

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 447**

51 Int. Cl.:

B26D 1/00 (2006.01)

B26D 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2017 E 17205908 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3338972**

54 Título: **Cuchilla de corte**

30 Prioridad:

16.12.2016 DE 102016124725

25.04.2017 DE 102017108841

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

14.02.2020

73 Titular/es:

**WEBER MASCHINENBAU GMBH BREIDENBACH
(100.0%)**

Günther-Weber-Strasse 3

35236 Breidenbach, DE

72 Inventor/es:

**KAHL, PHILIP;
RUNKEL, ANDREAS;
KNAUF, MICHAEL y
SCHNEIDER, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 742 447 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

Cuchilla de corte

5 La invención se refiere a una cuchilla de corte, en particular una cuchilla de hoz o una cuchilla en espiral o una cuchilla circular, para un dispositivo de corte de productos alimenticios, en particular una máquina loncheadora de alta velocidad, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las cuchillas de corte, con las que se cortan productos alimenticios, en particular embutidos, quesos y carnes en lonchas o porciones, son conocidas en múltiples configuraciones. En el campo particular de las máquinas loncheadoras de alta velocidad, que cortan a altas velocidades de corte de varios cientos a algunos miles de lonchas por minuto de un producto alimenticio en forma de barra u hogaza, se establece en principio una diferencia entre las llamadas cuchillas circulares, por una parte, y las llamadas cuchillas de hoz o en espiral (a continuación simplemente cuchillas de hoz), por la otra parte.

15 Las cuchillas circulares tienen un filo que se extiende de forma circular alrededor del eje de giro, ejecutando una cuchilla circular no solo una rotación propia alrededor del eje de giro, sino que realiza adicionalmente un giro planetario alrededor de un eje que discurre de manera excéntrica, es decir, desplazada en paralelo al eje de giro, a fin de producir el movimiento de corte respecto al producto que se necesita para el corte en lonchas.

20 Las cuchillas de hoz tienen un filo que presenta asimismo un perfil curvado alrededor del eje de giro, pero el radio del filo varía entre un radio mínimo y un radio máximo de tal modo que el filo describe una curva en forma de hoz o espiral. Las cuchillas de hoz rotan exclusivamente alrededor de su eje de giro, garantizando aquí el perfil del filo, que se diferencia de una forma circular, el movimiento de corte requerido respecto al producto. La dirección de rotación prevista de las cuchillas de hoz se ha seleccionado de manera que la cuchilla entra en el producto con una zona periférica inicial que presenta un radio relativamente pequeño y que se identifica también como zona de entrada, realizándose el verdadero movimiento de corte para cortar una loncha o una porción del producto al aumentar el radio con la rotación ulterior de la cuchilla y al moverse el filo a través del producto como resultado de lo anterior. En este sentido se habla también de un “paso” de la cuchilla a través del producto o de un “corte de tracción”.

30 El término “radio”, que se utiliza aquí para las cuchillas de hoz no en el sentido estrictamente matemático, para un segmento que cruza en perpendicular el eje de giro de la cuchilla, se ha de diferenciar del término “radio de curvatura”. De acuerdo con la convención usual para definir una tangente en un punto determinado de una curva plana que no es un círculo, el radio de curvatura es el radio de contacto del círculo de curvatura que mejor se aproxima a la curva en este punto. La tangente de la curva en este punto es perpendicular al radio de contacto de este punto. En una cuchilla de hoz que presenta entonces un filo no circular, el punto central del círculo de curvatura no se encuentra o al menos no se encuentra necesariamente en el eje de giro de la cuchilla.

40 Dado que en una cuchilla de hoz, el radio, por una parte, y el radio de curvatura, por la otra parte, no coinciden en un punto determinado del filo, la tangente situada en perpendicular al radio de curvatura no coincide en este punto con el vector de movimiento de este punto al rotar la cuchilla. Dado que cada punto en el canto de corte rota alrededor del eje de giro de la cuchilla, el vector de movimiento de cada punto es perpendicular al radio respectivo, pero no al radio de curvatura respectivo.

45 Aunque para un punto determinado del filo, el radio y el radio de curvatura y, por tanto, la tangente en este punto y el vector de movimiento de este punto son idénticos en cada caso solo en una cuchilla circular, depende de la configuración concreta de una cuchilla de hoz si el radio y el radio de curvatura o la tangente y el vector de movimiento se pueden considerar o no aproximadamente iguales para una propiedad de la cuchilla que se acaba de analizar.

