(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 702 299**

(51) Int. Cl.:
B23Q 39/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2013** **PCT/EP2013/062000**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014** **WO14016037**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2013** **E 13731301 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 2877320**

(54) Título: **Máquina de cadencia circular**

(30) Prioridad:

26.07.2012 DE 102012014747

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.02.2019

(73) Titular/es:

WINEMA MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
Neue Gewerbestraße 1
72415 Grosselfingen, DE

(72) Inventor/es:

NETH, ECKHARD y
STAIGER, LOTHAR

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 702 299 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

Máquina de cadencia circular.

Estado de la técnica

La invención concierne a una máquina de cadencia circular según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se ha propuesto ya una máquina de cadencia circular con un dispositivo de mecanización que presenta al menos dos estaciones de mecanización y al menos una estación de pretorneado que están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común en un respectivo segmento circular, y con al menos una unidad de motor que está prevista para accionar la estación de pretorneado.

El documento DE 195 04 370 A1 describe una máquina de cadencia circular con un dispositivo de mecanización que presenta al menos dos estaciones de mecanización que están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común en un respectivo segmento circular.

El problema de la invención consiste especialmente en proporcionar un dispositivo de la clase genérica expuesta con propiedades mejoradas respecto de su compacidad. El problema se resuelve según la invención con las características de la reivindicación 1, mientras que en las reivindicaciones subordinadas pueden encontrarse ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

Ventajas de la invención

La invención parte de una máquina de cadencia circular con un dispositivo de mecanización que presenta al menos dos estaciones de mecanización y al menos una estación de pretorneado que están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común en un respectivo segmento circular, y con al menos una unidad de motor que está prevista para accionar la estación de pretorneado.

Se propone que la unidad de motor esté dispuesta al menos en gran parte dentro del segmento circular de la estación de pretorneado. Por “estación de pretorneado” se debe entender especialmente una estación que en al menos un estado de funcionamiento está prevista para realizar al menos una mecanización de torneado en una pieza de trabajo antes de separar esta pieza de trabajo de un semiproducto, tal como, por ejemplo, una barra y/o una bobina, y/o antes de sujetar la pieza de trabajo en una unidad portapiezas de trabajo y/o antes de mecanizar la pieza de trabajo por al menos una estación de mecanización. Por ejemplo, la estación de pretorneado está prevista en el estado de funcionamiento para realizar la mecanización de torneado de la pieza de trabajo empleando una pieza de trabajo en rotación y una herramienta de mecanización parada y/o unas herramientas de mecanización paradas. En particular, la estación de pretorneado está prevista en el estado de funcionamiento para realizar la mecanización de torneado de la pieza de trabajo empleando una pieza de trabajo parada y una herramienta de mecanización en rotación y/o unas herramientas de mecanización en rotación. Por “circunferencia común” debe entenderse especialmente una circunferencia que comprende tanto las estaciones de mecanización como la estación de pretorneado. Por “segmento circular” debe entenderse especialmente un segmento que está limitado por al menos dos líneas de separación del mismo que discurren radialmente por un centro de una circunferencia común. En particular, los segmentos circulares están dispuestos a lo largo de la circunferencia con una distribución al menos sustancialmente igual. Preferiblemente, un número de segmentos circulares es igual a una suma de estaciones de mecanización y estaciones de pretorneado. En particular, un ángulo bajo el cual se cortan las líneas de separación que limitan el segmento circular es igual a un cociente de 360º y la suma de las estaciones de mecanización y las estaciones de torneado. Con el giro referente a que los segmentos circulares están “dispuestos a lo largo de la circunferencia con una distribución al menos sustancialmente igual” se debe entender especialmente que una primera superficie de un respectivo segmento circular abarcada por dos líneas de separación contiguas que abarcan un segmento circular y por un sector de la circunferencia común dispuesto entre un respectivo punto de intersección de las líneas de separación que abarcan el segmento circular con la circunferencia común presenta un valor absoluto que difiere de otra superficie de segmento circular formada por separado de la primera superficie de segmento circular en menos de 5%, preferiblemente en menos de 3% y especialmente en menos de 1%. Con el giro referente de que las estaciones de mecanización y la estación de pretorneado están “dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común de un respectivo segmento circular” se debe entender especialmente que una transición entre dos segmentos circulares contiguos se efectúa de manera continua y especialmente constante, difiriendo un radio de la circunferencia común frente a un radio de la circunferencia en otro segmento circular de los dos segmentos circulares contiguos dispuesto por separado del primer segmento circular en menos de 5%, preferiblemente en menos de 3% y especialmente en menos de 1%. Con el giro referente a que la unidad de motor está “dispuesta dentro del segmento circular de la estación de pretorneado” se debe entender especialmente que la unidad de motor, hasta una proporción en masa y/o hasta una proporción en volumen de 100%, está dispuesta dentro del segmento circular de la estación de pretorneado abarcado por dos líneas de separación de segmento contiguas que se cortan en un centro de la circunferencia común. En particular, la unidad de motor está dispuesta dentro del segmento circular de la estación de pretorneado de tal manera que una de las líneas de separación que abarcan el segmento circular de la estación de pretorneado discurre a un lado de la unidad

de motor y otra línea de separación de segmento formada por separado de la línea de separación que abarca el segmento circular de la estación de pretorneado discurre en otro lado de la unidad de motor que queda alejado del primer lado de dicha unidad de motor. Con el giro referente a que la unidad de motor está “dispuesta al menos en gran parte dentro del segmento circular de la estación de pretorneado” se debe entender que la unidad de motor, hasta una proporción en masa y/o hasta una proporción en volumen de más de 90%, preferiblemente de más de 93% y especialmente de más de 95%, está dispuesta dentro del segmento circular de la estación de pretorneado. Mediante una ejecución según la invención se puede conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto, una máquina de cadencia circular compacta. Además, se puede conseguir ventajosamente un mejor acoplamiento de la unidad de motor a la estación de pretorneado.

En otra ejecución de la invención se propone la máquina de cadencia circular con un dispositivo de mecanización que presenta al menos dos estaciones de mecanización y al menos una estación de pretorneado que están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común en un respectivo segmento circular, y con al menos una unidad de motor que está prevista para accionar la estación de pretorneado, presentando el dispositivo de mecanización al menos una segunda estación de pretorneado. Mediante una ejecución según la invención se puede realizar ventajosamente al mismo tiempo una mecanización de torneado en al menos dos piezas de trabajo, con lo que se pueden economizar tiempo de producción y, por tanto, costes de producción.

