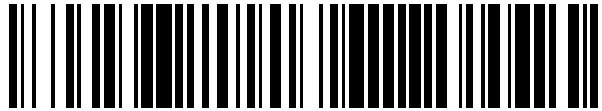


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 687**

51 Int. Cl.:

**B23B 31/02** (2006.01)

**B23B 5/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2013 PCT/JP2013/061756**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO2013179812**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2013 E 13797874 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2857128**

54 Título: **Método de fabricación de componente en forma de varilla**

30 Prioridad:

**30.05.2012 JP 2012123340**

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

**19.06.2017**

73 Titular/es:

**KOMATSU NTC LTD. (100.0%)  
100 Fukuno  
Nanto-shi, Toyama 939-1595, JP**

72 Inventor/es:

**SUZUKI, TAKESHI y  
KUWAYAMA, JUN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 617 687 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**

Método de fabricación de componente en forma de varilla

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un método de fabricación de un componente de tipo varilla mediante el mecanizado de una pieza de trabajo de tipo varilla.

**Técnica anterior**

Se conoce de manera convencional una máquina herramienta que está dotada de dos dispositivos de mandril que tienen un centro y mordazas de mandril para mecanizar de manera eficaz una pieza de trabajo de tipo varilla de forja o forjado (por ejemplo, un cigüeñal no procesado) (véase, por ejemplo, el documento de patente nº. 1).

10 Una pieza de trabajo con orificios centrales formados en cualquier superficie de extremo se carga en la máquina herramienta descrita en el documento de patente nº. 1, y se llevan a cabo en secuencia un proceso de centrado, un proceso de formación de parte de asiento temporal, y un proceso de acabado. Los centros se insertan dentro de los orificios centrales en el proceso de centrado. La superficie periférica exterior de ambas partes de extremo de la pieza de trabajo se tornea en el proceso de formación de parte de asiento temporal. La superficie de la pieza de trabajo se tornea mientras se soporta mediante las mordazas de mandril en ambas partes de extremo de la pieza de trabajo en el proceso de acabado.

15 El documento DE 10 2009 051 737 B3 se refiere a un método para rectificar los cojinetes principal y de varilla de un cigüeñal mediante rectificado cilíndrico exterior en una máquina de rectificado que tiene accionamientos rotativos de pieza de trabajo y mandriles situados en la misma.

20 **Lista de citas**

Documento de patente nº. 1: Patente japonesa abierta a consulta por el público nº. 2007-245282

**Compendio**

Problema técnico

25 Generalmente en este caso, cuando la pieza de trabajo se carga en la máquina herramienta, el proceso de centrado se lleva a cabo después de que la pieza de trabajo esté montada una vez esté en el asiento temporal del dispositivo de mandril. Sin embargo en este tipo de máquina herramienta, una pieza de trabajo en la que la parte de asiento temporal mencionada anteriormente está parcialmente formada o ya se ha formado puede cargarse en el asiento temporal. En este caso, como el diámetro exterior de una parte de asiento temporal entre las partes de asiento temporal de la pieza de trabajo es inferior al diámetro exterior antes del mecanizado, los orificios centrales pueden posicionarse dispuestos a una altura inferior a los centros correspondientes. Por tanto, cuando los centros se insertan posteriormente, los centros se topan con las dos superficies de extremo de la pieza de trabajo y los centros no pueden insertarse dentro de los orificios centrales. Como resultado, existe un problema de que la máquina herramienta puede detenerse debido a una anomalía.

30 En el caso de que una pieza de trabajo en la que la parte de asiento temporal se mecaniza parcialmente o se mecaniza completamente, se carga en el asiento temporal, la máquina herramienta puede detenerse una vez, por ejemplo, sin que se descargue la pieza de trabajo en la que el proceso de acabado se ha completado y entonces reanudarse el funcionamiento, o la máquina herramienta puede detenerse una vez por un motivo particular mientras está formándose el asiento temporal, mientras que la pieza de trabajo está transfiriéndose desde el proceso de formación de parte de asiento temporal al proceso de acabado, o mientras que se somete al proceso de acabado, y el funcionamiento puede reanudarse entonces.

35 En consideración de las condiciones anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de un componente de tipo varilla en el que la superficie periférica exterior de una parte de asiento temporal de una pieza de trabajo puede mecanizarse y puede realizarse fácilmente el centrado en un proceso de formación de parte de asiento temporal.

45 **Solución al problema**

50 El método de fabricación de un componente de tipo varilla según la invención implica una pieza de trabajo de tipo varilla que se mecaniza mediante una máquina herramienta dotada de: un primer dispositivo de mandril que tiene un primer asiento temporal, y un primer centro y unas primeras mordazas de mandril dispuestas a una altura superior al primer asiento temporal; y un segundo dispositivo de mandril que tiene un segundo asiento temporal orientado al primer asiento temporal, un segundo centro orientado al primer centro, y unas segundas mordazas de mandril. El método de fabricación del componente de tipo varilla según la reivindicación 1 independientemente incluye un proceso de asiento temporal, un proceso de elevación, un proceso de centrado, y un proceso de sujeción. El proceso de asiento temporal implica montar una primera parte de asiento temporal de la pieza de trabajo en el primer asiento temporal y

5 montar una segunda parte de asiento temporal de la pieza de trabajo en el segundo asiento temporal. El proceso de elevación implica elevar la primera parte de asiento temporal con las primeras mordazas de mandril. El proceso de centrado implica insertar el primer centro dentro de un primer orificio central formado en una primera superficie de extremo de la primera parte de asiento temporal e insertar el segundo centro dentro de un segundo orificio central formado en una segunda superficie de extremo de la segunda parte de asiento temporal. El proceso de sujeción implica sujetar la primera parte de asiento temporal con las primeras mordazas de mandril y sujetar la segunda parte de asiento temporal con las segundas mordazas de mandril.

10 Según el método de fabricación de un componente de tipo varilla según la primera realización, cuando la pieza de trabajo se monta en el asiento temporal del primer dispositivo de mandril, incluso si la superficie periférica exterior de la parte de asiento temporal de la primera parte de asiento temporal de la pieza de trabajo se mecaniza, el primer centro puede insertarse con suavidad en el primer orificio central y el centrado puede realizarse fácilmente, ya que la pieza de trabajo puede elevarse mediante las primeras mordazas de mandril en el proceso de elevación.

Un método de fabricación de un componente de tipo varilla según una realización preferida se refiere al proceso de elevación que también implica elevar la segunda parte de asiento temporal con las segundas mordazas de mandril.

15 Según el método de fabricación de un componente de tipo varilla según la segunda realización, incluso si la superficie periférica exterior de la segunda parte de asiento temporal se ha mecanizado además de la primera parte de asiento temporal, el segundo centro puede insertarse con suavidad dentro del segundo orificio central y el centrado puede realizarse fácilmente ya que la pieza de trabajo puede elevarse mediante las segundas mordazas de mandril en el proceso de elevación.

20 Efectos ventajosos

La presente invención tal como se describe anteriormente puede proporcionar un método de mecanizado de piezas de trabajo en el que el centrado puede realizarse fácilmente en un proceso de formación de parte de asiento temporal incluso con una pieza de trabajo en la que la superficie periférica exterior de una parte de asiento temporal se ha mecanizado.