50 A continuación, para un punto determinado en el filo de la cuchilla, el término “radio” identifica un segmento a través de este punto que es perpendicular al eje de giro de la cuchilla y el término “tangente de movimiento” o “vector de movimiento” identifica una recta a través de este punto que es perpendicular al radio. Los términos “radio de curvatura” y “tangente” corresponden a la convención mencionada antes. Por consiguiente, en una cuchilla circular, el radio y el radio de curvatura, así como la tangente de movimiento y la tangente son idénticos en cada caso.

55 Es conocido también configurar las cuchillas de corte para el corte de productos alimenticios, ya sean las cuchillas circulares y las cuchillas de hoz, con un filo no dentado o proveerlas de un dentado. De los documentos EP0548615B1 y FR2661634A1, por ejemplo, son conocidas cuchillas de corte con dentado.

60 Es conocido también variar el llamado ángulo de corte en dirección circunferencial en cuchillas de corte con filo no dentado. Esto se describe, por ejemplo, en el documento DE102007040350A1 en relación con una cuchilla de hoz. En este caso se selecciona un ángulo de corte menor en la zona de entrada para reducir la compresión del producto al introducirse la cuchilla. El ángulo de corte puede aumentar, por ejemplo, constantemente a partir de la zona de entrada, por lo que el ángulo de corte es máximo al final del proceso de corte.

65

Si el ángulo de corte menor en la zona de entrada se identifica como “plano”, el ángulo de corte mayor se puede identificar como “empinado”. Con un ángulo de corte relativamente empinado se puede conseguir una colocación ventajosa de las lonchas cortadas, porque el filo puede transmitir un impulso, dirigido hacia afuera del plano de corte, a la respectiva loncha cortada. Por tanto, la zona periférica del filo de cuchilla, que está activa al final del proceso de corte y en la que está previsto un ángulo de corte más empinado, se puede identificar también como zona de apoyo.

En relación con el estado de la técnica se remite también a los documentos DE3049075A1, DE3049147A1, DE10004836C1 y WO2014/114579A2.

A pesar de las medidas conocidas, que se explican arriba, y de las múltiples posibilidades de configuración se originan siempre en la práctica deficiencias en el corte que resultan parcialmente graves al menos en algunos productos alimenticios. Si, por ejemplo, el producto a cortar tiene una corteza, dicha corteza se puede separar durante el corte. Se puede observar también que las lonchas de producto se abren o se rompen. Asimismo, se puede producir un corte no deseado de lonchas en forma de cuña. Otro problema existente en la práctica radica en que las lonchas de producto se doblan hacia adentro o se pliegan al menos por zonas. Las investigaciones realizadas por los inventores con cámaras de alta velocidad durante el corte de jamón cocido han demostrado, por ejemplo, que durante el proceso de corte las lonchas tienden a doblarse aún hacia adentro en la zona superior, o sea, donde la cuchilla de corte entra en el producto, por lo que al menos algunas de las lonchas cortadas no se apoyan de manera plana, sino que quedan parcialmente dobladas hacia adentro en su lado delantero en dirección de transporte y, por consiguiente, descansan de manera inclinada. Esto no es aceptable para el operario respectivo, en particular si varias lonchas de producto cortadas sucesivamente deben formar una porción apilada o solapada de lonchas situadas una sobre otra. Las deficiencias de corte mencionadas pueden dar como resultado porciones que no solo resultan poco atractivas, sino que no se pueden envasar en parte correctamente y, por tanto, hay que eliminarlas. En el llamado corte de varios carriles, o sea, cuando varios productos situados uno al lado del otro se corta al mismo tiempo, es posible que las deficiencias de corte no se produzcan en todos los carriles. Los problemas analizados antes se originan en principio tanto en las cuchillas de hoz como en las cuchillas circulares.

El objetivo de la invención es crear o poder fabricar una cuchilla de corte del tipo mencionado al inicio, en particular una cuchilla circular o cuchilla de hoz o cuchilla en espiral, que permita una calidad de corte mejorada. En particular se debe conseguir una calidad de corte lo más uniforme posible en toda la anchura de corte de una máquina cortadora utilizable para productos e identificada también como anchura de cajetín de corte.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación independiente 1.

