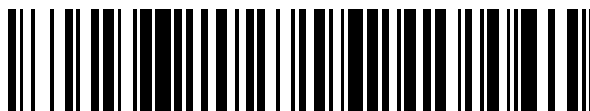


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 223**

51 Int. Cl.:

B23F 5/16 (2006.01)

B23F 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2012** E 12159484 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** EP 2639001

54 Título: **Procedimiento para mecanizar con arranque de virutas una pieza de trabajo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2017

73 Titular/es:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE

72 Inventor/es:
SCHAFFELD, RICHARD

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 641 223 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para mecanizar con arranque de virutas una pieza de trabajo

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento conforme al preámbulo de la reivindicación 1 para mecanizar con arranque de virutas una pieza de trabajo, en el que se produce un dentado de superficie frontal sobre la superficie frontal de la pieza de trabajo. Los dentados de superficie frontal de este tipo se emplean por ejemplo para engranar entre sí de forma solidaria en rotación, a modo de un acoplamiento, componentes orientados axialmente unos respecto a los otros.

10 En el estado de la técnica se conocen procedimientos para producir un dentado de superficie frontal sobre la superficie frontal de una pieza de trabajo. Básicamente puede diferenciarse aquí entre procedimientos parciales intermitentes y procedimientos continuos. En el caso de los procedimientos parciales intermitentes se mecaniza con la herramienta respectivamente un hueco de dentado aislado de la pieza de trabajo. Tras el acabado del hueco de dentado se giran después la pieza de trabajo y la herramienta una con relación a la otra de forma correspondiente a la división de la rueda dentada a producir, tras lo cual puede realizarse la mecanización del siguiente hueco de dentado. De este modo se fabrica paso a paso una rueda dentada. La producción de un dentado de superficie frontal con procedimientos parciales intermitentes, sin embargo, requiere mucho tiempo. Para ello sin embargo, estos procedimientos en su mayoría pueden aplicarse de forma muy flexible. Los procedimientos continuos se basan por el contrario en desarrollos de movimiento acoplados entre la pieza de trabajo y la herramienta, con lo que se consiguen un movimiento de división continuo y de este modo una menor duración de la mecanización. Un ejemplo de un procedimiento continuo de este tipo es por ejemplo el procedimiento de fresado por sistema de biselado. Un problema de los procedimientos continuos conocidos, que se emplean actualmente para producir un dentado de superficie frontal sobre la superficie frontal de una pieza de trabajo, consiste evidentemente en que los mismos solamente pueden llevarse a cabo en unas máquinas de dentado especiales. A causa de ello se producen por un lado unos elevados costes de inversión. Además de esto es necesario llevar a cabo mecanizaciones adicionales con arranque de virutas de las piezas de trabajo en máquinas de mecanización adicionales, lo que hace necesario un recambio de la pieza de trabajo. El recambio implica sin embargo unas pérdidas de calidad, en particular en cuanto a precisión de marcha concéntrica, y unos mayores tiempos de circulación.

Un procedimiento de la clase citada al comienzo se describe por ejemplo en el documento DE 10 2009 003 601 A1.

30 Partiendo del estado de la técnica, un objeto de la invención consiste en crear un procedimiento alternativo de la clase citada al comienzo, con el que puedan obtenerse unos tiempos de mecanización reducidos, unos tiempos de circulación reducidos y unas elevadas precisiones de marcha concéntrica, y que vayan acompañados de unos costes de inversión reducidos.

Para solucionar este objeto la presente invención ofrece un procedimiento de la clase citada al comienzo, que está caracterizada porque la herramienta de mortajado por biselado está dispuesta en el plano X-Z con un ángulo respecto al eje X, que es mayor que 0° y menor que 20°.