25 **Breve descripción de dibujos**

La figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra una configuración de una máquina de torneado y brochadora como un ejemplo de una máquina herramienta según la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral de una configuración de un cigüeñal no procesado.

La figura 3 es una vista en planta de un primer dispositivo de mandril.

30 La figura 4 es una vista en planta de un segundo dispositivo de mandril.

La figura 5 es un diagrama de bloques funcional de la máquina de torneado y brochadora.

La figura 6 es una vista para explicar un estado de montaje de un cigüeñal no procesado.

La figura 7 es una vista para explicar un estado de montaje de un cigüeñal no procesado.

La figura 8 es una vista para explicar un estado de montaje de un cigüeñal no procesado.

35 La figura 9 es un diagrama para explicar operaciones de la máquina de torneado y brochadora.

**Descripción de realizaciones**

Configuración global de la máquina 1 de torneado y brochadora

40 Se proporcionará una explicación en el presente documento de la configuración global de una máquina 1 de torneado y brochadora con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra una configuración de la máquina 1 de torneado y brochadora (ejemplo de una máquina herramienta) según una realización. La figura 2 es una vista lateral que ilustra una configuración de un cigüeñal W no procesado (ejemplo de una pieza de trabajo de tipo varilla) según una realización.

La máquina 1 de torneado y brochadora es un torno para fabricar un cigüeñal (ejemplo de un componente de tipo varilla) para torneado el cigüeñal W no procesado.

45 El cigüeñal W no procesado se forja o forma de un modo de tipo varilla mediante forjado, y tiene un perfil más grande que el cigüeñal para tener en cuenta un margen de torneado. El cigüeñal W no procesado tiene un centro de árbol que está doblado tal como se ilustra en la figura 2. El cigüeñal W no procesado tiene cojinetes J1 a J5 principales primero a quinto, cojinetes P1 a P4 pasantes primero a cuarto, brazos A1 a A8 de manivela primero a octavo, un resalte 210 posterior (ejemplo de una primera parte de asiento temporal), y un árbol 220 frontal (ejemplo de una segunda parte de asiento temporal). El resalte 210 posterior tiene una primera superficie 210S<sub>1</sub> de extremo,

50

una primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior (combinada a partir de las superficies periféricas exteriores de la parte de asiento temporal y una parte de sujeción), y un primer orificio 210CH central formado en la primera superficie 210S<sub>1</sub> de extremo. El resalte 220 frontal tiene una segunda superficie 220S<sub>1</sub> de extremo, una segunda superficie 220S<sub>2</sub> periférica exterior (superficie periférica exterior de la parte de asiento temporal), una tercera superficie 220S<sub>3</sub> periférica exterior (superficie periférica exterior de una parte de sujeción), y un segundo orificio 220CH central formado en la segunda superficie 220S<sub>1</sub> de extremo.

La máquina 1 de torneado y brochadora está dotada de una base 10, un útil 20, un primer cabezal 30 de trabajo, un segundo cabezal 40 de trabajo, un dispositivo 50 deslizante, un husillo 60 de bolas, y un servomotor 70 tal como se ilustra en la figura 1 .

La base 10 soporta el útil 20, el primer cabezal 30 de trabajo, y el segundo cabezal 40 de trabajo y similares.

El útil 20 tiene un cabezal 21 de herramienta y una herramienta 22. El cabezal 21 de herramienta se soporta en la base 10 de manera móvil. La herramienta 22 está unida al cabezal 21 de herramienta.

El primer cabezal 30 de trabajo tiene un primer dispositivo 32 de mandril, una base 33 de fijación, un primer árbol 34 principal, un primer émbolo 35, un primer cilindro 36 rotativo, y un primer cilindro 37 central.

El primer dispositivo 32 de mandril se fija a la base 33 de fijación. El primer dispositivo 32 de mandril sujeta el resalte 210 posterior del cigüeñal W no procesado. El primer dispositivo 32 de mandril tiene una primera parte 32a de cuerpo, tres primeras mordazas 32b de mandril, y un primer centro 32c. La primera parte 32a de cuerpo se fija a una parte de extremo del primer árbol 34 principal. Las tres primeras mordazas 32b de mandril están unidas de manera móvil a la primera parte 32a de cuerpo en la dirección radial de una línea T de árbol del primer árbol 34 principal. Las tres primeras mordazas 32b de mandril pueden sujetar la primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior del resalte 210 posterior con una fuerza de sujeción predeterminada (por ejemplo, aproximadamente 30.000 N). El primer centro 32c se dispone de manera móvil en la primera parte 32a de cuerpo a lo largo de la línea T de árbol. El primer centro 32c se fija a una parte de extremo del primer émbolo 35. El primer centro 32c se mueve hacia el segundo cabezal 40 de trabajo y se inserta en el primer orificio 210CH central del cigüeñal W no procesado cuando el cigüeñal W no procesado se carga mediante un cargador de pieza de trabajo que no se ilustra. La configuración del primer dispositivo 32 de mandril se describe a continuación.

El primer árbol 34 principal se inserta en la base 33 de fijación a lo largo de la línea T de árbol. El primer árbol 34 principal se soporta en la base 33 de fijación de modo que permite la rotación alrededor de la línea T de árbol. El primer émbolo 35 se inserta dentro del primer árbol 34 principal a lo largo de la línea T de árbol. El primer émbolo 35 se soporta en el primer árbol 34 principal de modo que permite el deslizamiento a lo largo de la línea T de árbol. El primer cilindro 36 rotativo rota el primer árbol 34 principal alrededor de la línea T de árbol. Por consiguiente, el primer dispositivo 32 de mandril rota alrededor de la línea T de árbol. El primer cilindro 37 central provoca que el primer centro 32c se mueva a lo largo de la línea T de árbol debido al deslizamiento del primer émbolo 35 a lo largo de la línea T de árbol.

El segundo cabezal 40 de trabajo se dispone de modo que se orienta al primer cabezal 30 de trabajo. El segundo cabezal 40 de trabajo puede moverse en una dirección paralela a la línea T de árbol. El segundo cabezal 40 de trabajo tiene un segundo dispositivo 42 de mandril, una base 43 móvil, un segundo árbol 44 primario, un segundo émbolo 45, un segundo cilindro 46 rotativo, y un segundo cilindro 47 central. Las explicaciones con respecto a los elementos constituyentes que son los mismos que los del primer cabezal 30 de trabajo se omitirán a continuación en el presente documento.

El segundo dispositivo 42 de mandril sujeta la tercera superficie 220S<sub>3</sub> periférica exterior del árbol 220 frontal del cigüeñal W no procesado. El segundo dispositivo 42 de mandril tiene una segunda parte 42a de cuerpo, una pluralidad de segundas mordazas 42b de mandril, y un segundo centro 42c. La pluralidad de segundas mordazas 42b de mandril sujetan el árbol 220 frontal con una fuerza de sujeción predeterminada (por ejemplo, 30.000 N). Se proporciona a continuación una configuración detallada del segundo dispositivo 42 de mandril.

