

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 966**

51 Int. Cl.:

E21C 35/18 (2006.01)

E21C 35/193 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2017 PCT/EP2017/060157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2017 WO17194328**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2017 E 17720767 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 3259447**

54 Título: **Buril con un elemento de apoyo con un saliente de centrado**

30 Prioridad:

12.05.2016 DE 102016108808

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

02.10.2020

73 Titular/es:

BETEK GMBH & CO. KG (100.0%)

Sulgener Strasse 21-23

78733 Aichhalden , DE

72 Inventor/es:

KRÄMER, ULRICH y

FRIEDERICHS, HEIKO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 784 966 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

Buril con un elemento de apoyo con un saliente de centrado

La invención se refiere a un sistema de herramientas con un buril, en particular un buril de vástago redondo, que presenta un cabezal de buril y un vástago de buril, con un elemento de apoyo, que presenta en su lado inferior una superficie de asiento y un saliente de centrado que sobresale de la superficie de apoyo, donde el saliente de centrado presenta una superficie de centrado que discurre de forma inclinada respecto al eje longitudinal central del buril, que se convierte directa o indirectamente en la superficie de apoyo, donde el elemento de apoyo está interrumpido a lo largo del eje longitudinal central por un orificio de recepción con un diámetro interior D_i para la recepción del vástago de buril, con un porta-buril para la recepción del vástago de buril, donde el porta-buril presenta de forma dirigida al elemento de apoyo una superficie de desgaste para el soporte de la superficie de asiento y una recepción de centrado para la recepción del saliente de centrado del elemento de apoyo.

Por el documento DE102014104040A1 se conoce un buril semejante o un sistema de herramientas semejante. Partiendo de un elemento de corte se aumenta el diámetro del cabezal de buril hacia un collar con el que se conecta un vástago de buril. El vástago de buril realizado de forma cilíndrica está sujeto por medio de un casquillo de sujeción en una recepción de buril en un asiento de sujeción de un porta-buril. La inmovilización por medio del casquillo de sujeción permite una rotación del buril alrededor de su eje longitudinal central, mientras que está bloqueado un movimiento axial. Entre el cabezal de buril y el saliente de sujeción está dispuesto un elemento de apoyo, a través de cuyo orificio de recepción central se guía el vástago de buril. Hacia el cabezal de buril, el elemento de apoyo presenta una escotadura limitada por un borde, cuyo fondo representa una superficie de asiento con la que está en contacto el cabezal de buril con su superficie de soporte. Hacia el porta-buril, el elemento de apoyo configura una superficie de asiento, que se convierte hacia el centro del elemento de apoyo en una superficie de centrado de un saliente de centrado que discurre de forma oblicua respecto al eje longitudinal del buril. En la zona de transición entre la superficie de centrado y la superficie de asiento está dispuesta una ranura, que presenta una profundidad de al menos 0,3 mm respecto a la superficie de asiento. El lado superior del saliente de sujeción del porta-buril está conformado hacia el cabezal de buril correspondientemente al lado inferior del elemento de apoyo. Presenta una superficie de desgaste, sobre la que descansa la superficie de asiento del elemento de apoyo. El saliente de centrado del elemento de apoyo está guiado radialmente en una recepción de centrado del saliente de sujeción. Debido al desgaste de la superficie de desgaste durante el funcionamiento de la disposición de herramienta con el buril se configura una protuberancia que engrana en la ranura sobre la superficie de desgaste del porta-buril en la zona de la ranura del elemento de apoyo. Debido a este engranaje se consigue un guiado lateral adicional del elemento de apoyo. Simultáneamente mediante la ranura y la protuberancia que engrana en ella se reduce la penetración de material de desecho en la zona de la recepción de buril, por lo que se obtiene la capacidad de giro del buril y se reduce el desgaste.

Para garantizar la capacidad de giro del buril alrededor de su eje longitudinal central, se desea un juego axial del buril en el soporte de buril. A este respecto, para buriles mayores está previsto un juego mayor que para buriles más pequeños. Si el juego axial sobrepasa la altura del saliente de centrado, entonces se pierde el guiado lateral del elemento de apoyo mediante el saliente de centrado. Esto conduce a un desgaste elevado, tanto del elemento de apoyo como también del porta-buril.

Por el documento DE 60209235 T2 se conoce un disco para un buril de corte giratorio. El disco presenta varias nervaduras en su lado delantero dirigido hacia el cabezal de buril. Estas pueden presentar una forma curvada y estar dispuestas de forma distribuida uniformemente sobre la circunferencia del disco. En el lado posterior opuesto pueden estar moldeadas las escotaduras distribuidas uniformemente en el disco. Hacia un orificio de recepción central del disco, el lado posterior presenta un saliente de centrado con una arista achaflanada, que discurre de forma inclinada respecto al eje longitudinal central del disco. Este sobresale en el disco montado en un bisel correspondiente, que está dispuesto de forma circunferencial respecto a una recepción de buril de un porta-buril, por lo que se produce un guiado lateral del disco. Mediante las nervaduras y escotaduras se reduce la superficie de soporte del disco, lo que conduce a una capacidad de giro mejorada del disco.

En esta disposición, debido al juego axial permitido del buril montado se puede perder el guiado lateral del disco a través del saliente de centrado cuando el buril está elevado al máximo, por lo que se aumenta claramente el desgaste del disco mismo, así como del porta-buril. En particular, un movimiento de bamboleo así permitido del disco puede conducir a un desgaste desigual del lado frontal del porta-buril, por lo que este se achaflana y con ello desgasta más rápidamente. Además, en un lado frontal desgastado de forma achaflanada se puede limitar o bloquear la capacidad de giro del buril, lo que conduce a un desgaste unilateral y rápido del buril. Las nervaduras y escotaduras orientadas radialmente no conducen a este respecto a un guiado lateral adicional del disco.

En el documento DE 20 2010 018 061 U1 se describe un buril de vástago redondo para una máquina fresadora. Este buril de vástago redondo presenta un cabezal de buril y un vástago de buril. En la zona del cabezal de buril se sujeta una punta de buril, que forma la zona de corte verdadera del buril de vástago redondo. Sobre el vástago de buril del buril de vástago redondo está puesto un casquillo de sujeción. En la zona entre el casquillo de sujeción y el cabezal de buril está dispuesto un elemento de apoyo. El elemento de apoyo posee una superficie de asiento en el lado inferior. Esta superficie de asiento se convierte a través de una escotadura en un saliente de centrado. El saliente de centrado sobresale en el lado inferior de la superficie de asiento.

El objeto de la invención es proporcionar un sistema de herramientas, que se destaque por un comportamiento de desgaste mejorado.

El objeto de la invención se consigue con un sistema de herramientas según la reivindicación 1.

5 Por lo tanto está previsto que una altura de centrado medida en la dirección del eje longitudinal central entre uno de los extremos de la recepción de centrado alejado de la superficie de desgaste y la superficie de desgaste o entre el extremo de la recepción de centrado y un punto máximo de un saliente que sobresale de la superficie de desgaste esté diseñada de manera que la relación entre el diámetro D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de centrado sea menor de 8,

10 Mediante la relación menor de 8 entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de centrado se consigue un buen guiado lateral del saliente de centrado que engrana en la recepción de centrado. Si la altura de reborde es mayor que el juego axial del buril montado en el porta-buril, entonces todavía se consigue también el buen guiado lateral luego cuando el buril se arrastra dentro de su juego axial permitido máximo fuera del porta-buril y se puede regular el elemento de apoyo en la zona del intersticio así formado entre el cabezal de buril y el porta-buril en la dirección axial. La altura de centrado requerida se prevé correspondientemente mayor para los
15 elementos de apoyo más grandes y por consiguiente para sistemas de herramientas más grandes. De este modo, en grandes sistemas de herramientas también se consigue un buen guiado lateral del elemento de apoyo con un juego axial permitido correspondientemente mayor del buril. Simultáneamente, gracias a la recepción de centrado y el saliente de centrado que engrana en ella del elemento de apoyo se crea una sección de junta de estanqueidad marcada, de tipo laberinto, que dificulta al menos la penetración de cuerpos extraños en la zona del alojamiento de buril.
20

Tanto el guiado lateral, como también el efecto obturador se mejorarán porque el elemento de apoyo descansa con su superficie de asiento sobre la superficie de desgaste del porta-buril, y porque al menos un saliente del porta-buril que sobresale de la superficie de desgaste está configurado correspondientemente a una escotadura del elemento de apoyo moldeado en la superficie de asiento y penetra en esta. A este respecto, el saliente y correspondientemente la escotadura pueden estar configurados en forma de garganta o trapezoidal o de varios escalones en diferentes secciones de contorno.
25

El guiado lateral y el efecto obturador se pueden mejorar además porque el elemento de apoyo presenta un nervio de guiado, que sobresale de la superficie de asiento adyacente y porque el porta-buril presenta una recepción de nervio moldeada en la superficie de desgaste y que se corresponde con el nervio de guiado, en la que penetra el nervio de guiado. También son concebibles las combinaciones en las que la superficie de asiento del elemento de apoyo presenta tanto al menos un nervio de guiado como también al menos una escotadura y la superficie de desgaste presenta correspondientemente a ello al menos una recepción de nervio y al menos un saliente.
30

Conforme a una variante de configuración especialmente preferente de la invención puede estar previsto que el saliente y/o la recepción de nervio sean colocados mediante un procedimiento de formación durante la fabricación del porta-buril en la superficie de desgaste y que la recepción correspondiente y/o el nervio de guiado correspondiente sean configurados durante el funcionamiento del sistema de herramientas mediante abrasión de la superficie de asiento y/o que la escotadura y/o el nervio de guiado sean colocados por medio de un procedimiento de formación durante la fabricación del elemento de apoyo en la superficie de asiento y que el saliente correspondiente y/o la recepción de nervio correspondiente sean formados durante el funcionamiento del sistema de herramientas mediante abrasión de la superficie de desgaste. Durante la fabricación solo se debe perfilar correspondientemente un componente, concretamente el porta-buril o el elemento de apoyo. El perfilado se esmerila entonces durante el funcionamiento en el componente opuesto. El proceso de esmerilado se puede realizar a través de varios cambios de buril. Ventajosamente se perfila el componente más duro. De forma especialmente preferente se realiza el perfilado en el lado de asiento del elemento de apoyo. Los salientes y recepciones de nervio correspondientes se esmerilan luego durante el funcionamiento en la superficie de desgaste del porta-buril. El esmerilado se realiza ventajosamente durante los movimientos de rotación del elemento de apoyo. A este respecto, el elemento de apoyo está guiado radialmente mediante su saliente de centrado en la recepción de centrado del porta-buril.
35
40
45