Asimismo, se propone que las al menos dos estaciones de pretorneado estén directamente yuxtapuestas en dirección periférica. En particular, las al menos dos estaciones de pretorneado están dispuestas en dirección periférica en segmentos circulares directamente yuxtapuestos. Con el giro referente a que las al menos dos estaciones de pretorneado están “directamente yuxtapuestas” en dirección periférica se debe entender especialmente que una primera de las estaciones de pretorneado está dispuesta en un primer segmento circular y una estación de pretorneado adicional de las al menos dos estaciones de pretorneado formada por separado de la primera estación de pretorneado está dispuesta en un segmento circular adicional dispuesto por separado del primer segmento circular, estando el primer segmento circular y el segmento circular adicional separados uno de otro por una línea de separación de segmento común a ambos. En particular, las estaciones de pretorneado directamente yuxtapuestas en dirección periférica están yuxtapuestas evitando una estación de mecanizado y/o una estación de torneado adicionales dispuestas en dirección periférica entre la primera estación de pretorneado y la estación de pretorneado adicional. Mediante una ejecución según la invención se puede realizar ventajosamente una carga y mecanización simultáneas de dos piezas de trabajo dispuestas una al lado de otra, con lo que se pueden ahorrar tiempo de producción y, por tanto, costes de producción.

En otra ejecución de la invención se propone la máquina de cadencia circular con un dispositivo de mecanización que presenta al menos dos estaciones de mecanización y al menos una estación de pretorneado que están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común en un respectivo segmento circular, y con al menos una unidad de motor que está previsto para accionar la unidad de pretorneado, estando montada la estación de pretorneado en forma móvil a lo largo de una dirección longitudinal de la estación de pretorneado. En particular, la estación de pretorneado está montada de manera móvil en una dirección axial de la estación de pretorneado. Mediante una ejecución según la invención se puede conseguir ventajosamente una estación de pretorneado que, según la situación, puede moverse de la manera que sea necesaria.

Asimismo se propone que la unidad de motor presente un dentado de motor que esté dispuesto a una distancia de menos de 10 cm con respecto a un dentado de la estación de pretorneado. Por ejemplo, el dentado del motor está unido con el dentado de la estación de torneado a través de una correa. Mediante una ejecución según la invención se pueden conseguir ventajosamente una pequeña distancia entre el dentado del motor y el dentado de la estación de torneado y, por tanto, un mejor acoplamiento entre la unidad de motor y la estación de pretorneado.

Además, se propone que la unidad de motor esté engranada directamente con al menos una estación de pretorneado. En particular, la unidad de motor está prevista para accionar la estación de pretorneado por medio de un engranaje. Con el giro referente de que la unidad de motor está “engranada directamente” con al menos una estación de pretorneado se debe entender especialmente que el dentado de la unidad de motor y el dentado de la estación de pretorneado están en contacto directo uno con otro. En particular, la unidad de motor y la estación de pretorneado están en contacto directo una con otra a través del dentado del motor y el dentado de la estación de pretorneado. Por ejemplo, la unidad de motor presenta una zona parcial en reposo denominada estator que está unida, por medio de un árbol de transmisión, con una zona parcial movida de la unidad de motor denominada rotor y que presenta el dentado del motor, estando el dentado de motor en contacto directo con el dentado de la estación de pretorneado. Mediante una ejecución según la invención se puede conseguir ventajosamente un mejor acoplamiento de la unidad de motor y la estación de pretorneado.

Asimismo, se ha previsto según la invención que la unidad de motor esté configurada como un motor de inducido exterior. Por “motor de inducido exterior” se debe entender especialmente un motor que presenta al menos una zona parcial en reposo denominada estator y al menos una zona parcial movida denominada rotor, estando rodeada la zona parcial en reposo denominada estator en al menos un estado de funcionamiento del motor de inducido exterior por la zona parcial movida denominada rotor. En particular, la zona parcial movida denominada rotor presenta el

dentado del motor. Preferiblemente, la zona parcial movida denominada rotor se mueve en el estado de funcionamiento del motor de inducido exterior alrededor de la zona parcial en reposo denominada estator. Mediante una ejecución según la invención se pueden conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto, una máquina de cadencia circular compacta. Además, se puede conseguir ventajosamente un mejor acoplamiento de la unidad de motor a la unidad de pretorneado.

Asimismo, se propone que la unidad de motor y la estación de pretorneado estén dispuestas al menos en gran parte dentro de una carcasa común. Con el giro referente a que la unidad de motor y la estación de pretorneado están "dispuestas al menos en gran parte dentro de una carcasa común" se debe entender especialmente que la unidad de motor y la unidad de pretorneado, hasta una respectiva proporción en masa y/o hasta una respectiva proporción en volumen de más de 45%, preferiblemente de más de 47% y especialmente de más de 49%, están dispuestas dentro de una carcasa común. En particular, al menos la estación de pretorneado o la unidad de motor está dispuesta dentro de la carcasa común hasta una proporción en masa y/o hasta una proporción en volumen de 100%. Preferiblemente, la unidad de motor y la estación de pretorneado, en al menos un estado de funcionamiento de la máquina de cadencia circular, están dispuestas dentro de la carcasa hasta una respectiva proporción en masa y/o hasta una respectiva proporción en volumen de 100%. Mediante una ejecución según la invención se pueden conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto, una máquina de cadencia circular compacta. Además, la unidad de motor y la estación de pretorneado están dispuestas de manera segura y protegida contra daños producidos por una acción extraña exterior.

Asimismo, se propone que la carcasa esté formada por varias partes. Con el giro referente a que la carcasa está formada por "varias partes" se debe entender que la carcasa presenta al menos dos zonas parciales de carcasa que, en al menos un estado, están espacialmente separadas antes de un montaje de la carcasa y que, en al menos un estado montado de la carcasa, están unidas una con otra. En particular, las al menos dos zonas parciales de la carcasa están unidas una con otra de manera soltable en el estado montado de la carcasa. Por ejemplo, las al menos dos zonas parciales de la carcasa, en el estado montado de dicha carcasa, están unidas una con otra de manera soltable por medio de una unión de encastre y/o una unión de atornillamiento. Mediante una ejecución según la invención se puede facilitar ventajosamente un montaje de la máquina de cadencia circular y, por tanto, se pueden economizar costes de producción.

