

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 176**

51 Int. Cl.:

B21D 43/09 (2006.01)

B21D 43/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2020** **PCT/EP2020/076989**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.04.2021** **WO21058792**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2020** **E 20781479 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** **EP 4200092**

54 Título: **Procedimiento para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de una máquina herramienta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2024

73 Titular/es:

BRUDERER AG (100.0%)
Egnacherstrasse 44
9320 Frasnacht, CH

72 Inventor/es:

BÜHLER, MANUEL y
DE SANTIS, UGO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 991 176 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

Procedimiento para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de una máquina herramienta

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de una máquina herramienta, así como a una máquina herramienta con un aparato de avance según el preámbulo de la reivindicación independiente 8.

Estado de la técnica

- 10 En las máquinas herramienta, en las que una banda de material se procesa en varios pasos, resulta frecuentemente conveniente mantener con precisión una determinada medida de avance. Especialmente en el caso de las estampadoras automáticas, en las que se estampan productos a partir de una banda de material en un proceso de cortes sucesivos, se requieren tolerancias extremadamente pequeñas, que ya no se pueden garantizar a través del control de los rodillos de avance de los productos empleados.

- 15 Para poder mantener aquí las tolerancias exigidas, se anula temporalmente la sujeción de la banda de material entre los rodillos de avance, por lo que la banda de material se puede mover temporalmente de forma libre. Este proceso también se conoce como "ventilación intermedia". En este estado de libre movimiento se insertan pasadores piloto en las aberturas piloto asignadas en la banda de material, que posicionan la banda de material con precisión. Antes de que los pasadores piloto salgan de las aberturas piloto, la banda de material se sujeta de nuevo entre los rodillos de avance para que quede fijada en un estado exactamente alineado.

- 20 Ciertamente, este procedimiento conocido permite un procesamiento de banda de alta precisión con respecto a la medida de avance, sin embargo, presenta el inconveniente de que los aparatos de avance necesarios para ello son mecánicamente muy complejos y, en consecuencia, costosos y requieren un constante mantenimiento.

- 25 Por el documento CN 110 479 895 A, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 8, se conoce un procedimiento, así como un dispositivo en los que no se produce ninguna "ventilación intermedia" de los rodillos, sino que éstos se conectan temporalmente de modo que funcionen sin par de giro para la inserción de los pasadores piloto.

Representación de la invención

Por lo tanto, el objetivo consiste en proporcionar una solución técnica que no presente los inconvenientes del estado de la técnica descritos anteriormente o que al menos los evite parcialmente.

Esta tarea se resuelve mediante los objetos de las reivindicaciones independientes.

- 30 De acuerdo con estas reivindicaciones, un primer aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de una prensa estampadora.

- 35 En este procedimiento, la banda de material se sujeta permanentemente entre al menos un par de rodillos de avance y se aporta a intervalos mediante la rotación a intervalos de los rodillos de avance. Por lo tanto, no hay ventilación intermedia de los rodillos de avance. Después de cada avance de la banda de material, se realizan en la pausa de avance, hasta el siguiente avance de la banda de material, los siguientes pasos:

1. a) Sujeción de la banda de material fijando los rodillos de avance con un determinado par de retención.
 2. b) Reducción o anulación temporal del par de retención de los rodillos de avance.
 3. c) Posicionamiento de la banda de material durante la reducción o anulación del par de retención de los rodillos de avance insertando uno o más pasadores piloto en las aberturas piloto asignadas en la banda de material. Si se produce una desviación de la posición objetivo o si los pasadores piloto y las aberturas piloto no coinciden, la banda de material es desplazada por el pasador o los pasadores piloto y los rodillos de avance giran la banda de material sujeta entre ellos mientras se desplaza, en su caso venciendo el par de retención reducido.
 4. d) Extracción del / de los pasador(es) piloto de las aberturas piloto de la banda de material.
- 40

- 45 Durante este proceso, los rodillos de avance son accionados por uno o varios servomotores, controlándose el o los servomotores y, por lo tanto, los rodillos de avance accionados por ellos por intervalo de avance por un controlador de acuerdo con un movimiento objetivo predeterminado y un perfil de parada. Los servomotores son especialmente adecuados para este propósito porque pueden controlarse con precisión con respecto a sus pares de accionamiento y retención, así como con respecto a sus posiciones de giro.

- 50 El movimiento objetivo y el perfil de parada del servomotor o de los rodillos de avance están sincronizados con el perfil de movimiento del macho de prensa.

