

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 897 926**

51 Int. Cl.:

B23F 5/20 (2006.01)

B23C 3/04 (2006.01)

B23C 5/08 (2006.01)

B23F 21/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2015 PCT/JP2015/052563**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15115562**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2015 E 15743949 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.08.2021 EP 3103576**

54 Título: **Método de mecanizado**

30 Prioridad:

03.02.2014 JP 2014018882

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

03.03.2022

73 Titular/es:

**CITIZEN WATCH CO., LTD. (50.0%)
1-12, Tanashicho 6-chome Nishitokyo-shi
Tokyo 188-8511, JP y
CITIZEN MACHINERY CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

TAKAHASHI, HIKARU

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 897 926 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 mecanizado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método para formar un engranaje o un eje que tiene una sección transversal en forma de engranaje, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal método se conoce a partir del documento US 4565474 A.

10

Arte previo

15

En el estado de la técnica, se sabe que se proporciona un método para generar un engranaje en una pieza de trabajo y un aparato de mecanizado de engranajes que comprende una cortadora que incluye una cuchilla de corte formada en forma de un anillo alrededor de una superficie periférica de la misma y que se impulsa para girar alrededor de un eje de la misma, un soporte de pieza de trabajo que sostiene una pieza de trabajo de manera accionada rotativamente, y un motor que mueve la cortadora y la pieza de trabajo entre sí a lo largo de la dirección axial de la cortadora, donde se forma un engranaje en la superficie periférica de la pieza de trabajo al sincronizar la rotación de la pieza de trabajo con el movimiento relativo de la cortadora y la pieza de trabajo y al presionar la cortadora sobre la pieza de trabajo mientras gira la cortadora (por ejemplo, véase el documento de patente 1).

20

Documento del estado de la técnica

Documento de patente

25

Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa no examinada No. S63-2609

Resumen de la invención

30

En el método de generación de engranajes y aparatos de mecanizado de engranajes como se indica en el documento de patente 1 (Publicación de patente japonesa no examinada No. S63-2609), el engranaje ha tenido que generarse moviendo sucesivamente el cortador giratorio mientras gira la pieza de trabajo en una dirección, y, por lo tanto, no es fácil realizar el mecanizado de engranajes de manera eficiente.

35

En vista del problema anterior, es objeto de la presente invención proporcionar un método de mecanizado de engranajes que pueda realizar fácilmente el mecanizado de engranajes utilizando un torno existente.

40

También se proporciona un método de mecanizado que comprende los pasos de girar una cortadora que tiene una pluralidad de partes de cuchilla dispuestas una al lado de la otra a lo largo de un eje de la misma, en una dirección alrededor del eje, cada parte de cuchilla se forma en forma de un anillo alrededor de una superficie periférica de la misma, así como reciprocarse a la cortadora en relación con una pieza de trabajo a lo largo del eje; girar la pieza de trabajo en una dirección hacia adelante o hacia atrás de acuerdo con la reciprocación del cortador; cortar la pieza de trabajo para formar en ella una forma externa de un engranaje o un eje que tenga una sección transversal en forma de engranaje colocando cada una de las partes de cuchilla del cortador en contacto con la superficie periférica de la pieza de trabajo.

45

En el método de mecanizado, el eje que tiene una sección transversal en forma de engranaje se compone de un eje estriado o un eje dentado.

50

En el método de mecanizado, el paso de rotar la pieza de trabajo incluye un paso de rotar la pieza de trabajo en una dirección hacia adelante o hacia atrás de acuerdo con la reciprocación de la cortadora de tal manera que una dirección y velocidad de reciprocación de la cortadora y una dirección y velocidad de rotación de la pieza de trabajo se sincronizan entre sí en una cara donde la cortadora entra en contacto con la pieza de trabajo.

55

La parte de cuchilla puede estar compuesta por una pluralidad de cuchillas de corte dispuestas a intervalos espaciados prescritos alrededor de la superficie periférica.

Alternativamente, la parte de cuchilla puede estar compuesta por una cuchilla de corte formada continuamente de manera que rodee el eje.

60

De acuerdo con la presente invención, al reciprocarse continuamente la cortadora y la pieza de trabajo entre sí, y girar continuamente la pieza de trabajo en una dirección hacia adelante o hacia atrás en sincronía con la reciprocación, se puede generar un engranaje o un eje que tenga una sección transversal en forma de engranaje de manera fácil y continua, y por lo tanto el mecanizado del engranaje, eje estriado, eje dentado, etc., se puede realizar de manera eficiente. Además, dado que el cortador se puede componer disponiendo una pluralidad de piezas de cuchilla una al lado de la otra a lo largo del eje, cada parte de cuchilla se forma en forma de un anillo

65

alrededor del eje, y dado que no hay necesidad de formar cuchillas de corte a lo largo de una hélice como en una conocida fresa madre como una herramienta de corte de engranajes, la cortadora se puede componer fácilmente.

Además, dado que no es necesario inclinar la cortadora en relación con la pieza de trabajo de acuerdo con el ángulo inclinado de la hélice de la cuchilla de corte, como en la fresa madre mencionada anteriormente, se puede generar fácilmente un engranaje o un eje con una sección transversal en forma de engranaje utilizando un torno general.

De esta manera, de acuerdo con la presente invención, se puede lograr fácilmente un método de mecanizado que pueda realizar el mecanizado de un engranaje o un eje que tenga una sección transversal en forma de engranaje utilizando un torno existente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una parte del aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización de la presente invención.

La Figura 3 es una vista ampliada de una cortadora en el aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización de la presente invención.

La Figura 4 es una vista en perspectiva para explicar la relación posicional entre la cortadora y la pieza de trabajo en el aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización de la presente invención.

La Figura 5 es una vista frontal que muestra la dirección de rotación de la pieza de trabajo cuando la dirección de reciprocación de la cortadora es la dirección A.

La Figura 6 es una vista inferior que muestra la dirección de rotación de la pieza de trabajo cuando la dirección de reciprocación de la cortadora es la dirección A.

La Figura 7 es una vista frontal que muestra la dirección de rotación de la pieza de trabajo cuando la dirección de reciprocación de la cortadora es la dirección B.

La Figura 8 es una vista inferior que muestra la dirección de rotación de la pieza de trabajo cuando la dirección de reciprocación de la cortadora es la dirección B.

