

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 944 308**

51 Int. Cl.:

**B23B 29/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2020 PCT/EP2020/060007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2020 WO20208069**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2020 E 20722472 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2023 EP 3953085**

54 Título: **Herramienta para el mecanizado de una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

**12.04.2019 DE 102019205364**

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

**20.06.2023**

73 Titular/es:

**MAPAL FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE  
DR. KRESS KG (100.0%)  
Obere Bahnstrasse 13  
73431 Aalen, DE**

72 Inventor/es:

**KRESS, JOCHEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 944 308 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 para el mecanizado de una pieza de trabajo

5 La invención se refiere a una herramienta para el mecanizado de una pieza de trabajo según el término genérico de la reivindicación independiente 1. Dicha herramienta se conoce del documento DE 10 2010 051 338 A1.

10 Una herramienta de este tipo tiene un eje longitudinal, una primera zona de mecanizado y una segunda zona de mecanizado separada a lo largo del eje longitudinal de la primera zona de mecanizado. Para mecanizar una pieza de trabajo, la herramienta, también llamada herramienta combinada, y la pieza de trabajo se hacen girar una respecto de la otra alrededor del eje longitudinal, preferentemente la herramienta se pone en un movimiento de rotación alrededor del eje longitudinal, y las zonas de mecanizado eliminan simultáneamente virutas de la pieza de trabajo en diferentes ubicaciones espaciadas entre sí. Por ejemplo, una herramienta de este tipo se utiliza para mecanizar simultáneamente un orificio de ubicación para un estator y un orificio de cojinete para soportar un rotor en una carcasa de estator para un motor eléctrico. En tales aplicaciones, se desea un grado muy alto de coaxialidad entre los diferentes orificios, especialmente porque en el ejemplo de la carcasa del estator esto define una constancia de un espacio de aire entre el estator y el rotor y por lo tanto tiene un efecto directo sobre la potencia y/o la eficiencia del motor eléctrico. Resulta problemático que las virutas eliminadas en una de las zonas de mecanizado puedan alcanzar la otra zona de mecanizado y reducir así la calidad de la superficie mecanizada de la pieza, ya sea directamente actuando sobre la superficie de la pieza o dañando los filos de corte y/o los carriles guía de la herramienta. Esto es especialmente problemático si la pieza de trabajo tiene un material más duro en una zona de mecanizado que en la otra, ya que las virutas del material más duro pueden influir negativamente en la calidad de la superficie en la zona del material más blando.

25 La invención se basa en la tarea de crear una herramienta en la que no se produzcan los inconvenientes mencionados.

30 La tarea se resuelve mediante una herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una herramienta, en particular una herramienta combinada, del tipo mencionado con anterioridad se diseña además de tal manera que se dispone una barrera de protección contra virutas entre la primera zona de mecanizado y la segunda zona de mecanizado. La barrera de protección contra virutas está diseñada para evitar que las virutas, que se desprenden de la pieza de trabajo en una zona de mecanizado al mecanizar una pieza de trabajo, penetren en la otra zona de mecanizado. De este modo, se evita eficazmente el deterioro de la calidad superficial de la pieza de trabajo en un punto mecanizado por una de las áreas de mecanizado por virutas procedentes de otro punto mecanizado por la otra zona de mecanizado. En particular, se puede garantizar una coaxialidad muy alta de dos orificios mecanizados simultáneamente por las diferentes áreas de mecanizado. En particular, se puede evitar que las virutas de un material duro afecten a la superficie de un material más blando en otro lugar.

40 El eje longitudinal de la herramienta es, en particular, el eje alrededor del cual se efectúa la rotación relativa de la herramienta con respecto a la pieza. Preferentemente, el eje longitudinal es un eje de simetría de la herramienta. Preferentemente, el eje longitudinal es un eje de mayor extensión de la herramienta. Preferentemente, un avance de la herramienta con respecto a la pieza de trabajo durante el mecanizado de la misma se efectúa a lo largo del eje longitudinal. Una dirección axial se extiende a lo largo del eje longitudinal. Una dirección radial es perpendicular al eje longitudinal. Una dirección circunferencial abraza concéntricamente el eje longitudinal.

45 Se entiende por zona de mecanizado, en particular, una zona de la herramienta en la que se dispone localmente para eliminar virutas de una pieza de trabajo, en particular mediante un filo de corte, en particular un filo de corte definido geoméricamente, dispuesto en la zona de mecanizado.

50 La barrera de protección contra virutas está especialmente diseñada para evitar que las virutas de la primera zona de mecanizado entren en la segunda zona de mecanizado.