La invención se puede aplicar en principio tanto para cuchillas de hoz o cuchillas en espiral como para cuchillas circulares.

Según la invención (reivindicación 1) está previsto que cada superficie de corte se extienda de manera inclinada respecto a un plano de sujeción perpendicular al eje de giro o a un plano de corte y que la inclinación de las superficies de corte varíe a lo largo del canto periférico. Por plano de corte se ha de entender un plano de la cuchilla de corte que se puede definir de manera unívoca mediante los cantos de corte de los dientes de corte que forman el filo de la cuchilla. En una configuración preferida de la invención, en la que al menos todos o al menos varios cantos de corte están situados en un plano común, este plano es el plano de corte.

Por consiguiente, a diferencia de los dentados convencionales, está previsto según la invención que no todas las superficies de corte de los dientes de corte tengan la misma inclinación. Está previsto más bien que las superficies de corte de los dientes de corte presenten orientaciones diferentes en el espacio, por ejemplo, respecto al plano de sujeción.

El plano de sujeción puede coincidir con el plano de corte definido por el filo de la cuchilla. Sin embargo, esta definición del plano de sujeción no es obligatoria. Como plano de sujeción se puede identificar también, por ejemplo, aquel plano definido por el lado trasero de un cuerpo de base de la cuchilla. En dependencia de si el plano de corte definido por el filo de la cuchilla está separado (caso 1) o no (caso 2) del plano definido por el lado trasero del cuerpo de base de la cuchilla en dirección del eje de giro de la cuchilla, el plano de sujeción queda separado a continuación del plano de corte (caso 1) o el plano de sujeción coincide con el plano de corte (caso 2). En el caso 1, la distancia, medida en dirección del eje de giro y distinta a cero, entre el plano de corte y el plano definido por el lado trasero del cuerpo de base de la cuchilla se identifica también como dimensión actual. La dimensión actual en el caso 2 es igual a cero.

En el ejemplo de realización descrito abajo en relación con la figura 3 se parte de una cuchilla según el caso 1, en la que el plano de corte está separado del lado trasero del cuerpo de base de la cuchilla.

La posición real del plano de sujeción no es decisiva para las definiciones hechas en el presente caso respecto al dentado según la invención, sino que solo es importante que el plano de sujeción se extienda en perpendicular al eje de giro. Por consiguiente, en la presente publicación se habla de un “plano paralelo al plano de sujeción”

parcialmente como alternativa del plano de sujeción.

5 Se ha comprobado sorprendentemente que con un dentado de este tipo se consiguen mejores resultados de corte, en particular en toda la anchura de cajetín de corte disponible en cada caso, que con las cuchillas de corte dentadas convencionales o con cuchillas de corte sin dentado. En particular no se producen fenómenos tales como la abertura o la rotura de las lonchas, así como el doblado hacia adentro o el plegado de las lonchas. En particular en relación con las cuchillas de hoz se ha comprobado también que se puede mejorar también el comportamiento de apoyo de las lonchas de producto cortadas.

10 La dirección y la extensión de la inclinación de las superficies de corte se pueden seleccionar en principio en dependencia de criterios diferentes, en particular en dependencia de las propiedades del respectivo producto alimenticio a cortar. Además, se puede realizar una adaptación a la posición de los productos a cortar respecto a la cuchilla de corte o al eje de giro de la cuchilla de corte.

15 Para describir geoméricamente la inclinación de una superficie de corte, la inclinación se puede describir como una superposición de una basculación y un ajuste. Por una "superficie de corte ajustada" se ha de entender aquí que la superficie de corte señala en la dirección de rotación prevista de la cuchilla de una manera más o menos marcada, en particular en dependencia del tamaño del ángulo de corte del canto de corte, véase abajo.

20 Alternativamente, la inclinación de una superficie de corte se puede definir mediante la integración de su canto de corte con ayuda de un único ángulo que la superficie de corte encierra con el plano de corte. El canto de corte forma entonces la línea de intersección entre la superficie de corte y el plano de corte. Esto presupone que, según una configuración preferida de la invención, el canto de corte está situado en el plano de corte, respecto al que se debe definir la inclinación de la superficie de corte. Este ángulo, en el que la superficie se extiende de manera inclinada
25 respecto al plano de corte, se identifica a continuación como el ángulo de basculación KW.