La Figura 9 es un diagrama que muestra un ejemplo modificado de la parte de cuchilla de la cortadora en el aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización de la presente invención.

Modo de llevar a cabo la invención

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un aparato de mecanizado de engranajes. Debe entenderse que, a lo largo de los diferentes dibujos que se dan en este documento, un elemento componente con el mismo número de referencia designa el elemento componente que tiene la misma función. La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una parte del aparato de mecanizado de engranajes. La Figura 3 es una vista ampliada de un cortador en el aparato de mecanizado de engranajes.

El aparato de mecanizado de engranajes 1 incluye una cortadora 11, un accionador de cortadora 12, un soporte de pieza de trabajo 13 y un controlador 14. El accionador de cortadora 12 y el soporte de la pieza de trabajo 13 están controlados por el controlador 14.

Se dispone de una pluralidad de cuchillas de corte 21, espaciadas a una distancia prescrita entre sí alrededor del eje R1 de la cortadora 11, en la superficie periférica de la cortadora 11. La pluralidad de cuchillas de corte 21 juntas constituyen un conjunto de cuchillas de corte 21, y un conjunto de cuchillas de corte 21 forma una parte de cuchilla en forma de anillo 20 alrededor de la superficie periférica del cortador 11. Una pluralidad de partes de cuchilla 20 se dispone una al lado de la otra a lo largo del eje R1.

El accionador de cortadora 12, que incluye, por ejemplo, un soporte de corte de un torno impulsa el cortador 11 para girar alrededor del eje R1 y reciprocarse a lo largo del eje R1 de acuerdo con el control del controlador 14. La velocidad de rotación de la cortadora 11 se establece lo suficientemente rápida como para que las partes de cuchilla 20 de la cortadora 11 corten la pieza de trabajo W.

El soporte de la pieza de trabajo 13, que incluye, por ejemplo, un husillo de un torno sostiene la pieza de trabajo W de modo que el eje R1 de la cortadora 11 y el eje R2 de la pieza de trabajo W se cruzan entre sí, e impulsa la pieza de trabajo W para girar en la dirección hacia adelante o hacia atrás alrededor del eje R2 en sincronía con la reciprocación de la cortadora 11 de acuerdo con el control del controlador 14. En la presente realización, la pieza de trabajo W se mantiene de modo que el eje R1 y el eje R2 se cruzan entre sí en ángulos rectos.

El accionador de cortadora 12 y el soporte de la pieza de trabajo 13 están controlados por el controlador 14 de tal manera que, cuando la cortadora 11 se mueve en la dirección A, la pieza de trabajo W gira en la dirección a (para mayor conveniencia, denominada "dirección hacia adelante" en esta descripción) y, cuando la cortadora 11 se mueve en la dirección B, la pieza de trabajo W gira en la dirección b (para mayor comodidad, denominada

"dirección hacia atrás" en esta descripción).

La Figura 4 es una vista en perspectiva para explicar la relación posicional entre la cortadora y la pieza de trabajo en el aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización de la presente invención. A continuación, se dará una descripción tomando como ejemplo el caso en el que la cortadora 11 se encuentra más cerca del espectador de la Figura 4 que de la pieza de trabajo W, y, en términos de la forma externa del engranaje, se forma un engranaje cuyo perfil de diente es una curva involuta.

Las figuras 5 y 6 son diagramas que muestran la dirección de rotación de la pieza de trabajo cuando la dirección de reciprocación de la cortadora es la dirección A; La Figura 5 muestra una vista frontal y la Figura 6 una vista inferior. El controlador 14, al controlar el accionador de cortadora 12 y el soporte de la pieza de trabajo 13, gira la cortadora 11 en una dirección y mueve la cortadora 11 en la dirección A, y gira la pieza de trabajo W en la dirección hacia adelante, sincronizando la velocidad de movimiento de la cortadora 11 con la velocidad de rotación de la pieza de trabajo W para formar una curva involuta del engranaje. De esta manera, cada pieza de cuchilla 20 se pone secuencialmente en contacto con la superficie periférica de la pieza de trabajo W, de modo que la pieza de trabajo W se puede cortar continuamente en el lado de una cara de cada cuchilla de corte 21 (la cara 41 de la cuchilla de corte 21 orientada en la dirección A de movimiento de la cortadora 11 en las Figuras 5 y 6).

Las figuras 7 y 8 son diagramas que muestran la dirección de rotación de la pieza de trabajo cuando la dirección de reciprocación de la cortadora es la dirección B a lo largo del eje de rotación R1; la Figura 7 muestra una vista frontal y la Figura 8 una vista inferior. A la inversa del caso anterior en el que la cortadora 11 se mueve en la dirección A y la pieza de trabajo W gira en la dirección hacia adelante, el controlador 14, controlando el accionador de cortadora 12 y el soporte de la pieza de trabajo 13, gira la cortadora 11 en una dirección y mueve la cortadora 11 en la dirección B, y gira la pieza de trabajo W en la dirección hacia atrás, sincronizando la velocidad de movimiento de la cortadora 11 con la velocidad de rotación de la pieza de trabajo W para formar una curva involuta del engranaje. De esta manera, cada pieza de cuchilla 20 se pone secuencialmente en contacto con la superficie periférica de la pieza de trabajo W, de modo que la pieza de trabajo W se puede cortar continuamente en el lado de la otra cara de cada cuchilla de corte 21 (la cara 42 de la cuchilla de corte 21 orientada en dirección B de movimiento de la cortadora 11 en las Figuras 7 y 8).

Repetiendo continuamente la operación para girar la pieza de trabajo W en la dirección hacia adelante mientras se mueve la cortadora 11 en la dirección A (Figuras 5 y 6) y la operación para girar la pieza de trabajo W en la dirección hacia atrás mientras se mueve la cortadora 11 en la dirección B (Figuras 7 y 8) con la cortadora 11 girando en una dirección, el engranaje 31 se puede generar de manera eficiente en la pieza de trabajo W.

