

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 154**

51 Int. Cl.:

B23C 3/12 (2006.01)

B23C 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016** **E 16160543 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3072615**

54 Título: **Cabezal de fresado**

30 Prioridad:

24.03.2015 DE 202015101493 U

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

25.02.2021

73 Titular/es:

**URBAN GMBH & CO. MASCHINENBAU KG
(100.0%)
Dornierstrasse 5
87700 Memmingen, DE**

72 Inventor/es:

HIEBELER, STEFAN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 808 154 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

Cabezal de fresado

5 La invención se refiere a un cabezal de fresado para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, según el preámbulo de la reivindicación 1. Un cabezal de fresado semejante se conoce por el documento US 6 227 267 B1.

10 Se usan fresas en el mecanizado de perfiles, y en este caso en particular de perfiles de plástico de cámara para la fabricación de ventanas y puertas. A este respecto, el espacio de mecanizado se ensucia con virutas de forma no insignificante, lo que no es problemático, dado que estas en general pueden caer hacia abajo y no han molestado hasta ahora. Por ello, en el estado de la técnica también se conoce colocar tales mecanizados de fresado de forma espacialmente separada de máquinas que realizan tareas de soldadura, por lo que aquí no existe un peligro de ensuciamiento debido a las virutas que vuelan y se pueden adherir en el espejo calefactor. En el estado de la técnica
15 se fabrican marcos de ventanas de plástico mediante un proceso de soldadura, en el que las piezas perfiladas de plástico tronzadas a la medida correspondiente se sueldan en sus zonas finales.

Además, en este sector de la técnica (fabricación de ventanas de plástico) solo se usan fresas de forma sencilla, es decir, con una herramienta de fresado solo se mecaniza una pieza de trabajo.
20

Por el documento US 6,227,267 B1 se conoce un dispositivo de fresado para el canteado de ramas de árboles. Este dispositivo de fresado presenta canales de virutas que alejan las virutas cortadas de la pieza de trabajo. No obstante, el dispositivo dado a conocer no es apropiado para el mecanizado frontal de perfiles de plástico.

25 El documento DE 10 2006 048 762 A1 da a conocer una herramienta de rectificado o fresado sencilla, en la que las virutas cortadas se derivan a través de álabes de turbina.

El documento US 2009/0060667 A1 muestra y describe una herramienta de corte, en la que adyacente a las verdaderas cuchillas está dispuesta una rueda de álabes, que genera un flujo de aire para la evacuación de las virutas
30 cortadas. No obstante, la herramienta de corte dada a conocer no es apropiada para el mecanizado frontal de perfiles de plástico.

El objeto de la presente invención es mejorar este estado de la técnica y configurar en particular la fabricación de ventanas de plástico de forma más eficiente.
35

Este objeto se consigue mediante un cabezal de fresado según la reivindicación 1, así como una máquina de mecanizado según la reivindicación 12. Configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención pone a disposición un cabezal de fresado para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de
40 trabajo. Este comprende dos fresas dispuestas en paralelo entre sí, donde las fresas comprenden para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo respectivamente, al menos un eje de rotación y al menos un portacuchillas con al menos una arista de corte, donde en las fresas está previsto respectivamente al menos un elemento de álabe que presenta una curvatura y el elemento de álabe genera un flujo de aire para la evacuación de las virutas de fresado retiradas durante la rotación de la respectiva fresa alrededor de su eje de rotación.
45

Para alejar las virutas de fresado de las superficies de soldadura está previsto que en cada fresa esté dispuesto al menos un elemento de álabe que presenta una curvatura. Aquí es ventajoso que el elemento de álabe genere un flujo de aire para la evacuación de las virutas de fresado retiradas durante la rotación de cada fresa alrededor del eje de rotación. Debido a este flujo de aire, las virutas experimentan una aceleración en la dirección axial, referido al eje de rotación. La superficie de mecanizado y también el espacio de mecanizado están con ello libres de virutas, dado que
50 estas se derivan ya al originarse por parte del flujo de aire generado simultáneamente.

Dado que mediante la propuesta según la invención se reduce el ensuciamiento de una máquina de mecanizado equipada con un cabezal de fresado correspondiente, de este modo ya se consigue un aumento de la eficiencia. Una
55 máquina de mecanizado semejante se debe limpiar raramente, por ello disminuyen los costes de limpieza. La disposición de dos fresas en paralelo en el cabezal de fresado (estas rotan alrededor de un eje de rotación común o ejes de rotación diferentes) permite mecanizar simultáneamente dos piezas de trabajo con un proceso de fresado, lo que en este sector representa un aumento de la eficiencia del 50%.

60 Pero también se reduce el riesgo de ensuciamiento por las virutas, y así se posibilita sorprendentemente, que en una máquina de mecanizado configurada tal también se puedan implementar etapas de proceso que no se prevén habitualmente en una máquina que genera virutas, como por ejemplo la soldadura de los perfiles de plástico.

Cada fresa del cabezal de fresado dispone de una superficie envolvente en la que está dispuesto el al menos un portacuchillas. Este portacuchillas dispuesto en la superficie envolvente o la circunferencia de cada fresa porta la arista de corte. Durante la rotación de la fresa se produce el ataque entre la arista de corte y el perfil y a este respecto la
 5 remoción de material. Debido al posicionamiento de la fresa con respecto al perfil o la superficie de soldadura a mecanizar, que está prevista frontalmente en el perfil, en el curso del proceso de fresado se preparan, por un lado, los nervios presentes en el perfil y se compensan además las tolerancias dimensionales. Por consiguiente, se pueden poner a disposición perfiles o secciones de perfil con longitud exactamente definida, así como superficies de soldadura claramente definidas, que permiten una soldadura preferiblemente congruente de los perfiles y además reducen o
 10 evitan la formación de una protuberancia debida a la reducción del material de perfil, es decir, de plástico, fundido en el procedimiento de soldadura. Por consiguiente, el cabezal de fresado según la invención contribuye a que se pueda formar una conexión muy exacta y por consiguiente estable entre las secciones de perfil, dado que se elevan las exactitudes de mecanizado y se reducen las tolerancias a compensar durante o mediante la soldadura.