La base 43 móvil se fija al dispositivo 50 deslizante. El dispositivo 50 deslizante está unido al husillo 60 de bolas de modo que permite el deslizamiento a lo largo de la línea T de árbol. El husillo 60 de bolas tiene un árbol 61 de husillo y una tuerca 62 roscada en el árbol 61 de husillo. El servomotor 70 rota el árbol 61 de husillo.

Primer dispositivo 32 de mandril

La figura 3 es una vista en planta del primer dispositivo 32 de mandril tal como se ve desde el lado del segundo dispositivo 42 de mandril.

El primer dispositivo 32 de mandril tiene un par de primeros asientos 32d temporales y un asiento 32e de referencia longitudinal además de la primera parte 32a de cuerpo, las tres primeras mordazas 32b de mandril, y el primer centro 32c tal como se ilustra en la figura 3.

Las tres primeras mordazas 32b de mandril están dispuestas de manera uniforme en la dirección circunferencial de

un centro T de árbol. Las tres primeras mordazas 32b de mandril funcionan de manera interconectada en la dirección radial del centro T de árbol. La figura 3 muestra un estado en el que las primeras mordazas 32b de mandril se hacen avanzar lo más hacia el interior.

5 El par de primeros asientos 32d temporales están dispuestos a una altura inferior al primer centro 32c, es decir, cerca de la base 10. El par de primeros asientos 32d temporales están dispuestos de manera simétrica a la derecha y a la izquierda en relación al centro T de árbol. El resalte 210 posterior del cigüeñal W no procesado se monta de manera temporal en el par de primeros asientos 32d temporales. En este momento, la primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior del resalte 210 posterior se pone en contacto con el par de primeros asientos 32d temporales.

10 El asiento 32e de referencia longitudinal está dispuesto a una altura inferior al primer centro 32c y superior al par de primeros asientos 32d temporales. El asiento 32e de referencia longitudinal se pone en contacto con la primera superficie 210S<sub>1</sub> de extremo del resalte 210 posterior del cigüeñal W no procesado, por ejemplo. El asiento 32e de referencia longitudinal es un elemento para definir un referencia de mecanizado del cigüeñal W no procesado en la dirección longitudinal.

Aunque no se ilustra el primer dispositivo 32 de mandril puede usar también el primer centro 32c para la sujeción.

15 Segundo dispositivo 42 de mandril

La figura 4 es una vista en planta del segundo dispositivo 42 de mandril tal como se ve desde el lado del primer dispositivo 32 de mandril.

20 El segundo dispositivo 42 de mandril tiene un par de segundos asientos 42d temporales además de la segunda parte 42a de cuerpo mencionada anteriormente, las tres segundas mordazas 42b de mandril, y el segundo centro 42c yal como se ilustra en la figura 4.

Las tres segundas mordazas 42b de mandril se disponen de manera uniforme en la dirección circunferencial del centro T de árbol. Las tres segundas mordazas 42b de mandril funcionan de manera interconectada en la dirección radial del centro T de árbol. La figura 4 ilustra un estado en el que las segundas mordazas 42b de mandril se hacen avanzar lo más hacia el interior.

25 El par de segundos asientos 42d temporales están dispuestos a una altura inferior al segundo centro 42c, es decir, cerca de la base 10. El par de segundos asientos 42d temporales se disponen de manera simétrica a la derecha y a la izquierda en relación con el centro T de árbol. El árbol 220 frontal del cigüeñal W no procesado se monta de manera temporal en el par de segundos asientos 42d temporales. En este momento, la segunda superficie 220S<sub>2</sub> periférica exterior del árbol 220 frontal se pone en contacto con el par de segundos asientos 42d temporales.

30 Aunque no se ilustra, el segundo dispositivo 42 de mandril puede usar también el segundo centro 42c para la sujeción.

Funciones de la máquina 1 de torneado y brochadora

35 Se proporcionará una explicación en el presente documento de las funciones de la máquina 1 de torneado y brochadora con referencia a los dibujos. La figura 5 es un diagrama de bloques de funciones de la máquina 1 de torneado y brochadora (unidad 2 de control). Las figuras 6 a 8 son diagramas para explicar el estado de montaje del cigüeñal W no procesado.

La unidad 2 de control tiene una unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril, una unidad 202 de control de accionamiento de centro, y una unidad 203 de control de accionamiento de útil.

40 Mientras que está montado un cigüeñal W no procesado no mecanizado en los asientos 32d y 42d temporales primero y segundo durante un funcionamiento normal, la presente realización supone un caso en el que el cigüeñal W no procesado se carga en un estado en el que la primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior del resalte 210 posterior y la segunda superficie 220S<sub>2</sub> periférica exterior del árbol 220 frontal se mecanizan (es decir, las partes de asiento temporal están formadas parcialmente o completamente). El motivo para el caso en el que el cigüeñal W no procesado está montado con las partes de asiento temporal formadas parcialmente o completamente puede incluir  
45 un caso en el que la máquina 1 de torneado y brochadora se detiene una vez (es decir, la alimentación se apaga) sin que se descargue el cigüeñal que se ha sometido al proceso de acabado y a continuación se reanuda el funcionamiento (es decir, la alimentación se enciende), o un caso en el que la máquina 1 de torneado y brochadora se detiene una vez por un motivo particular durante el proceso de formación de asiento temporal, mientras se cambia del proceso de formación de parte de asiento temporal al proceso de acabado, o durante el proceso de  
50 acabado, y a continuación se reanuda el funcionamiento.

En tal caso, la primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior del resalte 210 posterior y la segunda superficie 220S<sub>2</sub> periférica exterior del árbol 220 frontal en el cigüeñal W no procesado son de un tamaño más fino debido al torneado durante el proceso de formación de parte de asiento temporal. Como resultado, los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo del cigüeñal W no procesado montados en los asientos 32d y 42d temporales primero y

segundo se posicionan dispuestos a una altura inferior a los centros 32c y 42c primero y segundo tal como se ilustra en la figura 6. Por tanto, bajo esta condición, los centros 32c y 42c primero y segundo no pueden insertarse con suavidad dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo incluso cuando se realiza el centrado con los centros 32c y 42c primero y segundo.

5 La unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril acciona las primeras mordazas 32b de mandril hacia el interior en la dirección radial para elevar el resalte 210 posterior hasta una posición predeterminada, y acciona las segundas mordazas 42b de mandril hacia el interior en la dirección radial para elevar el resalte 220 frontal hasta una posición predeterminada. Como resultado, el cigüeñal W no procesado se eleva desde los asientos 32d y 42d temporales primero y segundo de modo que los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo se acercan a la altura de los centros 32c y 42c primero y segundo tal como se ilustra en la figura 7. Por tanto, bajo esta condición, los centros 32c y 42c primero y segundo pueden insertarse con suavidad dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo cuando se realiza el centrado con los centros 32c y 42c primero y segundo.

15 La unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril notifica a la unidad 202 de control de accionamiento de centro acerca del hecho de que el cigüeñal W no procesado se ha levantado a la posición predeterminada con las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda. El cigüeñal W no procesado puede elevarse a una altura que permite la inserción de los centros 32c y 42c primero y segundo dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo. Cuando el cigüeñal W no procesado se eleva mediante las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda en este momento, un centro U de árbol del cigüeñal W no procesado se posiciona a una altura inferior al centro T de árbol de los centros 32c y 42c primero y segundo.

