal cíclico del portaútiles 4, puede ser modificada con la disposición mostrada en la Figura 1 de husillo roscado 44, las tuercas de husillo 45, 46 y el motor de regulación 49, que en la Figura 2 son representados por el
30 dispositivo de regulación 81. Esta modificación de la situación del punto de inversión delantero se efectúa a modo de ejemplo por desplazamiento de los límites de intervalo, en particular del punto de inversión delantero y del punto de inversión trasero del movimiento lineal cíclico, mientras que la cuantía del movimiento de carrera así no tiene que ser modificada. La maniobra del dispositivo de regulación 81 puede aquí efectuarse sin o con inclusión de valores de estado del dispositivo sensor 82, es decir, controlada o regulada.

35 De manera similar el control de máquina 80 también puede procesar los valores de estado de los restantes sensores 85 a 88 y 90.

40 Por lo tanto para cada instante independientemente del estado de funcionamiento de la instalación de conformado está garantizada una compensación por lo menos casi total de desviaciones de posición causadas por deformación para el portaútiles 4 con respecto a la mesa circular 3 de piezas de trabajo. Adicionalmente en la mesa circular 3 de piezas de trabajo y/o en el portaútiles 4 sensores de carga no representados están acoplados preferentemente asimismo con el control de máquina 80 y pueden detectar una carga de la mesa circular 3 de piezas de trabajo con piezas de trabajo así como una carga del portaútiles 4 con útiles. Por medio de la carga detectada puede realizarse asimismo una compensación de desviaciones de posición que posiblemente se presenten entre el portaútiles 4 y la mesa circular 3 de piezas de trabajo.

45

REIVINDICACIONES

1. Instalación de conformado para cuerpos huecos (55) en forma de vaso con un control de máquina (80), un dispositivo de accionamiento (6), una mesa circular (3) de piezas de trabajo para el alojamiento de cuerpos huecos (55) y un portaútiles (4) para el alojamiento de útiles de mecanizado (58), estando la mesa circular (3) de piezas de trabajo y el portaútiles (4) situados opuestos y siendo giratorios uno con respecto al otro sobre un eje de giro (5) así como siendo desplazables linealmente uno con respecto al otro a lo largo del eje de giro (5) y estando el dispositivo de accionamiento (6) configurado maniobrable por el control de máquina (80) y estando adaptado para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y 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 (55) por medio de los útiles de mecanizado (58) en varios pasos de mecanizado sucesivos, así como con un dispositivo de regulación (81), que está configurado para el ajuste de una longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de una distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo, estando configurado el dispositivo de regulación (81) de manera que posibilita el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo durante la realización del movimiento lineal, y comprendiendo el dispositivo de regulación (81) un husillo roscado (44) así como una primera y una segunda tuerca de husillo (45, 46) dispuestas distanciadas una de otra, que respectivamente engranan en una rosca exterior del husillo roscado (44) y estando las tuercas de husillo (45, 46) apoyadas en un arrastrador (52) asignado al portaútiles (4) y estando las dos tuercas de husillo (45, 46) unidas una con otra aseguradas contra el giro y desplazables linealmente y estando asignados a la segunda tuerca de husillo (46) un dispositivo de regulación lineal (48) y un motor de regulación (49), siendo la segunda tuerca de husillo (46) desplazable por el motor de regulación (49) mediante rotación a lo largo del husillo roscado (4) y pudiendo ser apretada con respecto a la primera tuerca de husillo (45) mediante el dispositivo de regulación lineal (48).
2. Instalación de conformado según la reivindicación 1, caracterizada por que el control de máquina (80) está configurado para una maniobra del dispositivo de regulación (81) de manera que se efectúa un ajuste de la longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de la distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo con dependencia de al menos un valor de estado del dispositivo de accionamiento (6).
3. Instalación de conformado según la reivindicación 2, caracterizada por que al control de máquina (80) está asignado al menos un dispositivo sensor (82) para la determinación de al menos un valor de estado del dispositivo de accionamiento (6).
4. Instalación de conformado según la reivindicación 3, caracterizada por que el dispositivo sensor (82) está configurado como sensor de longitud (85) y/o sensor de distancia (89) y/o sensor del número de revoluciones (87) y/o sensor de aceleración (90) y/o sensor de deformación y/o sensor de temperatura (88) y está acoplado con el control de máquina (80).
5. Instalación de conformado según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que en el control de máquina (80) está almacenado un algoritmo de control, para posibilitar un ajuste del dispositivo de regulación (81) con dependencia de al menos un valor de estado.
6. Instalación de conformado según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el dispositivo de regulación (81) está configurado para un movimiento de regulación lineal del portaútiles (4) con relación al dispositivo de accionamiento (6).
7. Instalación de conformado según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el dispositivo de regulación (81) está configurado para un movimiento de regulación lineal de la mesa circular (3) de piezas de trabajo con relación al dispositivo de accionamiento (6).
8. Procedimiento para accionar una instalación de conformado (1) para cuerpos huecos (55) en forma de vaso, la cual comprende un control de máquina (80), un dispositivo de accionamiento (6), una mesa circular (3) de piezas de trabajo para el alojamiento de cuerpos huecos (55) y un portaútiles (4) para el alojamiento de útiles de mecanizado (58), estando la mesa circular (3) de piezas de trabajo y el portaútiles (4) situados opuestos y siendo giratorios uno con respecto al otro sobre un eje de giro (5) así como siendo desplazables linealmente uno con respecto al otro a lo largo del eje de giro (5) y estando el dispositivo de accionamiento (6) configurado maniobrable por el control de máquina (80) y estando adaptado para proporcionar un movimiento giratorio por pasos y 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 (55) por medio de los útiles de mecanizado (58) en varios pasos de mecanizado sucesivos, así como con un dispositivo de regulación (81), que está configurado para el ajuste de una longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de una distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo, efectuándose un ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo por medio del dispositivo de regulación (81) durante la realización del movimiento lineal, comprendiendo el dispositivo de regulación (81) un husillo roscado (44) así como una primera y una segunda tuerca de husillo (45, 46) dispuestas distanciadas una de otra, que respectivamente