15 Además, en la propuesta está previsto de manera ventajosa que el portacuchillas se extienda radialmente respecto al eje de rotación. Alternativamente también se puede prever que discurra axialmente en la superficie envolvente.

En otra forma de realización considerada como favorable está previsto que el portacuchillas porte las aristas de corte en su superficie frontal orientada radialmente. Mediante el control de movimiento correspondiente, en esta forma de
 20 realización también se puede realizar un mecanizado de la superficie frontal de los perfiles, que se deben soldar entre sí en la fabricación subsiguiente del marco terminado.

Un perfeccionamiento ventajoso prevé que en la respectiva fresa esté dispuesto el elemento de álabe en sí en el portacuchillas extendiéndose radialmente. De este modo se mejora aún más el efecto de succión generado por los
 25 elementos de álabe durante la rotación de las fresas y se consigue una evacuación todavía más efectiva de las virutas de fresado.

La respectiva fresa del cabezal de fresado está configurada según la invención como fresa plana frontal, que presenta
 30 cuchillas en una superficie frontal dirigida hacia el perfil a mecanizar. De este modo se puede producir un mecanizado especialmente uniforme y limpio de la superficie. En este caso, debido a la configuración según la invención de la fresa se usan ventajosamente en particular los elementos de álabe o el efecto de succión generado de este modo.

La respectiva fresa del cabezal de fresado según la invención presenta en su lado frontal o su circunferencia portacuchillas y elementos de álabe que están configurados preferiblemente como elementos separados. Resulta ser
 35 favorable en este contexto que estos elementos estén previstos dispuestos en alternancia en la fresa. Una forma de realización preferida en este contexto prevé que el portacuchillas y elementos de álabe estén previstos en número igual o diferente en la fresa. A través del número de portacuchillas o elementos de álabe se puede ajustar o influir en la potencia de fresado o el efecto de succión. El número de los portacuchillas o elementos de álabe se rige en último término por el tamaño y diámetro de la fresa, así como el mecanizado previsto y/o el material a mecanizar.
 40 Preferiblemente entre dos portacuchillas están previstos dos o más elementos de álabe sin limitar la invención a ello.

En una forma de realización alternativa, considerada como favorable del cabezal de fresado, el portacuchillas mismo está configurado como elemento de álabe o presenta una sección funcional que sirve como elemento de álabe. En este caso, la funcionalidad que genera el efecto de succión se conecta con la funcionalidad de la remoción de material
 45 y se reúne en un elemento. En este caso se producen ventajas con relación a la eficiencia del mecanizado, así como con relación a la marcha libre de la fresa también en el caso de elevadas velocidades de rotación.

En una forma de realización considerada como ventajosa, la arista de terminación del portacuchillas, visto con respecto al lado frontal de la respectiva fresa, está configurada como cuchilla. Alternativamente a ello, esta arista de terminación
 50 puede portar un elemento de corte, que está colocado preferiblemente de forma intercambiable en la fresa. A este respecto está previsto que la cuchilla o el elemento de corte intercambiable preferiblemente presenta la arista de corte. La ventaja de esta forma de configuración es que, por un lado, se vuelve posible un desgaste uniforme y, por otro lado, una preparación simplificada de la fresa en el caso del desgaste.

55 Se considera como desfavorable que sobre o en el portacuchillas está configurado directamente una cuchilla.

Una forma de realización alternativa, no obstante, considerada igualmente como ventajosa del cabezal de fresado prevé que el elemento de corte esté previsto de forma insertable o colocable, en particular aprisionable o atornillable, en el portacuchillas. De este modo se producen ventajas en la preparación de la fresa en el caso de desgaste, dado
 60 que se conserva la fresa con portacuchillas y eventualmente elementos de álabe como unidad y solo se intercambian los elementos de corte. Además, resulta ser ventajoso en este contexto que el elemento de corte esté configurado como placa de corte reversible con al menos dos aristas de corte. Según el material a mecanizar y mecanizado a

realizar se puede adaptar por consiguiente un cuerpo base de la fresa a la tarea de mecanizado mediante selección de una placa de corte reversible disponible. El uso de una placa de corte reversible también posibilita una preparación rápida de la fresa y por consiguiente tiempos de parada más cortos.

- 5 Una forma de realización considerada como favorable prevé que la cuchilla en sí esté configurada plana o abombada. La variante abombada favorece preferiblemente el efecto de transporte o el efecto de succión.

En un perfeccionamiento preferido está previsto que el cabezal de fresado presente un cuerpo base, donde el portacuchillas y los elementos de álabe están dispuestos en la circunferencia del cuerpo base. A este respecto, el
 10 cuerpo base está configurado preferiblemente de forma cilíndrica, pero sin excluir otras geometrías. El mecanizado se realiza a través del lado frontal de la respectiva fresa (fresas frontales) o, no según la invención a través de la circunferencia de la fresa. Es decisiva para ello la ubicación de las cuchillas, que está definida a través de su posición en el portacuchillas. Mientras que, durante el fresado frontal, los cortes en el lado frontal llevan a cabo el mecanizado, en el fresado circunferencial está previsto una cuchilla principal, que está dispuesta en la circunferencia de la fresa,
 15 para la el ataca del material.

