



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 265**

51 Int. Cl.:
B23C 5/08 (2006.01)
B23C 5/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07016617 .8**
96 Fecha de presentación : **24.08.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1897642**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.03.2008**

54 Título: **Herramienta de fresado en forma de disco.**

30 Prioridad: **09.09.2006 DE 10 2006 042 468**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.12.2010

73 Titular/es: **FETTE GmbH**
Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek, DE

72 Inventor/es: **Engfer, Achim**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 348 265 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

Herramienta de fresado en forma de disco.

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una rueda dentada según la reivindicación 1, a un dispositivo para la fabricación de una rueda dentada según la reivindicación 4 y a una herramienta desbarbadora para el desbarbado de una pieza en bruto de rueda dentada según la reivindicación 8.

Es conocido producir ruedas dentadas con ayuda de las llamadas fresas de generación. Las fresas de generación tienen un tornillo sin fin como cuerpo geométrico de salida. Si éste se provee de ranuras de sujeción, se obtienen dientes fresados que se vuelven cortantes mediante el llamado destalonado. Después del dentado de piezas de trabajo en forma de rueda dentada, los cantos frontales de las ranuras entre dientes y de las cabezas de dientes están afilados, en especial en el lado por el que sale la herramienta fresadora. Es conocido eliminar las rebabas de forma manual. Es conocido además realizar el desbarbado mediante lijado, fresado de forma o rodillos de presión.

Del documento DE19902035 se conoce un procedimiento para el desbarbado de los cantos frontales de las ranuras entre dientes de piezas de trabajo en forma de rueda dentada, en el que el eje de giro de la herramienta se acciona a una distancia radial fija respecto al eje de giro de la pieza de trabajo y a una distancia axial fija respecto al lado frontal de la pieza de trabajo con una relación constante de números de revoluciones en relación con la pieza de trabajo accionada continuamente de manera giratoria, configurando una placa de cuchilla, situada sobre el eje de la herramienta, filos para achaflanar el canto de base de ranura con un ángulo predeterminado de achaflanado de base, achaflanar un primer canto de flanco de ranura con un ángulo predeterminado de achaflanado de flanco y achaflanar un segundo canto de flanco de ranura, opuesto al primero, con un ángulo predeterminado de achaflanado de flanco. En este caso, el achaflanado no se realiza de manera continua, sino discontinua en un procedimiento individual.

Estos dispositivos conocidos tienen en común que se accionan en un dispositivo separado de la máquina fresadora de generación. El proceso de fabricación de una rueda dentada consiste normalmente en torneado primero una pieza en bruto que se mecaniza a continuación en una máquina herramienta con una herramienta fresadora de generación. Después del fresado de generación se realiza el desbarbado en un dispositivo separado y para el acabado de precisión se realiza a continuación el rascado que se puede llevar a cabo a su vez en la misma máquina herramienta al ejecutarse el proceso de fresado de generación.

Los procedimientos conocidos presentan desventajas considerables. Un dispositivo separado para el desbarbado aumenta naturalmente el costo de equipamiento. El costo de fabricación se origina debido al traslado de la rueda dentada fresada en bruto hacia el dispositivo de desbarbado, lo que requiere un cierto tiempo de transporte y reequipamiento. La desventaja del procedimiento conocido radica también en que necesita un tiempo de pasada relativamente grande.

Del documento JP59182020A de la Oficina Japonesa de Patentes (Patent Abstracts of Japan) es conocido disponer una fresa de generación para conformar la rueda dentada en un árbol con una fresa de generación y desbarbado con el fin de fabricar una pieza en

bruto de rueda dentada. Los dos procesos de mecanizado se realizan sucesivamente por diente o por grupo de dientes hasta finalizar el mecanizado de toda la circunferencia de la rueda dentada.

Del documento US-A-2597129 se conoce una herramienta similar a una fresa de disco que presenta dos pasos y por cada paso, una pluralidad de dientes. Durante el mecanizado, los dientes de un paso engranan sucesivamente en un diente o un espacio entre dientes de la rueda dentada y provocan un chaflán en una zona frontal de los dientes.

La invención tiene el objetivo de realizar el desbarbado de una pieza en bruto de rueda dentada con un costo claramente menor de fabricación y equipamiento.

Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones 1, 4 y 8.