55 De acuerdo con otro desarrollo de la invención, la primera zona de mecanizado está preparada para mecanizar un primer material más duro, mientras que la segunda zona de mecanizado está preparada para mecanizar un segundo material más blando, es decir, menos duro. En este caso en particular, las ventajas ya explicadas con anterioridad se realizan de una manera especial. En particular, la barrera de protección contra virutas impide eficazmente que las virutas del primer material más duro penetren en la zona del segundo material más blando y reduzcan la calidad de la superficie de la pieza mecanizada. En particular, el primer material más duro es más duro que el segundo material más blando. A la inversa, el segundo material más blando es, en particular, menos duro, es decir, tiene una dureza inferior, que el primer material más duro.

60 La primera zona de mecanizado está dispuesta preferentemente para mecanizar el primer material más duro en comparación con la segunda zona de mecanizado, en el sentido de que la primera zona de mecanizado tiene un material de corte diferente al de la segunda zona de mecanizado. En particular, un filo de corte de la primera zona de mecanizado está preferentemente formado de o en un material de corte diferente, es decir, material en el área del filo de corte, que un filo de corte de la segunda zona de mecanizado, por lo que las diferentes zonas de mecanizado

están preparadas para mecanizar diferentes materiales duros.

La primera zona de mecanizado está preparada preferentemente para el mecanizado de acero. Alternativa o adicionalmente, la segunda zona de mecanizado está preparada preferentemente para el mecanizado de aluminio. En particular, las zonas de mecanizado disponen preferentemente de materiales de corte adecuados para el mecanizado de los materiales correspondientes.

De acuerdo con otro desarrollo de la invención, la barrera de protección contra virutas está diseñada como una placa de protección contra virutas. Esto representa un diseño especialmente sencillo, fácil de fabricar y rentable de la barrera de protección contra virutas. La placa de protección contra virutas está diseñada preferentemente para estar cerrada circunferencialmente entre las zonas de mecanizado. De este modo, se impide de forma especialmente fiable la penetración de virutas de una zona de mecanizado en la otra zona de mecanizado. Preferentemente, el protector contra virutas se extiende en dirección radial hasta un radio mayor, seleccionado entre los radios de la primera zona de mecanizado y la segunda zona de mecanizado. Preferentemente, el protector de virutas se extiende en dirección radial hasta el radio de la segunda zona de mecanizado.

Por radio de una zona de mecanizado se entiende aquí, en particular, el radio del círculo de vuelo de un filo de corte de la zona de mecanizado, es decir, un radio mayor de la zona de mecanizado respectiva que define un diámetro de mecanizado.

Por placa de protección contra virutas se entiende, en particular, un diseño plano y/o delgado de la barrera de protección contra virutas. Por "delgada" se entiende en particular que el material de la barrera de protección contra virutas tiene una extensión o "espesor" en una primera dirección -en particular cartesiana- que es mucho menor que la extensión del material de la barrera de protección contra virutas en las otras dos direcciones -en particular cartesianas-.

El protector de virutas tiene preferentemente un material metálico o está formado por un material de este tipo. Alternativamente, también es posible que el protector de virutas tenga una lámina orgánica o esté formado a partir de una lámina orgánica.

De acuerdo con otro desarrollo de la invención, la barrera de protección contra virutas está diseñada como un cono hueco de protección contra virutas que se abre hacia la primera zona de mecanizado. De este modo, la barrera de protección contra virutas puede proteger de forma especialmente eficaz la segunda zona de mecanizado de las virutas eliminadas en la primera zona de mecanizado. En particular, la barrera de protección contra virutas está diseñada preferentemente como una placa cónica de protección contra virutas.

El cono hueco de protección contra virutas tiene preferentemente un borde circunferencial en su extremo inferior. El borde es preferentemente elástico y de este modo adecuado para compensar las tolerancias de una superficie interior de la pieza mecanizada. En una realización particularmente preferida, el borde tiene un labio de sellado elástico o está diseñado como un labio de sellado elástico.

De acuerdo con otro desarrollo de la invención, se prevé que la primera zona de mecanizado tenga un primer diámetro de mecanizado, que la segunda zona de mecanizado tenga un segundo diámetro de mecanizado y que el primer diámetro de mecanizado sea menor que el segundo diámetro de mecanizado. De este modo, las diferentes zonas de mecanizado pueden mecanizar ventajosamente orificios de diferentes tamaños, por ejemplo, un orificio de recepción para un estator -en particular a través de la segunda zona de mecanizado- por un lado, y un orificio de cojinete para un rotor -en particular a través de la primera zona de mecanizado- por otro lado.