El movimiento real y el perfil de parada del (de los) servomotor(es) o de los rodillos de avance se supervisan y el movimiento objetivo y el perfil de parada de un intervalo de avance posterior, en particular del intervalo de avance siguiente, se desplaza de manera que la posición objetivo del (de los) servomotor(es) o de los rodillos de avance se

sincronice con el perfil de movimiento del cilindro de presión al comienzo de este intervalo de avance. La posición real del servomotor o de los rodillos de avance corresponde al principio de este perfil de movimiento y de parada desplazado a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance después del posicionamiento de la banda de material con el pasador o los pasadores piloto. De este modo, se produce después de cada intervalo de avance un seguimiento del valor teórico, lo que evita una acumulación de desviaciones del valor teórico a lo largo de varios intervalos de avance.

Con el procedimiento según la invención es posible conseguir un avance de banda de alta precisión incluso sin complejos mecanismos de ventilación intermedios.

Si el par de retención se reduce en el paso de procedimiento b) temporalmente a un valor específico mayor que cero, la banda de material sólo se puede mover venciendo el par de retención reducido. Si el par de retención se anula temporalmente, la banda de material puede moverse libremente en la dirección de avance y en sentido contrario a la misma.

En una variante preferida del procedimiento, el/los pasador(es) piloto(s) se extrae(n) de nuevo de las aberturas piloto de la banda de material mientras el par de retención de los rodillos de avance se reduce o anula temporalmente. De este modo se puede evitar que con un movimiento eventual de los rodillos de avance durante la cancelación de la reducción o anulación del par de retención se produzca un atascamiento de los rodillos de avance. En este caso también es posible activar la cancelación de la reducción o anulación del par de retención accionando los rodillos de avance con un par de accionamiento específico para que la banda de material avance, sin restablecer anteriormente durante la parada el par de retención original.

En una variante preferida del procedimiento, la reducción o anulación temporal del par de retención de los rodillos de avance se cancela, preferiblemente mediante el restablecimiento del par de retención original, antes de extraer el/los pasador(es) piloto(s) de nuevo de las aberturas piloto de la banda de material. Así se puede evitar que los rodillos de avance se muevan durante el restablecimiento de la reducción o anulación del par de retención.

En otra forma de realización preferida del procedimiento, la banda de material se desplaza en la dirección de avance durante el posicionamiento con lo(s) pasador(es) piloto. Esto se considera especialmente ventajoso cuando se procesan bandas de material muy finas y se utiliza un par de retención reducido, puesto que de esta manera se puede evitar una deformación de la banda de material.

Es preferible que la sincronización se realice como una así llamada sincronización relativa, en la que la parte ejecutada del perfil teórico de movimiento y parada del o de los servomotores corresponde, vista siempre manera relativa, a la parte ejecutada del perfil de movimiento del macho de prensa. Si la prensa se encuentra dentro de un paso de avance y el avance está sincronizado de esta manera, se continúa a partir del perfil teórico de movimiento y parada del o de los servomotores, es decir, el avance ya sólo se produce en la "longitud restante". La "longitud restante" se recorre así de forma sincronizada con el perfil de movimiento del macho de prensa. Por consiguiente, el perfil teórico de movimiento y parada del servomotor o de los rodillos de avance se puede iniciar y detener a voluntad.

En otra forma de realización preferida del procedimiento, los rodillos de avance son monitorizados después de la extracción del o de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material y durante la cancelación de la reducción del par de retención de los rodillos de avance para detectar cualquier movimiento de giro. Si durante este seguimiento se produce una adaptación del valor teórico, tal como se ha descrito antes, en la que el perfil teórico de movimiento y parada del siguiente intervalo de avance se desplaza de manera que la posición teórica del servomotor o de los rodillos de avance al inicio de este perfil teórico de movimiento y parada desplazado corresponde a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance después del posicionamiento de los rodillos de avance tras el posicionamiento de la banda de material con el/los pasador(es) piloto(s), es preferible que la supervisión comience con el inicio de la sincronización del valor teórico y finalice una vez terminada la reducción o anulación del par de retención, es decir, con el establecimiento del par de retención normal. Si se detecta la superación de un determinado ángulo de giro máximo admisible, la prensa se detiene automáticamente y el ángulo de giro detectado que ha provocado la parada de la prensa se comunica ventajosamente al operador de la prensa a través del sistema de control de la prensa para que pueda llevar a cabo un análisis de errores específico.

Un segundo aspecto no reivindicado de la invención se refiere a un aparato de avance para su uso en la ejecución del procedimiento según el primer aspecto de la invención. El aparato de avance comprende al menos un par de rodillos de avance entre los que se puede sujetar la banda de material y con los que ésta se puede hacer avanzar a intervalos mediante la rotación de los rodillos de avance a intervalos y mantener en las pausas de avance, cuando la banda de material está parada y sujeta entre los rodillos de avance, mediante la fijación de los rodillos de avance a un par de retención determinado. El aparato de avance está diseñado de manera que, durante las pausas de avance, cuando la banda de material está parada y sujeta entre los rodillos de avance, el par de retención de los rodillos de avance pueda reducirse o anularse temporalmente, con lo que la banda de material se puede desplazar por medio de fuerzas que actúan sobre la banda de material, siendo los rodillos de avance que sujetan la banda de material girados por la banda de material sujeta entre ellos.