35 El mortajado por biselado es conocido básicamente como procedimiento de fabricación para producir dentados en piezas de trabajo. Pertenece al grupo de los procedimientos de producción de ruedas dentadas continuos con arranque de virutas con una cuchilla establecida geométricamente. El mortajado por biselado destaca en particular porque el eje de rotación de la herramienta de mortajado por biselado está inclinado respecto a la dirección de avance de herramienta en un ángulo, que es distinto a 0°. El movimiento relativo resultante entre la pieza de trabajo y la herramienta se corresponde con un movimiento helicoidal, que puede descomponerse en un parte giratoria y una parte de empuje, en donde la parte de empuje se usa para llevar a cabo el movimiento de corte. El mortajado por biselado se utiliza actualmente casi siempre, sin embargo, para equipar piezas de trabajo con simetría rotacional a lo largo de su perímetro exterior o interior circular con un dentado exterior o interior, véase para ello por ejemplo el documento DE-U-20 2011 050 054. Investigaciones de la solicitante han demostrado sorpresivamente que el mortajado por biselado puede emplearse alternativamente también para producir un dentado de superficie frontal sobre la superficie frontal de una pieza de trabajo, en donde la superficie frontal está configurada de forma preferida anularmente y plana. El uso del mortajado por biselado es inherente en particular a la ventaja de unos tiempos de mecanización muy reducidos. Puede llevarse a cabo en un centro de fresado giratorio convencional, de tal manera que pueden realizarse las mecanizaciones con arranque de virutas más diferentes en una única sujeción de pieza de trabajo. De este modo pueden obtenerse unos tiempos de circulación reducidos, unas muy buenas características de marcha concéntrica de la pieza de trabajo y un pleno rendimiento de la máquina. Además de esto no es necesario adquirir una máquina de dentado aparte, lo que conduce a unos costes de inversión reducidos.

55 La dirección de avance de la herramienta de mortajado por biselado forma conforme a la invención, durante la producción del dentado de superficie frontal, un ángulo β con el eje de rotación de la herramienta de mortajado por biselado, en donde β es mayor que 0° y menor que 35° y está situado en particular en un margen de entre 15° y 25°.

5 Durante el mortajado por biselado se utiliza de forma preferida una herramienta de mortajado por biselado con varias cuchillas alargadas dispuestas en el lado perimétrico. Las cuchillas de la herramienta de mortajado por biselado están distanciadas entre sí ventajosamente en dirección perimétrica, en donde las separaciones respectivas en dirección perimétrica se corresponden respectivamente con un múltiplo entero de una anchura de cuchilla. De este modo pueden impedirse, en función del dentado a producir, colisiones indeseadas entre la pieza de trabajo y la herramienta de mortajado por biselado.

10 Conforme a una conformación de la presente invención se realiza, adicionalmente a la producción del dentado de superficie frontal, al menos una mecanización con arranque de virutas adicional de la pieza de trabajo en la misma máquina de mecanización, manteniendo la sujeción de la pieza de trabajo, en particular una mecanización giratoria y/o una mecanización por fresado y/o una mecanización por taladrado. La realización de varios pasos de mecanización en la misma máquina de mecanización, manteniendo la sujeción de la pieza de trabajo, va acompañada de unos tiempos de mecanización reducidos, unos tiempos de circulación reducidos y una elevada precisión de marcha concéntrica.

15 Conforme a una conformación de la presente invención el procedimiento se lleva a cabo en un centro de fresado giratorio. De forma correspondiente no es necesaria la adquisición de una máquina de dentado específica, por lo que pueden mantenerse reducidas las inversiones.

Se explican detalles y ventajas adicionales del procedimiento conforme a la invención en base a la siguiente descripción de una forma de realización del procedimiento conforme a la invención, haciendo referencia al dibujo adjunto. Aquí son

20 la figura 1 una vista delantera esquemática de los componentes de un centro de fresado giratorio, en base al cual se explica un procedimiento conforme a la invención para producir un dentado de superficie frontal sobre la superficie frontal de una pieza de trabajo;

la figura 2 una vista en el sentido de la flecha II en la figura 1;

25 la figura 3 una vista lateral de una forma de realización de una herramienta de mortajado por biselado, que puede emplearse para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención;

la figura 4 una vista inferior de la herramienta de mortajado por biselado representada en la figura 3;

la figura 5 una vista en planta de una pieza de trabajo, que sobre su superficie frontal está equipada con un dentado de superficie frontal, en donde el dentado de superficie frontal está producido con la herramienta de mortajado por biselado representada en las figuras 3 y 4 con el uso del procedimiento conforme a la invención;

30 la figura 6 una vista lateral parcial en perspectiva de la pieza de trabajo representada en la figura 5, y

la figura 7 una vista lateral parcial en perspectiva, que muestra dos de las piezas de trabajo representadas en las figuras 5 y 6, que están orientadas axialmente una respecto a la otra y cuyos dentados de superficie frontal engranan mutuamente a modo de un acoplamiento.