Según la invención puede estar previsto que una altura de reborde medida en la dirección del eje longitudinal central entre uno de los extremos del saliente de centrado alejado de la superficie de asiento y la superficie de asiento o entre el extremo del saliente de centrado y una terminación interior de una escotadura moldeada de forma ahondada en el elemento de apoyo respecto a la superficie de asiento esté diseñada de manera que la relación entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de reborde sea menor de 8 y/o que la altura de reborde sea mayor que un juego axial del buril montado en un porta-buril. De forma montada en un porta-buril, la superficie de asiento del elemento de apoyo se sitúa sobre una superficie de desgaste del porta-buril. A este respecto, el saliente de centrado engrana en una recepción de centrado moldeada en la superficie de desgaste y conduce así a una estabilización radial de las posiciones del elemento de apoyo. Si una escotadura está moldeada en la superficie de asiento, entonces engrana un saliente del porta-buril en esta. Mediante la relación menor de 8 entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de reborde se garantiza un bloqueo suficiente de un movimiento lateral del elemento de apoyo. Preferentemente, a este respecto, la altura de reborde está seleccionada mayor que el juego axial máximo, esperado durante la vida útil del buril. El saliente de centrado también conduce por
50
55
60

consiguiente a una estabilización lateral del elemento de apoyo en el caso de un buril extraído al máximo de la recepción de buril dentro del juego axial. De este modo se puede reducir claramente el desgaste del elemento de apoyo y la superficie de desgaste del porta-buril. Esto es válido en particular en una sollicitación axial desigual del elemento de apoyo. Una sollicitación axial desigual semejante conduce a un desgaste asimétrico y por consiguiente aumentado de la superficie de desgaste del soporte en el caso de una estabilización lateral no suficiente del elemento de apoyo. Mediante un guiado lateral mejorado del elemento de apoyo según la invención se produce un centrado más exacto del buril guiado en el orificio de recepción del elemento de apoyo, por lo que se evita o al menos reduce un desgaste asimétrico de la superficie de desgaste. El pequeño desgaste del elemento de asiento y de la superficie de desgaste, así como mediante el centrado mejorado del buril se produce una estabilización del movimiento de giro del buril. Esto provoca un desgaste más uniforme y por consiguiente un aumento de la duración del buril. El saliente de centrado conduce a una obturación de tipo laberinto en cooperación con la recepción de centrado. De este modo se reduce al menos la penetración de material de desecho y polvo en la zona de la recepción de buril y del vástago de buril. Mediante la relación seleccionada menor de 8 entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de reborde se garantiza una obturación suficiente, de modo que no llegan o solo llegan pocas sustancias extrañas a la zona de la recepción de buril y del vástago de buril y bloquean el movimiento de giro del buril. De este modo se reduce el desgaste del buril. Preferentemente puede estar previsto que la relación entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción y la altura de reborde sea menor de 7,5, preferentemente menor de 7,0, de forma especialmente preferente menor de 6,5. En el caso de una relación menor de 7,5 se consigue un buen guiado lateral también con fuerzas transversales que actúan directamente sobre el elemento de apoyo, por ejemplo, mediante el material de desecho golpeante. Mediante una relación menor de 7,0 se mejora una vez más el guiado lateral, de modo que la acción simultánea de fuerzas orientadas axialmente, distribuidas de forma desigual sobre el elemento de apoyo y de fuerzas transversales que actúan radialmente no conduce a un movimiento de bamboleo del elemento de apoyo con un desgaste elevado provocado de este modo. En una relación menor de 6,5 también se consigue un guiado lateral suficiente hacia el final de la duración del elemento de apoyo y del buril, cuando debido al desgaste ya producido ha aumentado eventualmente el juego axial del buril.

Un guiado que actúa radialmente del elemento de apoyo y por consiguiente del buril con simultáneamente buena capacidad de giro del elemento de apoyo y del buril se puede conseguir porque el saliente de centrado y/o la escotadura están dispuestos de forma circunferencial respecto al orificio de recepción.

El guiado lateral del elemento de apoyo se puede mejorar además porque están moldeadas varias escotaduras de profundidad igual o diferente o al menos una escotadura que discurre en forma espiral alrededor del saliente de centrado en la superficie de asiento y que la relación entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de reborde respecto a una de las escotaduras o de las acanaladuras de la escotadura en forma espiral, preferentemente la relación entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción y la altura de reborde mayor, determinada respecto a una escotadura o una acanaladura es menor de 8. Mediante varias escotaduras dispuestas radialmente unas junto a otras y salientes del porta-buril correspondientes a ellas y que engranan en las escotaduras, se mantiene la superficie proyectada en la dirección, no obstante, se aumenta la superficie de contacto entre el porta-buril y el elemento de apoyo en la dirección radial. De este modo se pueden absorber mayores fuerzas transversales. Simultáneamente se aumenta la superficie de contacto entre el porta-buril y el elemento de apoyo, por lo tanto se reduce la presión superficial y también en consecuencia a ello el desgaste. Mediante las escotaduras situadas unas junto a otras y los salientes que engranan en ellas se mejora claramente además el efecto obturador respecto al material de desecho que penetra. Gracias a la relación menor de 8 entre el diámetro interior D_i del orificio de recepción del elemento de apoyo y la altura de reborde también se consigue en el caso del elemento de apoyo, que se despegue en el marco del juego axial al máximo de la superficie de desgaste, un guiado radial suficiente del elemento de apoyo y por consiguiente del buril.

Otra mejora del guiado lateral, así como de la obturación y por consiguiente de la capacidad de giro y del desgaste del buril se puede conseguir porque un nervio de guiado sobresale de la superficie de asiento adyacente de forma espaciada del saliente de centrado. A este respecto, el nervio de guiado engrana ventajosamente en una recepción de nervio empotrada en la superficie de desgaste del porta-buril y que se corresponde con el nervio de guiado.

El saliente de centrado se recibe ventajosamente en una recepción de centrado moldeada en el porta-buril y está montado de forma giratoria allí. El nervio de guiado conformado en la superficie de asiento del elemento de apoyo se esmerila entonces durante el funcionamiento del buril en la superficie de desgaste realizada plana del porta-buril. Para conseguir un guiado lateral suficiente del elemento de apoyo, antes de que el nervio de guiado ha esmerilado una recepción de nervio en el porta-buril, puede estar previsto que la escotadura esté configurada entre el saliente de centrado y el nervio de guiado y que el saliente de centrado presenta una altura mayor que el nervio de guiado respecto a la superficie de asiento adyacente.

Una condición previa esencial para un desgaste bajo del buril, del elemento de apoyo y del porta-buril es la capacidad de giro fácil y libre del elemento de apoyo y del buril alrededor del eje longitudinal central del buril. La capacidad de giro se puede mejorar porque las transiciones entre la superficie de centrado, la superficie de asiento, la escotadura y/o el nervio de guiado discurren de forma rectilínea o redondeada. Así se evitan las aristas vivas que bloquean el giro.

Un buen guiado lateral del elemento de apoyo se puede producir porque la profundidad de la escotadura respecto a la superficie de asiento es mayor o igual a 0,3 mm, preferentemente entre 0,3 mm y 2 mm, de forma especialmente

preferible entre 0,5 mm y 1,5 mm. Si la escotadura está seleccionada menor de 0,3 mm, entonces no se produce un saliente suficientemente marcado para una estabilización lateral suficiente del elemento de apoyo. Las escotaduras hasta una profundidad de 2 mm producen un buen efecto obturador (junta de estanqueidad de laberinto) entre el saliente y la escotadura. Si la profundidad de la escotadura se selecciona entre 0,5 mm y 1,5 mm, entonces se produce un buen efecto combinado entre la junta de estanqueidad y guiado lateral.

Se pueden obtener elementos de apoyo apropiados para tamaños de buril usuales y porta-buriles correspondientes porque el elemento de apoyo presenta un orificio de recepción con un diámetro interior D_i de 20 mm y la altura de reborde es mayor de 2,5 mm y/o porque el elemento de apoyo presenta un orificio de recepción con un diámetro interior D_i de 22 mm y la altura de reborde es mayor de 2,75 mm y/o porque el elemento de apoyo presenta un orificio de recepción con un diámetro interior D_i de 25 mm y la altura de reborde es mayor de 3,125 mm y/o porque el elemento de apoyo presenta un orificio de recepción con un diámetro interior D_i de 42 mm y la altura de reborde es mayor de 5,25 mm. Para buriles menores, por ejemplo, para el fresado de precisión, son apropiados elementos de apoyo con un diámetro interior D_i del orificio de recepción de 20 mm o 22 mm y una altura de reborde de al menos 2,5 mm o 2,75 mm. Para buriles de tamaño medio, los elementos de apoyo son apropiados con un diámetro interior D_i del orificio de recepción 25 mm y una altura de reborde de 3,125 mm. Para grandes buriles y porta-buriles correspondientes se pueden usar los elementos de apoyo con 42 mm de diámetro interior D_i del orificio de recepción y una altura de reborde de al menos 5,25 mm. En el caso de una recepción menor de 8 entre los diámetros interiores D_i de los orificios de recepción de los elementos de apoyo y la altura de reborde correspondiente se prevén para mayores elementos de apoyo correspondientemente salientes de centrado más elevados. De este modo se garantiza que en el caso de buriles mayores con mayores fuerzas que aparecen correspondientemente, así como un mayor juego axial del buril está presente un guiado lateral suficiente de los elementos de apoyo.