20 Cuando recibe la notificación por la unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril de que el cigüeñal W no procesado se ha levantado, la unidad 202 de control de accionamiento de centro inserta los centros 32c y 42c primero y segundo dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo. Como resultado, el centrado del cigüeñal W no procesado se completa tal como se ilustra en la figura 8. Como el cigüeñal W no procesado puede elevarse a la altura predeterminada tal como se describe anteriormente, los centros 32c y 42c primero y segundo pueden insertarse con suavidad dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo.

30 Además, el torneado normal se realiza en el cigüeñal W no procesado mientras que la unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril controla las primeras mordazas 32b de mandril para sujetar el primer centro 32c con una fuerza de sujeción predeterminada (por ejemplo, aproximadamente 30.000 N) y controla las segundas mordazas 42b de mandril para sujetar el árbol 220 frontal con una fuerza de sujeción predeterminada (por ejemplo, aproximadamente 30.000 N) cuando se completa el centrado del cigüeñal W no procesado mediante los centros 32c y 42c primero y segundo.

35 La unidad 203 de control de accionamiento de útil controla el útil 20 para mecanizar la primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior del resalte 210 posterior cuando recibe la notificación por la unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril de que el primer centro 32c y el árbol 220 frontal están sujetos durante el proceso de formación de parte de asiento temporal. Además, la unidad 203 de control de accionamiento de útil controla el útil 20 para mecanizar la segunda superficie 220S<sub>2</sub> periférica exterior y la tercera superficie 220S<sub>3</sub> periférica exterior del árbol 220 frontal cuando recibe la notificación por la unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril de que el resalte 210 posterior y el segundo centro 42c están sujetos en un estado centrado. Durante el subsiguiente proceso de acabado, la unidad 203 de control de accionamiento de útil controla el útil 20 para mecanizar el cigüeñal W no procesado (específicamente, los cojinetes y similares) cuando recibe la notificación por la unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril de que el resalte 210 posterior y el árbol 220 frontal están sujetos. La unidad 203 de control de accionamiento de útil notifica entonces a la unidad 201 de control de accionamiento de mordazas de mandril y la unidad 202 de control de accionamiento de centro de que está completado el mecanizado del cigüeñal W no procesado.

#### Operaciones de máquina 1 de torneado y brochadora

Se proporcionará una explicación en el presente documento de las operaciones de la máquina 1 de torneado y brochadora con referencia a los dibujos. La figura 9 es un diagrama para explicar operaciones de la máquina de torneado y brochadora.

50 Cuando el cigüeñal W no procesado se monta en los asientos 32d y 42d temporales primero y segundo en el proceso de asiento temporal, en primer lugar la máquina 1 de torneado y brochadora eleva el resalte 210 posterior con las primeras mordazas 32b de mandril y eleva el árbol 220 frontal con las segundas mordazas 42b de mandril en la etapa S10 (proceso de elevación). Por consiguiente, el cigüeñal W no procesado se eleva a una altura que permite la inserción de los centros 32c y 42c primero y segundo dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo (véase la figura 7).

A continuación, la máquina 1 de torneado y brochadora inserta los centros 32c y 42c primero y segundo dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo en la etapa S20 (proceso de centrado). Como resultado, el cigüeñal W no procesado se centra (véase la figura 8).

5 La máquina 1 de torneado y brochadora determina entonces en la etapa S30 la presencia del cigüeñal W no procesado en los asientos 32d y 42d temporales primero y segundo, y determina si se ha emitido una señal de mecanizado completado de cigüeñal W no procesado. Si el cigüeñal W no procesado está presente pero no se ha emitido la señal de mecanizado completado, el procesamiento se mueve a la etapa S40. Al contrario, si el cigüeñal W no procesado está presente y se ha emitido la señal de mecanizado completado, o si el cigüeñal W no procesado no está presente, el procesamiento se acaba. La presencia del cigüeñal W no procesado puede distinguirse en base a la distancia de movimiento de los centros 32c y 42c primero y segundo.

10 La máquina 1 de torneado y brochadora sujeta entonces el primer centro 32c en el primer dispositivo 32 de mandril con la fuerza de sujeción predeterminada y mecaniza la primera superficie 210S<sub>2</sub> periférica exterior mientras que sujeta el árbol 220 frontal con las segundas mordazas 42b de mandril con la fuerza de sujeción predeterminada en la etapa S40 (primer proceso de formación de parte de asiento temporal).

15 La máquina 1 de torneado y brochadora sujeta entonces el resalte 210 posterior en el primer dispositivo 32 de mandril con la fuerza de sujeción predeterminada y mecaniza la segunda superficie 220S<sub>2</sub> periférica exterior y la tercera superficie 220S<sub>3</sub> periférica exterior mientras que sujeta el segundo centro 42c en el segundo dispositivo 42 de mandril con la fuerza de sujeción predeterminada en la etapa S50 (segundo proceso de formación de parte de asiento temporal).

La máquina 1 de torneado y brochadora sujeta entonces el resalte 210 posterior en el primer dispositivo 32 de mandril con la fuerza de sujeción predeterminada y sujeta el árbol 220 frontal en el segundo dispositivo 42 de mandril con la fuerza de sujeción predeterminada en la etapa S60 (proceso de sujeción completo).

20 La máquina 1 de torneado y brochadora entonces realiza el torneado en toda la superficie del cigüeñal W no procesado en la etapa S70 (proceso de acabado).

#### Acciones y efectos

25 El método de fabricación de un componente de tipo varilla basado en mecanizar el cigüeñal W no procesado (ejemplo de una pieza de trabajo de tipo varilla) con la máquina 1 de torneado y brochadora incluye el proceso de asiento temporal en el que el cigüeñal W no procesado cargado se monta en los asientos 32d y 42d temporales primero y segundo, el proceso de elevación en el que el resalte 210 posterior se eleva con las primeras mordazas 32b de mandril y el árbol 220 frontal se eleva con las segundas mordazas 42b de mandril, y el proceso de centrado en el que los centros 32c y 42c primero y segundo se insertan dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo.

30 Por tanto, incluso si las superficies periféricas exteriores de las partes de asiento temporal del cigüeñal W no procesado se han mecanizado en el proceso de formación de parte de asiento temporal, los centros 32c y 42c primero y segundo puede insertarse respectivamente con suavidad dentro de los orificios 210CH y 220CH centrales primero y segundo debido a la elevación del cigüeñal W no procesado con las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda.

#### 35 Otras realizaciones

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu de la invención.

40 (A) Aunque el cigüeñal W no procesado se eleva mediante las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda en el proceso de elevación en la realización anterior, la presente invención no se limita como tal. Cuando sólo una de las partes de asiento temporal se mecaniza en el proceso de elevación, el cigüeñal W no procesado puede elevarse sólo en uno de los lados de parte de asiento temporal que se había mecanizado mediante cualquiera de las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda.