Asimismo, se propone que la unidad de motor esté dispuesta al menos sustancialmente en una zona abarcada por una extensión longitudinal de la estación de pretorneado. Con el giro referente a que la unidad de motor está "dispuesta en una zona abarcada por una extensión longitudinal de la estación de pretorneado" se debe entender especialmente que, en caso de que la unidad de motor y la estación de pretorneado se proyecten en un plano común a ambas según una dirección de proyección orientada perpendicularmente a la extensión longitudinal de la estación de pretorneado, la unidad de motor presenta en el plano una extensión paralela a la extensión longitudinal de la estación de pretorneado, estando dispuesta la extensión longitudinal de la unidad de motor en el plano entre dos extremos opuestos de la estación de pretorneado separados por la extensión longitudinal de la estación de pretorneado. Con el giro referente a que la unidad de motor está "dispuesta al menos sustancialmente en una zona abarcada por una extensión longitudinal de la estación de pretorneado" se debe entender especialmente que la extensión longitudinal de la unidad de motor en el plano está dispuesta hasta más de 90%, preferiblemente hasta más de 95% y especialmente hasta más de 97% entre los dos extremos opuestos de la estación de pretorneado separados por la extensión longitudinal de dicha estación de pretorneado. Mediante una ejecución según la invención se pueden conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto, una máquina de cadencia circular compacta. Además, se puede conseguir ventajosamente un mejor acoplamiento de la unidad de motor a la estación de pretorneado.

Además, se propone que una distancia de la unidad de motor a un extremo de la estación de pretorneado configurado como entrada de piezas de trabajo sea al menos mayor que un 10% de la extensión longitudinal de la estación de torneado. En particular, la distancia de la unidad de motor al extremo de la estación de pretorneado configurado como entrada de piezas de trabajo es mayor que una distancia de la unidad de motor al extremo de la estación de pretorneado configurado como salida de piezas de trabajo. Preferiblemente, la unidad de motor está dispuesta en una zona delantera de la estación de pretorneado, referido a una dirección longitudinal de la estación de pretorneado que parte del extremo de la estación de pretorneado configurado como entrada de piezas de trabajo. Mediante la ejecución según la invención se pueden conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto, una máquina de cadencia circular compacta. Además, se puede conseguir ventajosamente un mejor acoplamiento de la unidad de motor a la estación de pretorneado.

Asimismo, se propone que el dispositivo de mecanización presente al menos cinco estaciones de mecanización. En particular, el dispositivo de mecanización presenta al menos ocho estaciones de mecanización. Mediante una ejecución según la invención se puede mecanizar ventajosamente una pieza de trabajo según sea necesario y por múltiples lados.

Se propone también que la circunferencia común presente un radio de menos de 220 mm. Mediante una ejecución según la invención se pueden conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto,

una máquina de cadencia circular compacta. Además, se puede conseguir ventajosamente una adaptación mejor de la unidad de motor a la estación de pretorneado.

En otra ejecución de la invención se propone un procedimiento con una máquina de cadencia circular según la invención, en el que en al menos un proceso cadenciado se desplaza al menos una pieza de trabajo en dirección periférica en una medida igual a al menos dos segmentos circulares. Mediante una ejecución según la invención se puede conseguir una fabricación gemela y/o doble, con lo que se puede lograr una mecanización rápida de la al menos una pieza de trabajo. Además, se pueden conseguir ventajosamente una construcción economizadora de espacio y, por tanto, una máquina de cadencia circular compacta.

Dibujos

Otras ventajas se desprenden de la descripción siguiente de los dibujos. En éstos se representa un ejemplo de realización de la invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características combinadas. El experto considerará también convenientemente las características en forma individualizada y las agrupará para formar otras combinaciones pertinentes.

Muestran:

La figura 1, una máquina de cadencia circular según la invención en una vista lateral, en representación esquemática,

La figura 2, un fragmento de una vista de la máquina de cadencia circular de la figura 1 según la invención mirando en una dirección según II, en una representación esquemática,

La figura 3, una estación de pretorneado según la invención con una unidad de motor según la invención, en una representación en corte parcial, y

La figura 4, un corte por el eje IV-IV de la figura 3.

Descripción del ejemplo de realización

La figura 1 muestra una máquina de cadencia circular 10 según la invención en una vista lateral plasmada en una representación esquemática. Según la invención, se ha previsto que la máquina de cadencia circular 10 esté equipada con un dispositivo de mecanización 12, que presenta al menos dos estaciones de mecanización 14, 16 y al menos una estación de pretorneado 18 que están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común 20 en un respectivo segmento circular 22, 24, 26, y con una unidad de motor 28 que está prevista para accionar la estación de pretorneado 18. En el ejemplo de realización mostrado el dispositivo de mecanización 12 presenta una segunda estación de pretorneado 30. El dispositivo de mecanización 12 comprende dos partes 50, 52 que están enfrentadas una a otra con respecto a una dirección espacial x. Las partes 50, 52 del dispositivo de mecanización presentan cada una de ellas un elemento portaestaciones 54, 56 configurado como un cuadrilátero (véase también la figura 2). Sin embargo, es imaginable también en principio que los elementos portaestaciones 54, 56 presenten una forma distinta, tal como, por ejemplo, una forma redonda.

En la parte 50 del dispositivo de mecanización 12 este dispositivo presenta ocho estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48. De las ocho estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 están representadas en la figura 1 únicamente tres estaciones de mecanización 14, 16, 44, ya que las demás estaciones de mecanización 46, 48 están ocultas por las estaciones de mecanización 14, 16, 44 representadas y por las estaciones de pretorneado 18, 30 representadas. Además, en aras de una mayor claridad, solamente cinco en total de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 están provistas de símbolos de referencia. Asimismo, el dispositivo de mecanización 12 presenta en la parte 50 del mismo las dos estaciones de pretorneado 18, 30, estando directamente yuxtapuestas las dos estaciones de pretorneado 18, 30 en la dirección periférica 32. En la parte 52 del dispositivo de mecanización 12 este dispositivo presenta diez estaciones de mecanización que, en aras de una mayor claridad, no llevan símbolos de referencia. Por tanto, el dispositivo de mecanización 12 presenta en total dieciocho estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48. En principio, es imaginable cualquier combinación y disposición de estaciones de pretorneado y estaciones de mecanización que le parezcan pertinentes a un experto de modo que se consigan en total veinte estaciones. En las figuras 1 y 2 se representan únicamente algunas zonas de mecanización – asignadas a una unidad portapiezas de trabajo 58 – de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 y de las estaciones de pretorneado 18, 30, referido a la dirección espacial x. Las restantes zonas – dispuestas por separado de las zonas de mecanización – de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 y de las estaciones de pretorneado 18, 30 están ocultas por los elementos portaestaciones 54, 56, por lo que éstas no se han representado.