La publicación se explica más en detalle a continuación mediante un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran:

Figura 1: en una vista lateral un sistema de herramientas con un buril en su posición de montaje en un porta-buriles,

Figura 2: un detalle marcado con II. en la figura 1,

Figura 3: en una representación esquemática el desgaste de una superficie de desgaste de un porta-buril en el caso de un elemento de apoyo conocido,

Figura 4: en una representación en sección lateral un fragmento de un elemento de apoyo en una primera realización, y

Figuras 5-14: en representaciones en sección laterales esquemáticas respectivamente un fragmento de un elemento de apoyo en otras realizaciones.

La figura 1 muestra en una vista lateral un sistema de herramientas conforme al estado de la técnica con un buril 10 en su posición de montaje en un porta-buril 40. El buril 10 configurado como buril de vástago redondo presenta un cabezal de buril 13 con una punta de buril 14 de un material duro, por ejemplo metal duro. Opuesto a la punta de buril 14 está conformada una sección de centrado cilíndrica 12 en el cabezal de buril 13, que se convierte a través de una sección de estrechamiento 12.1 en un vástago de buril cilíndrico 11.

El porta-buril 40 presenta una parte base 41, en la que está conformado un saliente enchufable 42 que sobresale en el lado inferior. La parte base 41 porta además un saliente de sujeción 43 conformado en una pieza, en el que está incorporada una recepción de buril 46 como orificio cilíndrico. A este respecto, la recepción de buril 46 está realizada como orificio de paso, que está abierto en sus dos extremos longitudinales. El extremo de la recepción de buril 46 alejado del saliente enchufable 42 desemboca en una sección 44 del saliente de sujeción 43. En la circunferencia exterior del saliente de sujeción 43 están previstas marcas de desgaste 45 en forma de anillos circunferenciales.

El buril 10 está sujeto en su vástago de buril 11 por medio de un casquillo de fijación 20 en la recepción de buril 46 del porta-buril 40. El casquillo de fijación 20 presenta para ello los elementos de sujeción 21, que engranan en una ranura circunferencial 15 del vástago de buril 11. Además, el casquillo de fijación 20 presenta una hendidura de sujeción 23. Esto permite que el casquillo de fijación 20 fabricado de material elástico de resorte se presiona debido a la tensión interna contra la pared de la recepción de buril 46 y así se inmoviliza contra esta. Por consiguiente, el buril 10 está inmovilizado de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal, pero sujeto axialmente, en la recepción de buril 46. A este respecto, el alojamiento axial permite un juego axial 50 del buril 10 definido, indicado por una flecha doble, para permitir una capacidad de giro suave del buril 10.

Entre el cabezal de buril 13 y el porta-buril 40 está dispuesto un elemento de apoyo discoidal 30, según se muestra esto más en detalle en la figura 2, donde el contorno exterior del elemento de apoyo discoidal 30 sigue una forma geométrica y/o una forma arbitraria.

Para el funcionamiento se monta el porta-buril 40 con un saliente enchufable 42 en un soporte correspondiente en un tambor de fresado no mostrado de una máquina fresadora. El buril 10 se fija por medio del casquillo de fijación 20, junto con el elemento de apoyo 30, en el saliente de sujeción 43 del porta-buril 40. Durante el funcionamiento se guía

el buril 10 mediante un movimiento de giro del tambor de fresado a través del material de desecho. A este respecto, el buril 10 se gira automáticamente debido a las fuerzas que actúan, de modo que se consigue un desgaste radial uniforme del buril 10.

5 La figura 2 muestra un detalle marcado con II. en la figura 1 del sistema de herramientas con un buril 10 y un elemento de apoyo 30 conforme al estado de la técnica. El cabezal de buril 13 está terminado en la dirección del vástago de buril 11 con un collar 13.2, que configura una superficie de soporte 13.1. Está descansa sobre una superficie de apoyo 32 del elemento de apoyo 30. La superficie de apoyo 32 está formado dentro de una recepción 31 sobre el lado superior del elemento de apoyo 30. Está limitada correspondientemente fuera por un borde 31.1. En el lado opuesto a la superficie de apoyo 32, el elemento de apoyo 30 presenta una superficie de asiento 33, con la que descansa sobre una superficie de desgaste 47 de la sección cilíndrica 44 del saliente de sujeción 43. El elemento de apoyo 30 está construido esencialmente con simetría de rotación respecto a un eje longitudinal central (M) del buril 10. La superficie de asiento 33 se convierte a través de una escotadura circunferencial 35 en una superficie de centrado 34.1 de un saliente de centrado 34 que discurre de forma inclinada respecto al eje longitudinal central M. Según se ilustra claramente la figura 2, el saliente de centrado 34 del elemento de apoyo 30 está insertado en una recepción de centrado 48 del porta-buril 40 conformado correspondientemente.

10 A lo largo del eje longitudinal central (M), el elemento de apoyo 30 presenta un orificio de recepción 39, a través del que está formada una zona de guiado 36 para el guiado del buril 10. En la posición de montaje, la sección de centrado 12 del vástago de buril 11 está asociado a la zona de guiado 36. De esta manera se origina un alojamiento giratorio entre la zona de guiado 36 y la sección de centrado 12. En este caso se debe atender a que el diámetro exterior de la sección de centrado cilíndrica 12 está adaptado al diámetro interior D_i de la abertura de recepción 39 en la zona de guiado 36, de modo que se conserva una capacidad de giro libre entre el elemento de apoyo 30 y la sección de centrado 12. El juego entre estos dos componentes se debería seleccionar de modo que se origina un decalado lateral lo más pequeño posible (transversalmente al eje longitudinal central del buril (10)). Según está representado ya en la figura 1, la sección de centrado 12 se convierte después de una zona de estrechamiento 12.1 en el vástago de buril cilíndrico 11.

20 El vástago de buril 11 está sujeto por medio del casquillo de fijación 20 en el saliente de sujeción 43 del porta-buril 40. En el extremo superior el casquillo de fijación 20 presenta un bisel 22.

30 Durante el funcionamiento se puede girar el buril 10 alrededor del eje longitudinal central. Gracias a la capacidad de giro está garantizado que el buril 10 se desgaste de forma uniforme sobre toda su circunferencia. A este respecto, también se gira el elemento de apoyo 30 puesto suelto y sujeto por la sección de centrado 12 del vástago de buril 12, por lo que se mejora aún más en conjunto la capacidad de giro del buril 10. Debido al giro y la elevada sollicitación mecánica del buril 10 también se realiza un desgaste del porta-buril 40, principalmente en la sección superior 44 del saliente de sujeción 43. Debido a la sollicitación se produce una abrasión de la superficie de desgaste 47. El presente desgaste del saliente de sujeción 43 se puede valorar a este respecto sobre las marcas de desgaste 45 mostradas en la figura 1.

35 Debido al movimiento relativo entre el elemento de apoyo 30 y el saliente de sujeción 43 se esmerila la superficie de desgaste 47 plana en el nuevo estado del saliente de sujeción 43 en la escotadura 35 del elemento de apoyo 30, tal y como se muestra esto en la figura 2. Mediante un saliente 47.1 que se configura así conforme al contorno de la escotadura 35, el elemento de apoyo 30 obtiene un guiado lateral adicional, lo que repercute positivamente sobre la capacidad de giro del elemento de apoyo 30 y por consiguiente del buril 10. La superficie de centrado 34.1 se convierte tangencialmente en la superficie de la escotadura 35, de modo que no se configuran aristas que impidan la capacidad de giro. Correspondientemente, la superficie de la escotadura 35 se convierte a través de una sección de redondeamiento sin aristas vivas en la superficie de asiento 33. La escotadura 35 contrarresta con su sección de superficie radialmente exterior fuerzas que actúan radialmente hacia dentro sobre el elemento de apoyo 30. La sección de superficie interior radialmente contrarresta las fuerzas dirigidas radialmente hacia fuera. De este modo se reduce la fuerza que se debe recibir por la superficie de centrado 34.1, lo que en esta zona conduce a una presión superficial reducida y correspondientemente a un desgaste reducido. Además, este apoyo también contrarresta un movimiento de bamboleo en el plano de disco del elemento de apoyo 30, lo que provoca una reducción de desgaste en el porta-buril 40. Además, la escotadura sirve como junta de estanqueidad de tipo laberinto con su contrapieza pulida de la pieza de desgaste 47. Al material de desecho, que llega entre la superficie de asiento 33 y la superficie de desgaste 47, se le impide un avance adicional mediante esta junta de estanqueidad y solo llega así de manera reducida a la zona del vástago de buril 11.

40 La figura 3 muestra en una representación esquemática el desgaste de la superficie de desgaste 47 del porta-buril 40 en un elemento de apoyo 30 conocido y en el caso de una sollicitación asimétrica del elemento de apoyo 30. El elemento de apoyo discoidal 30 está limitado en la forma de realización mostrada mediante una superficie de apoyo plana 32 y una superficie de asiento 33 realizada igualmente plana. El saliente de centrado 34 está formado gracias a su superficie de centrado 34.1 de forma circunferencial respecto al orificio de recepción central 39 en la superficie de asiento 33. El orificio de recepción 39 presenta un diámetro interior D_i 58. En el lado de la superficie de apoyo 32, el orificio de recepción 39 presenta un chaflán de introducción 36.1.