Como se ha descrito anteriormente, el controlador 14 controla la reciprocación de la cortadora 11 por el accionador de cortadora 12 y la rotación hacia adelante o hacia atrás por el soporte de la pieza de trabajo 13 de tal manera que la dirección y la velocidad de reciprocación a lo largo del eje R1 de la cortadora 11 y la dirección y velocidad de rotación alrededor del eje de rotación R2 de la pieza de trabajo W se sincronizan entre sí en la cara donde la cortadora 11 entra en contacto con la pieza de trabajo W.

El accionador de cortadora 12 está compuesto por un soporte de cortadora de un torno y el soporte de pieza de trabajo 13 está compuesto por un husillo de un torno, el aparato de mecanizado de engranajes 1 descrito anteriormente se puede lograr mediante el uso de un torno general, por ejemplo, un torno automático. Más específicamente, solo se debe hacer un programa de operación de un torno que monte la cortadora 11 de forma rotativa en el soporte de cortadora del torno, sostenga la pieza de trabajo W por un mandril del husillo, gire la cortadora 11 en una dirección alrededor del eje R1 y recíproque a la cortadora 11 dentro de una distancia prescrita a lo largo del eje R1, y gire el husillo en la dirección hacia adelante o hacia atrás alrededor del eje R2 en sincronía con la reciprocación de la cortadora 11 como se describió anteriormente. Al operar el torno de acuerdo con este programa de operación, la pieza de trabajo W se gira en la dirección hacia adelante o hacia atrás alrededor del eje R2 en sincronía con la reciprocación de la cortadora 11, y el engranaje 31 se puede generar fácilmente en la pieza de trabajo W. Por lo tanto, no es necesario proporcionar un mecanismo para inclinar la cortadora (fresa madre), como sería el caso si se usara una fresa madre como cortadora para generar un engranaje, pero con solo montar la cortadora 11 para cruzar en ángulos rectos con respecto al eje del husillo, el engranaje se puede generar fácilmente utilizando un torno general.

La figura 9 es un diagrama que muestra un ejemplo modificado de la parte de cuchilla de la cortadora en el aparato de mecanizado de engranajes. Como se muestra en la Figura 9, la parte de cuchilla 20 puede estar compuesta por una cuchilla de corte de una sola pieza que rodea continuamente el eje R1 de la cortadora 11 en forma de anillo.

En el ejemplo anterior, se ha generado un engranaje recto en la superficie periférica de la pieza de trabajo W al colocar el eje R1 de la cortadora 11 en ángulos rectos con el eje R2 de la pieza de trabajo W. Como ejemplo modificado, si uno o ambos del ángulo de inclinación del eje de la cortadora 11 accionada por el accionador de cortadora 12 y el ángulo de inclinación del eje de rotación de la pieza de trabajo W sostenida por el soporte de pieza de trabajo 13 se establecen de modo que el eje R1 de la cortadora 11 y el eje R2 de la pieza de trabajo W

se cruzan entre sí en un ángulo prescrito distinto de ángulos rectos, también es posible generar un engranaje helicoidal.

En el ejemplo que se muestra en las Figuras 5 a 8, la pieza de trabajo W se corta en el engranaje cuya forma externa está definida por un perfil de diente involutivo al reciprocar a la cortadora 11 en las direcciones A y B mientras gira la cortadora 11 en una dirección con la velocidad de la cortadora 11 sincronizada con la velocidad de rotación de la pieza de trabajo W, y girando la pieza de trabajo W en las direcciones hacia adelante y hacia atrás en sincronismo con la reciprocación de la cortadora 11 para generar un perfil de diente involuto. Sin embargo, aparte del proceso de un engranaje que tiene un perfil de diente involutivo, con el aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización mencionada anteriormente, la pieza de trabajo W puede cortarse en un engranaje que tenga un perfil de diente cicloide, o un engranaje que tenga un perfil de diente rectangular o triangular sincronizando la cortadora 11 y la pieza de trabajo W para generar un perfil de diente cicloidal, rectangular, o triangular, etc.

Además, utilizando el aparato de mecanizado de engranajes de acuerdo con la realización mencionada anteriormente, se puede formar una forma externa de eje con una sección transversal en forma de engranaje, por ejemplo, un eje estriado o un eje dentado, en la pieza de trabajo W. En ese caso, por ejemplo, al girar la pieza de trabajo W, el soporte de pieza de trabajo 13 debe moverse en la dirección C por la longitud del eje estriado que se formará en la pieza de trabajo W.

Los ejemplos del eje estriado o eje dentado que se formará aquí pueden incluir un eje involuto o un eje dentado cuya forma externa de la sección transversal es un perfil involuto o un perfil de diente involuto que define una forma de diente rectangular, triangular o similar, o cuyos dientes son en forma rectangular, triangular, etc. Además, se puede formar un engranaje o un eje que tenga una sección transversal en forma de engranaje (un eje estriado o un eje dentado) de modo que los dientes se formen en una parte de la circunferencia externa del mismo.

La presente invención se aplica a la generación de un engranaje o un eje con una sección transversal en forma de engranaje mediante el uso de un torno.

Descripción de los números de referencia

- 1 ... APARATO DE MECANIZADO DE ENGRANAJES
- 11 ... CORTADORA
- 12 ... ACCIONADOR DE CORTADORA
- 13 ... SOPORTE DE PIEZA DE TRABAJO
- 14 ... CONTROLADOR
- 20 ... PIEZA DE CUCHILLA
- 21 ... CUCHILLA DE CORTE
- 31 ... DIENTE DE ENGRANAJE