Referido a la dirección espacial x, la unidad portapiezas de trabajo 58 está dispuesta aproximadamente en el centro entre las dos partes 50, 52 del dispositivo de mecanización. La unidad portapiezas de trabajo 58 está instalada por medio de una respectiva montura 60, 62 de la misma aproximadamente en el centro entre las dos partes 50, 52 del dispositivo de mecanización. La respectiva montura 60, 62 de la unidad portapiezas de trabajo encaja siempre en un

rebajo 68 del respectivo elemento portaestaciones 54, 56 (véase la figura 2). La unidad portapiezas de trabajo 58 presenta varias aberturas (no representadas) que están previstas cada una de ellas para recibir una respectiva pieza de trabajo 64. Las piezas de trabajo 64 dispuestas en las aberturas están aprisionadas en dichas aberturas por medio de pinzas (no representadas), con lo que las piezas de trabajo 64 están dispuestas de manera estable en las aberturas. En la figura 1 se ha representado a título de ejemplo únicamente la pieza de trabajo 64, pudiendo recibir al mismo tiempo la unidad portapiezas de trabajo 58 en el ejemplo de realización mostrado un total de diez piezas de trabajo 64. Por tanto, en la máquina de cadencia circular 10 según la invención se pueden mecanizar al mismo tiempo diez piezas de trabajo 64 desde dos lados mutuamente opuestos de la respectiva pieza de trabajo 64 que se debe mecanizar. La unidad portapiezas de trabajo 58 está dispuesta de tal manera que las aberturas de la unidad portapiezas 58, en al menos un estado de funcionamiento de la máquina de cadencia circular 10, vienen a quedar situadas aproximadamente a una altura correspondiente a herramientas representadas a modo de ejemplo de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48, con lo que se puede mecanizar ventajosamente una pieza de trabajo 64 dispuesta en la unidad portapiezas de trabajo 58. Las aberturas están dispuestas a la altura de la circunferencia común 20 de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 y de las estaciones de pretorneado 18, 30. En el ejemplo de realización mostrado la circunferencia común 20 presenta un radio de menos de 220 mm. El radio de la circunferencia común 20 asciende a 185 mm en el ejemplo de realización mostrado.

En caso de que se emplee un procedimiento de la invención con la máquina de cadencia circular 10 según la invención, es posible que, durante un proceso cadenciado, las piezas de trabajo 64 sean desplazadas en la dirección periférica 32 en una medida igual a dos segmentos circulares 22, 24. Como alternativa, es imaginable que las piezas de trabajo 64 sean desplazadas en la dirección periférica 32 durante el proceso cadenciado en una medida igual a tres segmentos circulares 22, 24, 26. Se puede ajustar un cierto número de segmentos circulares 22, 24, 26 en la medida de los cuales sean desplazadas las piezas de trabajo 64 en la dirección periférica 32 durante el proceso cadenciado. En el procedimiento según la invención la unidad portapiezas de trabajo 58, juntamente con las piezas de trabajo 64 situadas en dicha unidad portapiezas 58, es hecha girar alrededor de un eje de giro 66. El eje de giro 66 discurre aproximadamente por el centro de la unidad portapiezas de trabajo 58 y por el centro de las dos partes 50, 52 del dispositivo de mecanización.

La figura 2 muestra un fragmento de una vista de la máquina de cadencia circular 10 de la figura 1 según la invención mirando en la dirección según la flecha II, en una representación esquemática. La figura 2 ilustra que las dos estaciones de pretorneado 18, 30 están directamente yuxtapuestas en la dirección periférica 32. Como ya se ha mencionado al principio, en las figuras 1 y 2 únicamente se representan algunas zonas de mecanización – asignadas a la unidad portapiezas de trabajo 58 – de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 y de las estaciones de pretorneado 18, 30, referido a la dirección espacial x. Las zonas restantes de las estaciones de mecanización 14, 16, 44, 46, 48 y de las estaciones de pretorneado 18, 30 están ocultas por los respectivos elementos portaestaciones 54, 56. No obstante, a fines de ilustración se ha representado en la figura 2 en líneas de trazos la unidad de motor 28 de la estación de pretorneado 18. Una disposición de una unidad de motor de la estación de pretorneado 30 configurada idénticamente a la unidad de motor 28 de la estación de pretorneado 18 es análoga a la disposición de la unidad de motor 28 de la estación de pretorneado 18. Por tanto, en lo que sigue se describe solamente la unidad de motor 28 de la estación de pretorneado 18.

Se puede apreciar en la figura 2 que la unidad de motor 28 está dispuesta dentro del segmento circular 26 de la estación de pretorneado 18. Los segmentos circulares 22, 24, 26 están configurados por unas respectivas líneas 70 de separación de tales segmentos. En aras de una mayor claridad, de las líneas 70 de separación de los segmentos únicamente están provistas de símbolos de referencia las líneas de separación 70 que abarcan el segmento circular 26 de la estación de pretorneado 18. La unidad de motor 28 está prevista para accionar la estación de pretorneado 18 por medio de un engranaje. En el ejemplo de realización mostrado la unidad de motor 28 está configurada como un motor de inducido exterior. Se describirán con mayor precisión la unidad de motor 28 y la estación de pretorneado 18 ayudándose de las figuras 3 y 4. La descripción siguiente se limita sustancialmente a características esenciales para una realización de la invención, a cuyo fin, en aras de una mayor claridad de la presentación, se prescinde de una descripción de características no esenciales para la invención.

La figura 3 muestra la estación de pretorneado 18 según la invención con la unidad de motor 28 según la invención en una representación en corte parcial. La estación de pretorneado 18 está ilustrada en la representación en corte únicamente en una zona en la que está dispuesta la unidad de motor 28. Por el contrario, la unidad de motor 28 se muestra enteramente en la representación en corte. La unidad de pretorneado 18 presenta una entrada 42 de piezas de trabajo a través de la cual se pueden aportar piezas de trabajo 64 a la estación de pretorneado 18 en el estado de funcionamiento de la máquina de cadencia circular 10 para realizar una mecanización de torneado. Asimismo, la estación de pretorneado 18 presenta una corredera portapiezas de trabajo 72 por medio de la cual la estación de pretorneado 18 puede mover en una dirección longitudinal 34 la pieza de trabajo 64 aportada a la estación de pretorneado 18. La corredera portapiezas de trabajo 72 está dispuesta en la estación de pretorneado 18 en una zona de la entrada 42 de piezas de trabajo. Por consiguiente, mediante la corredera portapiezas de trabajo 72 la pieza de trabajo 64 aportada a la estación de pretorneado 18 puede ser movida en la dirección longitudinal 34 a través de la estación de pretorneado 18 hasta una salida 74 de piezas de trabajo.