Si la superficie de corte, inclinada respecto al plano de corte en el ángulo de basculación KW, está ajustada y señala, por consiguiente, en la dirección de rotación prevista de la cuchilla, esto significa al mismo tiempo que el canto de corte de la superficie de corte presenta un ángulo de corte distinto a cero.
30

En una configuración preferida de la invención está previsto que cada superficie de corte esté inclinada respecto al plano de corte en el ángulo de basculación KW y que el canto de corte de cada superficie de corte presente simultáneamente un ángulo de corte, por ejemplo, con respecto a la tangente de movimiento en un punto definido del canto de corte, por ejemplo, el punto final trasero del canto de corte.
35

Inclinaciones diferentes de las superficies de corte se pueden conseguir, por ejemplo, al variarse el ángulo de basculación en caso de un ángulo de corte constante o viceversa. Alternativamente es posible variar los dos ángulos. La inclinación resultante de una superficie de corte se puede seleccionar en dependencia de la posición periférica, en la que se encuentra el respectivo diente de corte.
40

Si se varía entonces la inclinación de las superficies de corte, se puede variar solo el ángulo de basculación o solo el ángulo de corte y el otro ángulo respectivo se puede mantener constante, específicamente puede ser igual a cero o distinto a cero. Alternativamente se pueden variar los dos ángulos. Por consiguiente, a lo largo del canto periférico se puede implementar una pluralidad de combinaciones angulares diferentes.
45

En este punto habría que aclarar que cuando se habla de una inclinación de las superficies de corte variable a lo largo del canto periférico, no se excluye de esta manera que las superficies de corte de dos o más dientes de corte tengan una inclinación idéntica. En otras palabras, no todos los dientes de corte han de presentar superficies de corte con una inclinación diferente.
50

En un ejemplo de realización preferido está previsto que solo el ángulo de basculación de las superficies de corte varíe a lo largo del canto periférico, siendo constante el ángulo de corte de los cantos de corte específicamente a lo largo del canto periférico, pero distinto a cero. Independientemente de si las superficies de corte se solapan o no, visto en dirección circunferencial, los cantos de corte ajustados de las superficies de corte, que presentan un ángulo de corte distinto a cero, se pueden identificar como una disposición escalonada o de tipo escamada que se caracteriza en particular por el hecho de que entre dos superficies de corte sucesivas hay una transición que se puede configurar en principio de una manera cualquiera, pero que se caracteriza siempre preferentemente por que en la zona de la transición, las dos superficies de corte situadas directamente una a continuación de la otra están desplazadas entre sí respecto al eje de giro. En otras palabras, en una transición de una superficie de corte a la otra superficie de corte de un diente de corte situado directamente uno a continuación del otro en dirección circunferencial hay un desplazamiento en altura o un salto.
55
60

En un ejemplo de realización preferido de la invención se ha previsto, a pesar de este desplazamiento en altura o salto, que esté presente un canto de corte activo, no interrumpido y situado en el plano de sujeción o en un plano paralelo al plano de sujeción, que está formado de manera continua por los dientes de corte y las transiciones y se identifica aquí también como filo continuo.
65

Las investigaciones realizadas por los inventores han demostrado que la calidad de corte se puede aumentar considerablemente si al menos algunos de los cantos de corte de las superficies de corte se proveen de un ángulo de corte distinto a cero, de modo que hay una transición identificable como tal entre estas superficies de corte si según la configuración preferida del dentado, las superficies de corte de los dientes de corte situados directamente uno a continuación del otro están ajustadas en cada caso.

Como ya se mencionó, una configuración de la invención se refiere a la orientación de los cantos de corte que se pueden describir y definir en principio independientemente del tamaño y de la orientación de las superficies de corte y también independientemente de si las superficies de corte son planas o curvadas.

Según esta configuración de la invención está previsto, entre otros, que al menos algunos cantos de corte o cada canto de corte encierren con una tangente de movimiento un ángulo de corte, en particular distinto a cero, cruzándose la tangente de movimiento y el radio en un punto del respectivo canto de corte, y/o que al menos algunos cantos de corte estén orientados en cada caso de tal modo que un extremo delantero del canto de corte, visto en la dirección de rotación prevista, esté situado en un radio diferente, preferentemente un radio menor, al extremo trasero del respectivo canto de corte, y/o que al menos algunos cantos de corte o cada canto de corte encierren con un segmento de unión un ángulo de corte, en particular distinto a cero, uniendo entre sí el segmento de unión los dos extremos traseros o los dos extremos delanteros de un respectivo canto de corte y del canto de corte directamente anterior o directamente posterior.