35 Las figuras 1 y 2 muestran una exposición esquemática de un centro de fresado giratorio 1 convencional con los ejes X, Y y Z, que presenta un husillo giratorio 2 y un husillo de fresado 3, en donde el husillo giratorio 2 está equipado con un mandril de sujeción para alojar una pieza de trabajo 4 y el husillo de fresado 3 con un mandril de sujeción para alojar una herramienta de mortajado por biselado 5. Alternativamente el mandril de sujeción del husillo de fresado 3 puede alojar naturalmente también una herramienta de fresado o taladrado. Además de esto el centro de fresado giratorio 1 comprende de forma conocida un carro no representado con más detalle, equipado con un revólver de herramientas para alojar diferentes herramientas giratorias, de tal manera que en el centro de fresado giratorio 1 pueden llevarse a cabo unas mecanizaciones giratorias convencionales. El husillo giratorio 2 y el husillo de fresado 3 pueden activarse de tal modo, que puedan girar sincrónicamente uno con relación al otro. El husillo de fresado 3 puede trasladarse continuamente en la dirección X, Y y Z.

40 La herramienta de mortajado por biselado 5 se ha representado en las figuras 3 y 4. La herramienta de mortajado por biselado 5 está equipada con varias cuchillas 6 dispuestas perimétricamente, configuradas a lo largo y que sobresalen radialmente. Las cuchillas 6 de la herramienta de mortajado por biselado 5 están distanciadas entre ellas en dirección perimétrica, en donde las respectivas separaciones a se corresponden en dirección perimétrica con un múltiplo entero de una anchura de cuchilla B. En otras palabras, de forma visible se ha eliminado respectivamente una cuchilla entre dos cuchillas adyacentes 6.

50 Para equipar la superficie frontal 7 configurada en plano de la pieza de trabajo 4 alojada en el husillo giratorio 2, configurada de forma visible cilíndricamente, mediante mortajado por biselado conforme a la invención con un

dentado de superficie frontal 8, el husillo de fresado 3 y con ello el eje de rotación 10 de la herramienta de mortajado por biselado 5 se disponen, en función del gráfico de contacto deseado del dentado a producir en el plano X-Z, con un ángulo α respecto al eje X, como se ha representado en la figura 2, en donde α es normalmente mayor que 0° y menor que 20° . Además de esto el husillo de fresado 3 está posicionado de tal manera, que el eje de rotación 10 de la herramienta de mortajado por biselado 5 en dirección Y está posicionado desplazado en una separación A respecto al eje X. En otras palabras, la herramienta de mortajado por biselado 5 se dispone descentrado con relación a la pieza de trabajo 4 en dirección Y. Durante el mortajado por biselado la herramienta de mortajado por biselado 5 se mueve con relación a la pieza de trabajo 4 con un avance radial s_r tanto en dirección X como Y, mientras que la pieza de trabajo 4 y la herramienta de mortajado por biselado 5 giran sincrónicamente alrededor de sus respectivos ejes de rotación 9 y 10. La dirección de avance de la herramienta de mortajado por biselado 5 forma por lo tanto con el eje de rotación 10 de la herramienta de mortajado por biselado 5 un ángulo β , en donde β es mayor que 0° y menor que 35° y está situado en particular en un margen de entre 15° y 25° . Este ángulo β establece la velocidad de corte, con la que se mecaniza la pieza de trabajo 4. Además de esto puede llevarse a cabo un avance axial s_a en dirección Z como movimiento de acercamiento. De este modo se produce el dentado de superficie frontal 7 sobre la superficie frontal 6 de la pieza de trabajo 4 de forma correspondiente a la conformación de la herramienta de mortajado por biselado 5, en donde los lados superiores de las cabezas de diente del dentado de superficie frontal 7 acabado están situados en un plano común.