Con el aparato de avance es posible conseguir un avance de banda de alta precisión incluso sin complejos mecanismos de ventilación intermedia.

En una variante de realización preferida, el aparato de avance está diseñado de modo que el par de retención pueda reducirse temporalmente a un valor específico superior a cero. Como resultado, la banda de material sólo se puede mover venciendo el par de retención reducido.

5 En otra forma de realización alternativa preferida, el aparato de avance está diseñado de manera que el par de retención pueda anularse temporalmente.

Dependiendo del proceso de mecanizado y de las condiciones operativas, se puede considerar preferible una u otra de las alternativas.

10 Los rodillos de avance del aparato de avance se accionan ventajosamente mediante uno o varios servomotores. Los servomotores son particularmente adecuados para este propósito porque pueden ser controlados con precisión tanto en lo que se refiere a sus pares de accionamiento y retención, como a de sus posiciones de giro.

Es preferible que el o los servomotores, y por lo tanto los rodillos de avance accionados por ellos, puedan ser controlados por intervalo de avance por un sistema de control de acuerdo con un perfil teórico de movimiento y parada predeterminado.

15 Un tercer aspecto de la invención se refiere a una máquina herramienta con un aparato de avance según el segundo aspecto de la invención, preferiblemente para la ejecución del procedimiento según el primer aspecto de la invención. La máquina herramienta comprende un sistema de control con el que el o los servomotores o los rodillos de avance se pueden controlar por intervalos de avance de acuerdo con un perfil teórico de movimiento y parada.

20 La máquina herramienta, o una herramienta asignada a esta máquina, presenta uno o varios pasadores piloto para su introducción en aberturas piloto practicadas en la banda de material con el fin de posicionar la banda de material cuando el par de retención se reduce o anula temporalmente.

25 El sistema de control está diseñado de manera que el movimiento real y el perfil teórico de movimiento y parada del servomotor o de los rodillos de avance del aparato de avance pueda ser monitorizado y que el perfil teórico de movimiento y parada de un intervalo de avance posterior del aparato de avance, preferiblemente del siguiente intervalo de avance, pueda ser desplazados de modo que la posición teórica del servomotor o de los rodillos de avance al comienzo de este intervalo de avance pueda ser ajustada. La posición real del servomotor o de los rodillos de avance al principio de este perfil teórico de movimiento y parada desplazado corresponde a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance tras el posicionamiento de la banda de material con el o los pasadores piloto.

De este modo, después de cada intervalo de avance se puede proceder a una sincronización, con lo que se puede evitar una acumulación de desviaciones del valor teórico a lo largo de varios intervalos de avance.

30 En una forma de realización especialmente preferida, la máquina herramienta es una prensa estampadora, pudiéndose sincronizar el perfil teórico de movimiento y parada del servomotor o de los rodillos de avance con el perfil de movimiento del macho de prensa.

35 Se prefiere que la sincronización se lleve a cabo a modo de una así llamada sincronización relativa, en la que la parte ejecutada del perfil teórico de movimiento y parada del o de los servomotores corresponde, vista siempre manera relativa, a la parte ejecutada del perfil de movimiento del macho de prensa. Si la prensa se encuentra dentro de un paso de avance y el avance está sincronizado de esta manera, se continúa a partir del perfil teórico de movimiento y parada del o de los servomotores, es decir, el avance ya sólo se produce en la "longitud restante". La "longitud restante" se recorre así de forma sincronizada con el perfil de movimiento del macho de prensa. Por consiguiente, el perfil teórico de movimiento y parada del servomotor o de los rodillos de avance se puede iniciar y detener a voluntad.

40 En otra forma de realización preferida del procedimiento, los rodillos de avance son monitorizados después de la extracción del o de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material y durante la cancelación de la reducción del par de retención de los rodillos de avance para detectar cualquier movimiento de giro. Si durante este seguimiento se produce una adaptación del valor teórico, tal como se ha descrito antes, en la que el perfil teórico de movimiento y parada del siguiente intervalo de avance se desplazan de manera que la posición teórica del servomotor o de los rodillos de avance al inicio de este perfil teórico de movimiento y parada desplazado corresponde a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance después del posicionamiento de los rodillos de avance tras el posicionamiento de la banda de material con el/los pasador(es) piloto(s), es preferible que la supervisión comience con el inicio de la sincronización del valor teórico y termine una vez finalizada la reducción o anulación del par de retención, es decir, con el establecimiento del par de retención normal. Si se detecta la superación de un determinado ángulo de giro máximo admisible, la prensa se detiene automáticamente, y el ángulo de giro detectado que ha provocado la parada de la prensa se comunica ventajosamente al operador de la prensa a través del sistema de control de la prensa para que pueda llevar a cabo un análisis de errores específico.