50 La sollicitación asimétrica está representada mediante dos flechas de diferente longitud, que simbólica una primera

fuerza 55.1 y una segunda fuerza 55.2 mayor en comparación a ella. La introducción de fuerzas asimétricas puede estar provocada, por ejemplo, por la posición del porta-buril 40 respecto a la dirección de rotación del tambor de fresado. Una sollicitación axial desigual semejante conduce en el caso de un movimiento lateral mayor (movimiento radial 54) del elemento de apoyo 30 a un desgaste asimétrico en la superficie de desgaste 47 del porta-buril 40. Esto está indicado mediante un desarrollo de la superficie de desgaste 47 inclinado en un ángulo de desgaste 56 frente a un plano que discurre perpendicularmente al eje longitudinal central M. El movimiento radial 54 se permite en el caso de un guiado lateral insuficiente del elemento de apoyo 30. Debido a un desgaste asimétrico semejante de la superficie de desgaste 47, el elemento de apoyo 30 que guía el buril 10 descansa de forma oblicua respecto al eje longitudinal central M sobre la superficie de desgaste 47. Por consiguiente, el orificio de recepción 39 no está alineado exactamente respecto al eje longitudinal central M de la recepción de buril 46. Debido a esta mala posición se puede dificultar o impedir la capacidad de giro suave del buril 10.

La figura 4 muestra en una representación en sección lateral un fragmento de un elemento de apoyo 30 según la invención en una primera realización.

La superficie de apoyo 32 está dispuesta en la recepción 31 para el alojamiento del cabezal de buril 13. En la superficie de asiento opuesta 33, en la transición a la superficie de centrado 34.1 del saliente de centrado 34 está moldeada una escotadura anular 35 en la superficie de apoyo 32. La escotadura 35 presenta un primer radio 35.1 en un rango entre 0,5 mm y 6 mm, en cuestión de 1,5 mm. La profundidad de la escotadura 35 respecto a la superficie de asiento 33 se sitúa preferentemente en un rango entre 0,3 mm y 2 mm, preferentemente entre 0,5 mm y 1,5 mm, en cuestión en 1,0 mm. La escotadura 35 se convierte a través de una zona redondeada con un segundo radio 35.2 en la superficie de asiento 33. La transición de la escotadura 35 a la superficie de centrado 34.1 discurre de forma rectilínea. Por consiguiente se evitan las aristas entre la superficie de centrado 34.1, la escotadura 35 y la superficie de asiento 33, por lo que se mejora la capacidad de giro del elemento de apoyo montado 30 alrededor del eje longitudinal central M.

El vértice 35.5 forma una terminación interior 53 de la escotadura 35. Alejado de la superficie de asiento 33, el saliente de centrado 34 está terminado por un extremo 34.2 en forma de nervio. Una altura de reborde 52 está representada por una flecha doble. En el presente ejemplo de realización, la altura de reborde 52 representa la distancia medida en la dirección del eje longitudinal central M entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y la terminación 53 de la escotadura 35.

En el ejemplo de realización mostrado, la escotadura 35 está moldeada en la superficie de asiento 33 del elemento de apoyo 30. El elemento de apoyo 30 descansa montado con su superficie de asiento 33 sobre la superficie de desgaste 47 del porta-buril 40 mostrada en la figura 2. Si la superficie de desgaste 47 está realizada plana hasta su zona de transición en la recepción de centrado 48, entonces el saliente 47.1 se esmerila durante el uso del sistema de herramientas y del elemento de apoyo 30 que gira a este respecto alrededor del eje longitudinal central M en la escotadura 35. Alternativamente también puede estar previsto que el saliente 47.1 correspondiente a la escotadura 35 se forme ya en la superficie de desgaste 47 durante la fabricación del porta-buril 40. A este respecto, el saliente 47.1 ya puede presentar su contorno definitivo, adaptado a la escotadura 35. También es posible que el saliente 47.1 se adapte solo aproximadamente al contorno de la escotadura 35 durante la fabricación del porta-buril 40. El contorno definitivo del saliente 47.1 se produce entonces durante el uso del sistema de herramientas, en el que se esmerila el saliente 47.1 en la escotadura 35. Conforme a otra posibilidad de realización, la superficie de asiento 33 puede estar realizada con escotadura moldeada 35. En lugar de ello, el saliente 47.1 está formado en la superficie de desgaste 47 del porta-buril 40. Durante el funcionamiento se esmerila ahora el saliente 47.1 en la superficie de desgaste 33 del elemento de apoyo 30 y configura así la escotadura 35.

Un diámetro exterior 51 del elemento de apoyo 30, así como el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de asiento 30 están marcados respectivamente por una flecha. El diámetro exterior 51 se corresponde en el ejemplo de realización mostrado con un diámetro exterior 57 de la superficie de asiento 33.

Según la invención, la altura de reborde 52 está diseñada de manera que la relación entre el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 y la altura de reborde 52 adopta un valor menor de 8. A este respecto, la altura de reborde 52 está prevista mediante el dimensionado axial del saliente de centrado 34 y la escotadura 35.

En el caso de una relación menor de 8 entre el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 y la altura de reborde 52 se garantiza un buen guiado lateral del elemento de apoyo 30 y por consiguiente del buril 10. En particular, a este respecto la altura de reborde 52 está diseñada de modo que es mayor que el juego axial 50 del buril 10 y por consiguiente del elemento de apoyo 30. El dimensionado de la altura de reborde 52 en función del diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 tiene en cuenta el mayor juego axial permitido 52 en sistemas de herramientas más grandes. Por consiguiente, independientemente del tamaño de la herramienta siempre se garantiza un guiado lateral suficiente del elemento de apoyo 30 y por consiguiente del buril 10.

Gracias a la superficie de centrado 34.1 en contacto con la recepción de centrado 48, en el caso de desvío máximo del buril 10 dentro del juego axial permitido 50 de la recepción de buril 46 se consigue un buen guiado radial del elemento de apoyo 30. Por consiguiente, la escotadura 35 y el saliente 47.1 que engrana en ella del porta-buril 40 se consigue un guiado lateral adicional del elemento de apoyo 30. Los movimientos laterales o movimientos de basculamiento del elemento de apoyo 30 se pueden evitar así de forma segura. De este modo se puede reducir

claramente el desgaste del elemento de apoyo 30 y del porta-buril 40. Se puede evitar o minimizar al menos claramente un desgaste asimétrico de la superficie de desgaste 47 en el caso de una solicitación desigual del elemento de apoyo 30, como se describe esto en la figura 2. Debido al decalado de ángulo ausente de la superficie de desgaste 47 como superficie de contacto del elemento de apoyo 30 y por consiguiente del buril 10, referido al eje longitudinal central M, se consigue una rotación buena duradera del buril 10 y del elemento de apoyo 30. Igualmente, se realiza un guiado lateral exacto del buril 10 mediante contacto de su sección de centrado 12 del vástago de buril 11 en la zona de guiado 36 del elemento de apoyo 30. Gracias al guiado lateral exacto del elemento de apoyo 30 y por consiguiente del buril 10 y el desgaste reducido con ello del elemento de apoyo 30 y del porta-buril 40 se consigue una estabilización del movimiento de giro tanto del elemento de apoyo 30 como también del buril 10. De este modo se puede reducir el desgaste, en particular del buril 10 y del cabezal de buril 13.

Además, en el caso de una relación menor de 8 entre el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 y la altura de reborde 52 se consigue un efecto obturador mejorado respecto a sustancias externas que penetran a través de los contornos que engranan entre sí del elemento de apoyo 30 y el lado superior del saliente de sujeción 43 del porta-buril 40, que en sistemas de herramientas con una relación mayor o igual a 8. Por consiguiente, por ejemplo, penetra menos material de desecho en la zona de la recepción de buril 46, por lo que se reduce el desgaste en esta zona y se garantiza la capacidad de giro del buril 10.

La capacidad de giro sencilla del elemento de apoyo 30 y del buril 10 se obtiene además mediante las transiciones redondeadas o que discurren de forma rectilínea y por consiguiente sin aristas entre la superficie de centrado 34.1, la recepción 35 y la superficie de asiento 33. Las transiciones vivas conducen fácilmente a que el elemento de apoyo 30 se atasque respecto al porta-buril 40 y se impide un giro. Esto se puede evitar mediante las transiciones redondeadas o que discurren de forma rectilínea.

Las figuras 5 a 14 muestran en representaciones en sección laterales esquemáticas respectivamente un fragmento de un elemento de apoyo 30 en otras realizaciones.

En los ejemplos de realización mostrados en las figuras 5 a 11, así como 13 y 14, los elementos de apoyo 30 presentan una superficie de apoyo plana 32. No obstante, alternativamente a ello es posible respectivamente prever, conforme al ejemplo de realización en la fig. 4 una recepción 31 limitada por un borde 31.1 en el lado superior del elemento de apoyo 30. La recepción 31 forma entonces la superficie de apoyo 32, sobre la que descansa el cabezal de buril 13 con su superficie de soporte 13.1. En la transición de la superficie de apoyo 32 a la zona de guiado 36 está dispuesto un chafalán de introducción 36.1. Alternativamente a ello la transición también puede estar realizada redondeada.

En los ejemplos de realización conforme a las figuras 5 a 12, el diámetro exterior 51 del elemento de apoyo 30 se corresponde con el diámetro exterior 57 de la respectiva superficie de asiento 33. En los ejemplos de realización conforme a las figuras 13 y 14, un rebordeado 38 está dispuesto circunferencialmente respecto a la superficie de asiento 33. En estos ejemplos de realización, el diámetro exterior 51 del elemento de apoyo 30 es correspondientemente mayor que el diámetro exterior 57 de la superficie de asiento correspondiente 33.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 5 de un elemento de apoyo 30 está dispuesto un nervio de guiado 37 en la superficie de asiento 33. El nervio de guiado 37 discurre a distancia del saliente de centrado 34. Presenta un contorno trapezoidal con superficies laterales que discurren de forma inclinada respecto a la superficie de asiento 33. Hacia el porta-buril 40, el nervio de guiado 37 está terminado por una sección de superficie de asiento 33.1. La escotadura 35 está configurada entre el saliente de centrado 34 y el nervio de guiado 37. También presenta un contorno trapezoidal. La terminación 53 de la escotadura 35 está formada por una superficie de contacto 35.3. En el ejemplo de realización mostrado, la superficie de contacto 35.3 se sitúa en el mismo plano que la superficie de asiento 33 lateralmente al nervio de guiado 37. Hacia el eje longitudinal central M, la superficie de contacto 35.3 se convierte en la superficie de centrado 34.1 del saliente de centrado 34 que discurre de forma inclinada. El saliente de centrado 34 está terminado mediante su extremo 34.2 en forma de nervio hacia el porta-buril 40.