El elemento de álabe está configurado preferiblemente en sí de forma curvada. Los radios seleccionados en los elementos de álabe curvados definen a este respecto tanto la dirección, como también la intensidad de la succión. Gracias a los elementos de álabe, debido a la rotación se lleva a cabo una aspiración de aire, dado que mediante los
 20 elementos de álabe rotativos se transporta y comprime el aire. Por ello se produce un lado de aspiración y uno de presión de la fresa o elemento de álabe, que conduce en último término a la configuración del flujo de aspiración. En este caso, la fresa presenta un modo de funcionamiento que se corresponde esencialmente con un ventilador axial. El cuerpo base de la fresa con elementos de álabe dispuestos en él presenta en este caso un eje de giro, que discurre en paralelo o axialmente al flujo de aire que se configura durante la rotación.

25 Se considera como favorable que la curvatura del elemento de álabe esté orientada esencialmente hacia atrás o hacia delante con respecto al movimiento de rotación alrededor del eje de rotación.

En particular, un desarrollo de la curvatura está configurado de manera que, visto con respecto al eje de rotación,
 30 después la circulación por secciones, paralela al eje se produce un desvío del flujo de aire de hasta 90°.

En una configuración ventajosa está previsto que el cabezal de fresado porte al menos un anillo de cepillo, donde en particular a cada fresa (1, 1a, 1b) está asociado cada vez un anillo de cepillo.

35 El diámetro de este anillo de cepillo es mayor que el diámetro de la fresa. De manera hábil, el anillo de cepillo rodea la fresa por todos los lados, donde las cerdas del cepillo sobresalen respecto al plano de mecanizado de la fresa / cabezal de fresado. La ventaja de una configuración semejante consiste en que con el anillo de cepillo está implementada una cubierta variable, que evita que las virutas desprendidas se distribuyan sin rumbo en la máquina de mecanizado. Las cerdas del anillo de cepillo están en contacto con la pieza de perfil y se doblan algo en caso de
 40 necesidad y así dan como resultado una cortina de protección. Las virutas desprendidas chocan en el lado interior del anillo de cepillo, allí pierden una parte, cuando no incluso gran parte de su energía cinética, dado que estas se frenan en las cerdas elásticas. Entonces se aspiran por la depresión generada, por un lado, por el cabezal de fresado y/o la depresión de la instalación de aspiración a través de la herramienta de mecanizado. Simultáneamente el anillo de cepillo también mejora la potencia del generador de depresión, dado que el anillo de cepillo para el flujo de aire
 45 representa una resistencia, y el flujo de aire entonces con mayor velocidad se guía a otro lugar y es más efectivo.

La respectiva fresa del cabezal de fresado según la invención se destaca en un perfeccionamiento preferido porque esta está limitada en su lado frontal por un plano frontal, y una primera normal a la superficie sobre el elemento de álabe cerca del plano frontal forma con este un primer ángulo agudo, una segunda normal a la superficie sobre el
 50 elemento de álabe forma a mayor distancia axial, referido al eje de rotación, respecto al plano frontal un segundo ángulo más plano que el primer ángulo. En particular, el plano frontal imaginario está perpendicular al eje de rotación. El ángulo entre las normales a la superficie del elemento de álabe y el plano frontal disminuye con distancia creciente del plano frontal, lo que se refiere al punto de pie de la normal a la superficie.

55 Una forma de realización considerada como favorable prevé que con la arista de corte se conecta un espacio de evacuación de virutas, que está limitado al menos por una superficie de soporte de arista de corte, cuya normal a la superficie forma con un plano frontal supuesto perpendicularmente al eje de rotación un ángulo agudo.

Ventajosamente, como accionamiento de rotación de la fresa está previsto un motor eléctrico, una transmisión por
 60 correa, un engranaje o un accionamiento cardan. La configuración seleccionada finalmente del accionamiento se rige por los espacios de disposición presentes en la fresa para el accionamiento. Finalmente, el accionamiento seleccionado también se puede prever como accionamiento derivado del accionamiento de una máquina de

mecanizado.

Una forma de realización de la fresa, que se considera como favorable, prevé que en la fresa esté prevista una fresa de punta que sobresale perpendicularmente respecto a un plano frontal de la fresa. Esta fresa de punta sirve en particular para mecanizar ranuras de obturación o de recepción previstas en el perfil y fresarlas libremente. A este respecto, la fresa de punta está dispuesta preferiblemente de forma central en la superficie frontal de la fresa y/o sobre el eje de rotación de la fresa. A este respecto, la fresa de punta depende de la dirección de giro y velocidad de giro de la fresa. Simultáneamente con el uso de la fresa de punta se puede realizar un mecanizado de las superficies mediante los lados frontales de la fresa o las aristas de corte locales. Evidentemente también existe la posibilidad de que se lleve a cabo un mecanizado con la superficie frontal de la fresa sobre las superficies de soldadura del perfil y en una etapa de mecanizada colocada aguas arriba o aguas abajo un mecanizado con la fresa de punta.

Según la invención, a este respecto, las fresas están dispuestas de forma solidaria a torsión entre sí sobre un eje de rotación común. El cabezal de fresado según la invención permite el mecanizado simultáneo de dos superficies de soldadura dispuestas en paralelo entre sí. En el caso de una sujeción correspondiente de los perfiles en un plano de sujeción se puede realizar por consiguiente un mecanizado definido. Las tolerancias dimensionales en los perfiles se pueden elaborar de forma eficiente. En una única etapa de trabajo se pueden mecanizar simultáneamente por consiguiente dos superficies, en particular superficies usadas a continuación como superficies de soldadura, y prepararse para el proceso de soldadura subsiguiente sin conversión.

Se considera como favorable, cuando ambas fresas presentan respectivamente una fresa de punta, que sobresale respecto a las superficies frontales de las fresas. Por consiguiente, con relación la fresa de punta también se puede llevar a cabo un mecanizado en ambos lados con el cabezal de fresado. A este respecto, la fresa de punta está dispuesta preferiblemente respectivamente de forma central en la superficie frontal y de manera favorable sobre el eje de rotación común de las fresas.