45 (B) Aunque el cigüeñal W no procesado se transfiere entre las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda según el proceso de mecanizado en la realización anterior, la presente invención no se limita como tal. La transferencia de la sujeción del cigüeñal W no procesado entre las mordazas 32b y 42b de mandril primera y segunda puede cambiarse según sea apropiado basándose en el orden del proceso de mecanizado.

50 (C) Aunque no se menciona en particular en la realización anterior, el proceso de elevación puede ejecutarse sólo durante el arranque de la máquina 1 de torneado y brochadora. Es decir, el proceso de elevación no puede ejecutarse durante el funcionamiento continuo normal tras el arranque de la máquina 1 de torneado y brochadora. En este caso, se hace posible una eliminación en la aparición de paradas de anomalía durante el arranque que son posibles al montar el cigüeñal W no procesado en el que la formación de asiento temporal se completa, y una reducción en la demora durante el funcionamiento continuo normal cuando se carga un cigüeñal W no procesado no mecanizado.

55 (D) La presente invención no se limita a la máquina de torneado y brochadora descrita en la realización anterior, y también puede ser aplicable a una máquina de fresado de cigüeñal, por ejemplo.

**Lista de signos de referencia**

- 1: Máquina de torneado y brochadora
- 10: Base
- 20: Útil
- 5 30: Primer cabezal de trabajo
- 32: Primer dispositivo de mandril
- 32a: Primera parte de cuerpo
- 32b: Primeras mordazas de mandril
- 32c: Primer centro
- 10 32d: Primer asiento temporal
- 40: Segundo cabezal de trabajo
- 42: Segundo dispositivo de mandril
- 42a: Segunda parte de cuerpo
- 42b: Segundas mordazas de mandril
- 15 42c: Segundo centro
- 42d: Segundo asiento temporal
- W: Cigüeñal no procesado
- 210: Resalte posterior (primera parte de asiento temporal)
- 210S<sub>2</sub>: Primera superficie periférica exterior
- 20 210CH: Primer orificio central
- 220: Resalte frontal (segunda parte de asiento temporal)
- 220S<sub>2</sub>: Segunda superficie periférica exterior
- 220S<sub>3</sub>: Tercera superficie periférica exterior
- 220CH: Segundo orificio central
- 25



**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Método de fabricación de un componente de tipo varilla mediante el mecanizado de una pieza (W) de trabajo de tipo varilla con una máquina (1) herramienta dotada de un primer dispositivo (32) de mandril y un segundo dispositivo (42) de mandril, teniendo el primer dispositivo (32) un primer asiento (32d) temporal, un primer centro (32c) dispuesto a una altura superior al primer asiento temporal, y unas primeras mordazas (32b) de mandril, teniendo el segundo dispositivo (42) de mandril un segundo asiento (42d) temporal orientado al primer asiento (32d) temporal, un segundo centro (42c) orientado al primer centro (32c), y unas segundas mordazas (42b) de mandril, comprendiendo el método:
- 10 un proceso de asiento temporal para montar una primera parte de asiento temporal de la pieza (W) de trabajo en el primer asiento (32d) temporal y montar una segunda parte de asiento temporal de la pieza (W) de trabajo en el segundo asiento (42d) temporal;
- un proceso de elevación para elevar la primera parte de asiento temporal con las primeras mordazas (32b) de mandril;
- 15 un proceso de centrado para insertar el primer centro (32c) en un primer orificio (210CH) central formado en una primera superficie (210S<sub>1</sub>) de extremo de la primera parte de asiento temporal e insertar el segundo centro (42c) en un segundo orificio (220CH) central formado en una segunda superficie (220S<sub>1</sub>) de extremo de la segunda parte de asiento temporal; y
- un proceso de sujeción para sujetar la primera parte de asiento temporal con las primeras mordazas (32b) de mandril y sujetar la segunda parte de asiento temporal con las segundas mordazas (42b) de mandril.
- 20 2.- Método de fabricación del componente de tipo varilla según la reivindicación 1, en el que la segunda parte de asiento temporal se eleva mediante las segundas mordazas (42b) de mandril en el proceso de elevación.