REIVINDICACIONES

1. Un método de mecanizado que comprende pasos de:

- 5 girar una cortadora (11) en una dirección alrededor del eje, la cortadora (11) tiene una pluralidad de partes de cuchilla (20) dispuestas una al lado de la otra a lo largo del eje del mismo, en una dirección alrededor del eje, cada parte de cuchilla (20) se forma en la forma respectiva de un anillo alrededor de una superficie periférica de la cortadora (11), así como reciprocarse a la cortadora (11) en relación con una pieza de trabajo (W) a lo largo del eje;
- 10 girar la pieza de trabajo (W) en una dirección hacia adelante, cuando la cortadora (11) se mueve en una de las direcciones a lo largo del eje, y girar la pieza de trabajo (W) en una dirección hacia atrás, cuando la cortadora (11) se mueve en la otra dirección a lo largo del eje, de acuerdo con la reciprocación de la cortadora (11); y
- 15 cortar la pieza de trabajo (W) para formar en ella una forma externa de un engranaje o un eje que tenga una sección transversal en forma de engranaje colocando cada una de las partes de cuchilla (20) de la cortadora (11) en contacto con la superficie periférica de la pieza de trabajo (W).
2. El método de mecanizado de acuerdo con la reivindicación 1, donde el eje que tiene una sección transversal en forma de engranaje está compuesto por un eje estriado o un eje dentado.
- 20 3. El método de mecanizado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde los pasos de girar la pieza de trabajo (W) en la dirección hacia adelante y hacia atrás de acuerdo con la reciprocación de la cortadora (11) incluyen el paso de sincronizar una dirección y velocidad de reciprocación de la cortadora (11) y una dirección y velocidad de rotación de la pieza de trabajo (W) entre sí en una cara donde la cortadora (11) entra en contacto con la pieza de trabajo (W).
- 25 4. El método de mecanizado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde cada una de las partes de cuchilla (20) se compone de una pluralidad de cuchillas de corte (21) dispuestas a intervalos espaciados prescritos alrededor de la superficie periférica de la cortadora (11).
5. El método de mecanizado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde cada una de las partes de cuchilla (20) está compuesta por una cuchilla de corte formada continuamente para rodear el eje.