Mediante el ángulo de corte o la orientación de los cantos de corte se puede definir, en principio para cada canto de corte individual, cómo queda orientado un canto de corte respectivo, por ejemplo, en un sistema de referencia con cuchilla fija y con qué orientación el canto de corte respectivo corta el producto a cortar en cada caso. Para un canto de corte recto, situado en un plano definido, es suficiente un punto en el canto de corte para una definición unívoca de su orientación.

De manera alternativa a un punto central del canto de corte, seleccionado aleatoriamente, en la definición respecto al vector de movimiento se puede seleccionar también otro punto del canto de corte, por ejemplo, uno de los dos puntos finales del canto de corte. La definición de la orientación del canto de corte respecto a la tangente de movimiento, o sea, el vector de movimiento, es en principio también aleatoria, pero se considera apropiada, porque el vector de movimiento de un punto en el canto de corte indica la dirección en la que este punto del canto de corte se mueve respecto al producto en el momento de realizarse el corte dentro del producto.

En general, el valor absoluto del ángulo entre el canto de corte y el vector de movimiento de un punto en el canto de corte depende de cuál es el punto en el canto de corte. Si se indican a continuación valores absolutos para el ángulo de corte, estos se refieren siempre al punto del respectivo canto de corte situado detrás en dirección de rotación, siempre que el ángulo de corte se defina respecto al vector de movimiento, es decir, se mida entre el vector de movimiento y el canto de corte.

En una cuchilla de hoz ocurre, a diferencia de una cuchilla circular, sobre la base del radio que por definición disminuye en dirección circunferencial, visto en la dirección de rotación prevista, que el extremo delantero de cada canto de corte, visto en la dirección de rotación prevista, está situado en un radio menor que el extremo trasero del respectivo canto de corte. Según la invención, en una cuchilla de hoz está prevista, sin embargo, preferentemente una "posición inclinada" más marcada de los cantos de corte, es decir, el extremo delantero se encuentra preferentemente en un radio menor que el radio, en el que estaría situado el extremo delantero si el extremo delantero y el extremo trasero se encontraran en una curva imaginaria que corresponde al canto de corte de una cuchilla de hoz no dentada convencional.

Por consiguiente, la orientación de los cantos de corte se puede definir alternativamente también de tal modo que al menos algunos cantos de corte o cada canto de corte encierran con un segmento de unión un ángulo de corte, en particular distinto a cero, uniendo entre sí el segmento de unión los dos extremos traseros o los dos extremos delanteros de un respectivo canto de corte y del canto de corte directamente anterior o directamente posterior.

En particular, en una cuchilla de hoz, todos los extremos traseros de los cantos de corte y/o todos los extremos delanteros de los cantos de corte pueden estar situados respectivamente en una curva imaginaria que no es un círculo y que corresponde al menos aproximadamente al canto de corte de una cuchilla de hoz no dentada convencional. Los segmentos de unión forman conjuntamente una línea poligonal que se aproxima a esta curva imaginaria. Los cantos de corte de la cuchilla presentan preferentemente una "posición inclinada más pronunciada" en la medida que cada canto de corte encierre con su segmento de unión un ángulo distinto de cero que se ha de identificar aquí asimismo como ángulo de corte. El extremo delantero de cada canto de corte no se encuentra, por tanto, en un segmento de unión que une los dos extremos traseros directamente contiguos, sino en un radio menor.

Los intervalos de valores del ángulo de corte, que se indican en esta publicación, son válidos tanto para su definición respecto al vector de movimiento como para su definición respecto al segmento de unión. Para un dentado determinado, el valor concreto del tamaño del ángulo de corte depende de su definición, siendo pequeña o insignificante la diferencia al menos para las cuchillas de corte utilizadas en la práctica en máquinas loncheadoras

de alta velocidad para el corte de productos alimenticios debido a la longitud pequeña de un canto de corte en comparación con la longitud total del canto periférico de la cuchilla.