Mientras que también es concebible una disposición solo unilateral de la fresa de punta en el cabezal de fresado, se considera como favorable que a cada fresa esté asociada una fresa de punta.

El cabezal de fresado según la invención se destaca porque las fresas están conectadas entre sí axialmente, a distancia respecto al eje de rotación, de forma solidaria a torsión mediante un disco de conexión. A este respecto, el grosor del disco de conexión define la distancia entre las fresas y permite su ajuste.

Es ventajoso que las aristas de corte de las fresas se extiendan en direcciones opuestas, para posibilitar un mecanizado simultáneo de las superficies de soldadura de perfil dispuestas opuestas en toda o parte de la superficie.

En particular, el cabezal de fresado dispone de un accionamiento común para ambas fresas. A este respecto, el accionamiento ataca preferiblemente en el disco de conexión.

El cabezal de fresado presenta en una forma de realización preferida una carcasa que recibe las fresas. Los lados frontales y/o las aristas de corte de las fresas planas sobresalen a este respecto respectivamente respecto a las superficies laterales de la carcasa y posibilitan así, por un lado, un acceso a las cuchillas o aristas de corte y, por otro lado, una definición clara del ataque de material y de la profundidad de remoción durante el proceso de fresado.

Se considera como favorable que las fresas generen un flujo de aire en la dirección hacia la carcasa o en el interior de la carcasa. Las virutas retiradas durante el fresado se alejan por consiguiente de la superficie de perfil a mecanizar y se acumulan en el interior de la carcasa o se aspiran desde allí.

A este respecto está prevista preferiblemente una derivación de las virutas de fresado arrastradas en el flujo de aire en la carcasa.

La geometría de los elementos de álabe, así como de la carcasa o del lado interior de carcasa están configuradas a este respecto de manera favorable, de modo que en la carcasa se realiza una adición y/o derivación de los flujos de aire generados por las fresas o elementos de álabe.

En una forma de realización preferida está previsto que el accionamiento esté recibido en la carcasa.

Se considera como ventajoso que se pueda ajustar la dirección del flujo de aire. A este respecto están previstos en particular elementos deflectores, en particular chapas deflectoras, en conexión activa con los elementos de álabe de las fresas en el cabezal de fresado.

En una forma de realización preferida está previsto que en el cabezal de fresado esté presente un dispositivo de aspiración para las virutas de fresado retiradas, por lo que se mejora aún más la preservación de las superficies de

soldadura posteriores frente a las virutas de fresado.

Igualmente tiene significado inventivo una máquina de mecanizado, en particular máquina de mecanizado de perfiles de plástico para el mecanizado y soldadura de perfiles de plástico, con al menos un cabezal de fresado, según se define anteriormente. A este respecto, la máquina de mecanizado se puede usar solo para el fresado o para el fresado y soldadura subsiguiente.

A este respecto, la máquina de mecanizado según la invención está configurada de manera que la energía de accionamiento para el al menos un cabezal de fresado está derivada del accionamiento de la máquina de mecanizado.

Se considera como favorable que el cabezal de fresado esté dispuesto de forma móvil, en particular desplazable linealmente. A este respecto, el cabezal de fresado está dispuesto de forma desplazable, en particular elevable, bajable o pivotable, con respecto a un plano de mecanizado. Según la posición de los perfiles a mecanizar se puede realizar por consiguiente un suministro del cabezal de fresado en la posición de mecanizado.

En la máquina de mecanizado están previstos en particular al menos dos, preferiblemente cuatro cabezales de fresado. Partiendo de en conjunto cuatro secciones de perfil, que se necesitan para formar un marco rectangular, con esta configuración de la máquina de mecanizado se puede realizar un mecanizado simultáneo de todas las secciones de perfil. En la máquina de mecanizado, por medio del cabezal de fresado se mecanizan simultáneamente las superficies de soldadura a conectar de perfiles sujetos u opuestos con un ángulo. Durante el mecanizado simultáneo se compensan las tolerancias dimensionales que se producen en el recorte de las secciones de perfil. Por consiguiente, se posibilita una soldadura congruente y en particular sin protuberancias de los perfiles, así como de los nervios presentes en el interior de los perfiles.

Se considera como favorable que esté previsto un dispositivo de control para el cabezal de fresado o los cabezales de fresado en la máquina de mecanizado. Esto permite preferiblemente una excitación sincrónica o decalada de los cabezales de fresado.

El mecanizado simultáneo de las superficies de dos perfiles se mejora porque la distancia entre la o las pieza(s) de trabajo a mecanizar y el cabezal de fresado y/o las fresas se puede ajustar de forma preferida.

Se considera como favorable que la máquina de mecanizado comprenda un dispositivo de aspiración que aspira las virutas de fresado retiradas, que está acoplado en particular con el accionamiento de rotación del cabezal de fresado.

Ventajosamente, en la máquina de mecanizado según la invención también está previsto un espejo calefactor en la proximidad espacial del cabezal de fresado. Este se puede acoplar, por ejemplo, con el cabezal de fresado. Cuando en una primera etapa de mecanizado se realiza el mecanizado de fresado de los perfiles, directamente después de puede realizar el suministro del espejo calefactor a las superficies de soldadura. El suministro se realiza luego en el curso de un movimiento lineal del cabezal de fresado y espejo calefactor.

En los dibujos, la invención está representada esquemáticamente en ejemplos de realización. Muestra:

Fig. 1 una vista en detalle de una máquina de mecanizado en representación en perspectiva,

Fig. 2 un cabezal de fresado en representación en perspectiva, y

Fig. 3 otra forma de realización preferida del cabezal de fresado.