55 Si durante este seguimiento se produce una adaptación del valor teórico, tal como se ha descrito antes, en la que el perfil teórico de movimiento y parada del siguiente intervalo de avance se desplazan de manera que la posición teórica del servomotor o de los rodillos de avance al inicio de este perfil teórico de movimiento y parada desplazado corresponde a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance después del posicionamiento de los rodillos de avance tras el posicionamiento de la banda de material con el/los pasador(es) piloto(s), es preferible que la supervisión comience con el inicio de la sincronización del valor teórico y finalice una vez terminada la reducción o anulación del par de retención, es decir, con el establecimiento del par de retención normal.

Breve descripción de los dibujos

Otras formas de realización preferidas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción a la vista de las figuras. Éstas muestran en las figuras 1 A)-G), 2 A)-G) y 3 A)-F) sendas curvas de diferentes parámetros de funcionamiento de una prensa estampadora con accionamiento de manivela y pasadores piloto a través del ángulo de calaje de manivela de la prensa durante el empleo de diversos procedimientos según la invención para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de la prensa estampadora. Las figuras parciales identificadas con A) a G) muestran las curvas de los siguientes parámetros de funcionamiento respectivamente sobre el ángulo de calaje de manivela:

1. A) Carrera de la prensa
2. B) Perfil real de movimiento y parada de los rodillos de avance
3. C) Perfil teórico de movimiento y parada de los rodillos de avance
4. D) Posición de los pasadores piloto
5. E) Par de retención o de accionamiento de los rodillos de avance
6. F) Sincronización teórica
7. G) Supervisión del proceso

Formas de realización de la invención

Las figuras 1 A) a G) muestran las curvas de varios parámetros de funcionamiento de una prensa estampadora sobre el ángulo de calaje de manivela de la prensa al utilizar un primer procedimiento según la invención para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de la prensa estampadora a través de dos vueltas de manivela o de un ángulo de calaje de manivela X de 720° X.

Como se puede apreciar en la figura 1 A), que muestra la carrera de la prensa o la posición del macho entre el punto muerto superior OT y el punto muerto inferior UT sobre el ángulo de cigüeñal X, el macho de prensa parte del punto muerto superior OT a 180° y pasa a 540° por el punto muerto inferior UT y a 360° y 720° por el punto muerto superior OT.

Como se puede ver en las figuras 1 B) y 1 C), que muestran el perfil real de movimiento y parada de los rodillos de avance (figura 1 B)) y el perfil teórico de movimiento y parada de los rodillos de avance (figura 1 C)) en milímetros de la rotación perimetral de los rodillos de avance y, por tanto, en milímetros del movimiento de avance de la banda de material, se produce durante el paso por el punto muerto superior OT hasta aprox. 90° después del OT un desplazamiento real de la banda de material como consecuencia de la rotación de los rodillos de avance, tal como se muestra en la figura 1 B), de acuerdo con el perfil teórico y la parada especificado en la figura 1 C). A partir de aprox. 90° después del OT comienza una pausa de avance que dura aproximadamente hasta los 270° después del OT o hasta los 90° después del UT.

Como ilustran las figuras 1 D) y 1 E), que muestran la posición de los pasadores piloto que se introducen en las aberturas piloto de la banda de material entre la posición totalmente retraída 0 y la posición 1 totalmente introducida en las aberturas piloto (figura 1 D)) y la curva del par de retención o de accionamiento de los rodillos de avance en Nm (figura 1 E)), los pasadores piloto comienzan a introducirse en las aberturas piloto durante la pausa de avance poco antes de 135° después de OT o poco antes de 45° antes del UT. Durante la introducción de los pasadores piloto, el par de retención o de accionamiento de los rodillos de avance, que anteriormente estaba ajustado a 1 Nm constante, se reduce a un par de retención reducido de 0,1 Nm. Ambos procesos, es decir, la introducción de los pasadores piloto en las aberturas piloto de la banda de material y la reducción del par de retención, se completan a 135° después del OT.

Como se puede ver en el desplazamiento de la curva Y en la figura 1 B), que para mejor claridad se muestra ampliado, durante la introducción de los pasadores piloto en las aberturas piloto de la banda de material, en la que la banda de material es llevada a su posición de procesamiento definitiva, la banda de material es empujada hacia atrás en sentido opuesto a la dirección de avance y los rodillos de avance giran de manera correspondiente hacia atrás, mientras que el perfil teórico de movimiento y parada de los rodillos de avance permanece inalterado, como puede apreciarse en la figura 1 C).