La figura 7 muestra dos piezas de trabajo 4 configuradas idénticamente, que se han equipado respectivamente conforme a la invención mediante el empleo del procedimiento de mortajado por biselado con un dentado de superficie frontal 8. Las piezas de trabajo 4 están orientadas axialmente entre ellas y dispuestas de tal manera, que sus dentados de superficie frontal 8 engranan mutuamente a modo de un acoplamiento.

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante el ejemplo de realización preferido, la invención no está limitada por los ejemplos descritos y el experto puede derivar de aquí otras variaciones, sin abandonar el ámbito de protección de la invención.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para mecanizar con arranque de virutas una pieza de trabajo (4), en el que se produce un dentado de superficie frontal (8) sobre la superficie frontal (7) de la pieza de trabajo (4) mediante mortajado por biselado, en donde con relación a un sistema de coordenadas con ejes X, Y y Z dispuestos perpendicularmente unos respecto a otros se rota alrededor del eje Z y la dirección de avance de la herramienta de mortajado por biselado (5), durante la producción del dentado de superficie frontal (8), forma un ángulo (β) con el eje de rotación (10) de la herramienta de mortajado por biselado (5), en donde (β) es mayor que 0° y menor que 35° y está situado en particular en un margen de entre 15° y 25° , caracterizado porque el eje de rotación (10) de la herramienta de mortajado por biselado (5) está dispuesto en el plano X-Z con un ángulo (α) respecto al eje X, que es mayor que 0° y menor que 20° .
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque donde la superficie frontal (7) de la pieza de trabajo (4), sobre la que se produce el dentado de superficie frontal (8), está configurada de forma anular y plana.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante el mortajado por biselado se utiliza una herramienta de mortajado por biselado (5) con varias cuchillas (6) alargadas dispuestas en el lado perimétrico.
- 15 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las cuchillas (6) de la herramienta de mortajado por biselado (5) están distanciadas entre sí en dirección perimétrica, en donde las separaciones respectivas en dirección perimétrica se corresponden respectivamente con un múltiplo entero de una anchura de cuchilla (B).
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se realiza, adicionalmente a la producción del dentado de superficie frontal (8), al menos una mecanización con arranque de virutas adicional de la pieza de trabajo (4) en la misma máquina de mecanización, manteniendo la sujeción de la pieza de trabajo, en particular una mecanización giratoria y/o una mecanización por fresado y/o una mecanización por taladrado.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el mismo se lleva a cabo en un centro de fresado giratorio (1).