La salida 74 de piezas de trabajo está dispuesta en un extremo de la estación de pretorneado 18 dispuesto en sentido contrario a la entrada 42 de piezas de trabajo. Entre la entrada 42 de piezas de trabajo y la salida 74 de piezas de trabajo está dispuesto un canal 82 de circulación de piezas de trabajo, del cual solamente es visible un fragmento en la figura 3. La pieza de trabajo 64 puede ser movida por la estación de pretorneado 18 a través del canal 82 de circulación de piezas de trabajo por medio de la corredera portapiezas de trabajo 72. La salida 74 de piezas de trabajo está dispuesta en la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18. En la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18 están dispuestas (no representadas) tanto una pinza de sujeción para producir una fijación soltable de la pieza de trabajo 64 aportada a la estación de pretorneado 18 como unas herramientas de mecanización de torneado para realizar la mecanización de torneado. La operación de mecanización de torneado en la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18 se efectúa de una manera conocida, por lo que en lo que sigue se prescinde de una presentación más precisa. Únicamente se aludirá brevemente a diferencias con respecto a la operación conocida de mecanización de torneado. En la estación de pretorneado 18 según la invención se efectúa la mecanización de torneado de tal manera que las herramientas de mecanización dispuestas en la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18 giran alrededor de la pieza de trabajo 64 inmovilizada de forma soltable por la pinza de sujeción y aportada a la estación de pretorneado 18. Para poder mecanizar alrededor de la pieza de trabajo 64 en toda una extensión longitudinal de dicha pieza de trabajo 64 está prevista la corredera portapiezas de trabajo 72, la cual mueve la pieza de trabajo 64 en dirección a la salida 74 de piezas de trabajo de la estación de pretorneado 18 tan pronto como se haya terminado de mecanizar una zona de la extensión longitudinal de la pieza de trabajo 64 situada en la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18. Una vez realizado el movimiento por la corredera portapiezas de trabajo 72, la pieza de trabajo 64 se encuentra en la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18 con otra zona de la extensión longitudinal de la pieza de trabajo 64 dispuesta por separado de la primera zona. Por tanto, la pieza de trabajo 64 puede ser mecanizada por la estación de pretorneado 18 según la invención a lo largo de toda la extensión longitudinal de la pieza de trabajo 64. Ventajosamente, se puede evitar una zona no mecanizada debido a una sujeción de la pieza de trabajo 64 en la zona no mecanizada.

La unidad de motor 28 está dispuesta en una zona 40 abarcada por una extensión longitudinal 38 de la estación de pretorneado 18. En la posición de la unidad de motor 28 con relación a la estación de pretorneado 18, representada en la figura 3, una distancia de la unidad de motor 28 a un extremo de la estación de pretorneado 18 configurado como una entrada 42 de piezas de trabajo es mayor que un 10% de la extensión longitudinal 38 de la estación de pretorneado 18. La unidad de motor 28 está dispuesta en una zona delantera de la estación de pretorneado 18, referido a la dirección longitudinal 34. Únicamente la zona de mecanización 76 de la estación de pretorneado 18 está dispuesta delante de la unidad de motor 28, referido a la dirección longitudinal 34, en la posición de la unidad de motor 28, con relación a la estación de pretorneado 18, representada en la figura 3. La estación de pretorneado 18 está montada de manera móvil a lo largo de la dirección longitudinal 34 de la estación de pretorneado 18, por lo que se puede variar una posición de la unidad de motor 28 con relación a la estación de pretorneado 18, referido a la dirección longitudinal 34. Por consiguiente, la estación de pretorneado 18 está montada de manera móvil en una dirección axial orientada paralelamente a la extensión longitudinal 38 de la estación de pretorneado 18.

Como ya se ha representado en la figura 2, la unidad de motor 28 está dispuesta muy cerca de la estación de pretorneado 18. Según la invención, se ha previsto que la unidad de motor 28 presente un dentado de motor que esté dispuesto a una distancia de menos de 10 cm de un dentado de la estación de pretorneado 18. Por tanto, es imaginable según la invención que el dentado del motor esté unido con el dentado de la estación de pretorneado 18 por medio de una correa. Ayudándose de una observación combinada de las figuras 3 y 4 se puede apreciar que la unidad de motor 28 está engranada directamente con la estación de pretorneado 18. Por consiguiente, la unidad de motor 28 y la estación de pretorneado 18 están dispuestas en contacto directo. El contacto directo entre la unidad de motor 28 y la estación de pretorneado 18 se establece a través del dentado de la unidad de motor 28 y el dentado de la estación de pretorneado 18. Gracias a la disposición según la invención de la unidad de motor 28 y la estación de pretorneado 18 se inaugura la posibilidad de que la unidad de motor 28 y la estación de pretorneado 18 estén dispuestas al menos en gran parte dentro de una carcasa común 36 (véase la figura 4).

La figura 4 muestra un corte por el eje IV-IV de la figura 3. Se puede apreciar con ayuda de la figura 4 que la estación de pretorneado 18 está dispuesta enteramente dentro de la carcasa común 36. La carcasa 36 está realizada en varias partes. La carcasa 36 comprende dos zonas parciales 78, 80 que están unidas una con otra de manera soltable en el estado de funcionamiento de la máquina de cadencia circular 10. La estación de pretorneado 18 está dispuesta enteramente dentro de la zona parcial 78 de la carcasa. Además, la unidad de motor 28 está dispuesta hasta una proporción de aproximadamente 50% dentro de la zona parcial 78 de la carcasa. Una proporción restante de la unidad de motor 28 configurada por separado de la primera proporción está dispuesta en la zona parcial 80 de la carcasa. Como ya se ha mencionado, la unidad de motor 28 está configurada como un motor de inducido exterior, lo que puede apreciarse en la figura 4. Una zona parcial en reposo de la unidad de motor 28, denominada estator, está rodeada por una zona parcial de la unidad de motor 28, denominada rotor. La zona parcial movida de la unidad de motor 28, denominada rotor, presenta el dentado del motor y está en contacto directo con el dentado de la estación de pretorneado 18. En el estado de funcionamiento de la máquina de cadencia circular 10 la zona parcial movida de la unidad de motor 28, denominada rotor, se mueve alrededor de la zona parcial en reposo de la unidad de motor 28, denominada estator. Mediante este movimiento de la zona parcial movida de la unidad de

motor 28, denominada rotor, se acciona la estación de pretorneado 18 por medio de la unidad de motor 28.