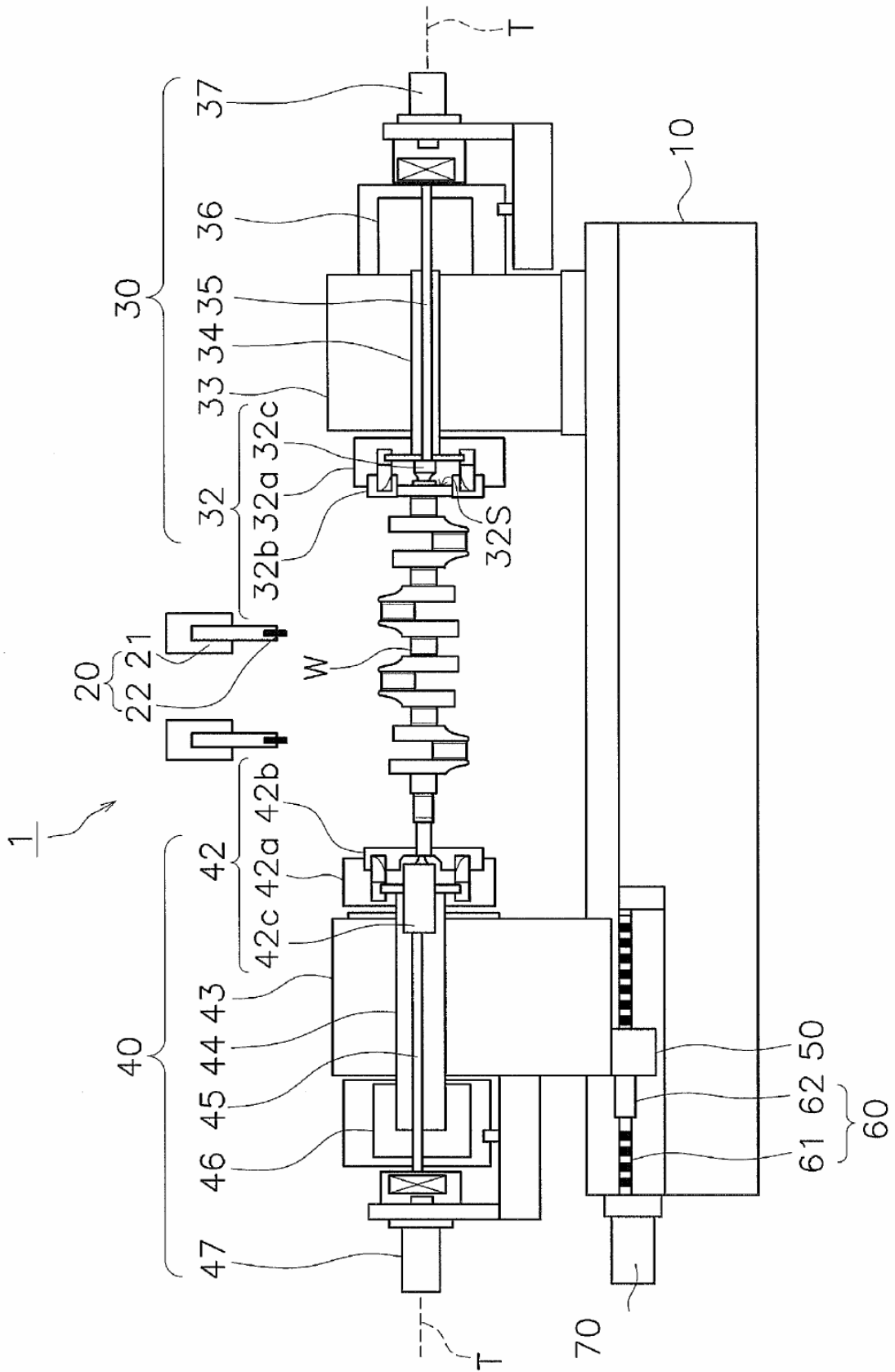


FIG. 1

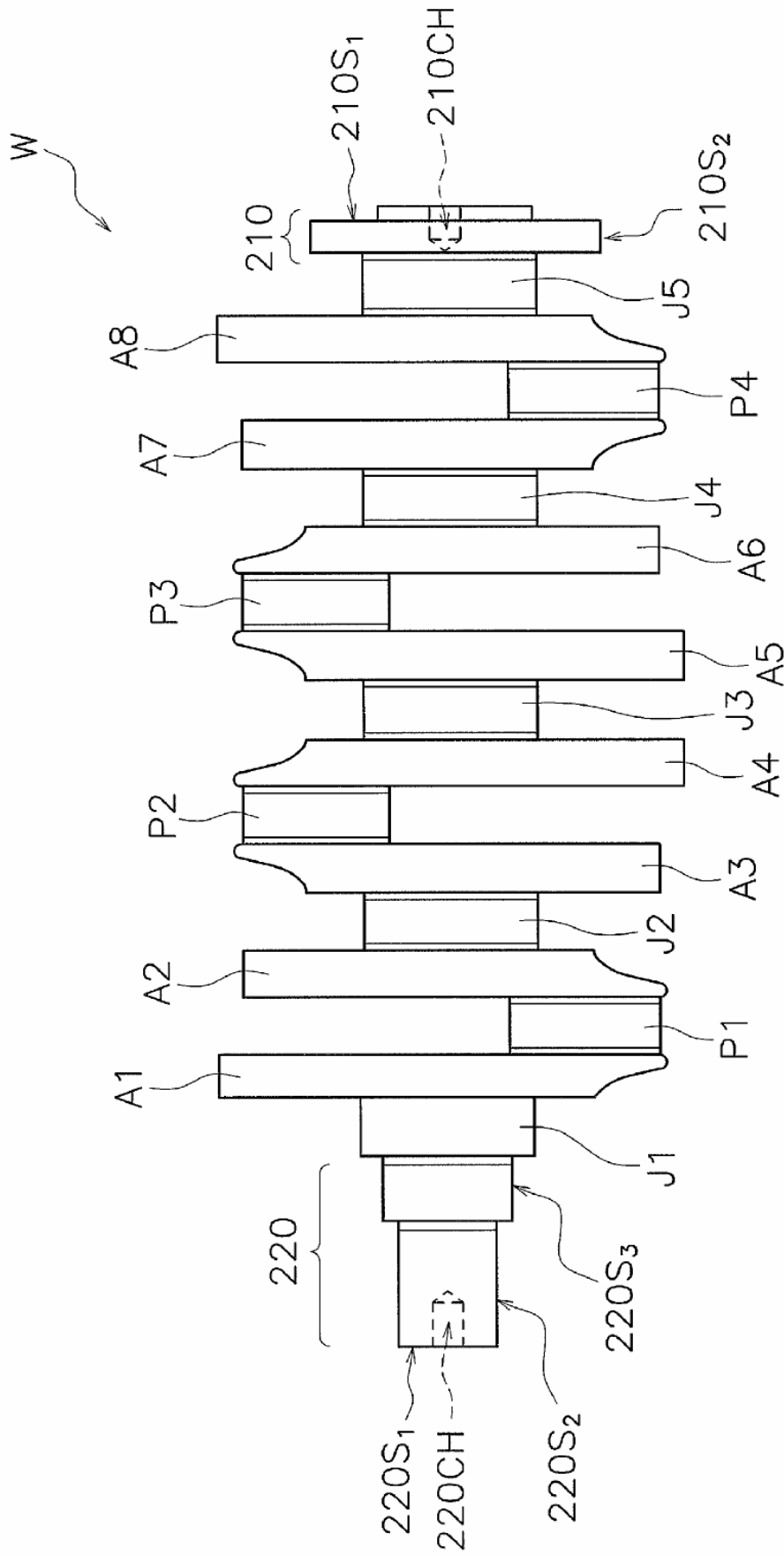


FIG. 2

FIG. 3

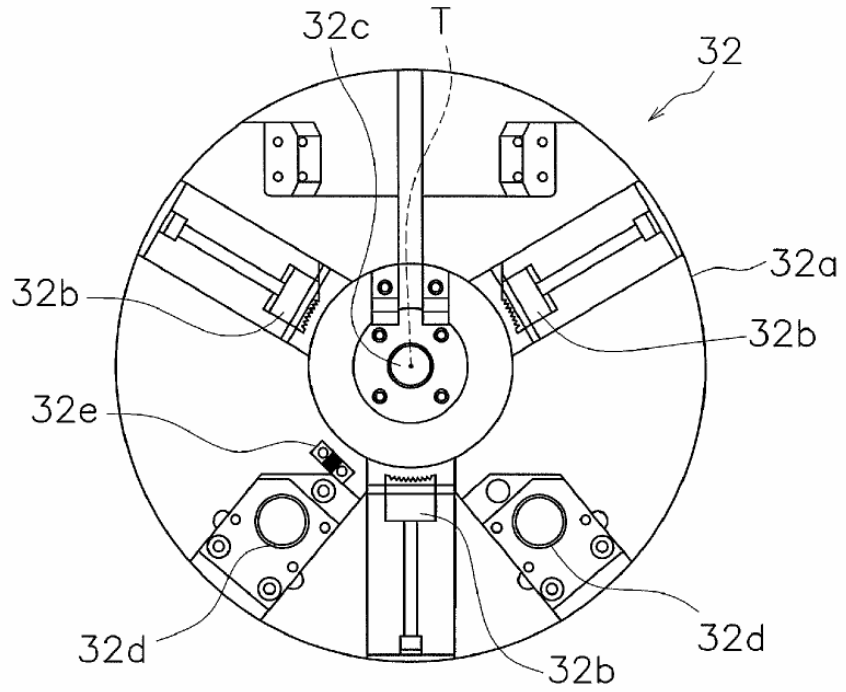
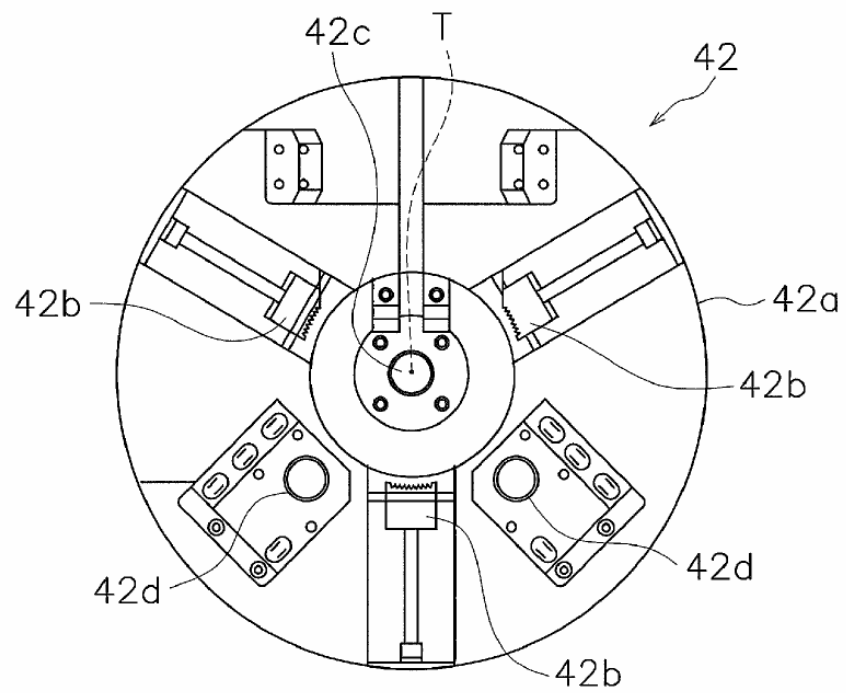