La altura de reborde 52 está medida en la dirección del eje longitudinal central entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y la terminación 53 de la escotadura 35, según está representado esto mediante una flecha doble. La relación entre el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 y la altura de reborde 52 está seleccionada menor de 8, en cuestión menor de 6,5. De este modo se consigue un buen guiado lateral del elemento de apoyo 30, así como un buen efecto obturador frente a sustancias externas que penetran con las ventajas descritas. En una relación menor de 6,5 también se consigue un guiado lateral suficiente hacia el final de la vida útil del elemento de apoyo 30 y del buril 10, cuando debido al desgaste ya aparecido se aumenta eventualmente el juego axial 50 del buril 10.

Es concebible configurar la altura de reborde 52 en el saliente de centrado 34 con una extensión longitudinal, que conduce a una relación entre el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 y la altura de reborde 52 que es mayor de 8. De este modo se puede conseguir un apoyo mejorado de la superficie de centrado 34.1 en la superficie interior de la recepción de buril 46 y/o un apoyo mejorado de la superficie exterior de la altura de reborde 52 con la superficie exterior de la zona libre del vástago de buril.

El nervio de guiado 37 descansa montado sobre la superficie de desgaste 47 del porta-buril 40. Mediante la rotación

del elemento de apoyo 30 se esmerila en la superficie de desgaste 47 y configura así una recepción de nervio correspondiente en la superficie frontal del porta-buril 40. De este modo se mejora claramente tanto el guiado lateral del elemento de apoyo 30 como también el efecto obturador.

5 Desviándose de la realización representada puede estar redondeada la transición de la superficie de centrado 34.1 a la superficie de contacto 35.3 y/o la transición de la superficie de contacto 35.3 hacia la superficie lateral adyacente del nervio de guiado 37 y/o la transición de la superficie lateral opuesta del nervio de guiado 37 hacia la superficie de asiento adyacente 33. Igualmente pueden estar realizadas de forma redondeada las transiciones de las superficies laterales hacia la sección de superficie de asiento 33.1. Las aristas vivas se pueden evitar así. Esto conduce a una capacidad de giro mejorada del elemento de apoyo 30.

10 En el elemento de apoyo 30 mostrado en la figura 6, igualmente está dispuesto un nervio de guiado trapezoidal 37 en el lado del elemento de apoyo 30 dirigido hacia el porta-buril 40. Una escotadura 35 configurada entre el nervio de guiado 37 y el saliente de centrado 34 presenta un contorno en forma de garganta. A este respecto, el radio de la escotadura 35 está seleccionado de modo que su superficie se convierte tangencialmente en la superficie de centrado 34.1 y la superficie lateral adyacente del nervio de guiado 37. La altura de reborde 52 se corresponde con la distancia que discurre en la dirección del eje longitudinal central M entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y el vértice 35.5 de la escotadura 35 en forma de garganta. Mediante la combinación directamente sucesiva del saliente de centrado 34, escotadura 35 y nervio de guiado 37 se consigue un buen efecto obturador frente al material que penetra en conexión con una superficie de desgaste 47 conformada correspondiente de un porta-buril 40.

20 La superficie de asiento 33 del elemento de apoyo 30 mostrado en la figura 7 se convierte directamente en la superficie de centrado 34.1 del saliente de centrado 34. En la zona exterior de la superficie de asiento 33 se empotra una escotadura ranurada 35 en la superficie de asiento 33. La altura de reborde 52 está medida a lo largo del eje longitudinal central M entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y el vértice 35.5 de la escotadura ranurada 35. La escotadura 35 dispuesta proporcionalmente lejos fuera en el elemento de apoyo 30 da una estabilización especialmente buena del movimiento de giro del elemento de apoyo 30.

25 En la figura 8 se muestra un elemento de apoyo 30 con una escotadura 35 realizada en varios escalones y un nervio de guiado 37. La superficie de centrado 34.1 discurre en la escotadura 35 y allí se convierte en una superficie de contacto 35.3 dispuesta transversalmente al eje longitudinal central M, en particular perpendicularmente al eje longitudinal central M. Con la superficie de contacto 35.3 se conecta una zona ranurada 35.4 como otra depresión de la escotadura 35. La superficie de la zona ranurada 35.4 se convierte tangencialmente a la superficie adyacente del nervio de guiado 37. El nervio de guiado conformado trapezoidal 37 configura una sección de superficie de asiento 33.1, que está conectada a través de la superficie lateral exterior del nervio de guiado 37 con la otra superficie de asiento 33. La superficie de contacto 35.3, la sección de superficie de asiento 33.1 y la superficie de asiento exterior 33 discurren transversalmente, en particular perpendicularmente al eje longitudinal central M. A este respecto, la superficie de contacto 35.3 está moldeada aún más en el elemento apoyo 30 que la superficie de asiento 33. La altura de reborde 52 está medida entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y el vértice 35.5 como terminación 53 de la zona ranurada 35.4 de la escotadura 35.

Los diferentes planos, en los que están dispuestas la superficie de asiento 33, la sección de superficie de asiento 33.1 y la superficie de contacto 35.3, conducen tanto a un buen guiado lateral del elemento de apoyo 30, como también a un buen efecto obturador.

40 En el ejemplo de realización mostrado en la figura 9 del elemento de apoyo 30 están moldeadas escotaduras 35 dispuestas de forma concéntrica alrededor del saliente de centrado 34 en el elemento de apoyo 30. Se forma así un contorno ondulada, cuya superficie representa la superficie de asiento 33. Desviándose de ello también puede estar previsto que las escotaduras 35 estén formadas por una acanaladura que circundan en forma espiral el saliente de centrado 34. La altura de reborde 52 está medida entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y el vértice 35.5 de la escotadura más interior 35. En escotaduras adyacentes 35 de diferente profundidad se determina la altura de reborde 52 preferentemente para la terminación 53 de la escotadura más profunda 35. Mediante las escotaduras 35 dispuestas circunferencialmente respecto al saliente de centrado 34 se garantiza una buena capacidad de giro del elemento de apoyo 30. Además, el engranaje de salientes 47.1 correspondientes del porta-buril 40 conduce a un buen efecto obturador. Mediante el contorno ondulado, la superficie proyectada en la dirección axial queda igual a una superficie plana, de modo que se conserva el efecto de apoyo axial. La superficie efectiva radialmente se aumenta claramente mediante los flancos laterales de las escotaduras 35. De este modo se pueden absorber mejor las fuerzas transversales. Debido a la forma ondulada se aumenta la superficie de contacto entre el elemento de apoyo 30 y el porta-buril 40 mostrado en la figura 1. De este modo se reduce la presión superficial entre el elemento de apoyo 30 y el porta-buril 40, lo que conduce a un desgaste reducido, así como a una capacidad de giro mejorada.

55 La figura 10 muestra un elemento de apoyo con una superficie de asiento plano 33, en la que están incorporadas dos escotaduras ranuradas 35 que discurren de forma concéntrica. En esta disposición también se consigue una buena capacidad de giro, una buena estabilidad lateral, así como un buen efecto obturador respecto al material de desecho que penetra.

El elemento de apoyo 30 representado en la figura 11 presenta una superficie de asiento 33 que discurre de forma

rectilínea, orientada oblicuamente al eje longitudinal central M. A este respecto, el ahondamiento máximo está configurado en el elemento de apoyo 30 en la zona de transición realizada de forma redondeada de la superficie de centrado 34.1 a la superficie de desgaste 33. Tanto la superficie de centrado 34.1, como también la superficie de desgaste 33 actúan gracias a su orientación perpendicularmente al eje longitudinal central M estabilizando radialmente en la posición del elemento de apoyo 30. La altura de reborde 52 está medida del extremo 34.2 del saliente de centrado 34 a la terminación 53 en la zona de transición de la superficie de centrado 34.1 a la superficie de desgaste 33.

En el elemento de apoyo 30 mostrado en la figura 12, tanto la superficie de apoyo 32 como también la superficie de asiento 33 discurren perpendicularmente al eje longitudinal central M. La superficie de apoyo 32 y la superficie de asiento 33 están dispuestas a este respecto preferentemente de forma paralela plana entre sí. La mayor distancia medida en la dirección del eje longitudinal central M entre el extremo 34.2 de la sección de centrado 34 y la superficie de asiento 33 se produce respecto al borde exterior del elemento de apoyo 30, de modo que esta distancia forma la altura de reborde 52. En este ejemplo de realización, tanto la superficie de centrado 34.1 como también la superficie de asiento 33 orientada oblicuamente al eje longitudinal central M también actúan de forma estabilizadora radialmente sobre el elemento de apoyo 30.

La figura 13 muestra un elemento de apoyo 30 con un rebordeado 38. La superficie de centrado 34.1 del saliente de centrado 34 se convierte en la superficie de asiento 33 que discurre de forma plana. La superficie de asiento 33 está orientada preferentemente perpendicularmente al eje longitudinal M. El diámetro exterior 57 de la superficie de asiento 33 está seleccionado ligeramente mayor que el diámetro de la superficie de desgaste 47 del porta-buril 40. El rebordeado 38 realizado de forma rectangular en el ejemplo de realización mostrado se extiende en la dirección del porta-buril 40. Engrana de forma montada la sección superior 44 del saliente de sujeción 43 y así conduce a una estabilización lateral adicional del elemento de apoyo 30. Además, el rebordeado 38 protege la zona entre el porta-buril 40 y el elemento de apoyo 30 del material que penetra. Las transiciones de la superficie de centrado 34.1 a la superficie de asiento 33 o de la superficie de asiento 33 al rebordeamiento 38 pueden estar realizadas redondeadas para evitar un atascamiento del elemento de apoyo 30. La altura de reborde 52 está marcada como distancia entre el extremo 34.2 de la sección de centrado 34 y la superficie de asiento 33 por una flecha doble.