Símbolos de referencia

10	Máquina de cadencia circular
12	Dispositivo de mecanización
14	Estación de mecanización
16	Estación de mecanización
18	Estación de pretorneado
20	Circunferencia
22	Segmento circular
24	Segmento circular
26	Segmento circular
28	Unidad de motor
30	Estación de pretorneado
32	Dirección periférica
34	Dirección longitudinal
36	Carcasa
38	Extensión longitudinal
40	Zona
42	Entrada de piezas de trabajo
44	Estación de mecanización
46	Estación de mecanización
48	Estación de mecanización
50	Parte del dispositivo de mecanización
52	Parte del dispositivo de mecanización
54	Elemento portaestaciones
56	Elemento portaestaciones
58	Unidad portapiezas de trabajo
60	Montura de la unidad portapiezas de trabajo
62	Montura de la unidad portapiezas de trabajo
64	Pieza de trabajo
66	Eje de giro
68	Rebajo
70	Línea de separación de segmento
72	Corredera portapiezas de trabajo
74	Salida de piezas de trabajo
76	Zona de mecanización
78	Zona parcial de la carcasa
80	Zona parcial de la carcasa
82	Canal de circulación de piezas de trabajo

REIVINDICACIONES

1. Máquina de cadencia circular con un dispositivo de mecanización (12) que presenta al menos dos estaciones de mecanización (14, 16) y al menos una estación de pretorneado (18) que está prevista para que, antes de que una pieza de trabajo sea separada de un semiproducto y antes de que la pieza de trabajo sea sujetada en una unidad portaherramientas, se realice en la pieza de trabajo al menos una mecanización de torneado, cuyas estaciones están dispuestas al menos sustancialmente sobre una circunferencia común (20) en un respectivo segmento circular (22, 24, 26), y con una unidad de motor (28) que está prevista para accionar la estación de pretorneado (18), **caracterizada** por que la unidad de motor (28) está dispuesta al menos en gran parte dentro del segmento circular (26) de la estación de pretorneado (18), estando configurada la unidad de motor (28) como un motor de inducido exterior.

2. Máquina de cadencia circular según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el dispositivo de mecanización (12) presenta al menos una segunda estación de pretorneado (30).

3. Máquina de cadencia circular según la reivindicación 2, **caracterizada** por que las al menos dos estaciones de pretorneado (18, 30) están directamente yuxtapuestas en la dirección periférica (32).

4. Máquina de cadencia circular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la estación de pretorneado (18) está montada de manera móvil a lo largo de una dirección longitudinal (34) de la estación de pretorneado (18).

5. Máquina de cadencia circular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la unidad de motor (28) presenta un dentado de motor que está dispuesto a una distancia de menos de 10 cm de un dentado de la estación de pretorneado (18).

6. Máquina de cadencia circular según la reivindicación 5, **caracterizada** por que la unidad de motor (28) está engranada directamente con al menos una estación de pretorneado (18).

7. Máquina de cadencia circular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la unidad de motor (28) y la unidad de pretorneado (18) están dispuestas al menos en gran parte dentro de una carcasa común (36).

8. Máquina de cadencia circular según la reivindicación 7, **caracterizada** por que la carcasa (36) está constituida por varias partes.

9. Máquina de cadencia circular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la unidad de motor (28) está dispuesta al menos sustancialmente en una zona (40) abarcada por una extensión longitudinal (38) de la estación de pretorneado (18).

10. Máquina de cadencia circular según la reivindicación 9, **caracterizada** por que la distancia de la unidad de motor (28) a un extremo de la estación de pretorneado (18) configurado como una entrada (42) de piezas de trabajo es al menos mayor que un 10% de la extensión longitudinal (38) de la estación de pretorneado (18).

11. Máquina de cadencia circular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el dispositivo de mecanización (12) presenta al menos cinco estaciones de mecanización (44, 46, 48).

12. Máquina de cadencia circular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la circunferencia común (20) presenta un radio de menos de 220 mm.

13. Procedimiento con una máquina de cadencia circular (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que, en el caso de al menos un proceso cadenciado, al menos una pieza de trabajo (64) es desplazada en la dirección periférica (32) en una medida igual a al menos dos segmentos circulares (22, 24).