FIG. 1

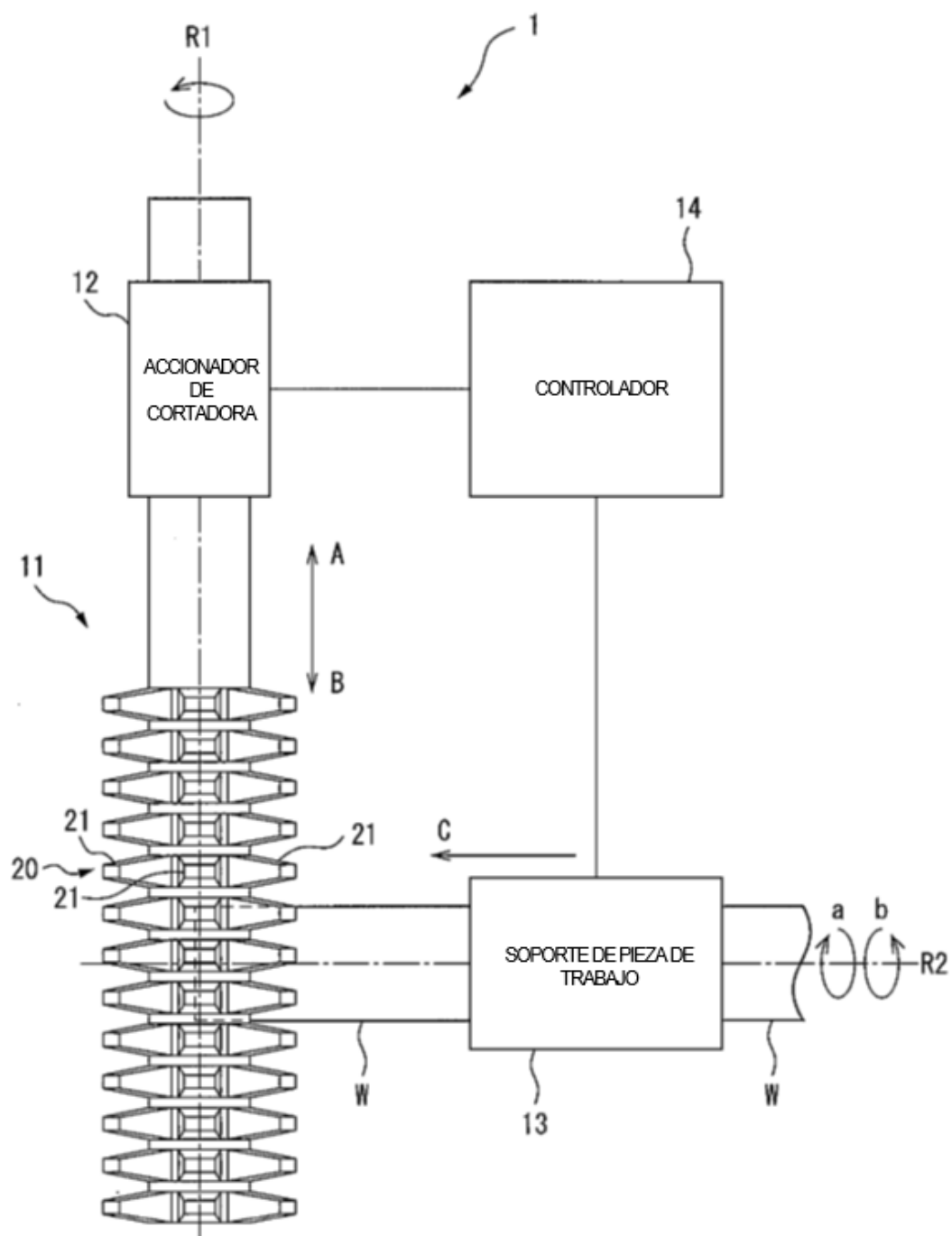


FIG. 2

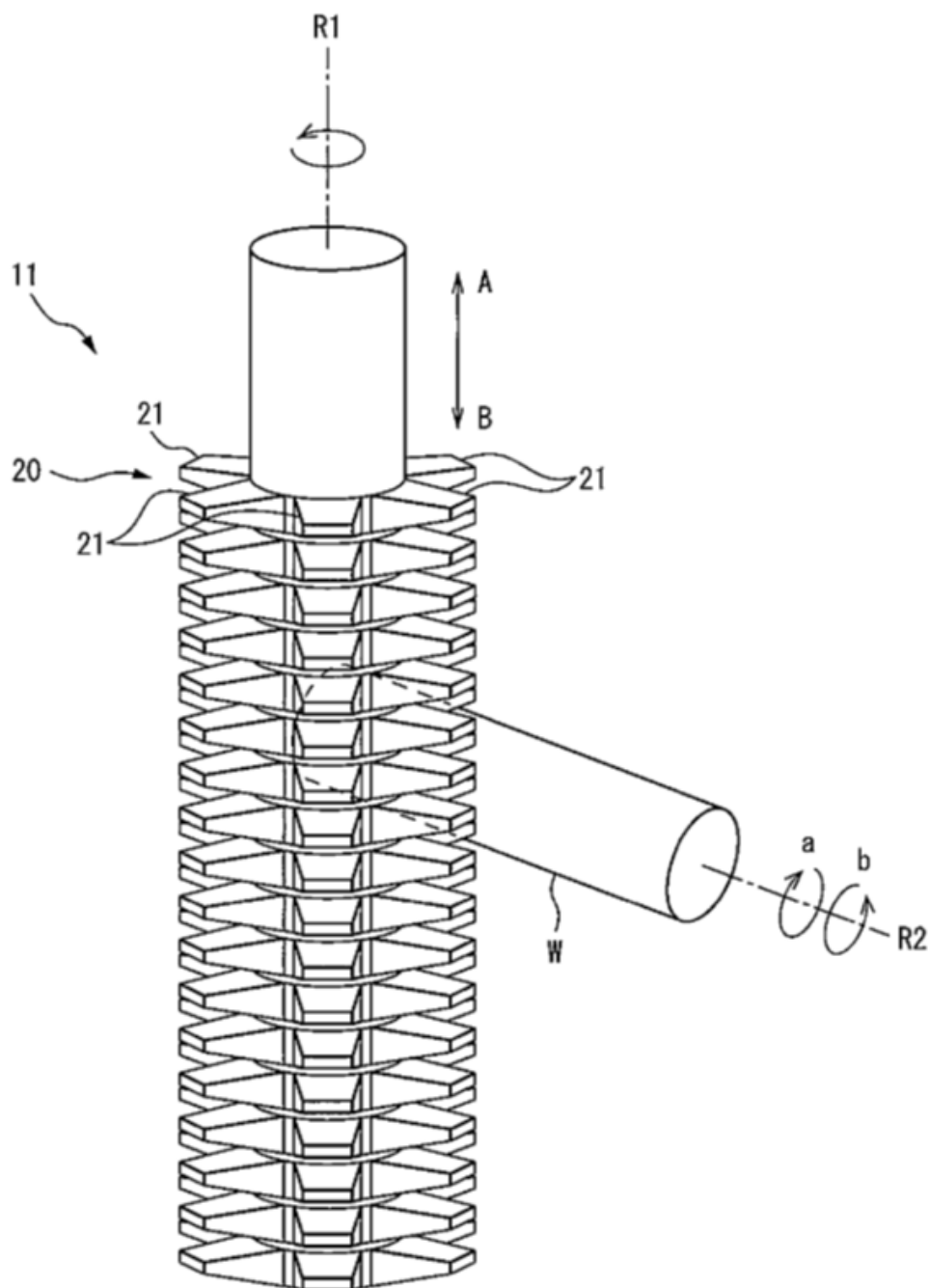