En el procedimiento según la invención, el desbarbado se realiza en la rueda dentada en bruto, sujeta sin cambio en la máquina herramienta, en una pasada continua con ayuda de una herramienta desbarbadora que es similar a una fresa de disco y presenta dientes cortantes, así como se dispone de manera resistente al giro en el árbol de la fresa de generación. La herramienta desbarbadora presenta por cada paso un diente, mediante lo que durante el movimiento giratorio sincronizado de la herramienta desbarbadora y la rueda dentada respectivamente, un diente interactúa con un espacio entre dientes de la rueda dentada. Como ya se sabe, el árbol de herramienta se puede ajustar en el espacio. Después del proceso de fresado de generación se regula el árbol de herramienta de modo que la herramienta desbarbadora se puede engranar en los cantos frontales de las ranuras entre dientes al girar con el árbol para mecanizar sucesivamente los cantos frontales de las ranuras entre dientes conforme al procedimiento de fresado de generación.

El procedimiento según la invención presenta ventajas considerables. Para el desbarbado se necesita una herramienta desbarbadora separada, pero ésta se inserta en la misma máquina herramienta, en la que se ejecuta también el procedimiento de fresado de generación. Por tanto, se reduce drásticamente el costo de equipamiento respecto a procedimientos convencionales. El costo de fabricación disminuye también de manera considerable. Los tiempos de transporte, los tiempos de instalación y los tiempos de reequipamiento para el proceso de desbarbado después de finalizar el proceso de fresado de generación se suprimen en gran medida, ahorrándose así considerablemente el tiempo de fabricación. Como el desbarbado se realiza continuamente durante la pasada, el tiempo de pasada para el desbarbado de una rueda dentada es claramente menor que en procedimientos convencionales, necesitándose por cada diente, como ya se mencionó, sólo un diente de desbarbado del diente de desbarbado. Por tanto, el desbarbado se realiza en el menor tiempo posible.

Tampoco es necesario trasladar la pieza de trabajo para desbarbar la rueda dentada en ambos lados. Según una configuración de la invención, la rueda dentada en bruto puede permanecer sujeta, más bien, en su posición al mecanizarse primero los cantos frontales en un lado de la rueda dentada en bruto y a continuación los cantos frontales en el lado opuesto. En un caso, la herramienta desbarbadora avanza hacia los cantos frontales y en el otro caso, desde las ranuras entre dientes a partir de los cantos frontales.

El procedimiento según la invención posibilita también el achaflanado en dos o más etapas al hacerse avanzar la herramienta desbarbadora antes de cada pasada en un valor predefinido. Esto permite seleccionar casi de manera arbitraria el tamaño del chaflán.

El dispositivo, según la invención, de la reivindicación 4 prevé medios para la sujeción y el accionamiento giratorio de una pieza dentada en bruto y un árbol de herramienta ajustable de manera giratoria en el espacio. Estos están realizados de forma similar a una fresa de disco con dientes cortantes y ranuras de sujeción dispuestos a distancias circunferenciales iguales con un desarrollo helicoidal, teniendo los dientes cortantes una disposición multipaso con un diente por paso respectivamente. Según una configuración de la invención, la herramienta desbarbadora es una herramienta separada que se dispone por separado de manera resistente al giro en el árbol de herramienta. Alternativamente se puede unir también de manera giratoria con la herramienta fresadora de generación, por ejemplo, mediante mordazas conformadas en los extremos enfrentados de la herramienta fresadora de generación y desbarbadora. Por último, según otra configuración de la invención, la herramienta desbarbadora puede estar configurada también en forma de una sola pieza con la fresa de generación.

La herramienta desbarbadora según la reivindicación 8 es similar a una fresa de disco y presenta en la circunferencia dientes cortantes y ranuras de sujeción a distancias circunferenciales iguales. Los dientes cortantes tienen en dirección circunferencial un desarrollo en forma de línea helicoidal. Los cantos cortantes configurados en el lado, delantero en dirección de giro, de los dientes están situados en un círculo común. La herramienta desbarbadora es multipaso, estando previsto un diente por paso.

Como también los cantos frontales de las cabezas de dientes se tienen que achaflanar en determinadas circunstancias, una configuración de la invención prevé que además de los dientes estén previstos filos para achaflanar los cantos frontales de las cabezas de dientes de la rueda dentada.

