

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 195**

51 Int. Cl.:

B27G 13/00 (2006.01)

B27G 13/10 (2006.01)

B23C 5/08 (2006.01)

B23C 5/20 (2006.01)

B23C 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2016 E 16153836 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 3053719**

54 Título: **Herramienta de fresar para amoladora angular y uso de esta herramienta de fresar**

30 Prioridad:

03.02.2015 WO PCT/EP2015/052144

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

01.03.2018

73 Titular/es:

**AUGUST RÜGGERBERG GMBH & CO. KG (100.0%)
Hauptstrasse 13
51709 Marienheide, DE**

72 Inventor/es:

HUTH, NICOLAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 657 195 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 fresar para amoladora angular y uso de esta herramienta de fresar

5 La presente solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente internacional PCT/EP 2015/052 144, cuyo contenido se incorpora por referencia bajo la presente.

La presente invención se refiere a una herramienta de fresar de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

10 Una herramienta de fresar de este tipo, conocida por el documento EP 1 698 417 A1, presenta un cuerpo de soporte macizo de material plástico que está reforzado con fibras. Una herramienta de fresado de este tipo no es apropiada para el uso en amoladoras angulares, ya que por una parte es muy pesada y por otra parte no puede presentar la resistencia a la fractura que se requiere para el empleo en amoladoras angulares de uso manual.

15 Una herramienta de fresar similar se conoce por el documento US 5.605.420 A, que solo es apropiada para el uso estacionario.

20 Por el documento EP 0 292 246 B1 (correspondiente al documento DE 38 54 408 T2) y el documento FR 1 532 867 A se conocen herramientas de fresar que están formadas de una sola pieza de acero y que presentan dientes cortantes que sobresalen radialmente por encima de su circunferencia exterior y en la dirección de su eje longitudinal. Estas herramientas están previstas para el uso estacionario y solo son apropiadas para esto.

25 Por el documento US 2014/0010606 A1 se conoce una herramienta de fresar que presenta un cuerpo de soporte en forma de disco con elementos cortantes recambiables que sobresalen radialmente en la circunferencia exterior. Esta herramienta de fresar está prevista para cortar ranuras en piezas de trabajo.

30 El objetivo de la presente invención consiste en diseñar una herramienta de fresar de tal manera que puede ser empleada en amoladoras angulares de uso manual.

Este objetivo se logra de acuerdo con la presente invención a través de las características de la parte caracterizante de la reivindicación 1.

35 A través de las medidas tomadas de acuerdo con la presente invención, se logra que la herramienta de fresar tenga un peso reducido que corresponde al de un disco de amolar convencional para el mismo empleo en una amoladora angular. Este tipo de cuerpos de soporte, formados por un número de 10 a 80 capas de tejido de fibra de vidrio revestidas con resina epoxi, presentan una fuerza explosiva muy grande, por lo que está dada la seguridad requerida para el empleo en amoladoras angulares de uso manual.

40 Adicionalmente es ventajoso si el cuerpo de soporte de acuerdo con la reivindicación 2 está formado por un número m de capas de tejido de fibra de vidrio revestidas con resina epoxi, en el que para el número m de capas rige lo siguiente: $30 \leq m \leq 80$. También puede ser ventajoso, si el número de capas de tejido de fibra de vidrio se ubica dentro del intervalo de 30 a 60. La proporción de resina ventajosamente es en cada caso de 30 % a 55 % del peso total de las capas de tejido de fibra de vidrio revestidas. El peso de las capas de tejido de fibra de vidrio se ubica dentro del intervalo de 150 gr/m^2 a 250 gr/m^2 .

50 Mediante un desarrollo adicional de acuerdo con la reivindicación 4, se logra que los elementos cortantes después de un desgaste parcial de los filos puedan recuperar su usabilidad por rotación. Además pueden removerse y volver a amolarse, o también pueden sustituirse por elementos cortantes de otro tipo.

La rotación de los elementos cortantes y su reemplazo es particularmente simple si de acuerdo con otra forma de realización ventajosa adicional de la presente invención, los elementos cortantes se sujetan en cada caso por medio de un tornillo de sujeción de manera centrada en el cuerpo de soporte. Sin embargo, una unión reversible también se puede lograr mediante un perno o un pasador, en lo que al mismo tiempo se preserva el efecto de centraje.

55 Una sujeción particularmente simple de los elementos cortantes en el cuerpo de soporte se logra si partiendo de cada cámara de elementos cortantes en el cuerpo de soporte se forma un agujero, en el que se dispone un manguito de sujeción, en el que se atornilla un tornillo de sujeción que sujeta un elemento cortante. A este respecto, es ventajoso si el manguito de sujeción presenta una rosca exterior que engrana en el cuerpo de soporte y una rosca interior que recibe al tornillo de sujeción, en lo que estas roscas pueden estar orientadas en sentido contrario entre sí, por lo que se puede lograr una sujeción particularmente firme de los elementos cortantes en el cuerpo de soporte.

65 De una manera particularmente simple, los elementos cortantes están realizados de forma anular con una abertura de sujeción coaxial con respecto a un eje central y una superficie de camisa con forma de cono truncado que forma una superficie libre, así como un lado frontal que forma una superficie de desprendimiento. A este respecto, es

ventajoso si entre la superficie libre del elemento cortante y una línea paralela con respecto al eje central del mismo se forma un ángulo libre γ , para el que rige lo siguiente: $0^\circ < \gamma < 20^\circ$ y preferentemente $5^\circ < \gamma < 15^\circ$. Con este ángulo libre γ se trata del ángulo libre del elemento cortante. En cambio, el ángulo libre efectivo durante el uso de la herramienta de fresar depende de la disposición del elemento cortante en el cuerpo de soporte.