En las figuras, los elementos idénticos o correspondientes entre sí están designados con las mismas referencias y, por lo tanto, no se describen de nuevo a menos que sea apropiado. Las revelaciones contenidas en la descripción completa se pueden transferir según el sentido a partes iguales con las mismas referencias o mismas designaciones de componentes. Los datos de posición seleccionados en la descripción, como p. ej., arriba, abajo, lateralmente, etc., también están relacionados con la figura directamente descrita y representada y se deben transferir a la nueva posición según el sentido en caso de un cambio de posición. Además, las características individuales o combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos pueden representar en sí soluciones independientes, inventivas o según la invención.

La fig. 1 muestra un detalle de una máquina de mecanizado 30. Esta está prevista como máquina de mecanizado de perfiles de plástico para el mecanizado y soldadura de perfiles de plástico. Se puede reconocer una fresa 1 que es parte de un cabezal de fresado 10 según la invención con dos fresas 1 correspondientes. Las fresas 1 están dispuestas en una carcasa 11 desplazable linealmente en la máquina de mecanizado 30. La superficie lateral 12 de la carcasa 11 dirigida hacia el perfil 20, que se mecaniza por la respectiva fresa 1, presenta una escotadura respecto a la que la

fresa 1 o las aristas de corte 3 sobresale / sobresalen en los portacuchillas 2 previstas en la fresa 1. El perfil 20 está sujeto en la máquina de mecanizado 30 y está fijado allí. El perfil 20, que se pone a disposición en general como sección de una barra perfilada, presenta eventualmente tolerancias dimensionales que se compensa con la fresa 1 durante el mecanizado. El plano de mecanizado E, en el que el perfil 20 está sujeto, está definido por la máquina de mecanizado 30. Igualmente está definida la distancia entre los perfiles 20, que resulta a partir de los respectivos valores de consigna para el marco terminado.

El cabezal de fresado 10 desplazable linealmente con las fresas 1 dispuestas en él se guía a la distancia definida entre los perfiles 20. Durante la rotación de las fresas 1 alrededor del eje de rotación A se retira un exceso mediante las aristas de corte 3 y por consiguiente se pone a disposición una sección de perfil exacta dimensionalmente, y permite una conexión con precisión de ajuste de dos perfiles 20. Debido a que las tolerancias ya se compensan por la respectiva fresa 1, esta compensación ya no se debe realizar más durante la soldadura de los perfiles 20. Por consiguiente, como resultado se produce una protuberancia de soldadura reducida y una conexión esencialmente más estable de los perfiles 20, dado que los nervios se pueden soldar con precisión de ajuste en el interior del perfil 20 o los nervios del perfil 20 que forman el contorno exterior. El cambio de estructura condicionado térmicamente, que va acompañada con una desestabilización en la zona de las superficies de soldadura, se reduce esencialmente con ello, tanto como la formación de protuberancias durante la soldadura. Los perfiles 20 están sujetos en el plano de mecanizado E y fijados allí. Después del mecanizado mediante las fresas, estas se sacan de la distancia de mecanizado o espacio intermedio previsto entre los perfiles 20 y por el contrario un espejo calefactor no representado en la figura 1 se conduce hasta las superficies frontales a conectar de las secciones de perfil. Después del reblandecimiento parcial del material frontal, tras la extracción del espejo calefactor se puede llevar a cabo la soldadura de las secciones de perfil, en la que estas se mueven una hacia otra mediante la máquina de mecanizado 30 y se ponen en contacto.

Mientras que cabezal de fresado 10 está dispuesto de forma desplazable linealmente en la forma de realización representada en la figura 1, también existe evidentemente la posibilidad de una disposición pivotable del cabezal de fresado 10 con respecto al plano de mecanizado E.

Según la configuración de la máquina de mecanizado 30, esta presenta al menos uno, en particular dos, preferiblemente cuatro cabezales de fresado 10.

La fig. 2 muestra un cabezal de fresado 10, que presenta en conjunto dos fresas 1. Estas están dispuestas sobre un eje de rotación común A y se accionan por una transmisión de correa 9 en el ejemplo de realización. El accionamiento está derivado a este respecto del accionamiento de una máquina de mecanizado 30 que presenta el cabezal de fresado 10. El cabezal de fresado 10 dispone de un cuerpo base 7, en cuya circunferencia están dispuestos en alternancia elementos de álabe 4 y portacuchillas 2. En el ejemplo de realización, los portacuchillas 2 portan los elementos de corte 6, que en el ejemplo de realización están configurados como placas de corte reversibles. Los elementos de corte 6 disponen de aristas de corte 3, que sobresalen respecto a la arista de terminación 5 de los portacuchillas 2. El cabezal de fresado 10 aquí representado presenta en conjunto dos fresas planas frontales, es decir, las aristas de corte 3 que sobresalen axialmente respecto a la arista de terminación 5 atacan durante el mecanizado en el material a retirar y lo mecanizan con arranque de virutas. El mecanizado se realiza por consiguiente a través de superficies frontales de las dos fresas. Los elementos de álabe 4 presentan una curvatura B, que sirve para generar un flujo de aire durante la rotación de las fresas 1a, 1b, el cual saca las virutas de fresado retiradas por las aristas de corte 3 de la superficie a mecanizar y las aspira en la carcasa que rodea en general el cabezal de fresado 10 (no representado). Este efecto de succión se favorece o logra mediante la curvatura B.

A este respecto, la curvatura B del elemento de álabe 4 está orientada esencialmente hacia atrás con respecto al movimiento de rotación alrededor del eje de rotación A. En general, un desarrollo de la curvatura B está configurado de manera que, visto con respecto al eje de rotación A, después de la circulación por secciones paralela al eje se produce un desvío del flujo de aire de hasta 90°. Las fresas 1a, 1b están limitadas en su lado frontal por un plano frontal, y una primera normal a la superficie sobre el elemento de álabe 4 cerca del plano frontal forma con este un primer ángulo agudo, mientras que una segunda normal a la superficie sobre el elemento de álabe 4 forma a mayor distancia axial, referido al eje de rotación A, respecto al plano frontal un segundo ángulo más plano que el primer ángulo.