FIG. 4



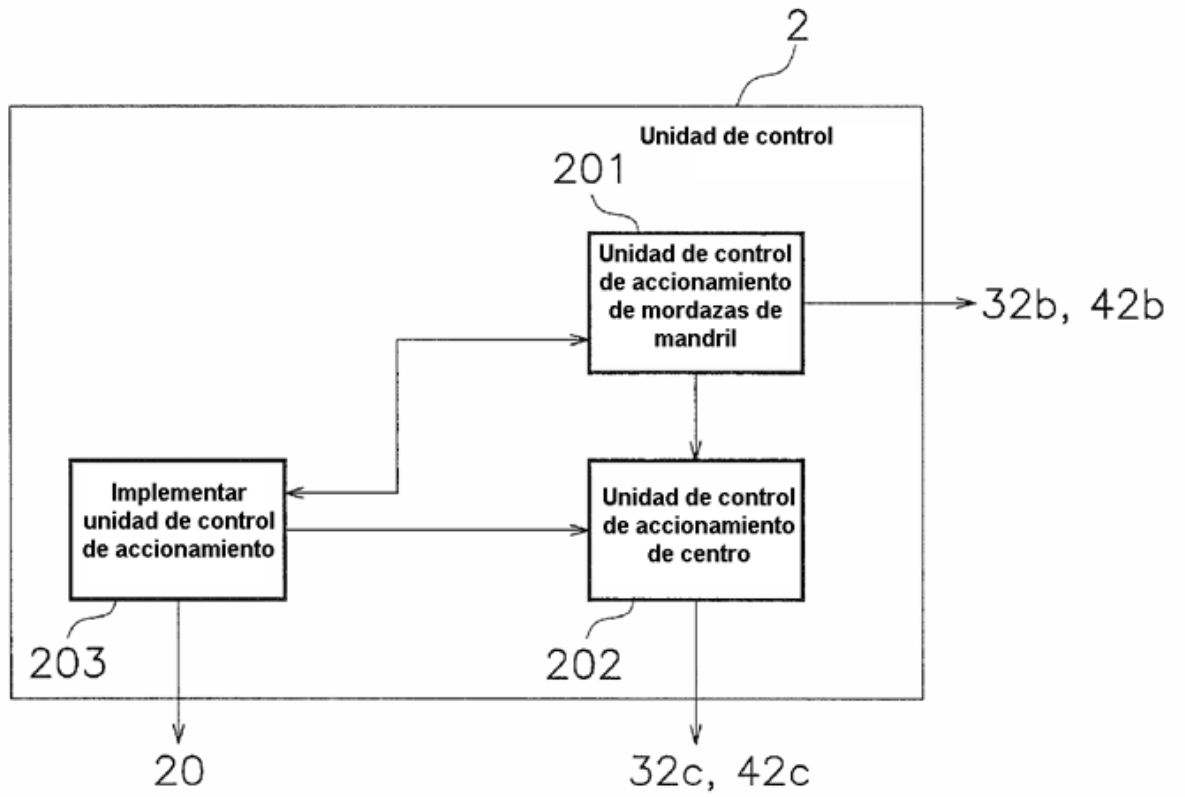


FIG. 5

FIG. 6

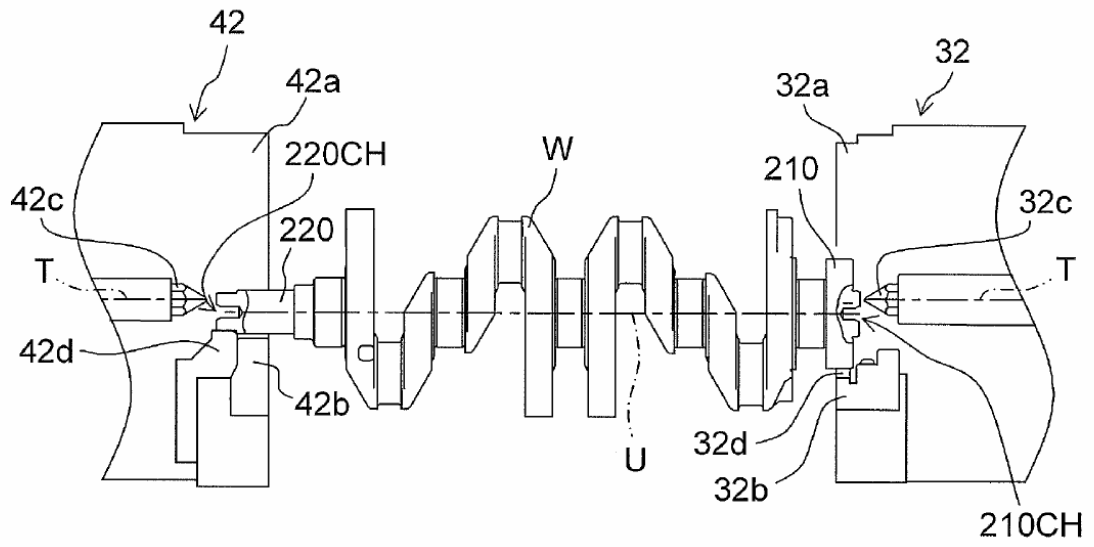
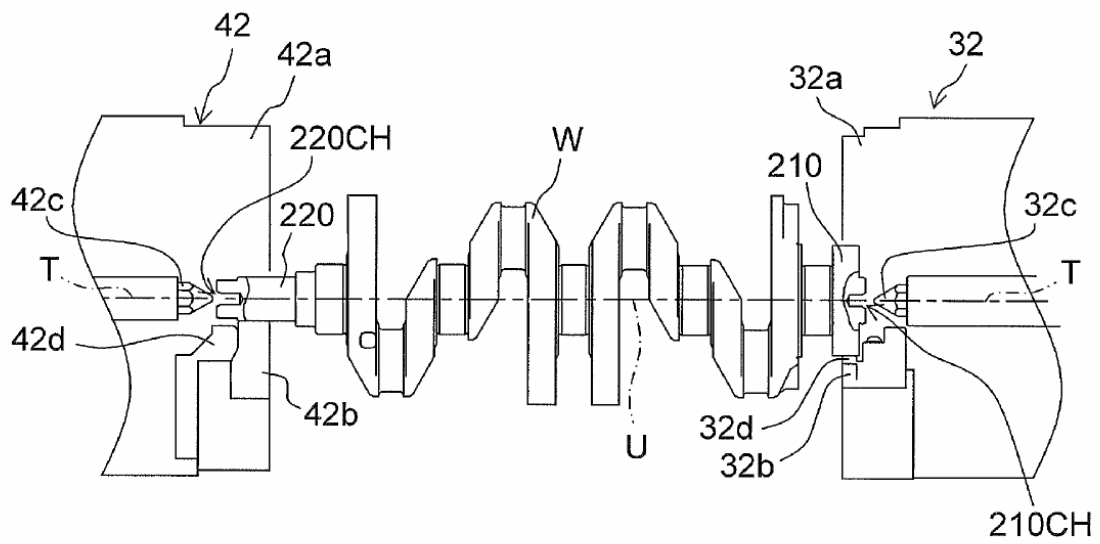