En una rueda dentada de dientes rectos, el perfil de los cantos cortantes de los dientes cortantes es simétrico respecto al plano central de la herramienta desbarbadora. Éste es, por el contrario, asimétrico en el caso de una rueda dentada de dientes oblicuos.

La herramienta desbarbadora según la invención tiene también la ventaja de que se puede volver a afilar en la máquina herramienta. Esto origina un cierto desgaste, pero el perfil necesario permanece invariable.

La rueda dentada según la invención es similar a una fresa de disco, en la que, sin embargo, los dientes, que discurren en forma de línea helicoidal, están dispuestos de modo que los puntos iguales de todos los dientes se encuentran situados en el mismo círculo, a diferencia de la fresa de disco como herramienta de dentado.

La invención se explica detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran:

Fig. 1 de forma extremadamente esquemática, un dispositivo de fresado de generación y desbarbado según la invención,

Fig. 2 el perfil de referencia en el corte perpendicular de un diente cortante de una herramienta desbarbadora según la figura 1,

Fig. 3 en perspectiva, la disposición de una rueda dentada y de una herramienta desbarbadora según la invención durante el proceso de desbarbado,

Fig. 4 en perspectiva, a escala ampliada, una parte de la vista según la figura 3 y

Fig. 5 una parte, asimismo, de la figura 3, pero vista en sentido oblicuo desde arriba.

En la figura 1 se indica con el número 2 una pieza en bruto de rueda dentada que está sujeta en una máquina herramienta, no mostrada en detalle, y accionada de manera giratoria alrededor de un eje 4. El eje se encuentra, por ejemplo, en vertical al plano del dibujo. En un árbol 6 de la máquina herramienta está sujeta una herramienta fresadora 8 de generación. El árbol 6 se puede ajustar en el espacio en las direcciones indicadas mediante la flecha doble 7, la flecha doble 5 y el número 3. Mediante el giro del árbol 6 de herramienta y la regulación correcta, así como el avance y el desplazamiento correctos se produce una rueda dentada frontal. Este procedimiento es conocido en general y no es necesario explicarlo en detalle.

En el árbol 6 está sujeta una herramienta desbarbadora 10 que sirve para el desbarbado de los cantos frontales de las ranuras entre dientes de la rueda dentada, fabricada previamente, lo que se explica detalladamente por medio de las demás figuras 3 a 5.

La herramienta desbarbadora 10 en forma de disco está representada en perspectiva en la figura 3. Cada diente 12 está situado en una línea helicoidal. Entre los dientes 12 está situada ranuras 22 de sujeción con un contorno en V y base redondeada. Cuando la herramienta desbarbadora 10 gira, los cantos de los lados delanteros de los dientes 12 forman respectivamente cantos cortantes 14. La particularidad de una herramienta desbarbadora, similar a una fresa de disco, es que cada diente 12 está dispuesto en un paso propio. Como a una distancia circunferencial uniforme están previstos nueve dientes 12, la herramienta desbarbadora 10 tiene nueve pasos. La otra particularidad es que los cantos cortantes 14 o puntos predefinidos de los dientes 12 están dispuestos en un círculo común.

En la figura 3 están indicados también los tres ejes, a lo largo de los que se puede mover la herramienta desbarbadora 10 con ayuda del árbol 6 de herramienta mostrado en la figura 1. A lo largo de los ejes 26, 28 se realiza el avance respecto a una rueda dentada 30 que está provista de un dentado oblicuo 32 y en la que los cantos frontales de las ranuras entre dientes aparecen ya achaflanados o desbarbados. Este chaflán se indica en la figura 3 con el número 34. La rueda dentada 30 según la figura 3 gira como la herramienta desbarbadora 10 en el sentido de las agujas del reloj.

Después del procedimiento de fresado de generación según la figura 1, el árbol 6 de herramienta se ajusta de modo que la herramienta desbarbadora 10 se lleva a una posición como la reflejada en la figura 3. Durante el mecanizado de los cantos frontales de las ranuras entre dientes, la rueda dentada 30 y la herramienta desbarbadora 10 giran con una relación predefinida de número de revoluciones, de modo que un diente 12 respectivamente mecaniza los cantos frontales de una ranura entre dientes. Se entiende que la herramienta desbarbadora 10 o los dientes 12 están diseñados en correspondencia con los parámetros del dentado de la rueda dentada 30 para poder realizar el engrane deseado en los cantos frontales de las ranuras entre dientes.