El diámetro de mecanizado de una zona de mecanizado se define preferentemente por el diámetro de un círculo volante de un filo de corte de la zona de mecanizado.

El segundo diámetro de mecanizado de la segunda zona de mecanizado es preferentemente de al menos 200 mm a un máximo de 350 mm, preferentemente de al menos 250 mm a un máximo de 300 mm. Con estos rangos de diámetro, la herramienta es particularmente adecuada para mecanizar una carcasa de estator para un motor eléctrico, especialmente para su uso en el sector de la automoción, en particular para un motor de accionamiento eléctrico de un vehículo de motor, en particular un turismo de accionamiento eléctrico o híbrido.

De acuerdo con otro desarrollo de la invención, se prevé que la primera zona de mecanizado y la segunda zona de mecanizado tengan cada una al menos un filo de corte geoméricamente definido. Por filo de corte geoméricamente definido se entiende, en particular, un filo de corte que se forma de una manera conocida per se como la intersección de una cara de rastrillo con una cara de holgura. Es posible que la superficie de separación directamente adyacente al filo cortante tenga un chaflán de rectificado circular como primera superficie de separación, que a su vez esté adyacente a una superficie inclinada en dirección opuesta a la dirección de mecanizado como segunda superficie de separación. En particular, la herramienta está preparada tanto en la primera zona de mecanizado como en la segunda zona de mecanizado para el mecanizado con un filo de corte definido geoméricamente.

Preferentemente, el al menos un filo de corte geoméricamente definido está formado en una placa de cuchilla que está unida a un cuerpo de base de la herramienta en la primera zona de mecanizado o en la segunda zona de mecanizado. Preferentemente, tanto la primera zona de mecanizado como la segunda zona de mecanizado tienen una pluralidad de dichas placas de cuchillas.

5 De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, se prevé que el al menos un filo de corte geoméricamente definido de la primera zona de mecanizado esté formado en cermet o metal duro, en particular como material de corte, en el que el al menos un filo de corte geoméricamente definido de la segunda zona de mecanizado esté formado en diamante policristalino -en lo sucesivo, PCD-, en particular como material de corte. El hecho de que el  
10 filo de corte geoméricamente definido esté formado en un material o material de corte significa en particular que está mecanizado a partir de un cuerpo que comprende este material o que consiste en este material, en particular producido por rectificado en el cuerpo. El cermet y el metal duro son especialmente adecuados para el corte de materiales más duros, en particular el acero, mientras que el PCD es especialmente adecuado para el corte de materiales menos duros, en particular el aluminio.

15 De acuerdo con otro desarrollo de la invención, se ha previsto que la primera zona de mecanizado preceda a la segunda zona de mecanizado en la dirección de avance de la herramienta. De este modo, puede mecanizarse un primer orificio con la primera zona de mecanizado, que se encuentra por delante de un segundo orificio en la dirección de avance, con lo que el segundo orificio es mecanizado simultáneamente por la segunda zona de  
20 mecanizado. En particular, un orificio de cojinete para un rotor en una carcasa de estator puede mecanizarse con la primera zona de mecanizado, por lo que un orificio receptor para un estator en la carcasa del estator se mecaniza simultáneamente con la segunda zona de mecanizado.

25 Preferentemente, la primera zona de mecanizado precede a la segunda zona de mecanizado vista en la dirección de avance de la herramienta, por lo que al mismo tiempo la segunda zona de mecanizado tiene un diámetro de mecanizado mayor que la primera zona de mecanizado. Esto permite introducir la primera zona de mecanizado a través del segundo orificio más grande en la zona del primer orificio más pequeño y mecanizar ambos orificios al mismo tiempo.

30 De acuerdo con otro desarrollo de la invención, la herramienta tiene un cuerpo de base cilíndrico. Del cuerpo cilíndrico sobresale una nervadura al menos en la segunda zona de mecanizado. El al menos un filo de corte geoméricamente definido de la segunda zona de mecanizado está dispuesto sobre la nervadura. De este modo, la herramienta puede diseñarse para ser especialmente ligera y al mismo tiempo estable, sobre todo en la construcción ligera. Preferentemente, al menos una placa de cuchilla está dispuesta, en particular fijada, en particular sujeta,  
35 sobre la nervadura. Preferentemente, la segunda zona de mecanizado presenta una pluralidad de nervaduras que sobresalen del cuerpo de base cilíndrico, en las que al menos un filo de corte definido geoméricamente, en particular al menos una placa de cuchilla, está dispuesto en cada nervadura.