FIG. 7



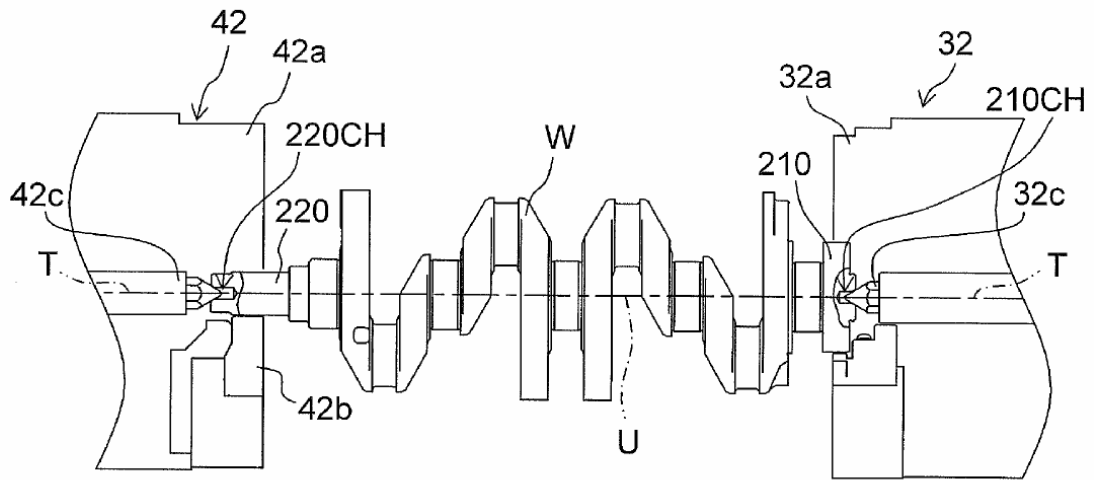


FIG. 8

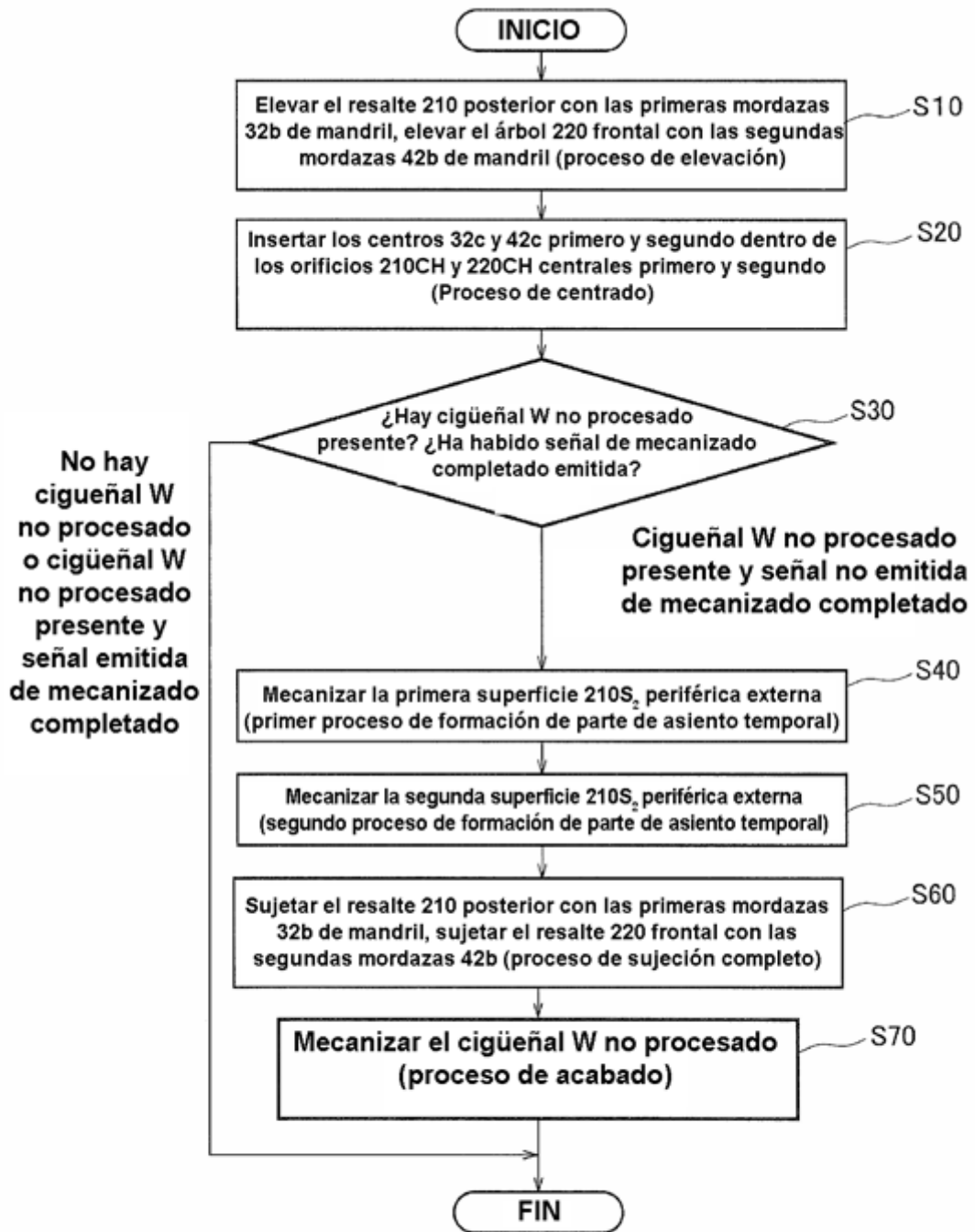


FIG. 9