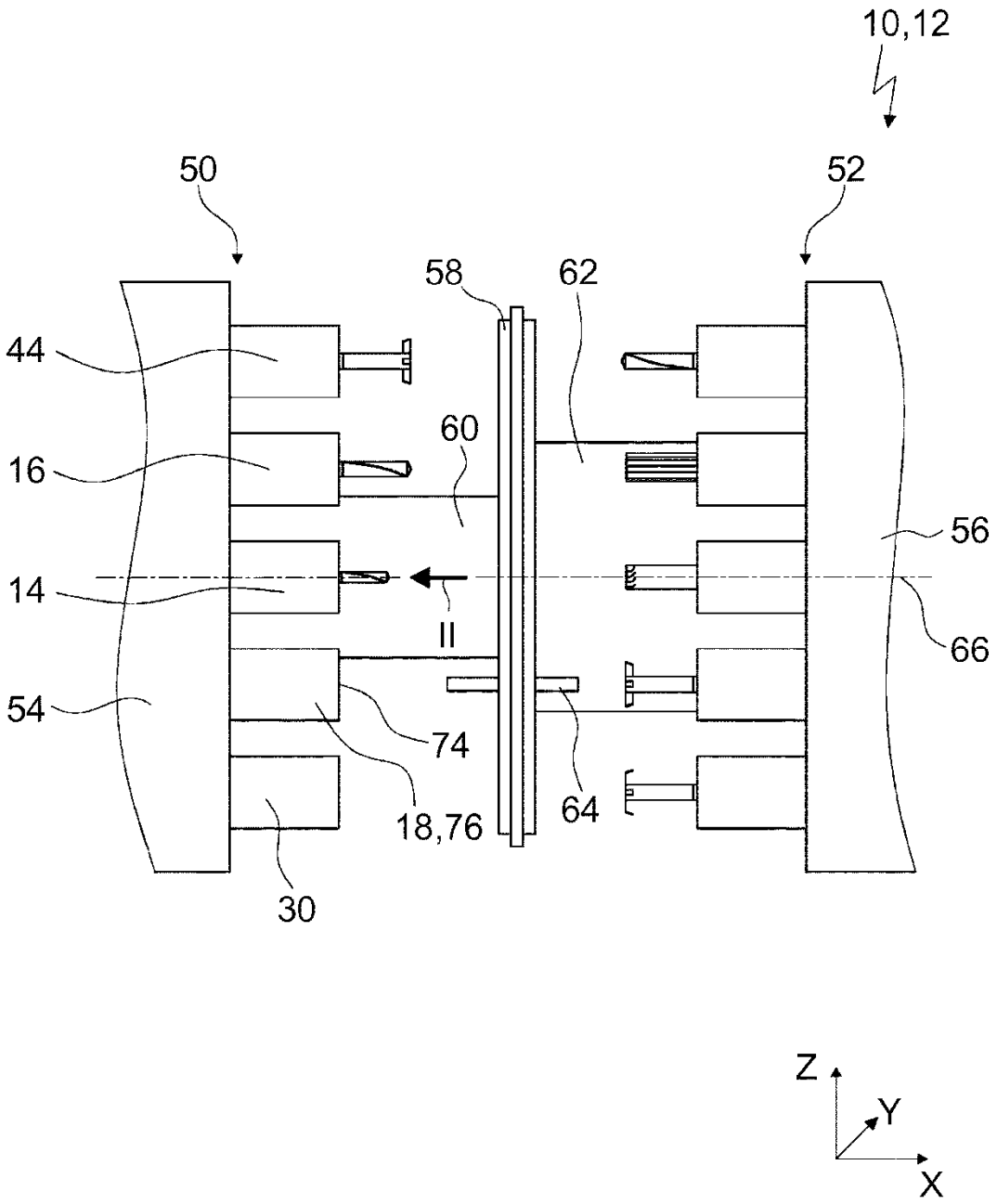

Fig. 1

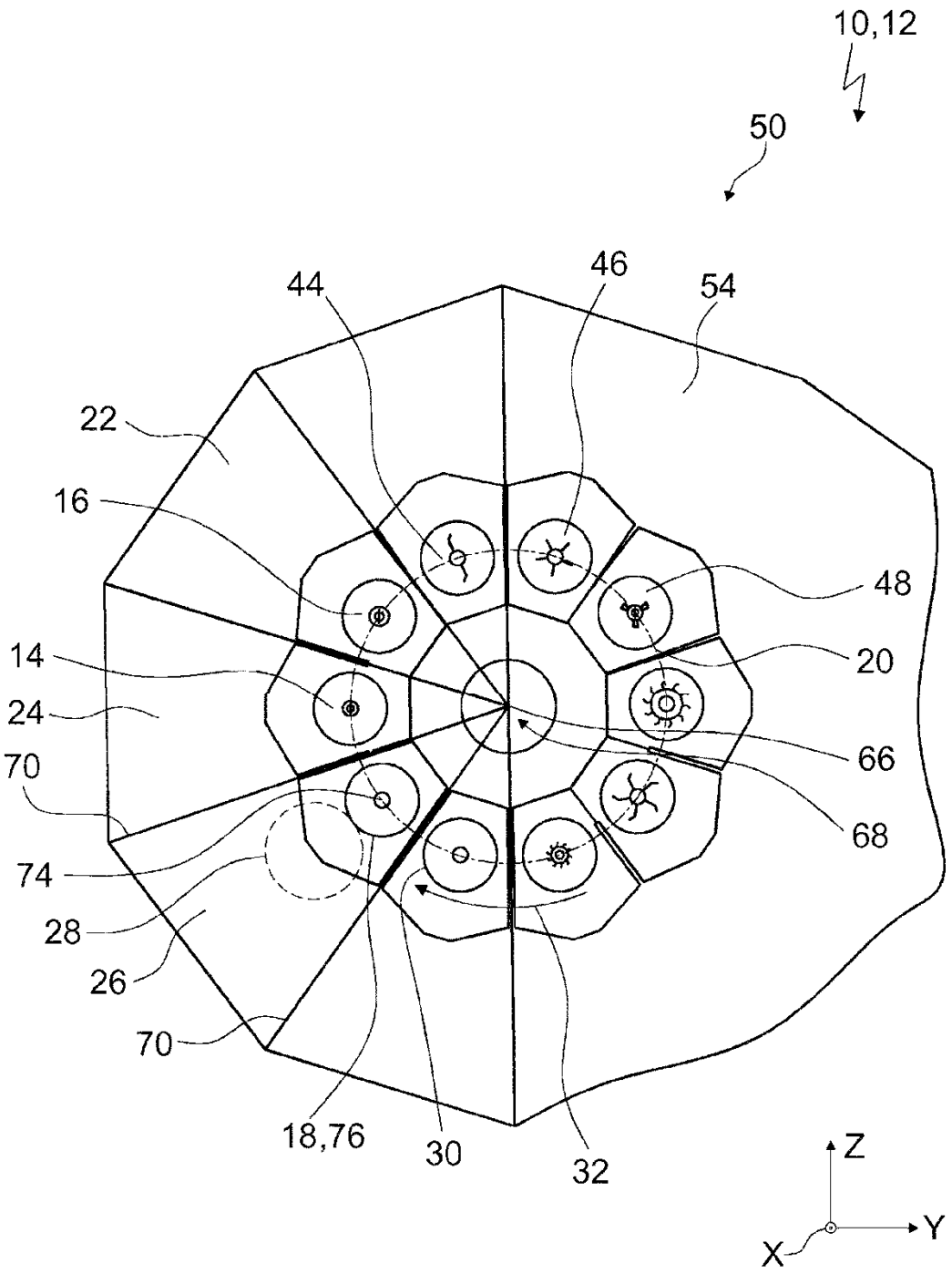

Fig. 2