5 Adicionalmente, es ventajoso si los elementos cortantes se encuentran dispuestos en cada caso bajo un ángulo de desprendimiento negativo β en una cámara del elementos cortantes, en lo que para el ángulo de desprendimiento β rige lo siguiente: $0^\circ < \beta < 40^\circ$ y preferentemente $\beta = 30^\circ$. Esta forma de realización tiene como resultado que se logra un corte relativamente suave.

10 Si de acuerdo con otra forma de realización ventajosa adicional de la presente invención los elementos cortantes se disponen en cada caso bajo un ángulo de rotación centrífuga α en una cámara de elementos cortantes, se logra que las virutas sean lanzadas de tal manera que se excluye una posible lesión del usuario. A este respecto, para el ángulo de rotación centrífuga rige lo siguiente: $10^\circ < \alpha < 40^\circ$ y preferentemente $\alpha = 30^\circ$.

15 Debido a que las herramientas de fresar de acuerdo con la presente invención se usan en amoladoras angulares en cada caso formando un ángulo con respecto a la pieza de trabajo, es ventajoso si el cuerpo de soporte entre el lado inferior y el lado superior presenta una superficie de circunferencia exterior y si los elementos cortantes sobresalen radialmente hacia afuera por encima de esta superficie de circunferencia exterior.

20 Es ventajoso si los elementos cortantes están hechos de un material cortante apropiado, que en particular puede ser un metal duro con tamaños de grano de $0,2 \mu\text{m}$ a $10 \mu\text{m}$, cerámica, metal duro con un revestimiento, por ejemplo, un revestimiento de diamante, nitruro de boro policristalino (PCBN), diamante policristalino (PKD), o acero de alta velocidad ("High Speed Steel" - HSS).

25 Adicionalmente, es ventajoso si los elementos cortantes se encuentran dispuestos en un número n en el cuerpo de soporte, donde para n rige lo siguiente: $2 < n < 20$ y preferentemente $5 < n < 10$. El número n se puede seleccionar de tal manera que se minimice la vibración de la herramienta de fresar durante el uso, lo que facilita sustancialmente su empleo para el usuario. Los elementos cortantes pueden disponerse a distancias angulares iguales en el cuerpo de soporte. Sin embargo, para reducir las vibraciones, también puede ser ventajoso si se seleccionan distancias angulares no uniformes.

30 Si entre la superficie de desprendimiento del elemento cortante y una línea perpendicular al eje central del mismo se forma un ángulo de inclinación δ , para el que rige lo siguiente: $0^\circ < \delta < 90^\circ$ y preferentemente $0^\circ < \delta < 30^\circ$, entonces se puede optimizar con ello el ángulo de desprendimiento negativo efectivo que está determinado por el ángulo de rotación centrífuga α , el ángulo de desprendimiento β y el ángulo de inclinación δ .

35 Adicionalmente, el uso de una herramienta de fresar de acuerdo con la presente invención en amoladoras angulares como fresa frontal para mecanizar piezas de trabajo de metal, plástico reforzado con fibras y materiales naturales blandos, preferentemente madera, también forma parte de la presente invención.

40 Otras ventajas, detalles y características de la presente invención se derivan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos. En los dibujos:

45 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva sobre el lado superior de una herramienta de fresar.

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva sobre el lado inferior de la herramienta de fresar de acuerdo con la Fig. 1.

50 La Fig. 3 muestra una vista desde arriba sobre el lado inferior de la herramienta de fresar de acuerdo con las Fig. 1 y 2.

La Fig. 4 muestra una vista lateral de la herramienta de fresar de acuerdo con las Fig. 1 a 3 correspondiente a la flecha de visión IV en la Fig. 3 en una representación parcialmente despiezada.

55 La Fig. 5 muestra una sección parcial a través de la herramienta de fresar a lo largo de la línea de corte V-V en la Fig. 4 en una representación ampliada con respecto a la Fig. 4.

La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva de un elemento cortante de la herramienta de fresar.

60 La Fig. 7 muestra una vista desde arriba sobre el elemento cortante de acuerdo con la Fig. 6.

La Fig. 8 muestra una sección transversal a través del elemento cortante a lo largo de la línea de corte VIII-VIII en la Fig. 7.

65 La Fig. 9 muestra una vista desde arriba sobre un tejido de fibras de vidrio.

La Fig. 10 muestra una amoladora angular con una herramienta de fresado de acuerdo con las Fig. 1 a 4.

La Fig. 11 muestra una sección transversal correspondiente a la representación en la Fig. 8 a través de un elemento cortante en una forma de realización modificada.

5 La herramienta de fresado para amoladoras angulares que se representa en los dibujos presenta un cuerpo de soporte 1 con forma de disco y un número n de elementos cortantes 2 sujetos en el mismo e iguales entre sí. El cuerpo de soporte 1 no presenta una construcción monolítica, sino que está formado por un número m de capas de tejido de fibra de vidrio revestidas con resina epoxi 3, que suelen denominarse como "prepregs" o elementos preimpregnados. Estas capas de tejido de fibra de vidrio 3, formadas por hilos de urdimbre 4 hilos de trama 4 de acuerdo con la Fig. 9, se colocan en capas superpuestas giradas en cada caso alrededor de un eje de giro Z entre sí y se unen bajo presión y una temperatura correspondiente en un molde. Debido a que las diferentes capas de tejido de fibra de vidrio 3 están giradas entre sí, el cuerpo de soporte adquiere una gran dureza que es aproximadamente igual en todas las direcciones, de tal manera que se excluye la posibilidad de una fractura espontánea del cuerpo de soporte 1 durante el funcionamiento, es decir, a altas velocidades de rotación.