FIG 1

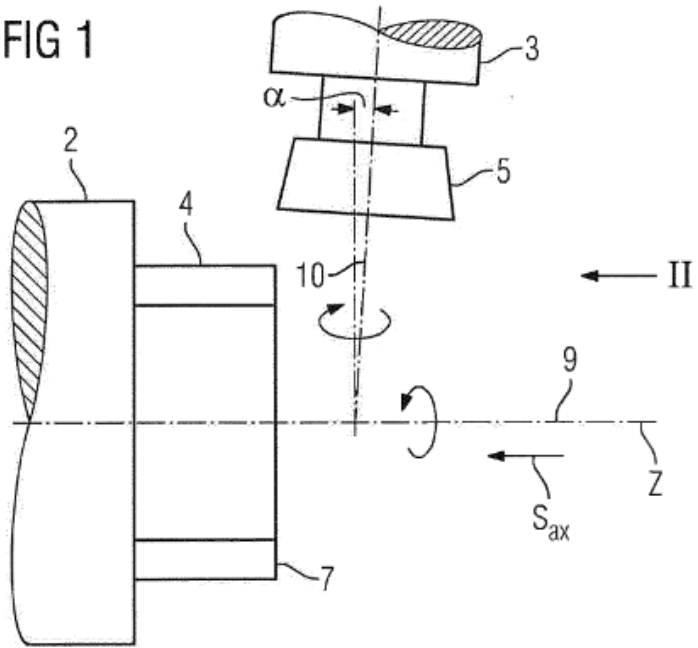


FIG 2

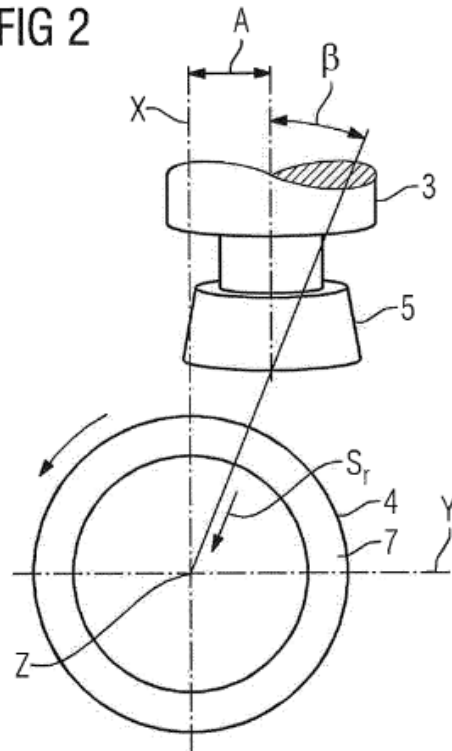