40 Se entiende que el cuerpo de base cilíndrico tiene un diámetro inferior al segundo diámetro de mecanizado de la segunda zona de mecanizado. La distancia entre el diámetro del cuerpo de base y el segundo diámetro de mecanizado se salva mediante al menos una nervadura.

45 El cuerpo de base y/o la al menos una nervadura están hechos preferentemente de un metal o de una aleación de metales. También pueden constar de materiales diferentes, tanto de materiales diferentes entre sí como de una pluralidad de materiales dentro de una misma pieza. También es posible que al menos una parte seleccionada entre el cuerpo de base y la nervadura comprenda un plástico reforzado con fibra o esté formada por plástico reforzado con fibra.

50 El cuerpo cilíndrico de base es preferentemente hueco, en particular un cuerpo hueco. De este modo, la herramienta es especialmente ligera, lo que reduce los costes energéticos del mecanizado de una pieza.

La primera zona de mecanizado está preferentemente dispuesta axialmente en el lado frontal -en la dirección de avance- del cuerpo de base.

55 La barrera de protección contra virutas está preferentemente dispuesta en forma axial en el extremo delantero -en la dirección de avance- sobre el cuerpo de base, en particular fijada, en particular atornillada al cuerpo de base. Preferentemente, la barrera de protección contra virutas rodea la primera zona de mecanizado en la dirección circunferencial. Preferentemente, la barrera de protección contra virutas, que está diseñada como un cono hueco de protección contra virutas, aloja la primera zona de mecanizado en determinadas zonas - vistas en la dirección axial.

60 De acuerdo con otro desarrollo de la invención, se prevé que la herramienta tenga una interfaz para sujetar la herramienta en un husillo de máquina. La interfaz está dispuesta preferentemente en el cuerpo de base a lo largo de la dirección longitudinal opuesta a la primera zona de mecanizado - en la parte posterior en la dirección de avance. La interfaz está diseñada preferentemente como una interfaz cónica, en particular como una interfaz de precisión, o  
65 como una interfaz cilíndrica.

De acuerdo con otro desarrollo de la invención, la herramienta está diseñada como herramienta de mandrinado fino. De este modo, la herramienta es especialmente adecuada para mecanizar orificios de fijación y/u orificios de cojinetes, especialmente en carcasas de estator o carcasas de cajas de cambios.

5 De acuerdo con otro desarrollo de la invención, se prevé que la herramienta esté configurada para mecanizar una carcasa de motor, en particular un motor eléctrico, en particular una carcasa de estator con un orificio receptor para un estator y un orificio de cojinete para un rotor. En este caso, la carcasa del estator suele ser de aluminio, en particular de aluminio fundido, en la que el orificio de recepción se forma directamente en el cuerpo de aluminio de la carcasa del estator, y en la que el orificio del cojinete para el rotor se forma en un receptor de acero o casquillo de  
10 acero, que a su vez se inserta en un receptor de casquillo del cuerpo de aluminio. El orificio del cojinete y el orificio receptor pueden ahora mecanizarse simultáneamente, es decir, al mismo tiempo, con la herramienta sin riesgo de que las virutas de acero de la zona del orificio del cojinete entren en la zona del orificio receptor. El agujero del cojinete se mecaniza en la primera zona de mecanizado de la herramienta y el agujero receptor en la segunda zona de mecanizado. Con la ayuda de la herramienta propuesta, se puede garantizar una coaxialidad mejorada entre el  
15 orificio del cojinete y el orificio de ubicación, lo que tiene un efecto particularmente positivo en la constancia de un entrehierro entre el estator y el rotor del motor eléctrico resultante, y por lo tanto también directamente en su potencia y/o eficiencia.

20 En particular, la herramienta está configurada para el mecanizado de una carcasa de estator para un motor eléctrico destinado al sector de la automoción, en particular para un motor de accionamiento eléctrico de un vehículo de motor, en particular un turismo de propulsión eléctrica o híbrida.

25 Alternativa o adicionalmente, la herramienta está preparada para mecanizar la carcasa de una caja de cambios. En este caso, también puede ser necesario o ventajoso mecanizar una pluralidad de orificios, en particular orificios de cojinetes, preferentemente de diferentes materiales y/o diferentes diámetros, con una coaxialidad definida con gran precisión.

La invención se explica más detalladamente a continuación con referencia al dibujo. En él:

30 Figura 1 muestra un ejemplo de herramienta para el mecanizado de una pieza, y  
Figura 2 muestra un ejemplo de una pieza de trabajo que se mecaniza con la herramienta según la Figura 1.