5 Un ejemplo de realización preferido, que proporciona resultados de corte extremadamente buenos, se describe a continuación en relación con el dibujo. En el caso de este ejemplo de realización se trata de una cuchilla de hoz. Con una cuchilla circular, configurada según la invención, se pueden conseguir también resultados de corte extremadamente buenos, como han demostrado las investigaciones realizadas en diferentes productos, incluido el queso.

10 Otras configuraciones ventajosas de la invención, que se pueden implementar tanto en cuchillas circulares como en cuchillas de hoz o en espiral, si no se indica lo contrario, aparecen también en las reivindicaciones dependientes, la descripción siguiente y el dibujo.

15 En relación con el canto de corte, un ángulo de corte distinto de cero puede estar situado en un intervalo de 1° a 10° aproximadamente y puede ser con preferencia de 3° a 6° aproximadamente. De manera alternativa, el ángulo de corte puede estar situado en un intervalo de 10° a 20° aproximadamente. Como ya se mencionó, un ejemplo de realización preferido se caracteriza por que el ángulo de corte es constante para todas las superficies de corte.

20 Asimismo, está previsto preferentemente que las superficies de corte estén ajustadas en cada caso de manera que señalen en la dirección de rotación prevista.

25 Con preferencia, las superficies de corte están curvadas en cada caso al menos esencialmente de forma plana o sin cantos. De manera alternativa a las superficies de corte planas son posibles también, por consiguiente, superficies de corte curvadas al menos ligeramente, por ejemplo, cóncavas o convexas. Las superficies de corte de este tipo se pueden fabricar, por ejemplo, mediante una llamada fresa de forma o mediante una herramienta de afilar. De manera análoga a la definición geométrica presentada antes se puede definir también al menos aproximadamente una referencia, por ejemplo, un plano de referencia o líneas de referencia con radios de curvatura, para superficies de corte curvadas de este modo con el fin de definir claramente la inclinación de la respectiva superficie de corte curvada respecto al plano de sujeción o al plano de corte.

30 Como ya se mencionó, otro parámetro del dentado según la invención es la orientación de los cantos de corte de los dientes de corte. Según un ejemplo de realización está previsto que al menos algunos cantos de corte o cada canto de corte o la proyección al menos de algunos cantos de corte o de cada canto de corte hacia el plano de sujeción encierren con una tangente de movimiento un ángulo de corte, en particular distinto de cero, cruzándose la tangente de movimiento y el radio, por ejemplo, en el punto final trasero del respectivo canto de corte, y/o que al menos algunos cantos de corte o cada canto de corte encierren con un segmento de unión un ángulo de corte, en particular distinto de cero, uniendo entre sí el segmento de unión los dos extremos traseros o los dos extremos delanteros de un respectivo canto de corte y del canto de corte directamente anterior o directamente posterior.

35 El tamaño del ángulo de corte de uno o de cada canto de corte es en principio cualquiera y se puede seleccionar en dependencia de las propiedades del respectivo producto alimenticio a cortar. El ángulo de corte es preferentemente de algunos grados, en particular no más de 10° aproximadamente, y está situado, por ejemplo, en el intervalo de 3° a 6° , aunque son posibles también en principio ángulos de corte mayores.

45 Los cantos de corte pueden estar orientados en cada caso de tal modo que un extremo delantero de cada canto de corte, visto en la dirección de rotación prevista, está situado respecto al eje de giro de la cuchilla en otro radio, en particular menor que el extremo trasero del respectivo canto de corte. El perfil de cada canto de corte entre su extremo delantero y su extremo trasero puede ser en principio cualquiera, es decir, es posible tanto un perfil rectilíneo como un perfil curvado de una manera cualquiera.

50 Según otro ejemplo de realización preferido está previsto que los cantos de corte de dos dientes de corte, situados directamente a continuación uno del otro, estén unidos entre sí mediante un canto de transición, estando configurado el canto de transición como un canto de corte.

55 Por consiguiente, como filo de la cuchilla de corte según la invención actúan no solo los cantos de corte de los dientes de corte o los cantos de corte que delimitan radialmente en el exterior las superficies de corte, sino también los cantos de transición que unen entre sí en cada caso dos cantos de corte situados directamente a continuación uno del otro en dirección circunferencial. Por tanto, mediante la forma o el perfil de una transición entre dos superficies de corte situadas una a continuación de la otra se puede influir asimismo en el comportamiento de corte de la cuchilla de corte según la invención.