La figura 14 también muestra un elemento de apoyo 30 con un rebordeado 38 que envuelve el saliente de sujeción 43 del porta-buril 40. En este caso, la superficie de asiento 33 está realizada de forma abombada hacia dentro. De este modo se consigue un guiado lateral mejorado en comparación al ejemplo de realización mostrado en la figura 13, como también una capacidad de giro mejorada alrededor del eje longitudinal central M del elemento de apoyo 30. La distancia entre el extremo 34.2 del saliente de centrado 34 y la terminación interior 53 de la superficie de asiento 33 se corresponde con la altura de reborde 52.

En todos los ejemplos de realización mostrados según la invención, la respectiva altura de reborde 52 está diseñada mayor que el juego axial permitido 50 del buril 10 y por consiguiente del elemento de apoyo 30. De este modo, con una desviación máxima del buril 10 de la recepción de buril 46 también se consigue un guiado lateral suficiente del elemento de apoyo 30. Gracias a los diferentes contornos posibles del lado del elemento de apoyo 30 dirigido hacia el porta-buril 40 y del lado superior del porta-buril 40 diseñado correspondientemente a ello se puede adaptar el guiado lateral y la obturación respecto a cuerpos extraños que penetran a los requerimientos correspondientes. A este respecto es esencial la relación menor de 8 entre el diámetro interior 58 del orificio de recepción 39 del elemento de apoyo 30 referido a la respectiva altura de reborde 52, dado que desde esta relación está bloqueado el movimiento radial del elemento de apoyo 30, de manera que se excluye un elevado desgaste tal y como se provoca por un movimiento radial del elemento de apoyo 30.

Los ensayos de la solicitante han dado como resultado que, por ejemplo, la configuración de un saliente de centrado 34, de un nervio de guiado 37 y/o de una escotadura 35 con un desarrollo de contorno interrumpido, por ejemplo como desarrollo de contorno de tipo nervio o varias escotaduras 35 individuales distribuidas sobre el desarrollo de contorno, favorecen positivamente el procedimiento de esmerilado de un buril giratorio sobre la superficie frontal del vástago de soporte. Como resultado se debe constatar que el saliente de centrado esmerilado 34 configura una así denominada junta de estanqueidad de laberinto en la superficie frontal del vástago de soporte, a fin de proteger así el orificio interior 39 frente a ensuciamiento indeseado o poder derivar de forma dirigida los ensuciamientos de la cavidad que se forma entre un saliente de centrado 34, de un nervio de guiado 37 y/o una escotadura 35 y la superficie frontal de un vástago de soporte debido al desplazamiento axial del buril. A este respecto, las interrupciones de este tipo se pueden configurar adicionalmente en una extensión longitudinal radial de diferentes longitudes, a fin de mejorar aún más la derivación de los ensuciamientos.

Además, se puede mejorar la derivación de la presión que aparece por el movimiento de giro del buril en el soporte.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de herramientas con un buril (10) y un porta-buril (40), donde el buril (10) presenta un cabezal de buril (13) y un vástago de buril (11), con un elemento de apoyo (30), que presenta en su lado inferior una superficie de asiento (33) y un saliente de centrado (34) que sobresale de la superficie de asiento (33), donde el saliente de centrado (34) presenta una superficie de centrado (34.1) que discurre de forma inclinada respecto al eje longitudinal central (M) del buril (10), que se convierte directa o indirectamente en la (33), donde el elemento de apoyo (30) está interrumpido a lo largo del eje longitudinal central (M) por un orificio de recepción (39) con un diámetro interior D_i (58) para la recepción del vástago de buril (11), donde el porta-buril (40) recibe el vástago de buril (11), donde el porta-buril (40) presenta de forma dirigida al elemento de apoyo (30) una superficie de desgaste (47) para el soporte de la superficie de asiento (33) y una recepción de centrado (48) para la recepción del saliente de centrado (34) del elemento de apoyo (30),

caracterizado por que

una altura de centrado medida en la dirección del eje longitudinal central (M) entre uno de los extremos de la recepción de centrado (48) alejado de la superficie de desgaste (47) y la superficie de desgaste (47) o entre el extremo de la recepción de centrado (48) y un punto máximo de un saliente (47.1) que sobresale de la superficie de desgaste (47) está diseñada de manera que la relación entre el diámetro interior D_i (58) del orificio de recepción (39) del elemento de apoyo (30) y de la altura de centrado es menor de 8, por que el elemento de apoyo (30) descansa con su superficie de asiento (33) sobre la superficie de desgaste (47) del porta-buril (40), y por que el saliente (47.1) del porta-buril (40) que sobresale de la superficie de desgaste (47) está formado correspondiéndose con una escotadura (35) del elemento de apoyo (30) moldeada en la superficie de asiento (33) y penetra en esta.

2. Sistema de herramientas según la reivindicación 1,

caracterizado por que

el elemento de apoyo (30) presenta un nervio de guiado (37), que sobresale de la superficie de asiento adyacente (33) y por que el porta-buril (40) presenta una recepción de nervio moldeada en la superficie de desgaste (47) y que se corresponde con el nervio de guiado (37), en la que penetra el nervio de guiado (37).

3. Sistema de herramientas según la reivindicación 2,

caracterizado por que

el saliente (47.1) y/o la recepción de nervio es/son colocado(s) mediante un procedimiento de formación durante la fabricación del porta-buril (40) en la superficie de desgaste (47), y por que la escotadura correspondiente (35) y/o el nervio de guiado correspondiente (37) es/son configurado(s) durante el funcionamiento del sistema de herramientas mediante la abrasión de la superficie de asiento (33).

4. Sistema de herramientas según la reivindicación 2, caracterizado por que la escotadura (35) y/o el nervio de guiado (37) es/son colocado(s) mediante un procedimiento de formación durante la fabricación del elemento de apoyo (30) en la superficie de asiento (33) y por que el saliente correspondiente (47.1) y/o la recepción de nervio correspondiente es/son configurado(s) durante el funcionamiento del sistema de herramientas mediante la abrasión de la superficie de desgaste (47).

5. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado por que

el saliente de centrado (34) y/o la escotadura (35) presenta un desarrollo de contorno interrumpido.

6. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5,

caracterizado por que

el nervio de guiado (37) presenta un desarrollo de contorno interrumpido.

7. Sistema de herramientas según la reivindicación 5 o 6,

caracterizado por que las interrupciones en el desarrollo de contorno presentan una o varias extensiones longitudinales radiales con longitud diferente.

8. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado por que

una altura de reborde (52) medida en la dirección del eje longitudinal central (M) entre uno de los extremos (34.2) del saliente de centrado (34) alejado de la superficie de asiento (33) y la superficie de asiento (33) o entre el extremo

(34.2) del saliente de centrado (34) y una terminación interior (53) de la escotadura (35) moldeada de forma ahondada en el elemento de apoyo (30) respecto a la superficie de asiento (33) está diseñada de manera que la relación entre el diámetro interior D_i (58) del orificio de recepción (39) del elemento de apoyo (30) y la altura de reborde (52) es menor de 8 y/o por que la altura de reborde (52) es mayor que un juego axial (50) del buril (10) montado en el porta-buril (40).

- 5 9. Sistema de herramientas según la reivindicación 8,
caracterizado por que
la relación entre el diámetro interior D_i (58) del orificio de recepción (39) y la altura de reborde (52) es menor de 7,5, preferentemente menor de 7,0, de forma especialmente preferente menor de 6,5.
- 10 10. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado por que
el saliente de centrado (34) y/o la escotadura (35) están dispuestos de forma circunferencial respecto al orificio de recepción (39).
- 15 11. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10,
caracterizado por que
varias escotaduras (35) de profundidad igual o diferente o al menos una escotadura (35) que discurre en forma espiral alrededor del saliente de centrado (34) están moldeadas en la superficie de asiento (33), y por que la relación entre el diámetro interior D_i (58) del orificio de recepción (39) del elemento de apoyo (30) y la altura de reborde (52) respecto a una de las escotaduras (35) o de las acanaladuras de la escotadura (35) en forma de espiral es menor de 8,
20 preferentemente la relación entre el diámetro interior D_i (58) del orificio de recepción (39) y la altura de reborde más grande (52) determinada respecto a una escotadura (35) o una acanaladura es menor de 8.
12. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11,
caracterizado por que
un nervio de guiado (37), espaciado del saliente de centrado (34), sobresale de la superficie de asiento adyacente (33).
- 25 13. Sistema de herramientas según la reivindicación 12,
caracterizado porque
la escotadura (35) está formada entre el saliente de centrado (34) y el nervio de guiado (37) y por que el saliente de centrado (34) presenta una altura mayor que el nervio de guiado (37) respecto a la superficie de asiento adyacente (33).
- 30 14. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12,
caracterizado por que
las transiciones entre la superficie de centrado (34.1), la superficie de asiento (33), la escotadura (35) y/o el nervio de guiado (37) discurren de forma rectilínea o redondeada.
- 35 15. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14,
caracterizado por que
la profundidad de la escotadura (35) respecto a la superficie de asiento (33) es mayor o igual a 0,3 mm, preferentemente 0,3 mm y 2 mm, de forma especialmente preferente entre 0,5 mm y 1,5 mm.
- 40 16. Sistema de herramientas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14,
caracterizado por que
el elemento de apoyo (30) presenta un orificio de recepción (39) con un diámetro interior D_i (58) de 20 mm y la altura de reborde (52) es mayor de 2,5 mm o por que el elemento de apoyo (30) presenta un orificio de recepción (39) con un diámetro interior D_i (58) de 22 mm y la altura de reborde (52) es mayor de 2,75 mm o por que el elemento de apoyo (30) presenta un orificio de recepción (39) con un diámetro D_i (58) de 25 mm y la altura de reborde (52) es mayor de 3,125 mm o por que el elemento de apoyo (30) presenta un orificio de recepción (39) con un diámetro interior D_i (58)
45 de 42 mm y la altura de reborde (52) es mayor de 5,25 mm.