FIG 3

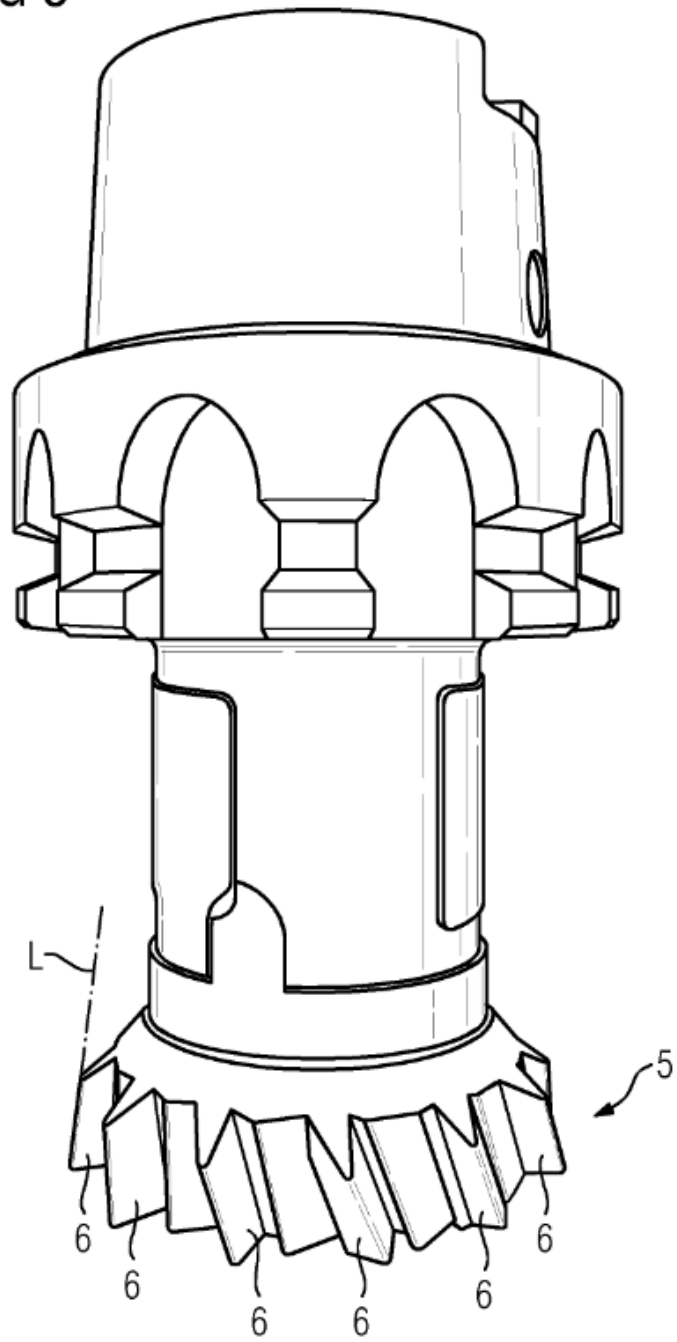


FIG 4

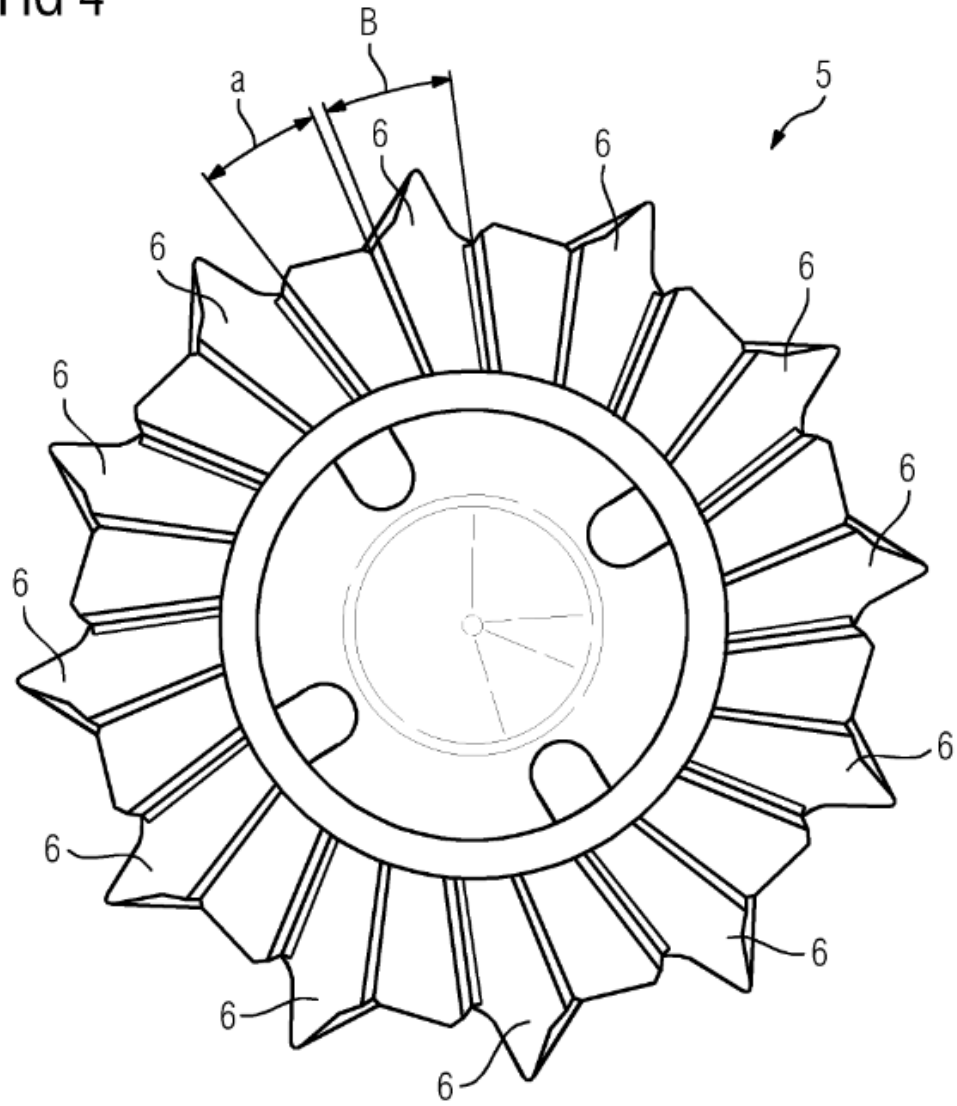


FIG 5