35 La Fig. 1 muestra una representación de una realización de una herramienta 1 para mecanizar una pieza de trabajo 3 mostrada en la Fig. 2. La herramienta 1 tiene un eje longitudinal L, así como una primera zona de mecanizado 5 y una segunda zona de mecanizado 7, en la que la primera zona de mecanizado 5 está espaciada de la segunda zona de mecanizado 7 a lo largo del eje longitudinal L. La segunda zona de mecanizado 7 está dispuesta entre la primera zona de mecanizado 5 y la segunda zona de mecanizado 7. Entre la primera zona de mecanizado 5 y la segunda zona de mecanizado 7 está dispuesta una barrera de protección contra virutas 9. Esto está diseñado para evitar  
40 ventajosamente que las virutas retiradas de la pieza de trabajo 3 en una de las áreas de mecanizado 5, 7 entren en la otra zona de mecanizado 7, 5 de las áreas de mecanizado 5, 7. En particular, la barrera de protección contra virutas 9 impide que las virutas retiradas de la primera zona de mecanizado 5 entren en la zona de la segunda zona de mecanizado 7. De este modo, se evita eficazmente el deterioro de una superficie de la pieza 3 mecanizada por la segunda zona de mecanizado 7 por virutas de la primera zona de mecanizado 5, y viceversa.

45 La primera zona de mecanizado 5 está preparada preferentemente para el mecanizado de un primer material más duro, en particular para el mecanizado de acero, mientras que la segunda zona de mecanizado 7 está preparada para el mecanizado de un segundo material más blando, en particular para el mecanizado de aluminio.

50 La barrera de protección contra virutas 9 está diseñada preferentemente como una placa de protección contra virutas 11. La placa de protección contra virutas 11 está diseñada preferentemente para estar cerrada en la dirección circunferencial alrededor del eje longitudinal L entre las zonas de mecanizado 5, 7. Preferentemente, la placa protectora de virutas 11 se extiende en dirección radial hasta un radio mayor de la segunda zona de mecanizado 7.

55 La barrera de protección contra virutas 9 está diseñada preferentemente como un cono hueco de protección contra virutas 13 que se abre hacia la primera zona de mecanizado 5. En particular, la placa de protección contra virutas 11 es preferentemente cónica y forma así el cono hueco de protección contra virutas 13. En particular, la placa de protección contra virutas 11 es preferentemente cónica y forma así el cono hueco de protección contra virutas 13.

60 El cono hueco de protección contra virutas 13 tiene preferentemente un borde circunferencial 17 en su extremo de base 15. En una realización preferida, el borde 17 es elástico y, de este modo, especialmente adecuado para compensar las tolerancias de una superficie interior 19 de la pieza de trabajo mecanizada 3, como se muestra en la Figura 2. En una realización particularmente preferida, el borde 17 tiene un labio de sellado elástico 21 o está diseñado como un labio de sellado elástico 21.

65 La primera zona de mecanizado 5 tiene un primer diámetro de mecanizado, mientras que la segunda zona de mecanizado 7 tiene un segundo diámetro de mecanizado. El primer diámetro de mecanizado es menor que el

segundo.

El segundo diámetro de mecanizado es preferentemente de al menos 200 mm a un máximo de 350 mm, preferentemente de al menos 250 mm a un máximo de 300 mm.

5 Preferentemente, la primera zona de mecanizado 5 y la segunda zona de mecanizado 7 presentan cada una al menos un filo de corte geoméricamente definido 23, de las cuales, en aras de la claridad, solo se marca aquí un filo de corte geoméricamente definido 23 en la primera zona de mecanizado 5 y solo dos filos de corte geoméricamente definidos 23 se marcan con el signo de referencia correspondiente en la segunda zona de mecanizado 7. Los filos de corte geoméricamente definidos 23 están formados cada uno de ellos sobre placas de corte 25, que están dispuestas, en particular fijadas, preferentemente sujetas, en las zonas de mecanizado 5, 7. En aras de la claridad, solo una de las placas de corte 25 está marcada con el signo de referencia correspondiente en la primera zona de mecanizado 5 y solo dos en la segunda zona de mecanizado 7.

15 Los filos de corte geoméricamente definidos 23 de la primera zona de mecanizado 5 están formados preferentemente en cermet o carburo. Los filos de corte geoméricamente definidos 23 de la segunda zona de mecanizado 7 están formados preferentemente en PCD.