A continuación, se produce alrededor del punto muerto inferior UT el procesamiento de estampado de la banda de material, encontrándose los pasadores piloto completamente dentro de las aberturas piloto de la banda de material y registrándose el par de retención reducido de los rodillos de avance.

Como puede verse en la figura 1 F), que muestra el estado de sincronización del valor teórico del sistema de control de la prensa entre "Desconectado" 0 y "Conectado" 1, se activa a aproximadamente 200° después del OT y a unos 20° después del UT la sincronización del valor teórico, que se completa aproximadamente 215° después del OT o 35° después del UT y que, a continuación, se vuelve a desactivar.

Como se puede ver en el desplazamiento de la curva Z en la figura 1 C), que para mejor claridad se muestra ampliado, durante la activación de la sincronización del valor teórico se produce un desplazamiento del perfil teórico de

movimiento y parada del intervalo de avance directamente siguiente de tal manera que la posición teórica de los rodillos de avance al comienzo de este perfil teórico de movimiento y parada desplazado corresponda a la posición real de los rodillos de avance después del posicionamiento de la banda de material con los pasadores piloto. Los pasadores piloto están completamente introducidos en las aberturas piloto de la banda de material y los rodillos de avance se sujetan con el par de sujeción reducido.

Como se puede observar en las figuras 1 D) y 1 E), los pasadores piloto se retiran tras la corrección del valor teórico a aproximadamente 220° después del punto muerto superior OT o 40° después del punto muerto inferior UT, y durante este movimiento de retirada de los pasadores piloto el par de retención de los rodillos de avance se vuelve a incrementar al valor original de 1 Nm. Ambos procesos, es decir, la extracción de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material y la subida del par de retención se completan a 225° después del OT o a 45° después del UT.

Como puede verse en la figura 1 G), que muestra el estado de supervisión del proceso con respecto a una rotación involuntaria de los rodillos de avance entre "Desconectado" 0 y "Conectado" 1, esta supervisión del proceso se activa al activar la sincronización del valor teórico, es decir, a aproximadamente 200° después del OT y a unos 20° después del UT, y se desactiva después de la extracción completa de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material y de la subida del par de retención a 1 Nm, es decir, a 225° después del OT o 45° después del UT.

Si se detecta una torsión de los rodillos de avance que supera un determinado ángulo de torsión máximo admisible, la prensa se detiene automáticamente y se informa al operario del ángulo de torsión detectado a través del sistema de control de la prensa.

La pausa de avance finaliza aproximadamente a 270° después del punto muerto superior OT o a 90° después del punto muerto inferior UT y la banda de material avanza mediante la rotación de los rodillos de avance, mientras que el macho de prensa se desplaza hacia arriba en dirección al punto muerto superior OT, al que llega 360° después del OT o 180° después del UT. A partir de ese momento, el proceso descrito anteriormente comienza de nuevo.

Las figuras 2 A) a G) muestran las curvas de varios parámetros de funcionamiento de una prensa estampadora sobre el ángulo de calaje de manivela de la prensa al emplear un segundo procedimiento según la invención para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de la prensa estampadora a través de dos vueltas de manivela o de un ángulo de calaje de manivela X de 720°.

El procedimiento según las figuras 2 A) a G) difiere del procedimiento según las figuras 1 A) a G) únicamente en el hecho de que, al introducir los pasadores piloto en las aberturas piloto de la banda de material, durante lo cual la banda de material se lleva a su posición de procesamiento definitiva, se produce un movimiento de tracción o empuje hacia delante de la banda de material en la dirección de avance y el correspondiente giro hacia delante de los rodillos de avance.

Las figuras 3 A) a F) muestran las curvas de diferentes parámetros de funcionamiento de una prensa estampadora sobre el ángulo del calaje de manivela de la prensa al emplear un tercer procedimiento según la invención para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de la prensa estampadora a través de dos vueltas de manivela o de un ángulo de calaje de manivela X de 720°.

El procedimiento según las figuras 3 A) a F) difiere del procedimiento según las figuras 1 A) a G) en que el seguimiento del valor teórico se activa después de que los pasadores piloto se hayan retraído completamente y el par de retención de los rodillos de avance se haya incrementado de nuevo hasta el valor original de 1 Nm. En este procedimiento, esto ocurre aproximadamente a 225° del OT o a 45° del UT. En esta forma de realización se suprime además la supervisión del proceso según la figura 1 G).