FIG. 3

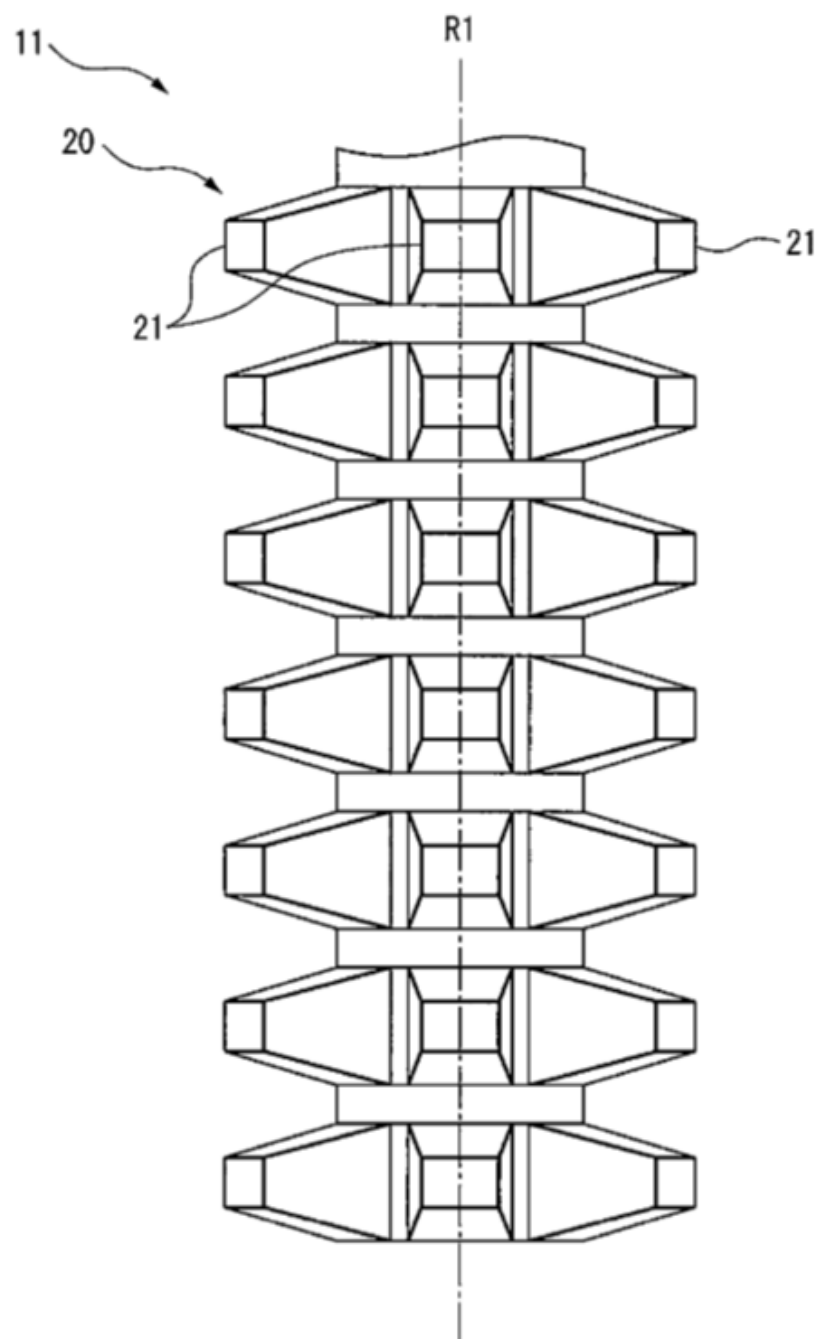


FIG. 4

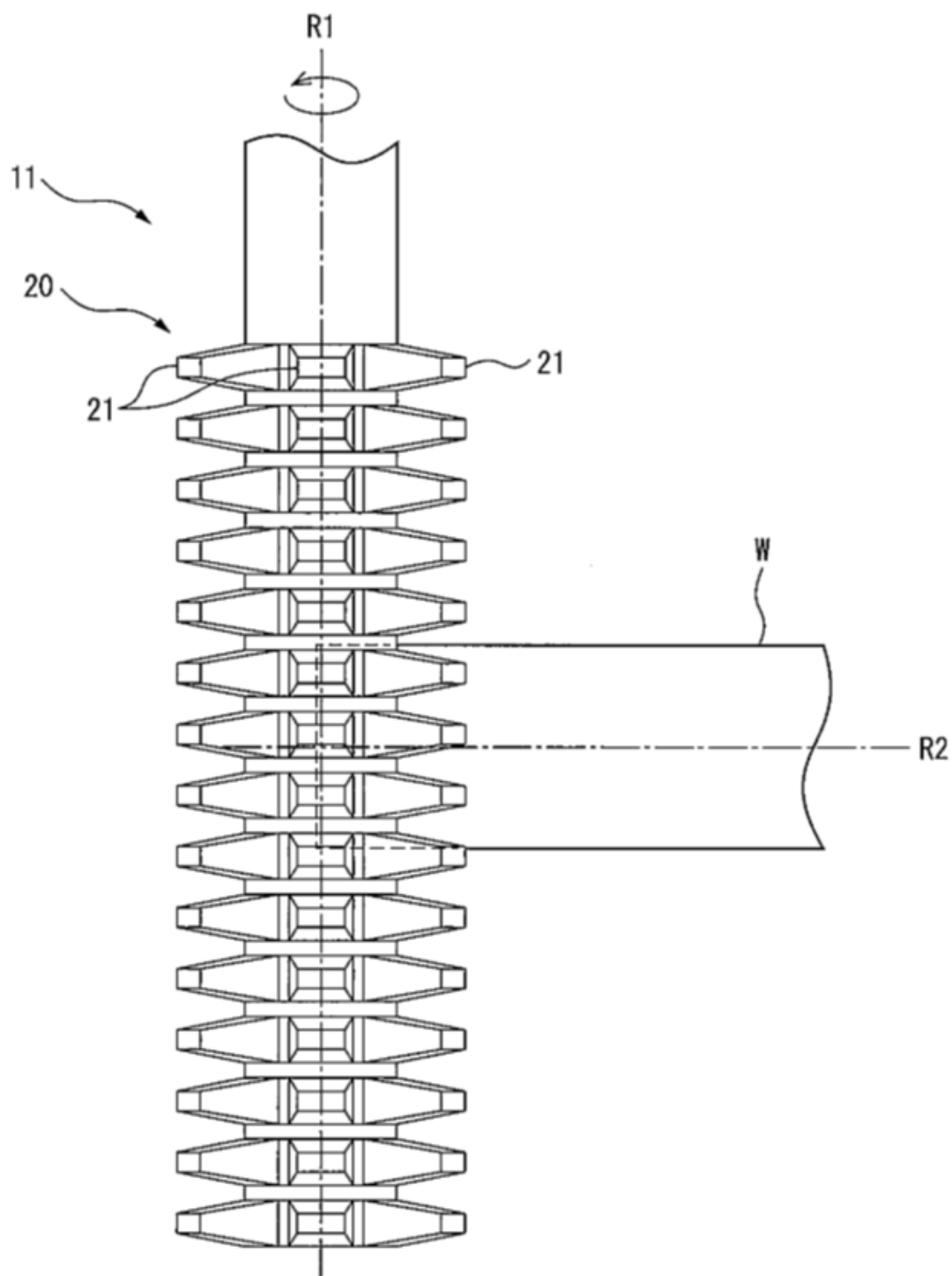