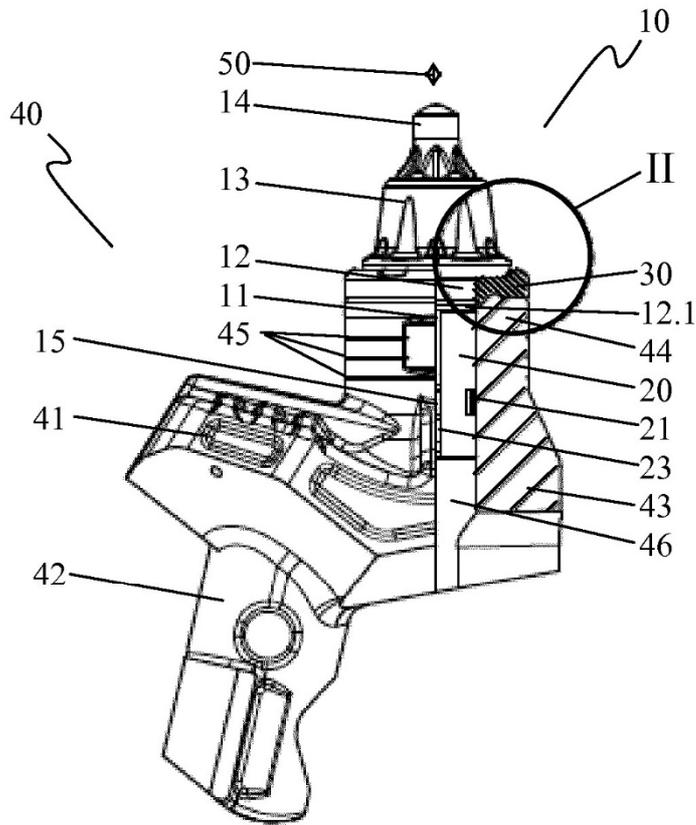


Fig. 1

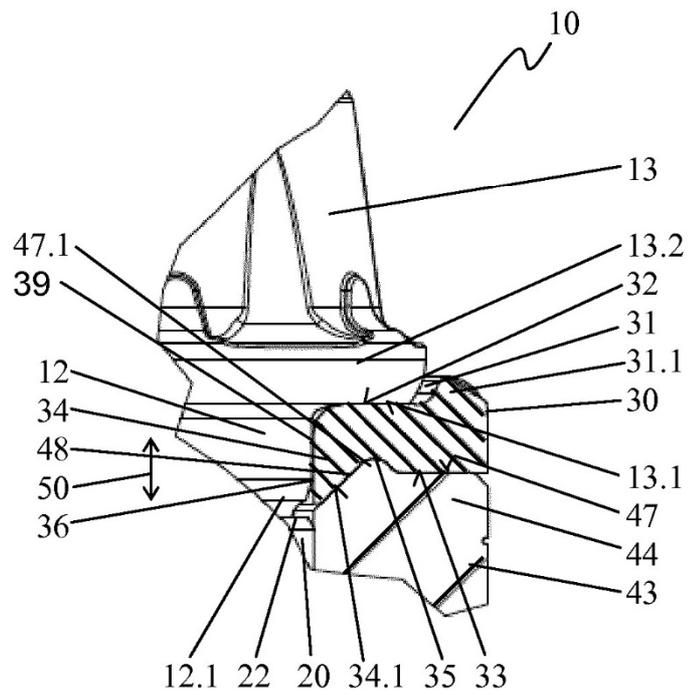


Fig. 2

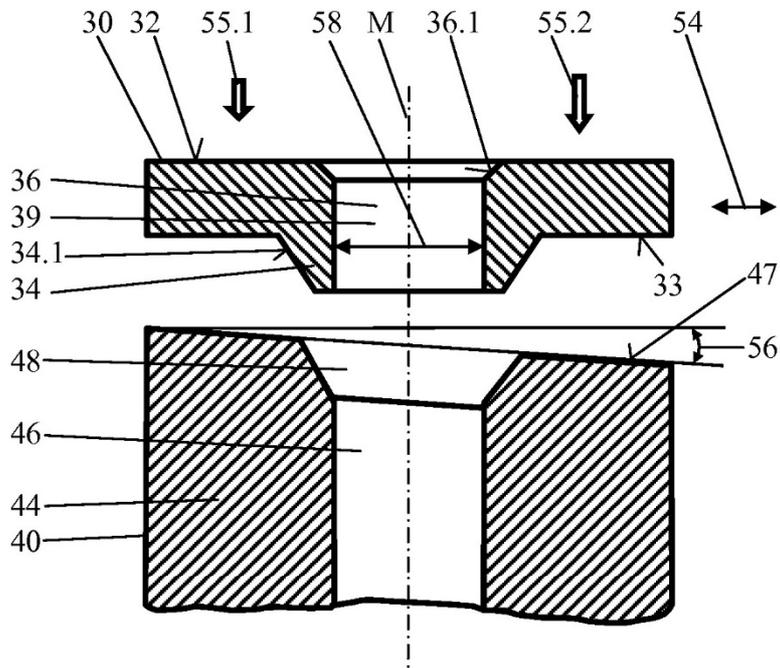


Fig. 3

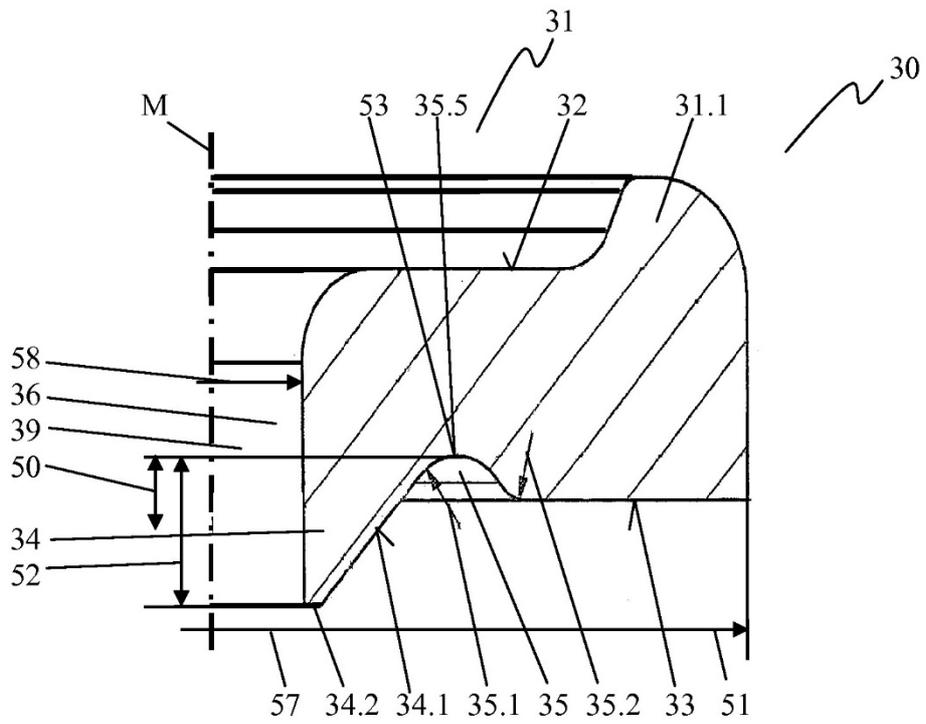


Fig. 4

Fig. 5

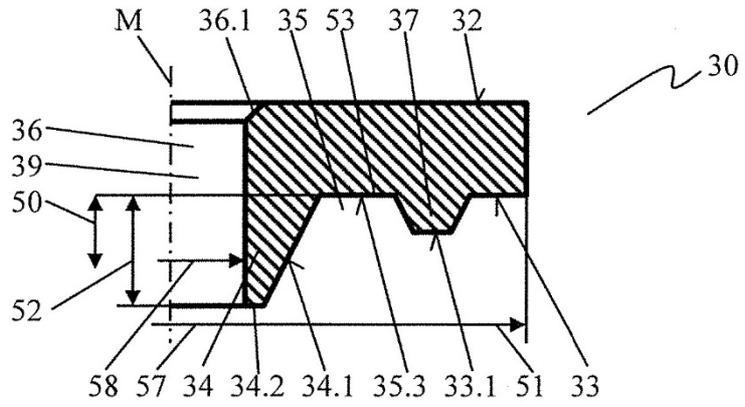


Fig. 6

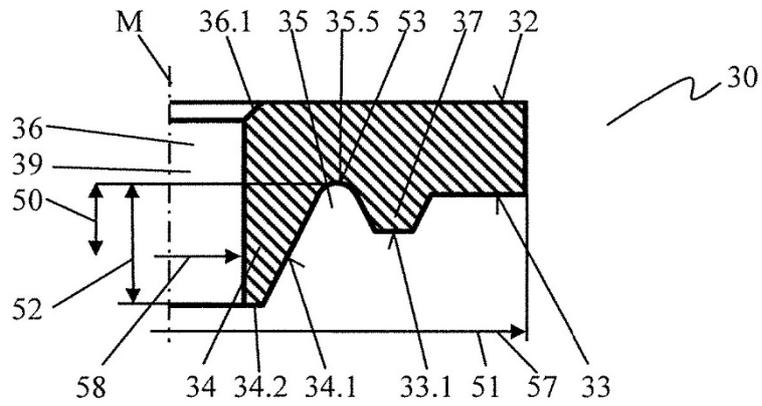


Fig. 7

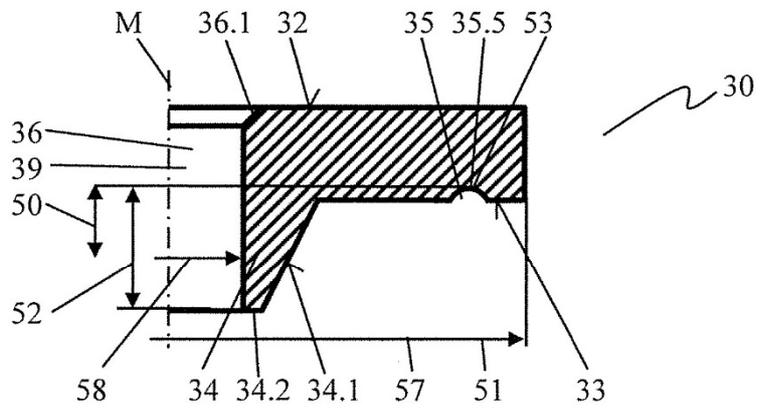