20 La primera zona de mecanizado 5 precede preferentemente a la segunda zona de mecanizado 7 vista en la dirección de avance de la herramienta 1. La dirección de avance se indica mediante la flecha P en la Figura 1. La dirección de avance se indica mediante una flecha P en la Figura 1.

25 La herramienta 1 tiene preferentemente un cuerpo de base cilíndrico 27 del que sobresale una nervadura 29, en particular una pluralidad de nervaduras 29, en la segunda zona de mecanizado 7. Los filos de corte 23 definidos geoméricamente, en particular las placas de cuchilla 25 de la segunda zona de mecanizado 7, están dispuestos sobre las nervaduras 29. Los filos de corte 23 definidos geoméricamente, en particular las placas de cuchilla 25, de la segunda zona de mecanizado 7 están dispuestos sobre las nervaduras 29.

30 El cuerpo de base cilíndrico 27 es preferentemente hueco, en particular un cuerpo hueco. La primera zona de mecanizado 5 está preferentemente dispuesta axialmente en el lado frontal -en la dirección de avance- del cuerpo de base 27.

35 La barrera de protección contra virutas 9 está preferentemente dispuesta, en particular fijada, axialmente en el extremo delantero -en la dirección de avance- sobre el cuerpo de base 27, en particular está atornillada aquí en el extremo delantero al cuerpo de base 27 mediante tornillos axiales 31. Aquí, la barrera de protección contra virutas 9 rodea la primera zona de mecanizado 5 en dirección circunferencial. El cono hueco de protección contra virutas 13 aloja la primera zona de mecanizado 5 en determinadas zonas, como se ve en la dirección axial.

40 En este caso, la herramienta 1 presenta una interfaz 33 en el cuerpo de base 27 a lo largo de la dirección longitudinal opuesta a la primera zona de mecanizado 5 -en la parte posterior en la dirección de avance- para sujetar la herramienta 1 en un husillo de máquina no representado. La interfaz 33 está diseñada preferentemente como una interfaz cónica, en particular como una interfaz de precisión. Sin embargo, también puede diseñarse como una interfaz cilíndrica.

45 El ejemplo de la herramienta 1 que se muestra aquí está diseñado como una herramienta de mandrinado fino.

50 La herramienta 1 está preparada en particular para mecanizar una carcasa de motor, en particular una carcasa de estator con un orificio receptor para un estator y un orificio de cojinete para un rotor. Alternativamente, puede prepararse para el mecanizado de la carcasa de una caja de cambios.

La Fig. 2 muestra una ilustración de un ejemplo de pieza a mecanizar con la herramienta 1.

55 En una realización preferida, la pieza de trabajo 3 es aquí una carcasa de estator 35 para un motor eléctrico, en particular para su uso en el sector de la automoción, en particular para un motor de accionamiento eléctrico de un vehículo de motor, en particular un turismo de propulsión eléctrica o híbrida.

60 En la Figura 2 también se muestra el eje longitudinal L alrededor del cual se efectúa la rotación relativa entre la herramienta 1 y la pieza 3 para mecanizar la pieza 3 con la herramienta 1, así como la flecha P que indica la dirección de avance de la herramienta 1 al mecanizar la pieza 3 a lo largo del eje longitudinal L.

65 La carcasa del estator 35 está hecha preferentemente de aluminio, en particular de aluminio fundido, por lo que un orificio receptor 37 para un estator se forma de preferencia directamente en un cuerpo de aluminio 39 de la carcasa del estator 35. Un orificio de cojinete 41 para un rotor del motor eléctrico está formado en un receptáculo de acero o casquillo de acero 43, que a su vez está insertado en un receptáculo de casquillo 45 del cuerpo de aluminio 39.

El orificio de apoyo 41 y el orificio de recepción 37 se mecanizan simultáneamente con la herramienta 1. Gracias a la

## ES 2 944 308 T3

barrera de protección contra virutas 9, no hay peligro de que las virutas de acero de la zona del orificio de apoyo 41 lleguen a la zona del orificio de ubicación 37.

5 El orificio del cojinete 41 es mecanizado por la primera zona de mecanizado 5 de la herramienta 1. El orificio receptor 37 es mecanizado simultáneamente por la segunda zona de mecanizado 7. El orificio receptor 37 se mecaniza simultáneamente en la segunda zona de mecanizado 7.

10 Con la ayuda de la herramienta 1 aquí propuesta, puede garantizarse en particular una coaxialidad mejorada entre el orificio del cojinete 41 y el orificio receptor 37, lo que tiene un efecto positivo en particular sobre la constancia de un entrehierro entre el estator y el rotor del motor eléctrico resultante, y por tanto también directamente sobre su potencia y/o eficiencia.