FIG. 5

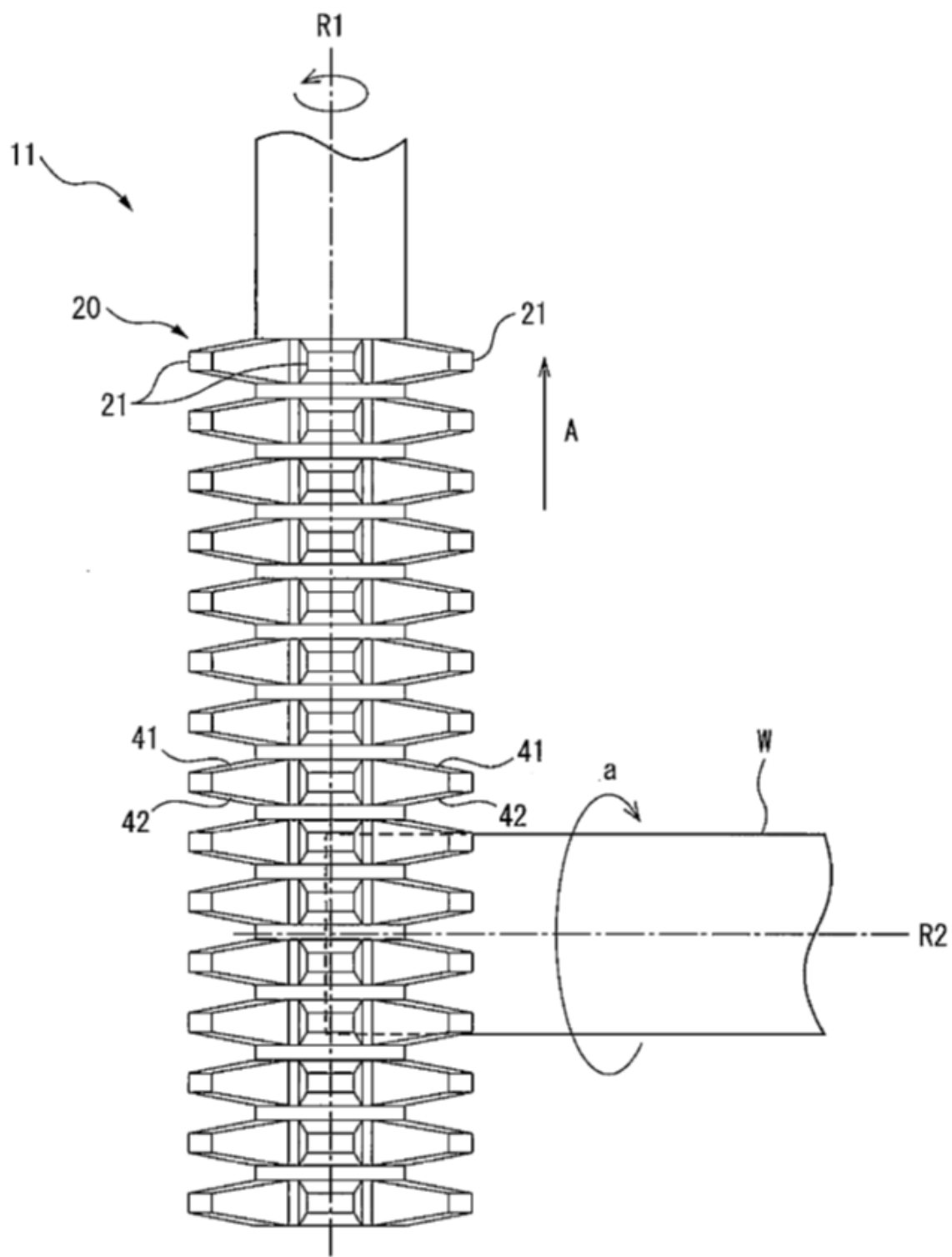


FIG. 6

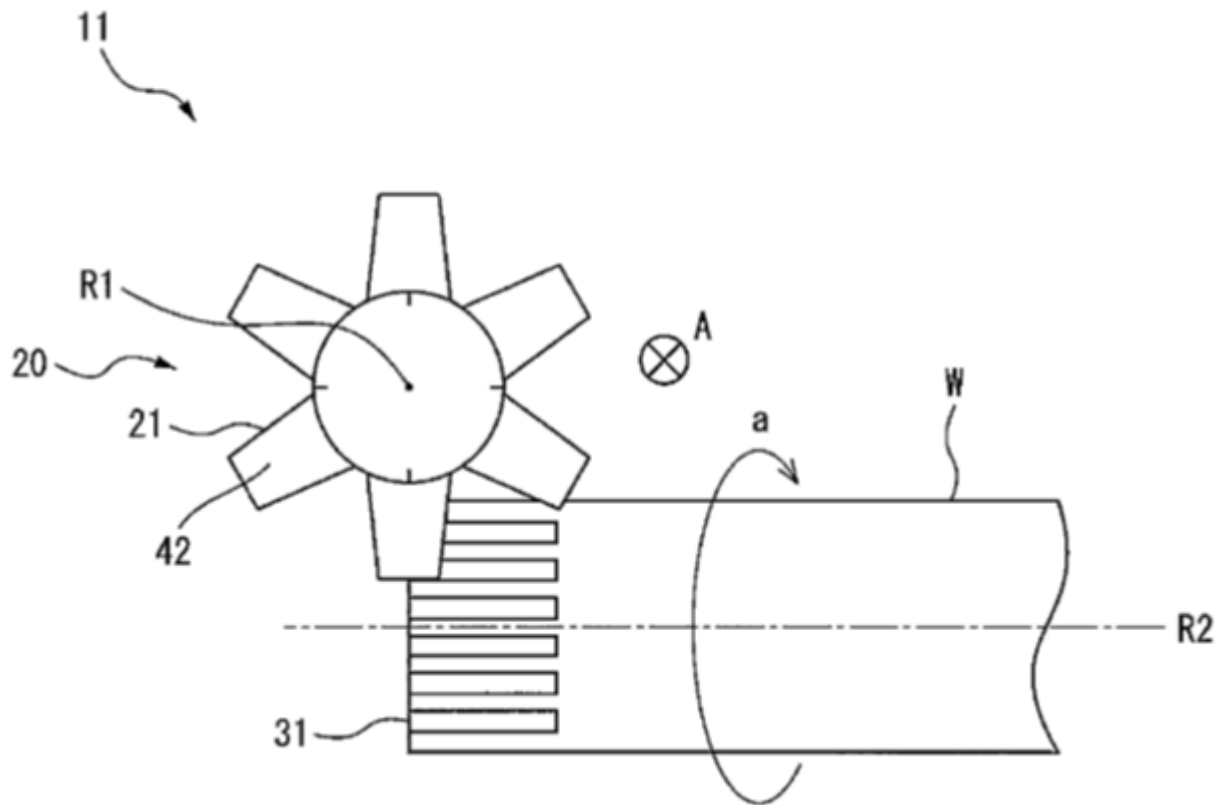


FIG. 7