15 El cuerpo de soporte 1 está realizado de manera acodada, es decir que en su zona central está provisto con una zona rotacionalmente simétrica al eje de giro Z con un codo 6 que sobresale por encima del lado superior 7 del cuerpo de soporte 1. De manera igualmente coaxial con respecto al eje de giro Z, en el codo 6 se encuentra formada una abertura 8 que recibe un husillo de una amoladora angular, a lo que más abajo todavía se hará referencia.

20 En el lado inferior 9 opuesto al lado superior 7, específicamente en la zona de la superficie de la circunferencia exterior 10 del cuerpo de soporte con forma de disco 1, se encuentran formadas por fresado las cámaras de elementos cortantes 11 que están abiertas hacia el lado inferior 9 y hacia la superficie de la circunferencia exterior 10. Las cámaras de elementos cortantes 11 presentan una superficie de apoyo 12 para los elementos cortantes 2. La superficie de apoyo 12 se encuentra atravesada por un agujero 13 que se extiende hasta el lado superior 7, con respecto a cuyo eje central 14 se dispone perpendicularmente la superficie de apoyo 12. En el agujero 13 se dispone un manguito de sujeción 17 provisto con una rosca exterior 15 y una rosca interior que 16, y que está atornillado en el agujero 13 del cuerpo de soporte 1. La rosca exterior 15 y la rosca interior 16 pueden estar orientadas en el mismo sentido o en sentido contrario. En el manguito de sujeción 17 se sujeta de manera centrada un elemento cortante 2 por medio de un tornillo de sujeción 18. El eje central 14 también es el eje central del tornillo de sujeción 18 y del elemento cortante 2. El elemento cortante 2 realizado con forma de cono truncado se apoya con su lado posterior 19 de manera plana contra la superficie de apoyo 12, por lo que la posición del elemento cortante 2 con relación al cuerpo de soporte 1 está fijada con precisión.

35 El lado delantero opuesto al lado posterior 19 de cada elemento cortante 2 forma la superficie de desprendimiento 20 del mismo. La superficie circunferencial exterior con forma de cono truncado del respectivo elemento cortante 2 forma la superficie libre 21 del mismo. El borde formado entre la superficie de desprendimiento 20 y la superficie libre 21 forma el filo 22 del respectivo elemento cortante 2. El elemento cortante 2 presenta su mayor diámetro d en la zona del filo 22.

40 Después de aflojar el tornillo de sujeción 18, que atraviesa la abertura de sujeción 23 de manera coaxial con respecto al eje central 14, se puede girar el respectivo elemento cortante 2 alrededor del eje central 14, de tal manera que se pueden usar diferentes zonas del filo 22 hasta su desgaste total. El reemplazo de los elementos cortantes 2 también se puede hacer con facilidad.

45 Como se puede ver en particular en las Fig. 4 y 5, el lado posterior 19 de cada elemento cortante 2 no sobresale por encima de la superficie circunferencial exterior 10 del cuerpo de soporte 1, sino que se encuentra aproximadamente a ras con el mismo. En cambio, cada elemento cortante 2 sobresale con en cada caso una zona de su filo 22, su superficie libre 21 y su superficie de desprendimiento 20 por encima de la superficie circunferencial exterior 10 y el lado inferior nueve, en lo que la zona anular del lado inferior 9, adyacente a los elementos cortantes 2 radialmente hacia el eje de giro Z, sirve como superficie de limitación de profundidad 24. Por encima de esta superficie de limitación de profundidad 24 sobresale el respectivo filo 22 como máximo por una profundidad de corte, por la que se determina el espesor máximo de una viruta que se va a cortar.

55 El ángulo libre γ del elemento cortante 2 se forma entre la superficie libre 21 y una línea 25 paralela con respecto al eje central 14 (Fig. 8).

60 Un ángulo de desprendimiento β se forma entre una línea 27 paralela al eje de giro Z y una línea radial 28 con respecto al eje central 14 del respectivo elemento cortante 2. El ángulo de desprendimiento β de manera correspondiente también está definido por un eje Y 29 perpendicular al eje de giro Z y el eje central 14. Ambas representaciones se pueden ver en la Fig. 4. Como también se puede ver en la Fig. 4, el ángulo del desprendimiento β es negativo.

65 Asimismo, el elemento cortante 2 también se encuentra dispuesto bajo un ángulo de rotación centrífuga α (Fig. 3) con relación al cuerpo de soporte 1. Este ángulo de rotación centrífuga α se forma entre un eje Y 29 perpendicular al eje de giro Z y una línea radial 28 perpendicular al eje central 14. Como se puede ver en las Fig. 2, 3 y 4, debido a la

ES 2 657 195 T3

disposición del respectivo elemento cortante 2 bajo un ángulo de rotación centrífuga α , se logra que las virutas cortadas con un accionamiento de la herramienta de fresar en la dirección de rotación 30 se proyecten radialmente hacia afuera con respecto al eje de giro Z, es decir, hacia afuera de la zona del cuerpo de soporte 1.