**REIVINDICACIONES**

1. Herramienta (1) para el mecanizado de una pieza de trabajo (3), con  
 - un eje longitudinal (L), en donde  
 5       - la herramienta (1) presenta una primera zona de mecanizado (5) y una segunda zona de mecanizado (7),  
       en donde  
       la primera zona de mecanizado (5) está separada de la segunda zona de mecanizado (7) a lo largo del eje  
       longitudinal (L),  
 caracterizada porque  
 10   - entre la primera zona de mecanizado (5) y la segunda zona de mecanizado (7) se dispone una barrera de  
       protección contra virutas (9), que está dispuesta para impedir que las virutas desprendidas de una pieza de trabajo  
       (3) pasen de una zona de mecanizado (5, 7), seleccionada entre la primera zona de mecanizado (5) y la segunda  
       zona de mecanizado (7), a la otra zona de mecanizado (7, 5), seleccionada entre la segunda zona de mecanizado  
       (7) y la primera zona de mecanizado (5).  
 15
2. Herramienta (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la primera zona de mecanizado (5) está  
 preparada para mecanizar un primer material más duro, mientras que la segunda zona de mecanizado (7) está  
 preparada para mecanizar un segundo material más blando.
- 20 3. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la barrera de  
 protección contra virutas (9) está formada como una placa de protección contra virutas (11).
4. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la barrera de  
 25   protección contra virutas (9) está formada como un cono hueco de protección contra virutas (13) que se abre hacia la  
       primera zona de mecanizado (5).
5. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera zona de  
 mecanizado (5) presenta un primer diámetro de mecanizado, en donde la segunda zona de mecanizado (7) presenta  
 un segundo diámetro de mecanizado, y en donde el primer diámetro de mecanizado es menor que el segundo  
 30   diámetro de mecanizado.
6. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera zona de  
 mecanizado (5) y la segunda zona de mecanizado (7) presentan cada una al menos un filo de corte  
 geoméricamente definido (23).  
 35
7. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el al menos un filo de  
 corte geoméricamente definido (23) de la primera zona de mecanizado (5) está formado en cermet o metal duro, en  
 donde el al menos un filo de corte geoméricamente definido (23) de la segunda zona de mecanizado (7) está  
 formado en diamante policristalino.  
 40
8. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera zona de  
 mecanizado (5), vista en la dirección de avance de la herramienta (1), encabeza la segunda zona de mecanizado  
 (7).
- 45 9. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la herramienta (1)  
 presenta un cuerpo de base cilíndrico (27) del que sobresale al menos una nervadura (29) al menos en la segunda  
 zona de mecanizado (7), sobre la cual está dispuesto el al menos un filo de corte geoméricamente definido (23) de  
 la segunda zona de mecanizado (7).
- 50 10. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por una interfaz (33) para  
 sujetar la herramienta (1) en un husillo de máquina.
11. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la herramienta (1)  
 está diseñada como herramienta de mandrinado fino.  
 55
12. Herramienta (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la herramienta (1)  
 está preparada para mecanizar una carcasa de motor, en particular una carcasa de estator con un orificio receptor  
 para un estator y un orificio de cojinete para un rotor, o para mecanizar una carcasa de caja de cambios.  
 60