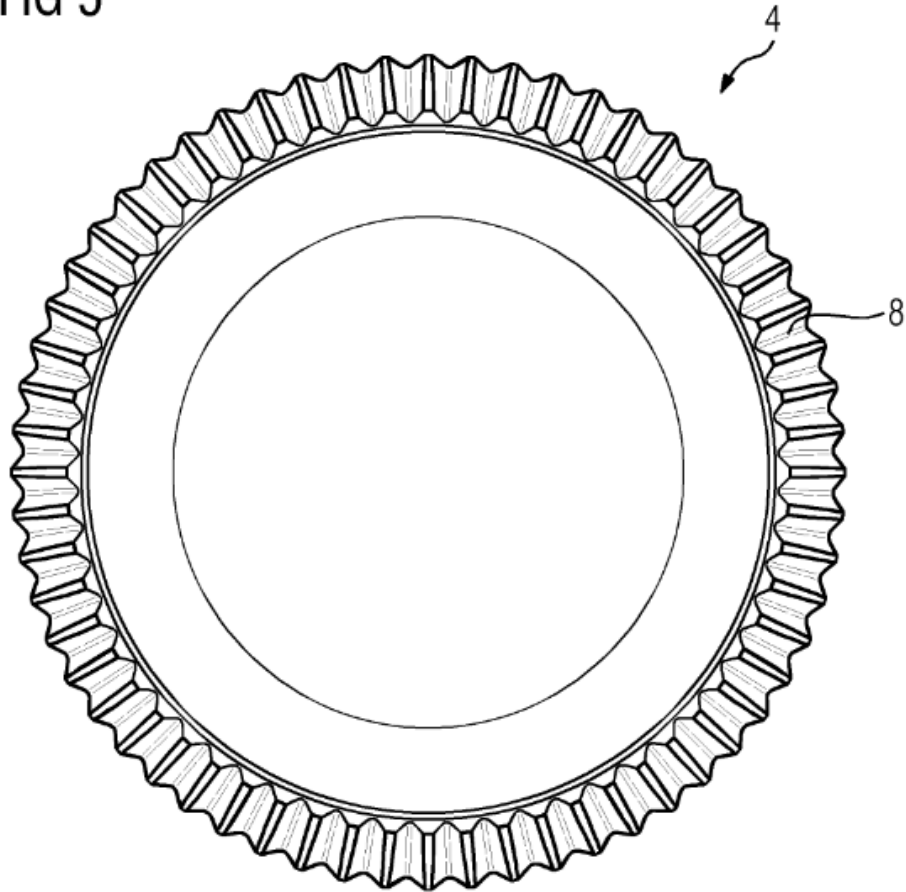


FIG 6

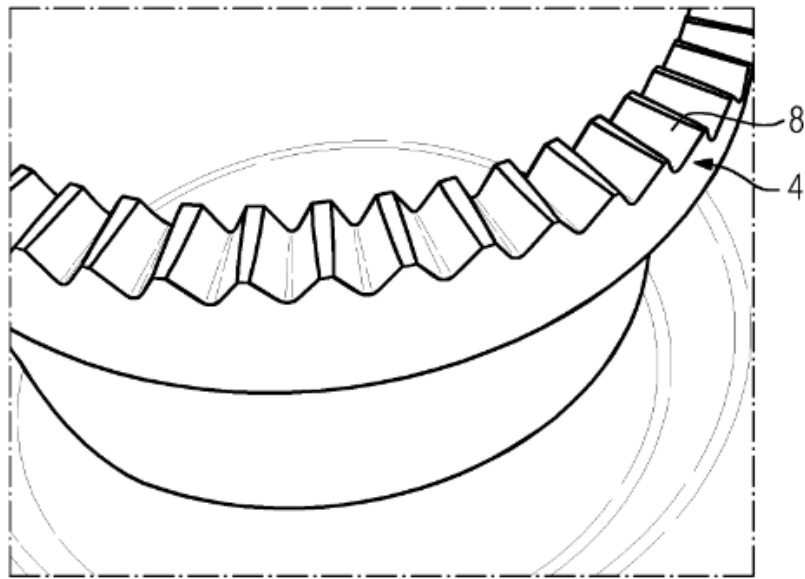


FIG 7