- 5 El ángulo de desprendimiento β y el ángulo de rotación centrífuga α resultan de la disposición del elemento cortante 2 en el cuerpo de soporte.

Para los datos arriba discutidos, rigen en cada caso los siguientes intervalos de valores:

- 10 $50 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm}$, preferentemente $D = 100 \text{ mm}$ o 115 mm o 125 mm

$$6 \text{ mm} \leq d \leq 20 \text{ mm}$$

- 15 $0^\circ \leq \beta \leq 40^\circ$, preferentemente $\beta = 30^\circ$ (el ángulo de desprendimiento β es negativo).

$$10^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ, \text{ preferentemente } \alpha = 30^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma \leq 20^\circ, \text{ preferentemente } 5^\circ \leq \gamma \leq 15^\circ$$

- 20 $2 \leq n \leq 20$, preferentemente $5 \leq n \leq 12$

$$30 \leq m \leq 80, \text{ preferentemente } m = 60$$

- 25 El uso de la herramienta de fresar en una amoladora angular se representa en la Fig. 10. De acuerdo con esto, una herramienta de fresar se sujeta de manera rotativamente accionable alrededor de un eje de giro Z por medio de una tuerca de sujeción 31 en el husillo rotativamente accionable 32 de una amoladora angular 33, una así llamada herramienta eléctrica, y se usa formando un ligero ángulo para mecanizar una pieza de trabajo 34. A este respecto, se usa la parte que sobresale por encima del lado inferior 9 del cuerpo de soporte 1 y la parte que sobresale por encima de la superficie circunferencial exterior 10 del respectivo filo 22. La función principal es la de una fresa frontal.

- 30 Como se puede ver en la Fig. 11, la superficie de desprendimiento 20' con el filo 22' puede estar inclinada con respecto a una línea perpendicular o superficie 35, que se extiende de manera perpendicular con respecto al eje central 14, por un ángulo de inclinación δ , para el que rige que $0^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$ y preferentemente $0^\circ \leq \delta \leq 30^\circ$.
- 35 Esto produce un refuerzo del ángulo de desprendimiento negativo efectivo.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de fresar

- 5 - con un cuerpo de soporte (1), que
- está realizado con forma de disco y puede ser accionado de manera giratoria en una dirección de giro (30),
 - presenta una abertura coaxial (8) con respecto a un eje de giro central (Z) para recibir un husillo accionable de manera giratoria (32) de una amoladora angular (33),
 - 10 -- así como un lado superior (7) y un lado inferior (9), y
 - está formado como cuerpo compuesto de material plástico reforzado con fibras,
- con un número n de elementos cortantes (2), que
- 15 -- se encuentran dispuestos en cámaras de elementos cortantes (11) abiertas hacia el lado inferior (9) del cuerpo de soporte (1), formadas en la zona radialmente exterior con respecto al eje de giro (Z) del cuerpo de soporte (1), en las que en cada caso se encuentra dispuesto de manera recambiable un elemento cortante (2), y
 - presentan en cada caso un filo (22) que
 - 20 --- sobresale por encima del lado inferior (9) del cuerpo de soporte (1),

caracterizada por que

25 el cuerpo de soporte (1) para el uso en amoladoras angulares (33) está formado por un número m de capas de tejido de fibra de vidrio revestidas con resina epoxi (3), rigiendo para el número m de capas lo siguiente: $10 < m < 80$.

2. Herramienta de fresar de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** para el número de capas de tejido de fibra de vidrio (3) rige lo siguiente: $30 < m < 80$.

30 3. Herramienta de fresar de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** para el número de capas de tejido de fibra de vidrio (3) rige lo siguiente: $30 < m < 60$.

35 4. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) están realizados con una forma anular y presentan un eje central (14).

5. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) se encuentran sujetos en cada caso de manera centrada en el cuerpo de soporte (1).

40 6. Herramienta de fresar de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) se encuentran sujetos en cada caso por medio de un tornillo de sujeción (18), o por medio de un perno o un pasador, en el cuerpo de soporte (1).

45 7. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** entre una superficie libre (21) del elemento cortante (2) y una línea (25) paralela a su eje central (14) se forma un ángulo libre γ , para el que rige lo siguiente: $0^\circ < \gamma < 20^\circ$, preferentemente $5^\circ < \gamma < 15^\circ$.

50 8. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) están dispuestos en cada caso bajo un ángulo de desprendimiento negativo β en una cámara de elementos cortantes (11), rigiendo para el ángulo de desprendimiento β lo siguiente: $0^\circ < \beta < 40^\circ$, y preferentemente $\beta = 30^\circ$.

55 9. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) están dispuestos en cada caso bajo un ángulo de rotación centrífuga α en una cámara de elementos cortantes (11), rigiendo lo siguiente: $10^\circ < \alpha < 40^\circ$, y preferentemente $\alpha = 30^\circ$.

60 10. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la zona anular radialmente adyacente a los elementos cortantes (2) con respecto al eje de giro (Z) de la zona inferior (9) sirve como superficie de limitación de profundidad (24), sobre la que los filos (22) sobresalen como máximo en una profundidad de corte a, rigiendo lo siguiente: $a < 3,0 \text{ mm}$ y preferentemente $0,5 \text{ mm} < a < 2,0 \text{ mm}$.

65 11. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) están hechos de un material cortante.