En la representación según la figura 3 se realiza

primero un mecanizado de los cantos frontales en el lado de la rueda dentada 30 que está dirigido hacia arriba. Si en el lado inferior opuesto se deben achafanar también los cantos frontales, la rueda dentada 30 no se sujeta aquí de ningún modo girada en 180°, sino que permanece en la posición mostrada. Para el mecanizado sólo es necesario que la herramienta desbarbadora 10 se mueva en dirección del eje 28 hacia abajo relativamente respecto a la rueda dentada 30, de modo que durante el desbarbado, los dientes 12 se mueven desde las ranuras 32 hacia fuera (en la figura 3 hacia abajo) para producir asimismo un chaflán en esta zona.

Si en las cabezas 36 de diente se debe realizar un chaflán, esto se puede llevar a cabo con ayuda de cantos cortantes 38 ó 40 dispuestos a ambos lados del canto cortante 14.

Es posible prever por cada paso dos o más dientes, en vez de lo mostrado en las figuras 3 a 5. Durante el mecanizado, todos los dientes de un paso engranan sucesivamente en el canto frontal de una ranura entre dientes.

La figura 2 muestra el perfil de referencia de un diente 12 en el corte perpendicular. Se observa que respecto al eje 16 que pasa a través del plano central, el perfil no es simétrico, sino que presenta un flanco más empinado 18 y un flanco más plano 20. La zona del vértice tampoco es simétrica. El flanco más empinado 18 tiene un radio menor que el del flanco más plano 20. Un perfil de este tipo se necesita para una rueda dentada de dientes oblicuos. Si hay que desbarbar, por el contrario, una rueda dentada de dientes rectos, se puede usar un perfil simétrico.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una rueda dentada a partir de una pieza en bruto de rueda dentada, en el que la pieza en bruto (2) de rueda dentada, sujeta en una máquina herramienta y accionada de manera giratoria, se mecaniza con una fresa (8) de generación dispuesta en un árbol (6) de herramienta accionado de manera giratoria y la rueda dentada en bruto (30) fabricada se desbarba a continuación mediante una herramienta desbarbadora (10) accionada de manera giratoria al achafanarse los cantos frontales de las ranuras (32) entre dientes, presentando el número de revoluciones de la herramienta desbarbadora (10) y de la rueda dentada en bruto (30) una relación constante, realizándose el desbarbado en la rueda dentada en bruto (30), sujeta sin cambio en la máquina herramienta, en una pasada continua con ayuda de la herramienta desbarbadora, disponiéndose la herramienta desbarbadora de manera resistente al giro en el árbol (6) de la fresa (8) de generación y mecanizándose sucesivamente los cantos frontales de las ranuras entre dientes en forma de un procedimiento de fresado de generación y moviéndose el árbol (6) de un ajuste de fresado de generación a un ajuste de desbarbado, **caracterizado** porque el desbarbado se ejecuta con una herramienta desbarbadora (10) similar a una fresa de disco que presenta en la circunferencia dientes cortantes (12) y ranuras (22) de sujeción con un desarrollo helicoidal a distancias circunferenciales iguales, teniendo los cantos cortantes (12) una disposición multipaso con un diente (12) por paso respectivamente.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el desbarbado de los cantos frontales en un lado de la rueda dentada en bruto se realiza mediante el avance de la herramienta desbarbadora hacia este lado de la rueda dentada en bruto y el desbarbado de los cantos frontales de las ranuras entre dientes en el lado opuesto de la rueda dentada en bruto se realiza en un segundo ajuste de desbarbado mediante el avance de la herramienta desbarbadora desde las ranuras entre dientes hacia fuera a partir del otro lado.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el achafanado se realiza en dos o más pasadas, haciéndose avanzar la herramienta desbarbadora antes de cada pasada en un valor predefinido.