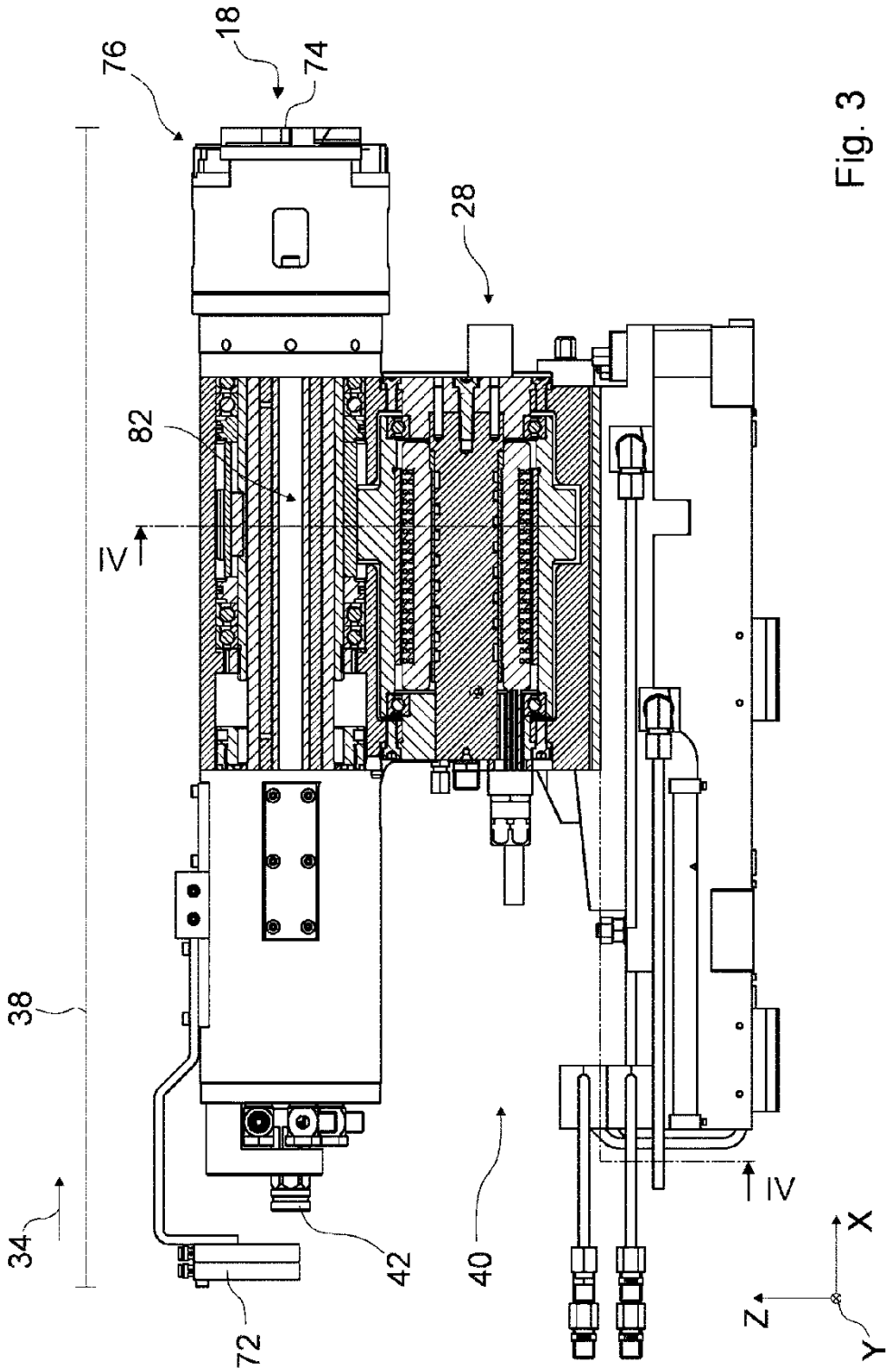

Fig. 3

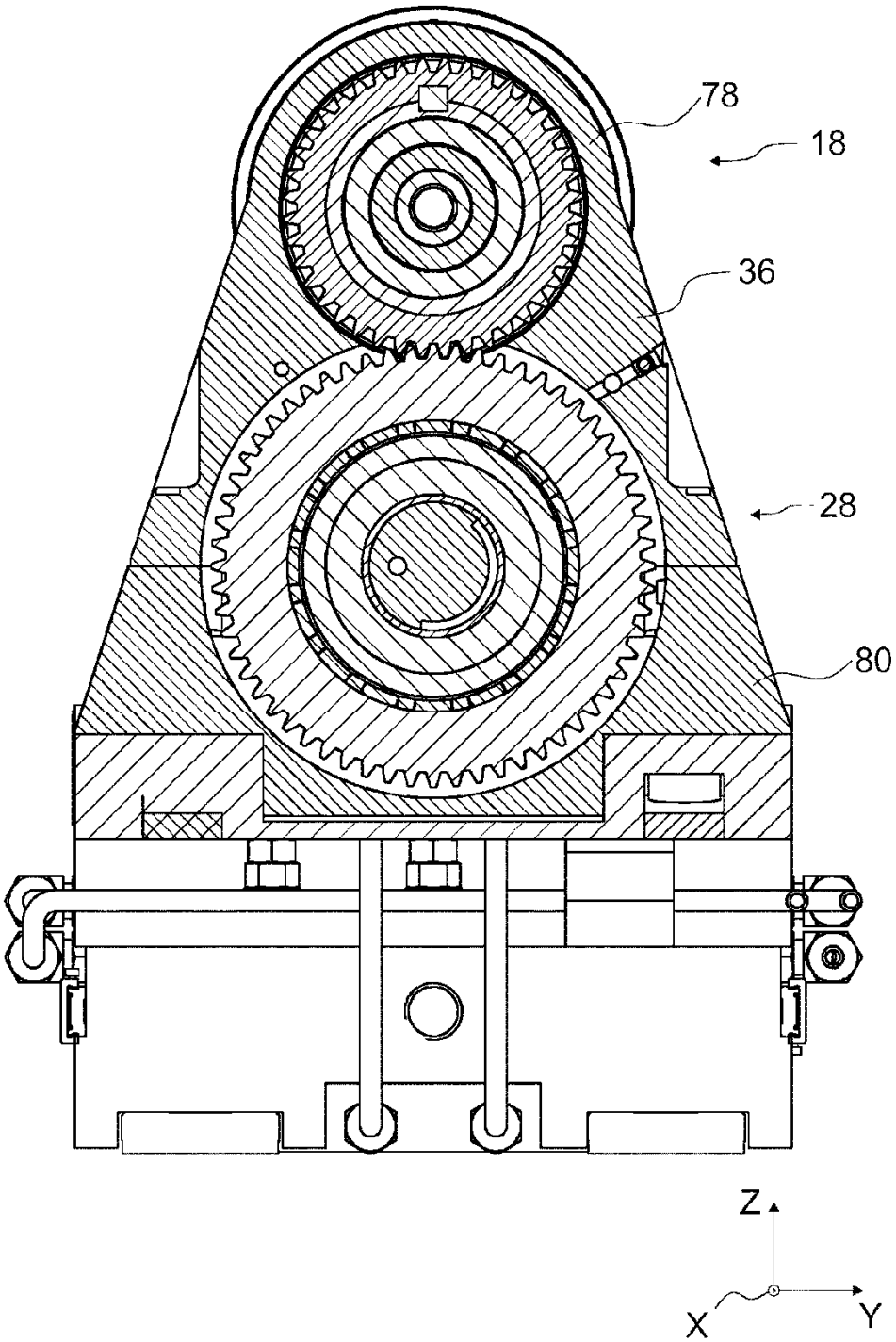

Fig. 4