Fig. 8

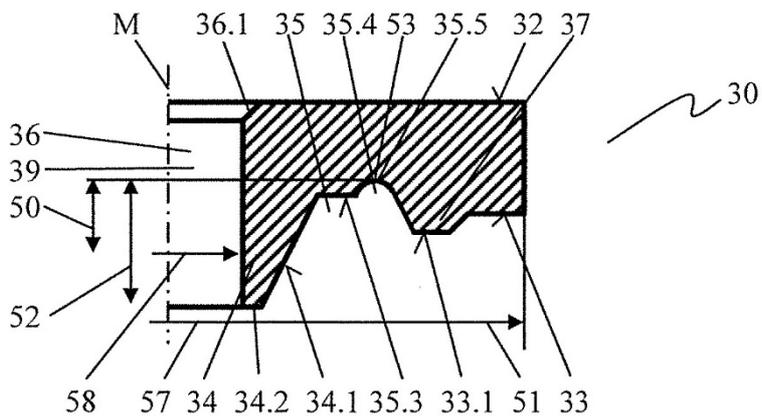


Fig. 9

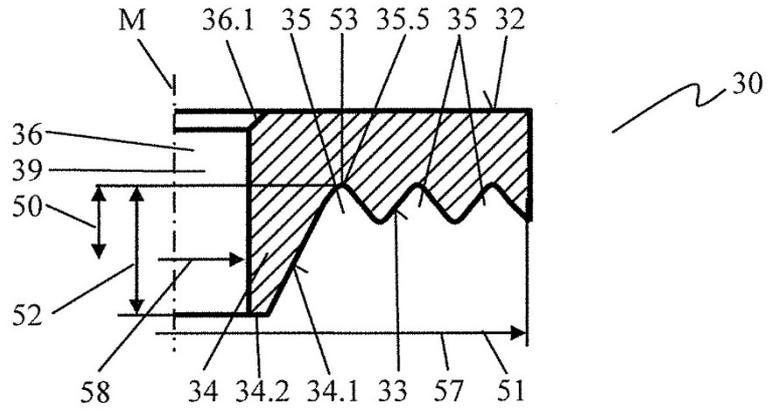


Fig. 10

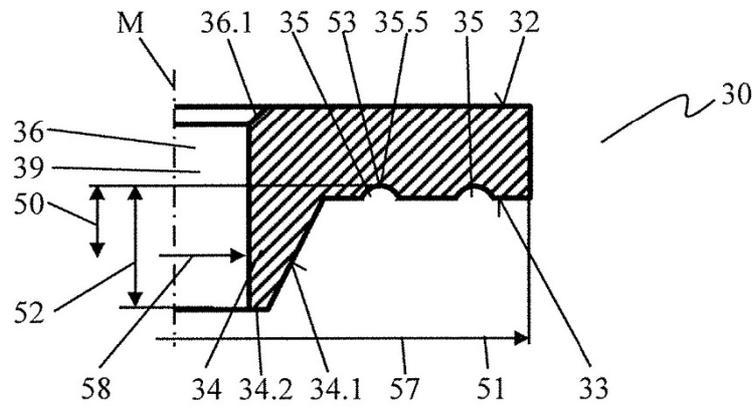


Fig. 11

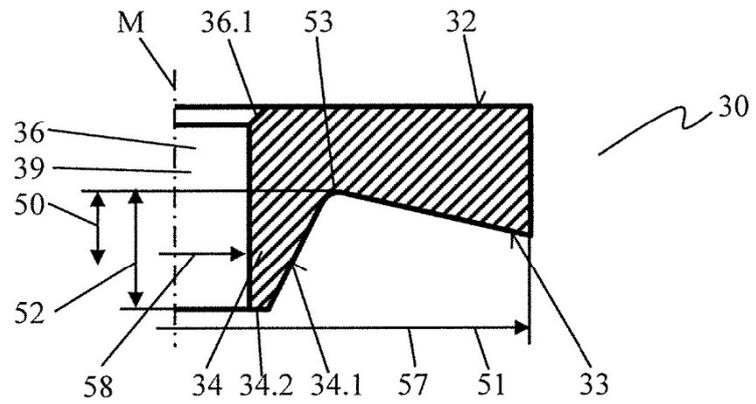
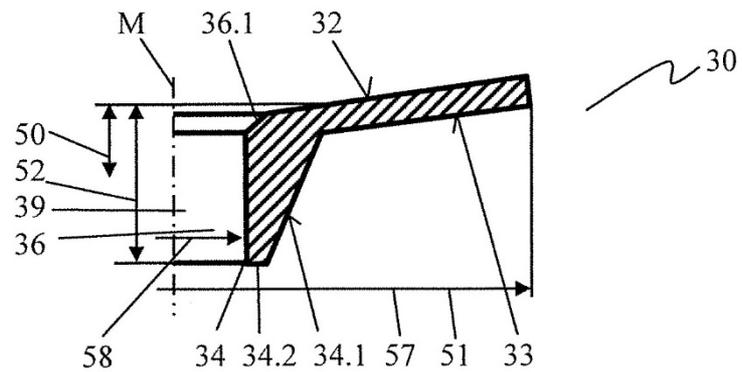


Fig. 12



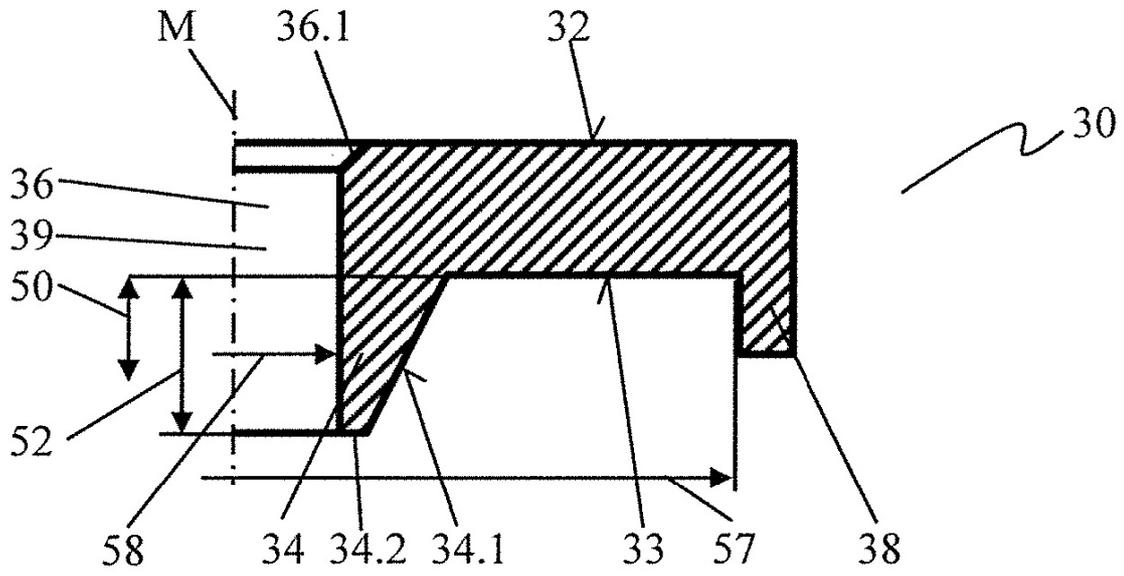


Fig. 13

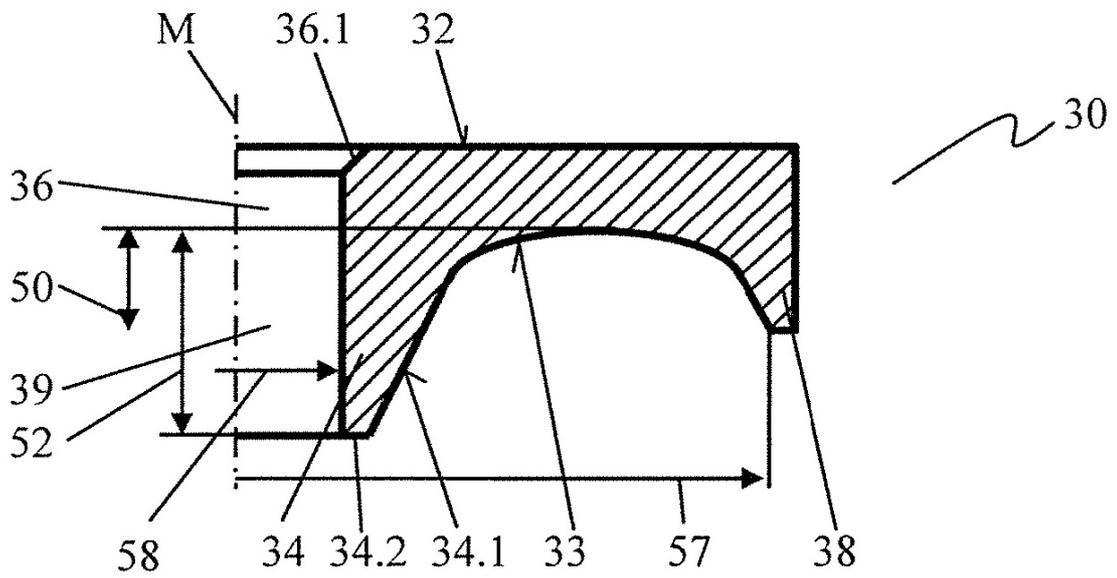


Fig. 14