4. Dispositivo para la fabricación de una rueda dentada a partir de una pieza en bruto de rueda dentada con una máquina herramienta que presenta medios para la sujeción y el accionamiento giratorio de una pieza dentada en bruto (30) y un árbol (6) de herramienta, accionado de manera giratoria y ajustable en el espacio, en el que están colocadas de manera resistente al giro una fresa (8) de generación y una herramienta desbarbadora (10), **caracterizado** porque la herramienta desbarbadora (10) está realizada de manera similar a una fresa de disco con dientes cortantes (12) y ranuras (22) de sujeción dispuestos a distancias circunferenciales iguales con un desarrollo helicoidal, teniendo los dientes cortantes (12) una disposición multipaso con un diente (12) por paso respectivamente.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque una herramienta desbarbadora separada (10) está dispuesta en el árbol (6) de herramienta.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque entre la fresa de generación y la herramienta desbarbadora está formada una unión giratoria en los lados frontales enfrentados.

7. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la herramienta desbarbadora está configurada en forma de una sola pieza con la fresa de generación.

8. Herramienta desbarbadora para el desbarbado de una pieza en bruto de rueda dentada que está conformada de manera similar a una fresa de disco con dientes cortantes (12) y ranuras (22) de sujeción, dispuestos a distancias circunferenciales iguales, que presentan un desarrollo en forma de línea helicoidal y tienen una disposición multipaso, **caracterizada** porque por cada paso esta previsto un diente (12) respectivamente, estando dispuestos los cantos cortantes (14) formados en el lado, delantero en dirección de giro, de los dientes (12) en un círculo común.

9. Herramienta desbarbadora según la reivindicación 8, **caracterizada** porque además del canto cortante (14) de los dientes (12) está previsto al menos otro canto cortante (14) para achafanar el canto frontal de las cabezas de dientes de la rueda dentada (30).

10. Herramienta desbarbadora según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** porque el perfil de los cantos cortantes (14) es asimétrico respecto al plano central (16) de la herramienta desbarbadora (10).