Con la arista de corte 5 se conecta un espacio de evacuación de virutas, cuya normal a la superficie forma con un plano frontal supuesto perpendicularmente al eje de rotación A un ángulo agudo.

La figura 3 muestra el cabezal de fresado 10 en representación esquemática. Junto a las dos fresas 1a, 1b, que están dispuestas en ambos lados del cuerpo base 7, el cabezal de fresado 10 aquí mostrado dispone de fresas de punta 40 previstas sobre el eje de rotación A y dispuestas de forma central en las dos fresas 1a, 1b. Estas sirven entre otros para fresar libremente la ranura de recepción 50 durante el mecanizado de las superficies frontales del perfil 20.

Evidentemente, con las fresas de punta 40 también se puede llevar a cabo un fresado circunferencial. Esto condiciona un control correspondiente del cabezal de fresado 10 y un movimiento del cabezal de fresado 10 con respecto a la pieza de trabajo a mecanizar.

- 5 En la parte derecha de la figura 3 vista desde el observador está representado el movimiento del cabezal de fresado 10 durante un mecanizado previsto y la configuración de las fresas 1a, 1b con fresa de punta colocada 40. El cabezal de fresado 10 se rota en la dirección de giro C y se guía a lo largo de las superficies frontales del perfil 20. A este respecto se realiza un mecanizado en parte de la superficie durante el movimiento del cabezal de fresado 10 dirigido con respecto a la superficie frontal. Después de un primer movimiento horizontalmente (visto con respecto a la
- 10 orientación del perfil 20) sigue un movimiento del cabezal de fresado 10 perpendicular a la primera dirección de movimiento y el mecanizado amplio de la superficie frontal. La fresa de punta 40 se mueve entonces hacia la ranura de recepción 50 y se hunde en esta. Mediante el movimiento del cabezal de fresado 10 se fresa libremente la ranura de recepción 50. Durante la soldadura de los perfiles 20 puede afluir por consiguiente el material ablandado en el interior del perfil 20. La ranura de recepción 50 liberada al menos sobre la longitud de la fresa de punta 40 aumenta
- 15 esta afluencia. A este respecto, igualmente se retira la junta de estanqueidad insertada en la ranura de recepción 50, que se compone en general de un material no soldable.

- Tras la conclusión del proceso de fresado con la fresa de punta 40 y alzado de la fresa de punta 40 de la ranura de recepción 50 se realiza un movimiento de nuevo horizontal del cabezal de fresado 10, a fin de mecanizar también la
- 20 superficie parcial restante del lado frontal del perfil 20 y compensar tolerancias dimensionales eventualmente presentes. El diámetro de la fresa 1a, 1b está seleccionado a este respecto de modo que durante el movimiento del cabezal de fresado 10 representado en la fig. 3 se mecaniza toda la superficie frontal del perfil 20. Por consiguiente, se produce una zona de entrecruzamiento 60 en la que se entrecruza el movimiento plano de las fresas 1a, 1b.

REIVINDICACIONES

1. Cabezal de fresado que comprende dos fresas (1, 1a, 1b), donde las fresas (1, 1a, 1b) comprenden para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo respectivamente, al menos un eje de rotación (A) y al menos un portacuchillas (2) con al menos una arista de corte (3), donde en las fresas (1, 1a, 1b) está previsto respectivamente al menos un elemento de álabe (4) que presenta una curvatura (B) y el elemento de álabe (4) genera un flujo de aire para la evacuación de las virutas de fresado retiradas durante la rotación de la respectiva fresa (1, 1a, 1b) alrededor de su eje de rotación (A) y las fresas están dispuestas en paralelo entre sí, **caracterizado porque** las fresas (1, 1a, 1b) del cabezal de fresado están configuradas como fresas planas frontales, que presentan cuchillas en sus superficies frontales dirigidas hacia el perfil a mecanizar, donde las fresas (1, 1a, 1b) están conectadas entre sí axialmente, a distancia respecto al eje de rotación (A), de forma solidaria a torsión mediante un disco de conexión.
2. Cabezal de fresado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el portacuchillas (2) y los elementos de álabe (4) están configurados como elementos separados y están previstos en particular en alternancia en la respectiva fresa (1, 1a, 1b) o el portacuchillas (2) mismo está configurado como elemento de álabe (4) o presenta una sección funcional que sirve como elemento de álabe (4).
3. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cuchilla es plana o abombada en sí y/o el portacuchillas se extiende radialmente respecto al eje de rotación.
4. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un cuerpo base (7), donde el portacuchillas (2) y los elementos de álabe (4) están dispuestos en la circunferencia (8) del cuerpo base (7) y/o el elemento de álabe (4) está dispuesto extendiéndose radialmente en el portacuchillas (2).
5. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de álabe (4) está curvado en sí.
6. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la curvatura (B) del elemento de álabe (4) está orientada esencialmente hacia atrás o hacia delante con respecto al movimiento de rotación alrededor del eje de rotación (A) y/o un desarrollo de la curvatura (B) está configurado de manera que, visto con respecto al eje de rotación (A), después de la circulación por secciones paralela al eje, se produce un desvío del flujo de aire de hasta 90°.
7. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la respectiva fresa (1, 1a, 1b) está limitada en su lado frontal por un plano frontal, y una primera normal a la superficie sobre el elemento de álabe (4) cerca del plano frontal forma con este un primer ángulo agudo, una segunda normal a la superficie sobre el elemento de álabe (4) forma a mayor distancia axial, referido al eje de rotación (A), respecto al plano frontal un segundo ángulo más plano que el primer ángulo.
8. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** con la arista de corte (5) se conecta un espacio de evacuación de virutas, que está limitado al menos por una superficie de soporte de arista de corte, cuya normal a la superficie forma con un plano frontal supuesto perpendicularmente al eje de rotación (A) un ángulo agudo y/o las aristas de corte (3) de las fresas (1, 1a, 1b) se extienden en direcciones opuestas.
9. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está prevista una fresa de punta (40), que sobresale perpendicularmente respecto a un plano frontal al menos de una de las fresas (1, 1a, 1b) y/o el cabezal de fresado porta al menos un anillo de cepillo, donde en particular a cada fresa (1, 1a, 1b) está asociado cada vez un anillo de cepillo.
10. Cabezal de fresado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está prevista una carcasa (11) que recibe las fresas (1, 1a, 1b), donde los lados frontales y/o las aristas de corte de las fresas (1, 1a, 1b) sobresalen respectivamente respecto a las superficies laterales (12) de la carcasa (11) y/o está previsto un dispositivo de aspiración para las virutas de fresado retiradas.
11. Cabezal de fresado según la reivindicación 10, **caracterizado porque** las fresas (1, 1a, 1b) generan un flujo de aire en la dirección hacia la carcasa (11) o en el interior de la carcasa (11) y/o está prevista una derivación de las virutas de fresado arrastradas en el flujo de aire en la carcasa (11).
12. Máquina de mecanizado, en particular máquina de mecanizado de perfil de plástico para el mecanizado y soldadura de perfiles de plástico, con al menos un cabezal de fresado (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