12. Herramienta de fresar de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada por que** el material cortante consiste en metal duro con tamaños de grano de $0,2 \mu\text{m}$ a $10 \mu\text{m}$, cerámica, metal duro con un revestimiento, en particular un revestimiento de diamante, nitruro de boro policristalino (PCBN), diamante policristalino (PKD) o acero de alta

velocidad ("High Speed Steel" - HSS).

5 13. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** los elementos cortantes (2) están realizados con una superficie de camisa con forma de cono truncado que forma una superficie libre (21) y un lado frontal que forma una superficie de desprendimiento (20).

10 14. Herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada por que** entre la superficie de desprendimiento (20) del elemento cortante (2) y una línea (35) perpendicular a su eje central (14) se forma un ángulo de inclinación δ , para el que rige lo siguiente: $0^\circ < \delta < 90^\circ$ y preferentemente $0^\circ < \delta < 30^\circ$.

15 15. Uso de una herramienta de fresar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14 en amoladoras angulares de uso manual (33) como fresa frontal para mecanizar piezas de trabajo de metal, plástico reforzado con fibras y materiales naturales blandos, preferentemente madera.

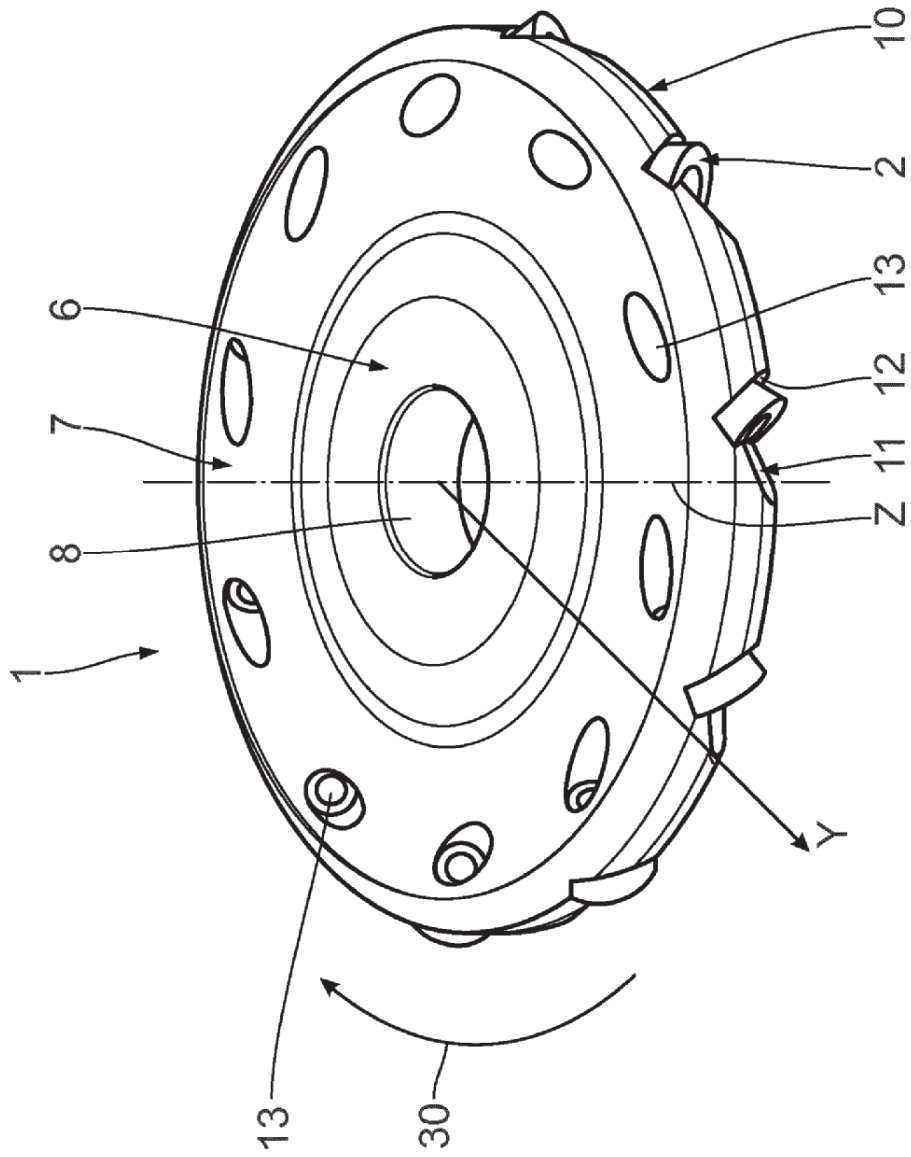


Fig. 1

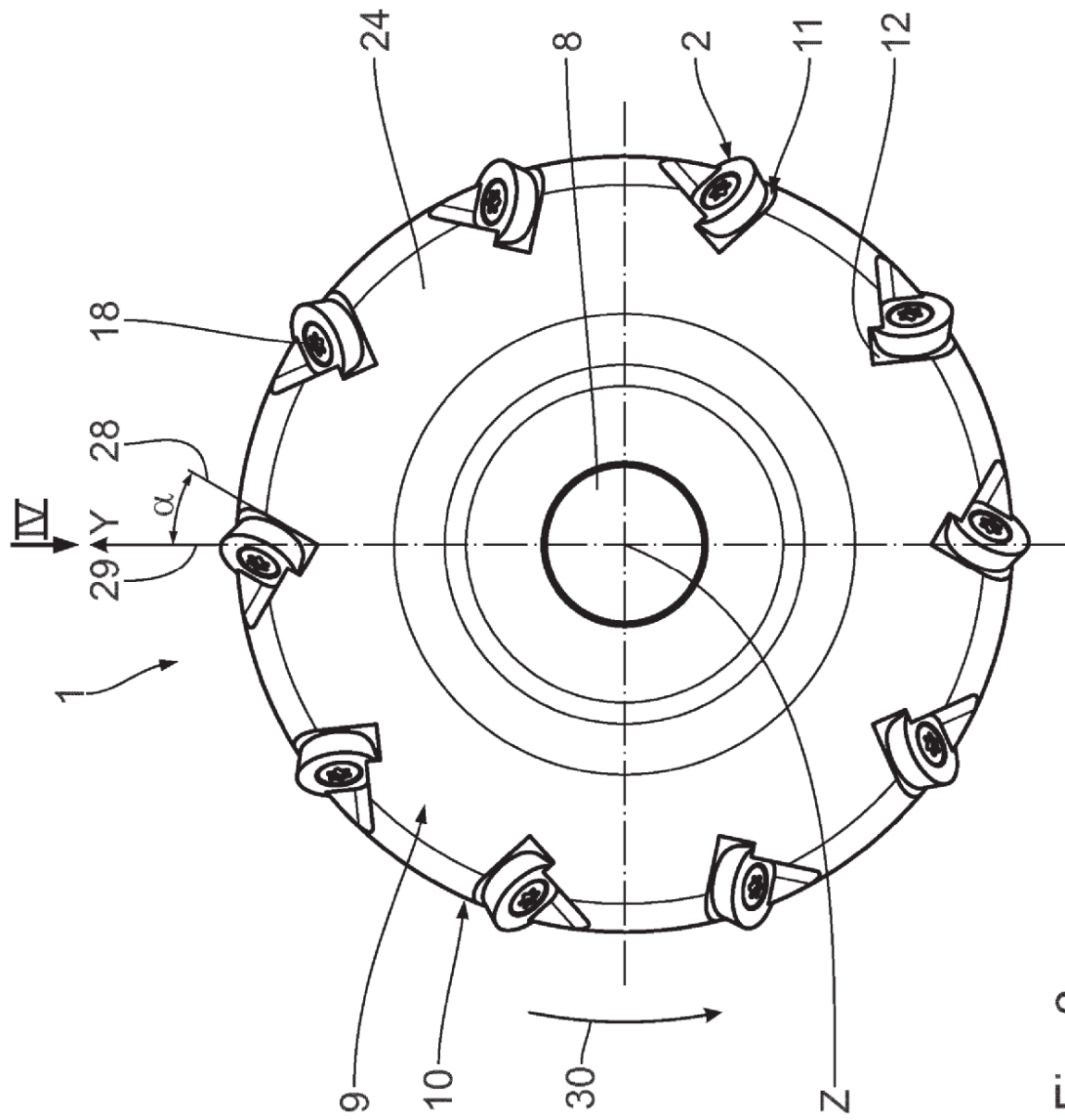


Fig. 3

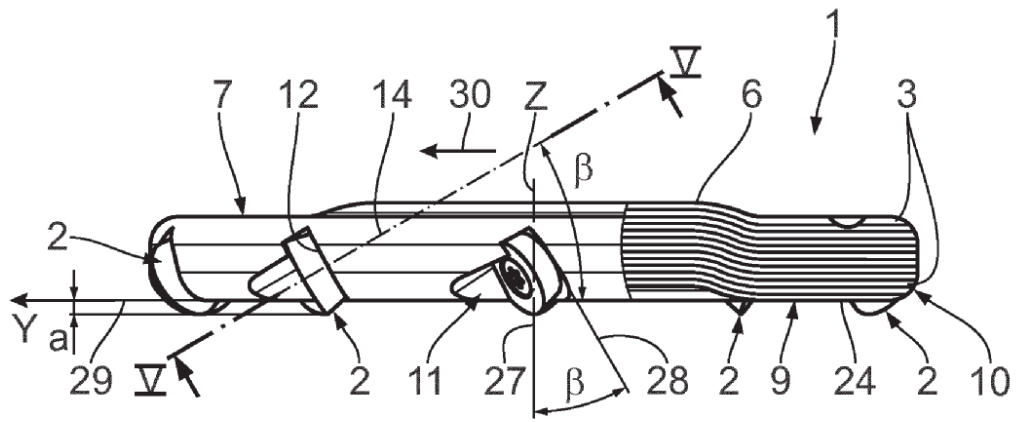


Fig. 4

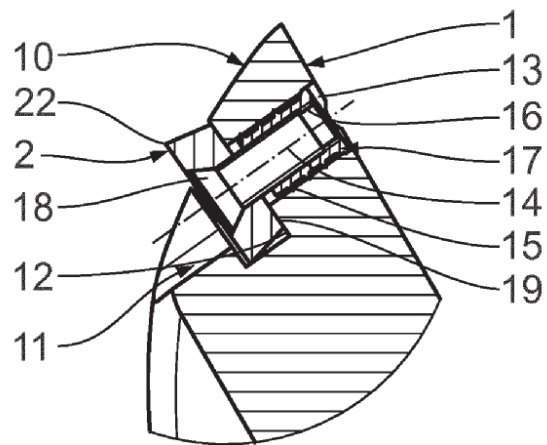


Fig. 5

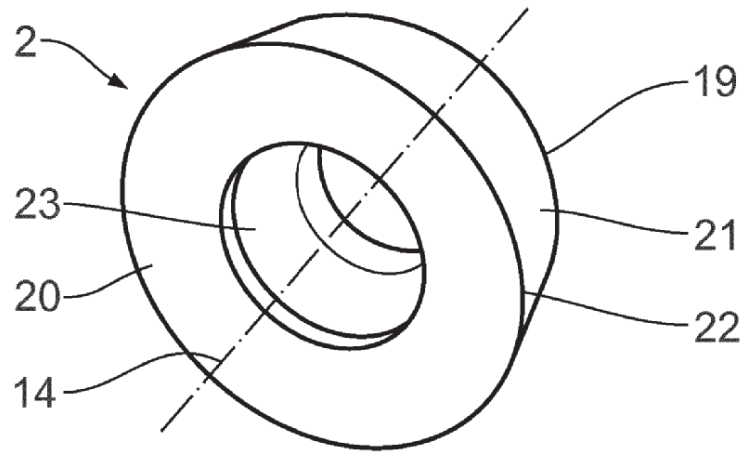


Fig. 6

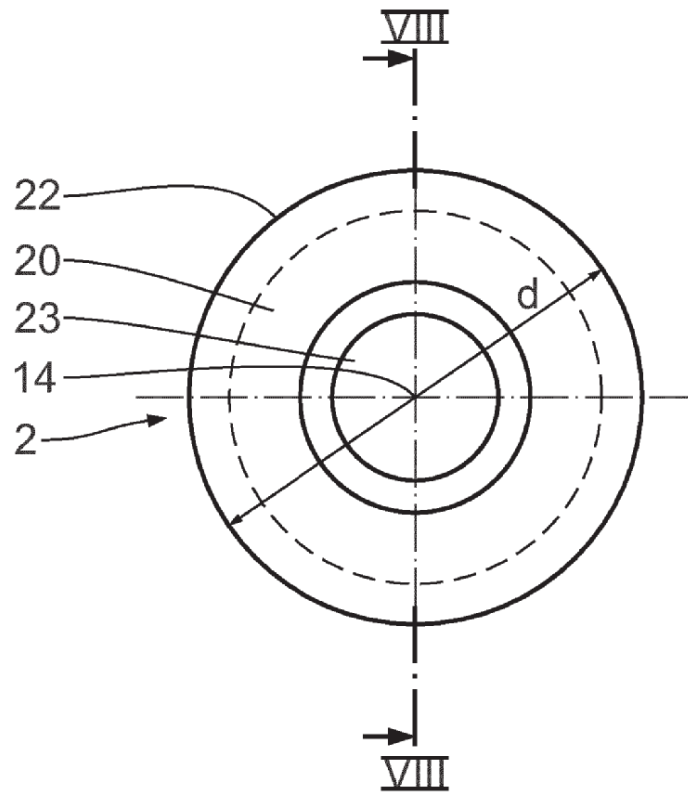


Fig. 7

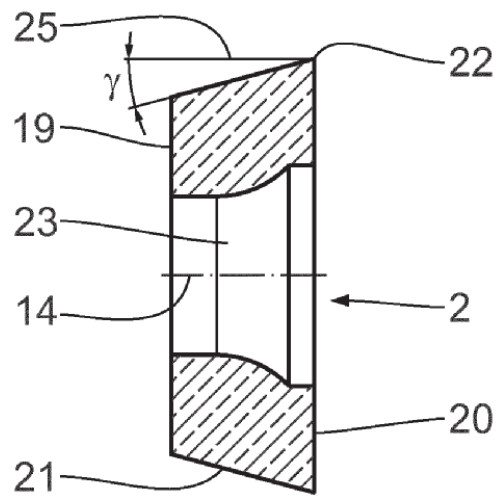


Fig. 8

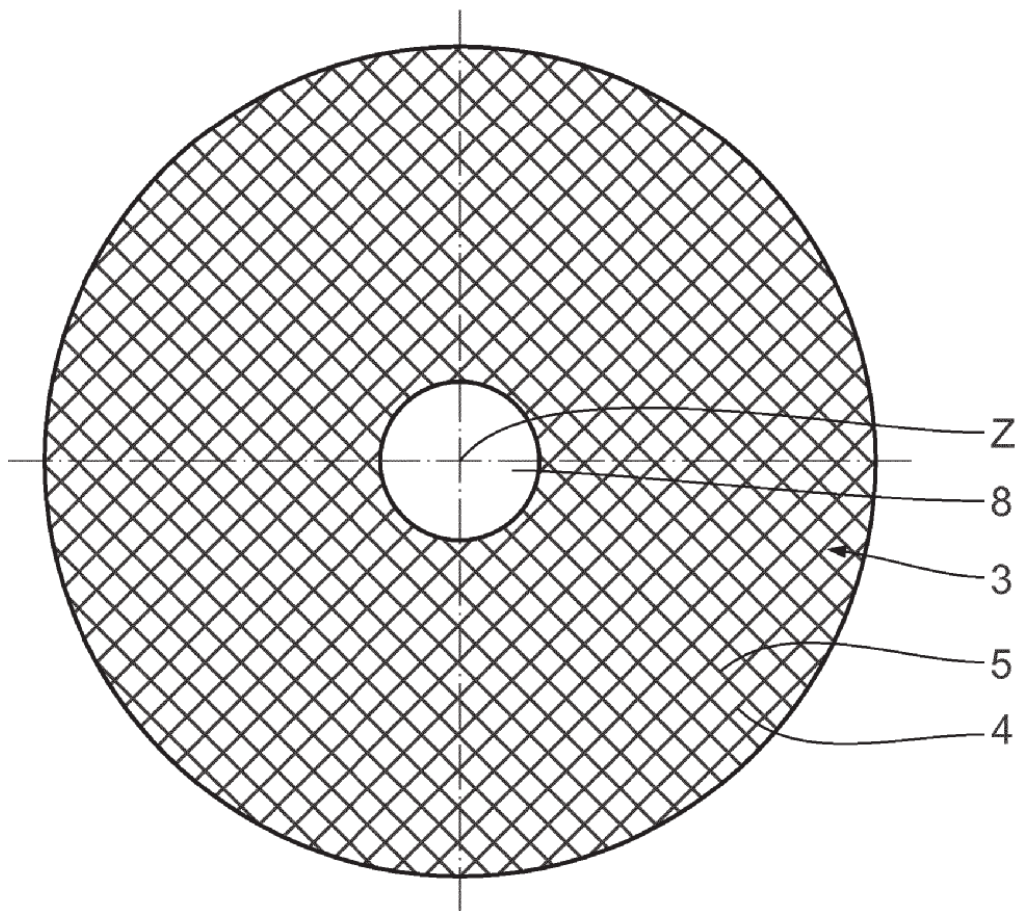


Fig. 9

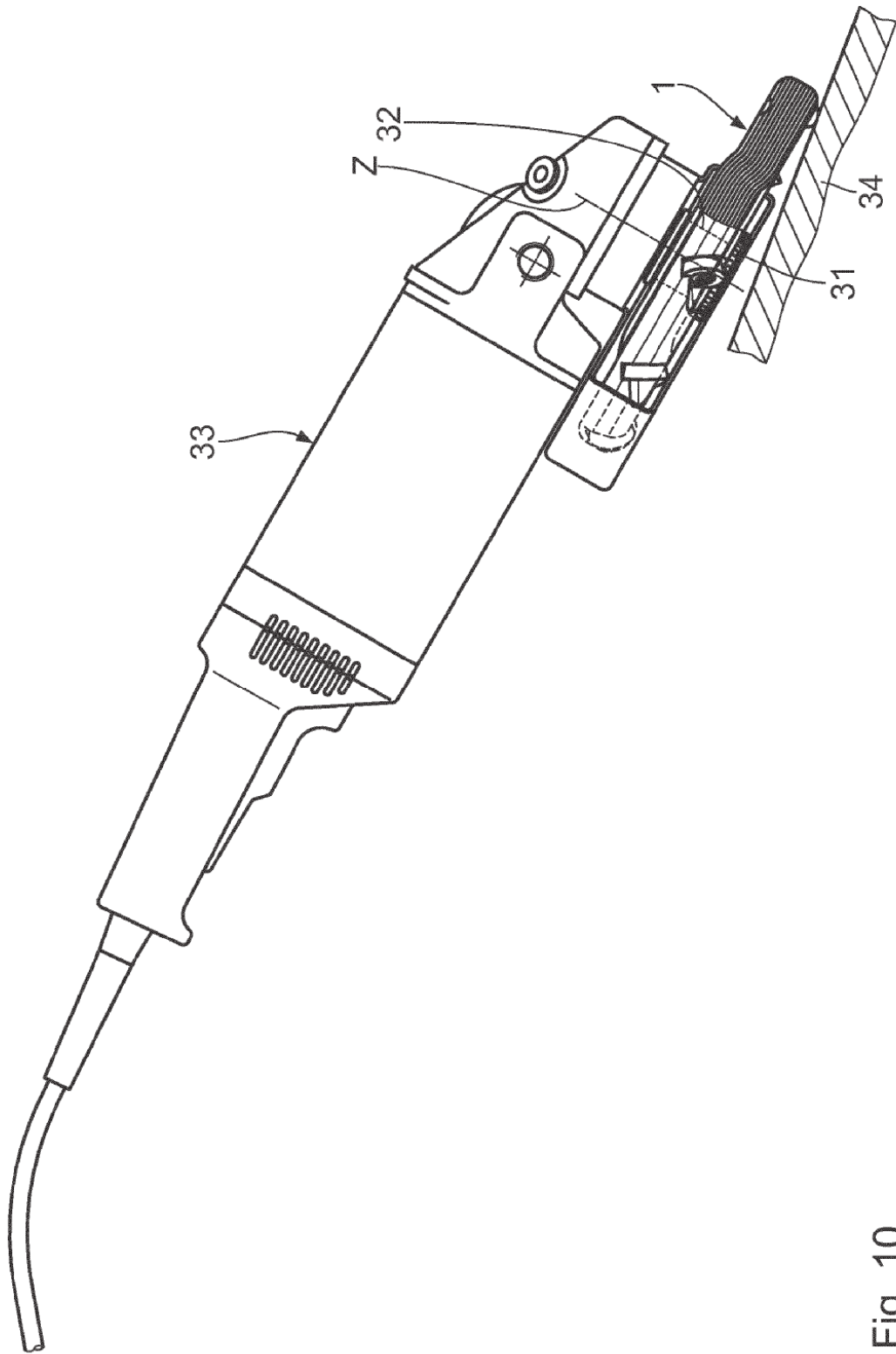


Fig. 10