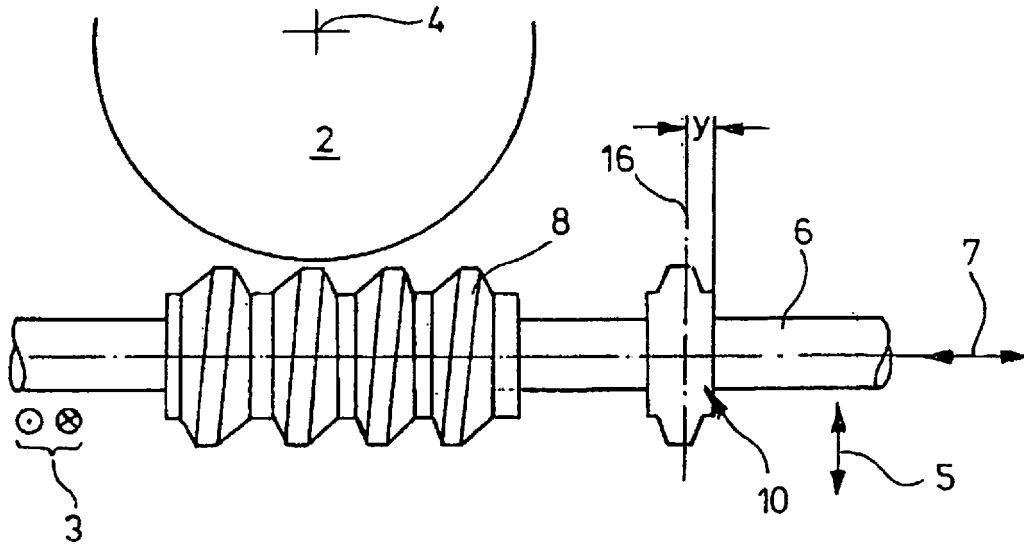


FIG. 1

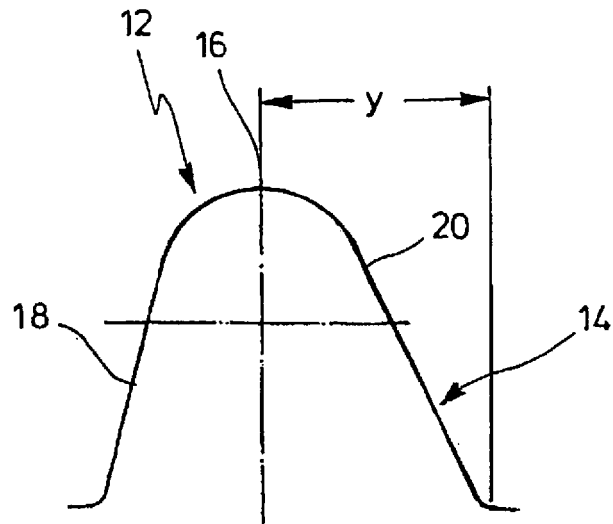


FIG. 2

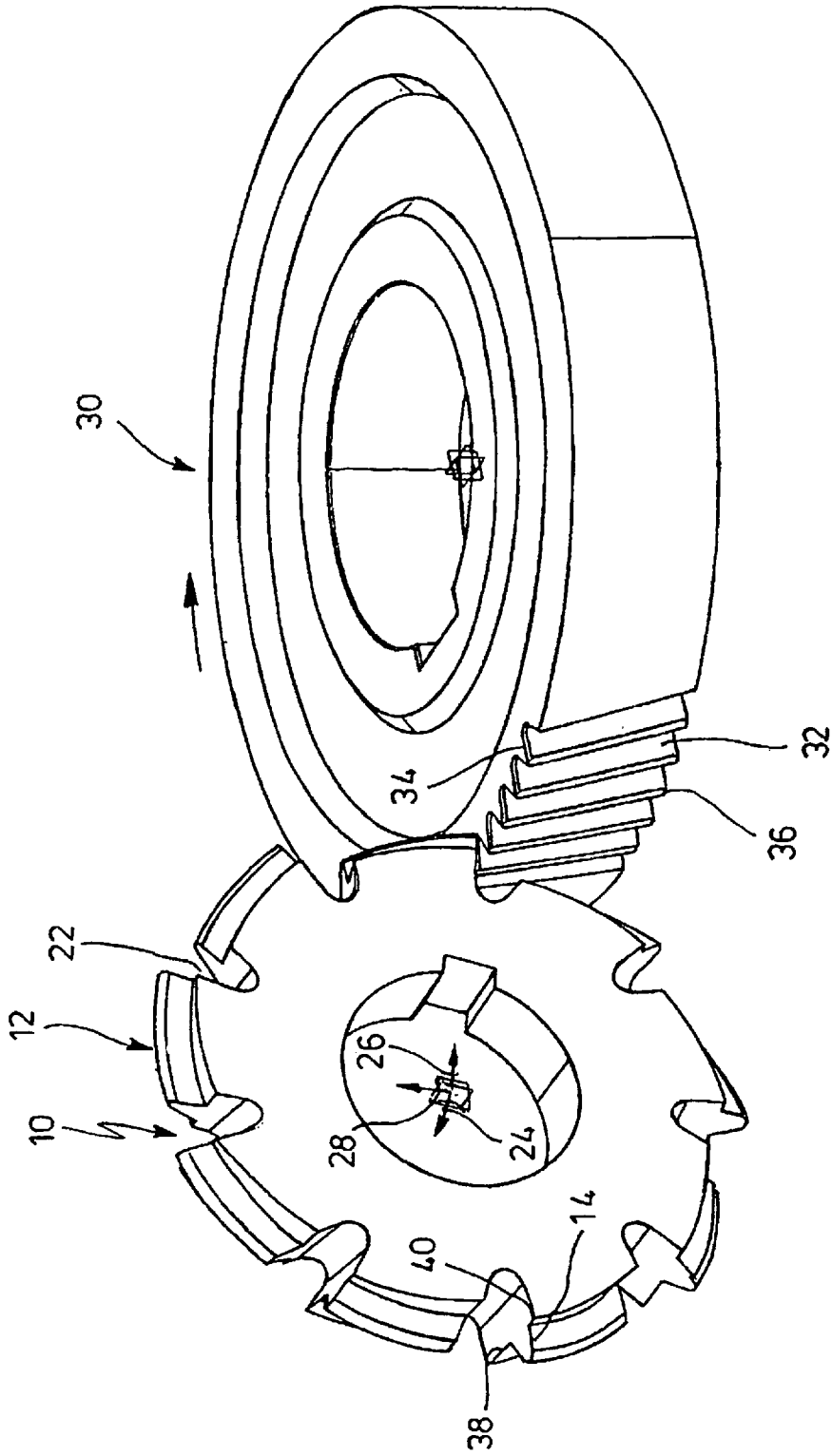


FIG. 3