- 5 engranan en una rosca exterior del husillo roscado (44) y estando las tuercas de husillo (45, 46) apoyadas en un arrastrador (52) asignado al portaútiles y estando las dos tuercas de husillo (45, 46) unidas una con otra aseguradas contra el giro y desplazables linealmente y estando asignados a la segunda tuerca de husillo un dispositivo de regulación lineal (48) y un motor de regulación (49), siendo la segunda tuerca de husillo (46) desplazable por el motor de regulación (49) mediante rotación a lo largo del husillo roscado (4) y pudiendo ser apretada con respecto a una primera tuerca de husillo (45) mediante el dispositivo de regulación lineal (48), y tras el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo por medio del motor de regulación (49) se efectúa un apriete de la segunda tuerca de husillo (46) con respecto a la primera tuerca de husillo (45) por medio del dispositivo de regulación lineal (48), para posibilitar una transmisión de fuerza libre de juego entre el husillo roscado (44) y el arrastrador (52).
- 10
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el ajuste de la longitud de carrera y/o de la distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo por medio del dispositivo de regulación (81) se realiza en un intervalo de tiempo predeterminable dentro de un ciclo del movimiento lineal.
- 15 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el intervalo de tiempo es elegido de manera que un límite del intervalo está situado próximo a un instante de inversión del movimiento lineal, en el cual es máxima una distancia entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo.
11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que el intervalo de tiempo empieza durante un movimiento de alejamiento entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo y termina durante un movimiento de aproximación entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo.
- 20 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que en el control de máquina (80) es procesado al menos un valor de estado del dispositivo de accionamiento (6), que es proporcionado por un dispositivo sensor (82), para calcular una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación (81) y maniobrar en consecuencia el dispositivo de regulación (81).
- 25 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que en el control de máquina (80) se realiza un enlace entre el valor de estado medido del dispositivo de accionamiento (6) y un valor de determinación previa para un valor de estado pretendido del dispositivo de accionamiento (6), para calcular una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación (81) y maniobrar en consecuencia el dispositivo de regulación (81).
- 30 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado por que en el control de máquina (80) se efectúa un monitorizado de una carga del portaútiles (4) con útiles (58) y/o de la mesa circular (3) de piezas de trabajo con piezas de trabajo (55) para el cálculo de una determinación previa de valor de regulación para el dispositivo de regulación (81).
- 35 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que el control de máquina (80) realiza una regulación de la longitud de carrera del movimiento lineal cíclico y/o de la distancia mínima entre el portaútiles (4) y la mesa circular (3) de piezas de trabajo por medio de valores de estado y de al menos un valor característico dependiente de la carga del portaútiles (4) con útiles (58) y/o de la carga de la mesa circular (3) de piezas de trabajo con piezas de trabajo (55).