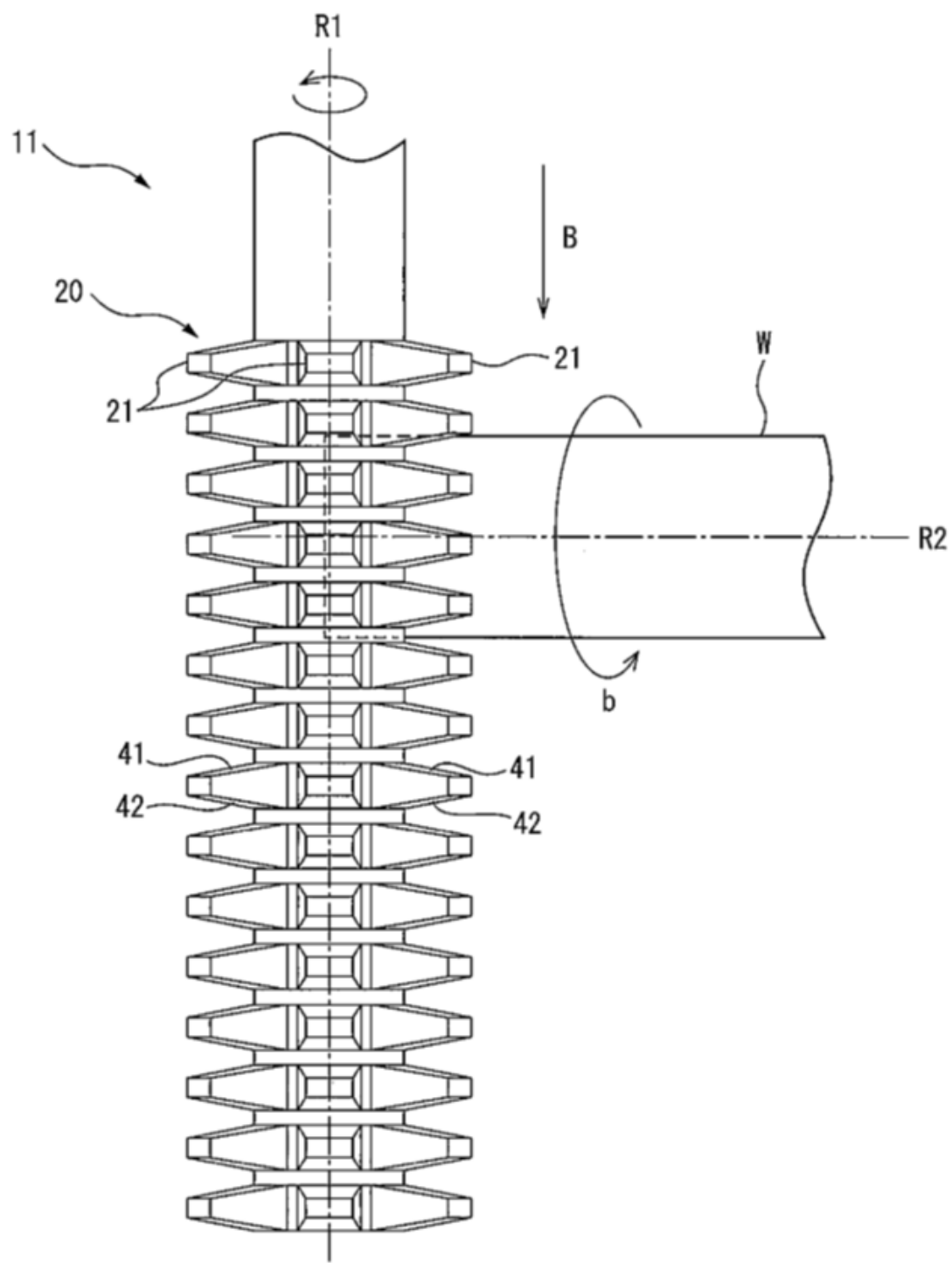


FIG. 8

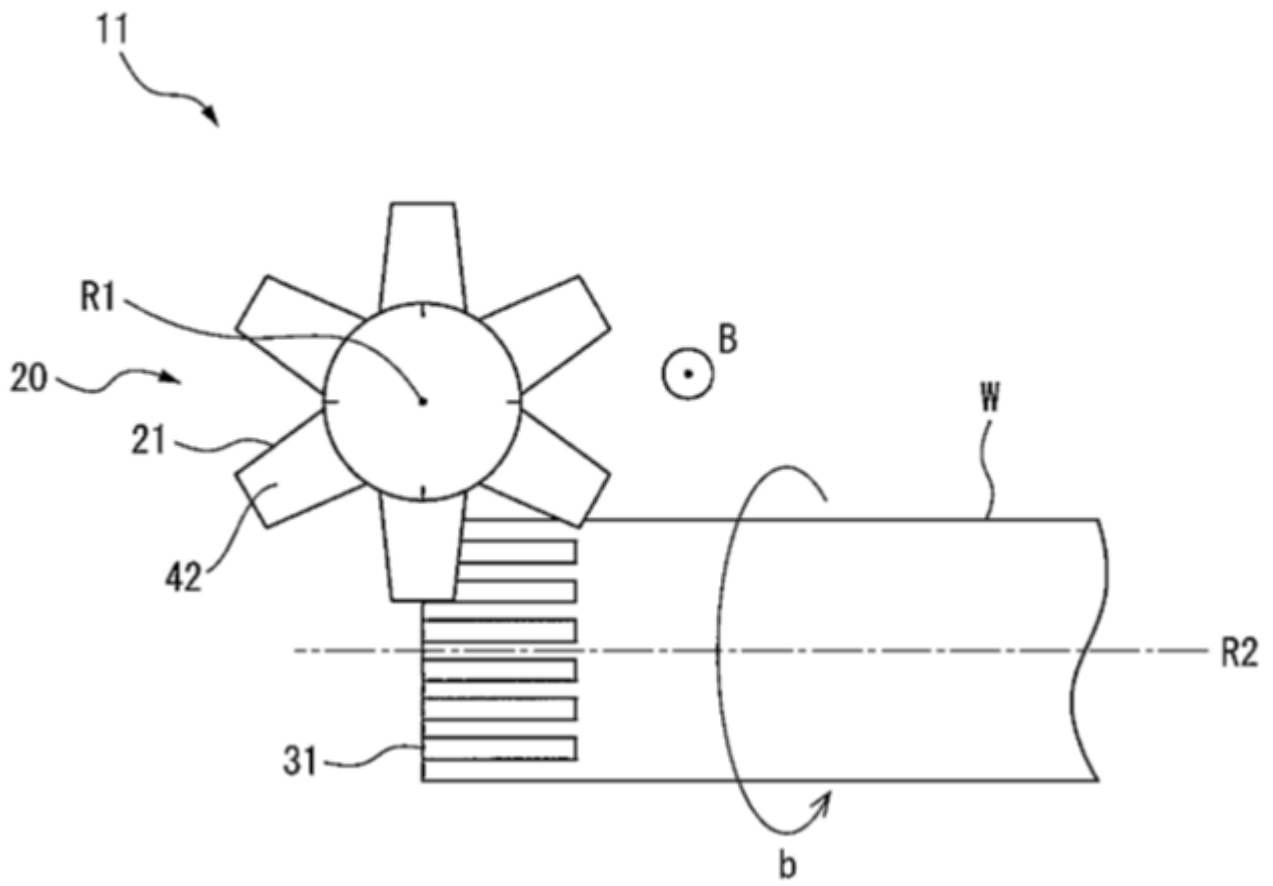


FIG. 9