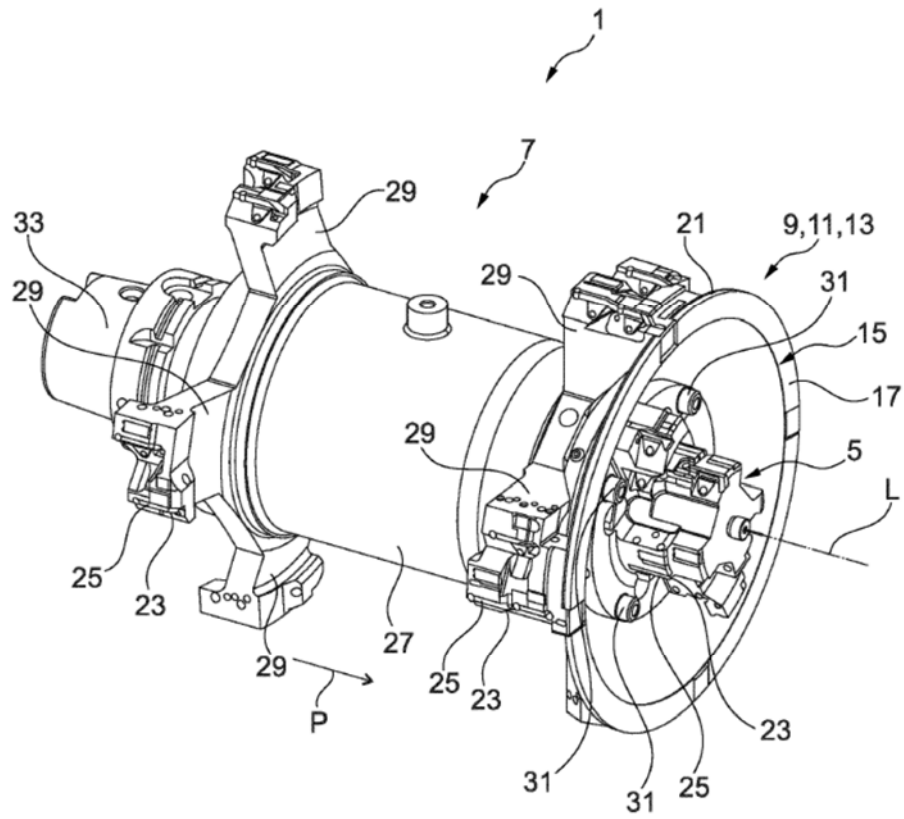


Fig. 1

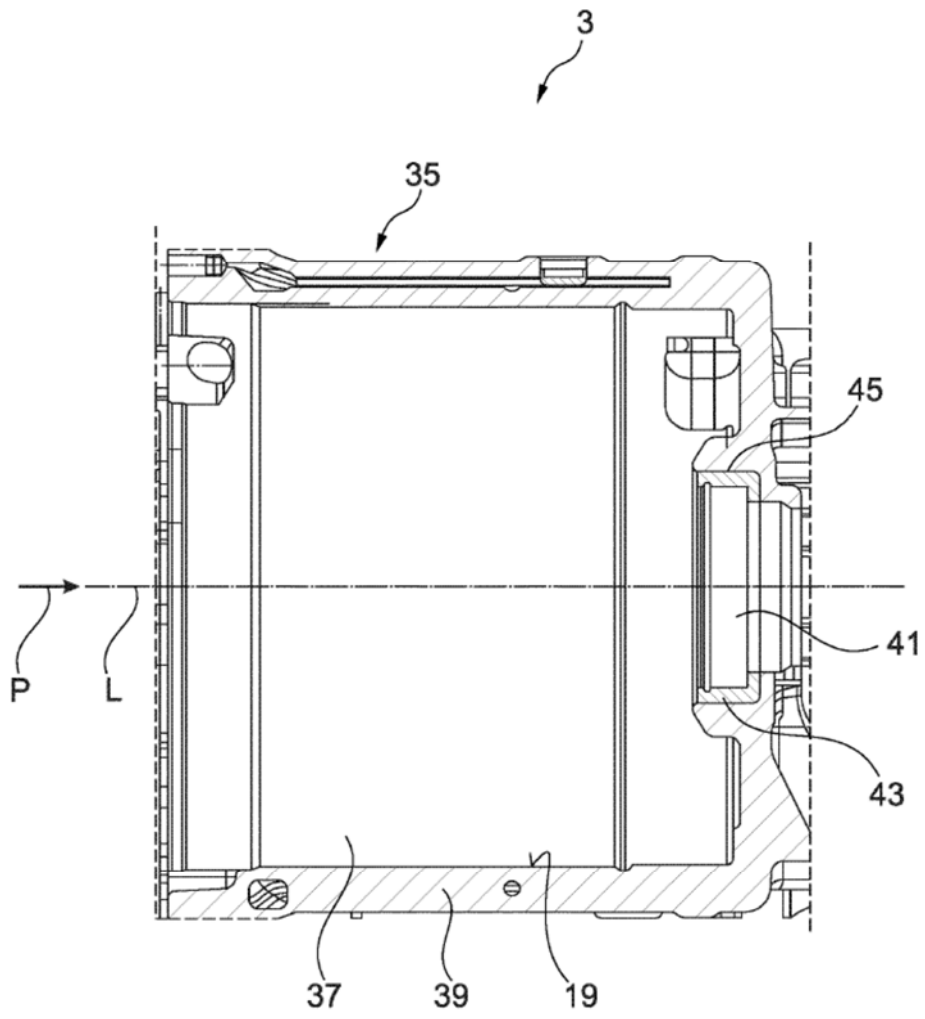


Fig. 2