Mientras que en la presente solicitud se describen formas de realización preferidas de la invención, conviene señalar claramente que la invención no se limita a éstas y que el procedimiento también se puede llevar a cabo de otras maneras dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la aportación de una banda de material a la zona de procesamiento de una máquina herramienta, en particular a una prensa estampadora automática, estando la banda de material sujeta entre al menos un par de rodillos de avance y avanzando la misma a intervalos mediante la rotación intermitente de los rodillos de avance, realizándose tras cada avance de la banda de material y antes del siguiente desplazamiento de la banda de material, en una pausa de avance y con la banda de material parada y sujeta entre los rodillos de avance, los siguientes pasos:
 - a) sujeción de la banda de material fijando los rodillos de avance con un determinado par de retención,
 - b) reducción o anulación temporal del par de retención de los rodillos de avance,
 - c) posicionamiento de la banda de material durante la reducción o anulación del par de retención de los rodillos de avance insertando uno o más pasadores piloto en las aberturas piloto asignadas en la banda de material. Si se produce una desviación de la posición objetivo o si los pasadores piloto y las aberturas piloto no coinciden, la banda de material es desplazada por el pasador o los pasadores piloto y los rodillos de avance giran la banda de material sujeta entre ellos mientras se desplaza, en su caso venciendo el par de retención reducido,
 - d) extracción de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material, accionándose los rodillos de avance con un servomotor, controlándose el servomotor o los rodillos de avance por intervalo de avance con un sistema de control de acuerdo con un perfil teórico de movimiento y parada predeterminado, supervisándose el perfil real de movimiento y parada del servomotor o de los rodillos de avance y desplazándose el perfil teórico de movimiento y parada de un intervalo de avance posterior, en particular del siguiente intervalo de avance, de manera que la posición teórica del servomotor o de los rodillos de avance al comienzo de este perfil teórico de movimiento y parada desplazado corresponda a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance tras el posicionamiento de la banda de material con el o los pasadores piloto,
2. Procedimiento según la reivindicación 1, produciéndose la salida del o de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material durante la reducción o anulación temporal del par de retención de los rodillos de avance.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, cancelándose nuevamente la reducción o anulación temporal del par de retención de los rodillos de avance antes de que el o los pasadores se extraigan de nuevo de las aberturas piloto de la banda de material.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, desplazándose la banda de material en la dirección de avance durante el posicionamiento con el o los pasadores piloto.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, llevándose a cabo la sincronización como sincronización relativa, por lo que el perfil teórico de movimiento y parada del servomotor o los rodillos de avance se puede arrancar y detenerse en la forma deseada.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, monitorizándose los rodillos de avance tras la extracción del o de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material y durante la cancelación de la reducción del par de retención de los rodillos de avance para detectar cualquier movimiento de rotación y parándose la prensa automáticamente si se supera un determinado ángulo de giro máximo admisible, especialmente con indicación del ángulo de giro detectado a través del sistema de control de la prensa.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, comenzando la monitorización con el inicio del desplazamiento del siguiente intervalo de avance y finalizando la misma al terminar la reducción o anulación del par de retención.
8. Máquina herramienta, en particular para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, con un aparato de avance que comprende al menos un par de rodillos de avance entre los que se puede sujetar la banda de material y con los que ésta se puede hacer avanzar a intervalos mediante la rotación de los rodillos de avance a intervalos y mantener en las pausas de avance, cuando la banda de material está parada y sujeta entre los rodillos de avance, mediante la fijación de los rodillos de avance a un par de retención determinado, estando el aparato de avance diseñado de manera que, durante las pausas de avance, cuando la banda de material está parada y sujeta entre los rodillos de avance, el par de retención de los rodillos de avance pueda reducirse o anularse temporalmente, con lo que la banda de material se puede desplazar por medio de fuerzas que actúan sobre la banda de material, siendo los rodillos de avance que sujetan la banda de material girados por la banda de material sujeta entre ellos, y con uno o varios pasadores piloto para la introducción en las aberturas piloto asignadas de la banda de material con el fin de posicionar la banda de material cuando el par de sujeción se reduce o anula temporalmente, caracterizada por que la máquina herramienta comprende un sistema de control con el que el servomotor o los rodillos de avance se pueden controlar por intervalo de avance de acuerdo con un perfil teórico de movimiento y parada predeterminado, y estando el sistema de control diseñado de manera que el perfil real de movimiento y parada del servomotor o de los rodillos de avance pueda ser supervisado y que el perfil teórico de movimiento y parada de un intervalo de avance

posterior, en particular del siguiente intervalo de avance, pueda ser desplazado de modo que la posición teórica del servomotor o de los rodillos de avance al comienzo de este intervalo de avance corresponda a la posición real del servomotor o de los rodillos de avance después del posicionamiento de la banda de material con el o los pasadores piloto.