13. Máquina de mecanizado según la reivindicación 12, **caracterizada porque** el cabezal de fresado (10) está dispuesto de forma desplazable, en particular elevable, bajable o pivotable con respecto a un plano de mecanizado (E).

5

14. Máquina de mecanizado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 12 a 13, **caracterizada porque** la máquina de mecanizado (30) comprende un dispositivo de aspiración que aspira las virutas de fresado retiradas, que está acoplado en particular con el accionamiento de rotación del cabezal de fresado (10) y/o en la proximidad espacial del cabezal de fresado (10) también está previsto un espejo calefactor.

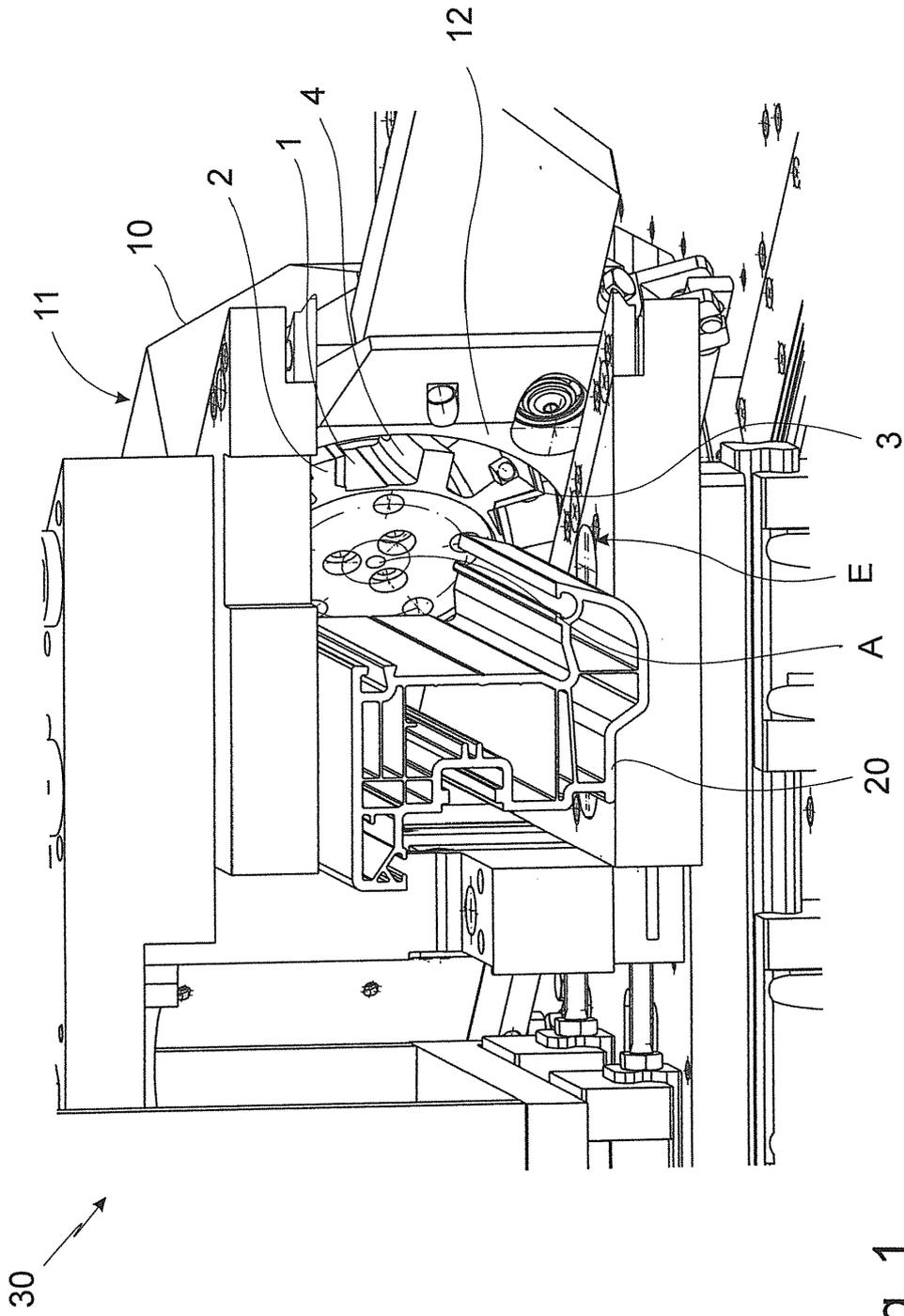


Fig. 1

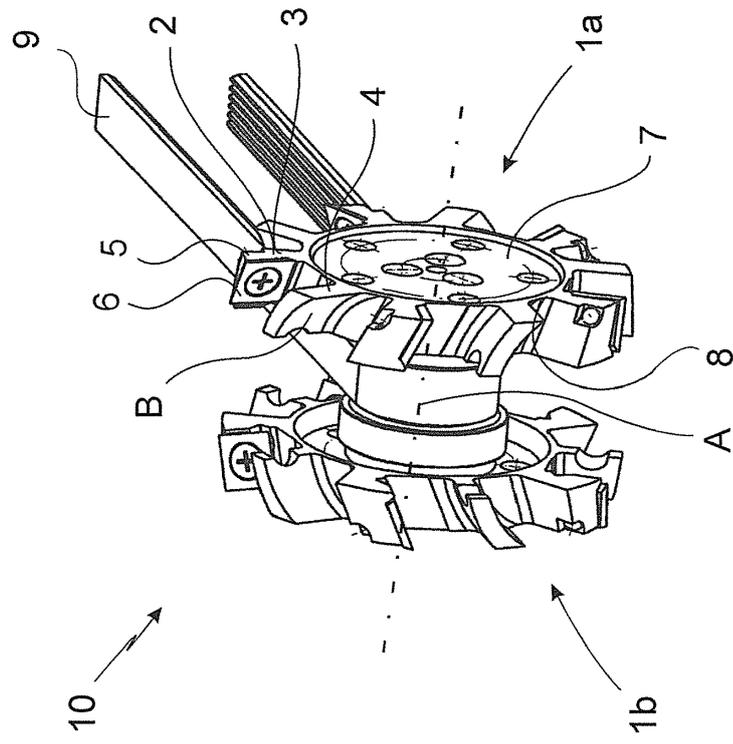


Fig. 2

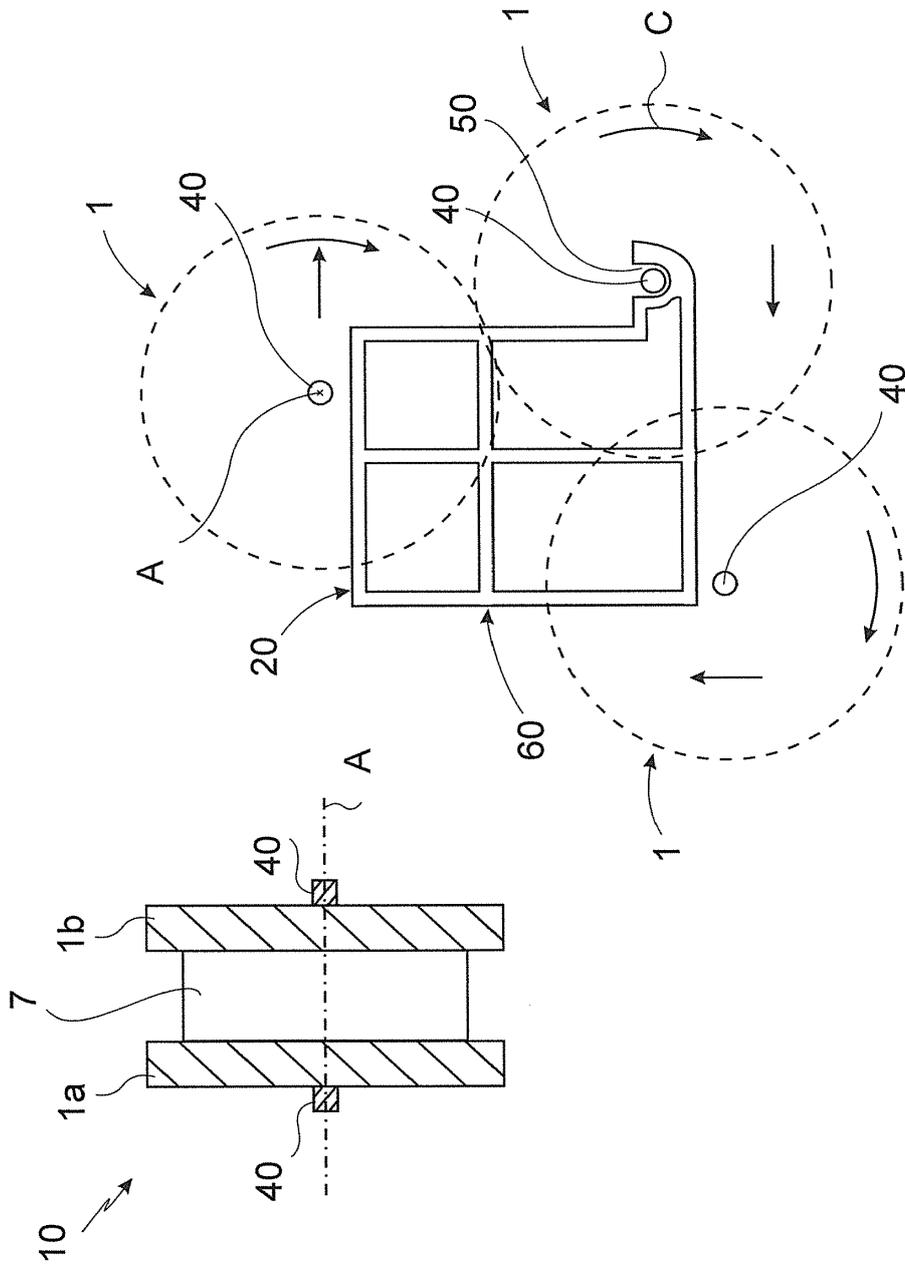


Fig. 3