- 5 9. Máquina herramienta según la reivindicación 8, en la que el aparato de avance está diseñado de manera que el par de retención pueda reducirse temporalmente a un determinado valor superior a cero.
- 10 10. Máquina herramienta según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en la que el aparato de avance está diseñado de manera que el par de retención puede anularse temporalmente.
- 15 11. Máquina herramienta según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en la que el aparato de avance comprende un servomotor para el accionamiento de los rodillos de avance.
- 20 12. Máquina herramienta según la reivindicación 11, en la que el servomotor o los rodillos de avance pueden controlarse por intervalo de avance con un sistema de control de acuerdo con un perfil teórico de movimiento y parada predeterminado.
- 25 13. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 8 a 12, siendo la máquina herramienta una prensa estampadora y pudiéndose sincronizar el perfil teórico de movimiento y de parada del servomotor o de los rodillos de avance se puede sincronizar con el perfil de movimiento del macho de prensa.
- 30 14. Máquina herramienta según la reivindicación 13, pudiéndose realizar la sincronización como sincronización relativa, por lo que el perfil teórico de movimiento y parada del servomotor o los rodillos de avance se puede arrancar y detenerse en la forma deseada.
- 35 15. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 8 a 14, estando la máquina herramienta diseñada de manera que, después de la extracción del o de los pasadores piloto de las aberturas piloto de la banda de material y durante la cancelación de la reducción del par de retención de los rodillos de avance, los rodillos de avance puedan ser supervisados para detectar cualquier movimiento de rotación y que, al superar un determinado ángulo de giro máximo permitido, la prensa pueda detenerse automáticamente, en particular con visualización del ángulo de giro detectado a través del sistema control de la prensa.
16. Máquina herramienta según la reivindicación 15, estando la máquina herramienta diseñada de manera que la supervisión comience con el inicio del desplazamiento del siguiente intervalo de avance y termine al finalizar la reducción o anulación del par de retención.

Fig.1

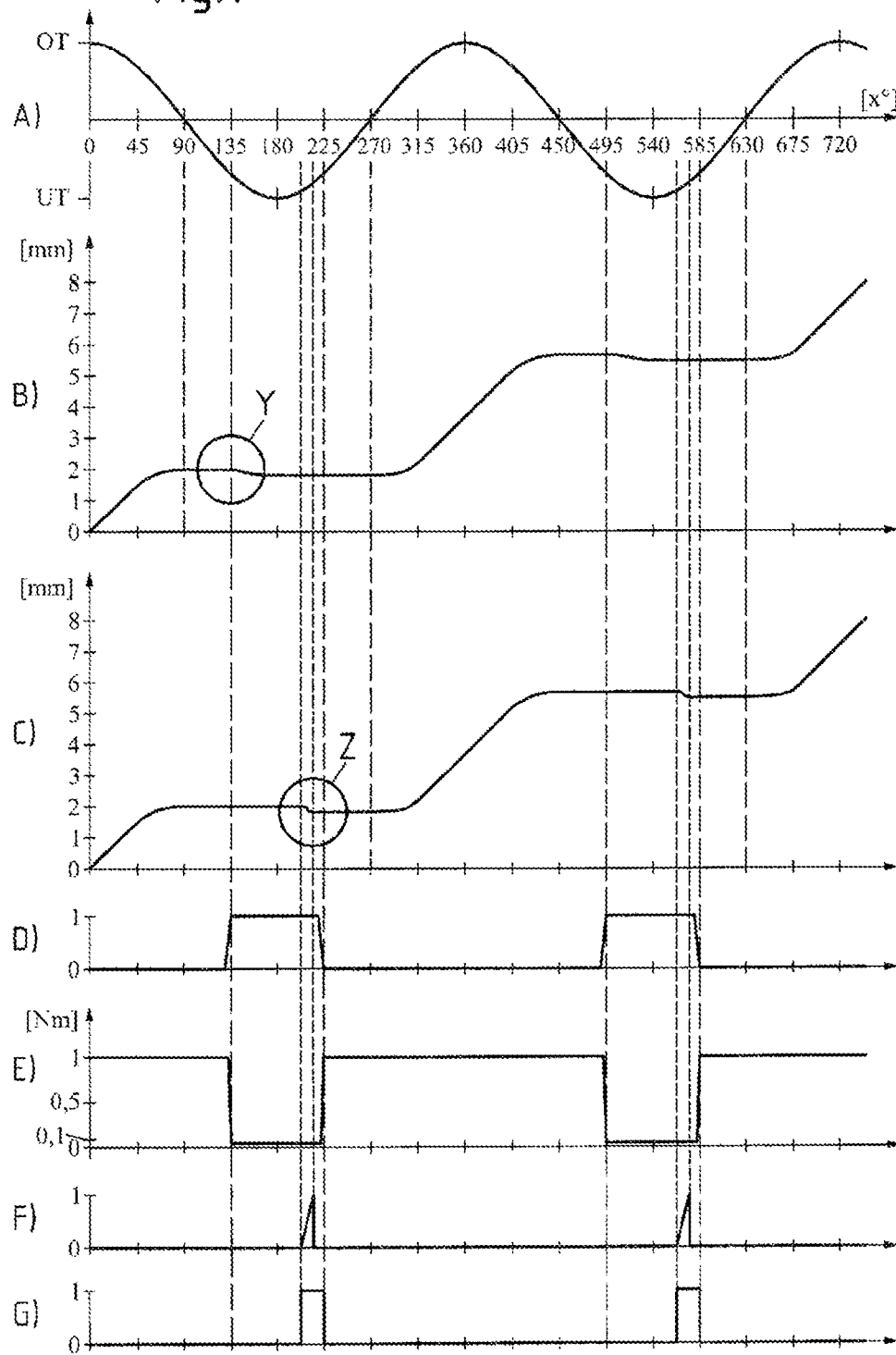


Fig.2

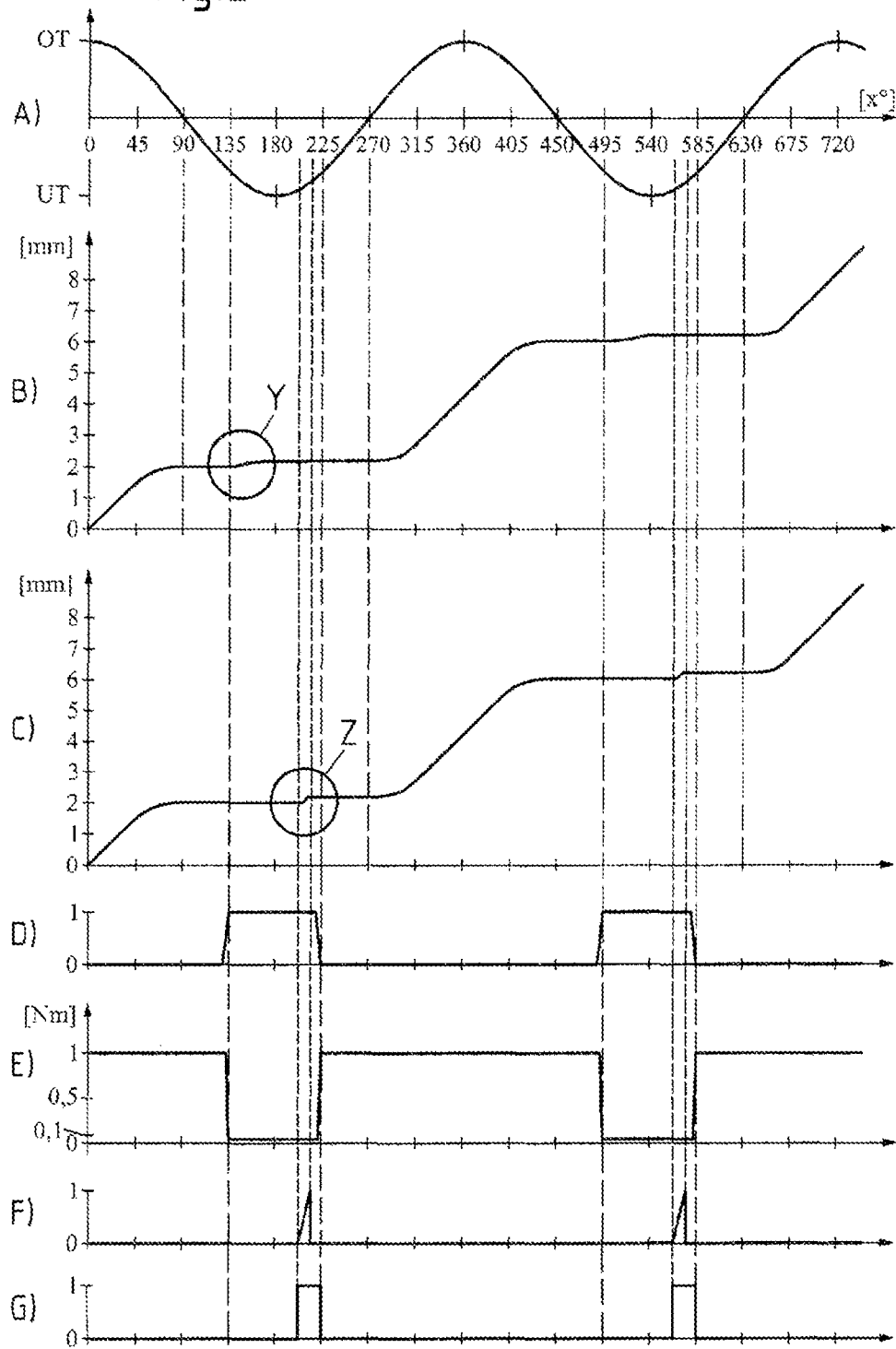


Fig.3