60 Está previsto también preferentemente que todos los cantos de corte se encuentren en un plano común, preferentemente en el plano de sujeción o en un plano paralelo al plano de sujeción y/o que todos los cantos de corte y todos los cantos de transición, que unen en cada caso los cantos de corte situados directamente a continuación uno del otro, formen conjuntamente un filo no interrumpido, situado en particular en el plano de sujeción o en un plano paralelo al plano de sujeción.

- Sin embargo, esto no es obligatorio. Los cantos de corte pueden estar situados también en planos diferentes. En particular, puede estar previsto en principio, por ejemplo, que los cantos de corte crucen respectivamente el plano de sujeción o un plano paralelo al plano de sujeción. Puede estar previsto también, por ejemplo, que un filo no interrumpido, formado por todos los cantos de corte y todos los cantos de transición que unen dos cantos de corte
- 5 situados directamente a continuación uno del otro, cruce varias veces el plano de sujeción o un plano paralelo al plano de sujeción, específicamente viniendo de manera alterna de un lado y del otro lado de dicho plano, siendo las secciones del filo, que cruzan el plano, solo cantos de corte, solo cantos de transición o cantos de corte y cantos de transición.
- 10 El canto periférico de la cuchilla, que actúa como filo, puede estar provisto de un llamado ángulo libre, distinto a cero, lo que se explica en detalle más adelante por medio de las figuras 5a y 5b. Si el ángulo libre es distinto a cero, los cantos de corte y los cantos de transición no se encuentran en un plano común. No obstante, está previsto preferentemente un ángulo libre de 0 °, de modo que en una forma de realización preferida, todos los cantos de corte y todos los cantos de transición se encuentran en un plano común, específicamente en el plano de sujeción o en un
- 15 plano paralelo al plano de sujeción.
- Está previsto también que las superficies de corte crucen en cada caso el plano de sujeción radialmente en el exterior, formando en cada caso las líneas de intersección el canto de corte, y crucen radialmente en el interior una superficie inclinada de la cuchilla de corte que encierra un ángulo con el plano de sujeción. Este ángulo entre la
- 20 superficie inclinada y el plano de sujeción es preferentemente menor que el ángulo de basculación mínimo de las superficies de corte, de modo que una prolongación radial imaginaria de la superficie inclinada cruzaría el plano de sujeción radialmente por fuera de los cantos de corte de las superficies de corte.
- En otra forma de realización preferida, los cantos de corte y/o los cantos de transición, que unen dos cantos de corte situados directamente uno a continuación del otro, son rectilíneos en cada caso. Alternativamente son posibles también cantos de corte y/o cantos de transición al menos ligeramente curvados, por ejemplo, cóncavos o convexos. De manera análoga a la definición geométrica presentada antes, una recta análoga a la tangente de movimiento presentada antes, que posibilita una definición unívoca de la orientación del canto de corte, se puede definir también
- 25 al menos aproximadamente para un canto de corte curvado.
- 30 Según otro ejemplo de realización, las superficies de corte de dos dientes de corte situados directamente a continuación uno del otro está unidas entre sí respectivamente mediante una superficie de transición, estando configurada en particular la superficie de transición como una depresión que se proyecta hacia atrás respecto a las superficies de corte.
- 35 La depresión puede estar configurada como una muesca, una acanaladura, un surco o una ranura que se extiende en dirección radial. La depresión puede formar un rebaje.
- Con preferencia, la respectiva extensión radial de dos dientes de corte situados directamente uno a continuación del otro es en cada caso al menos esencialmente igual a la extensión radial de la superficie de transición entre las dos superficies de corte. En otras palabras, las superficies de corte se transforman respectivamente en toda su extensión radial en la superficie de transición.
- 40 Entre las superficies de corte y la superficie de transición puede estar presente respectivamente un canto de transición. En el caso de estos cantos de transición se puede tratar de un canto relativamente afilado, no redondeando, o de un canto redondeado con un radio de curvatura comparativamente pequeño. Alternativamente, el canto de transición puede formar una transición comparativamente suave y puede estar redondeado en particular con un radio de curvatura comparativamente grande. Por consiguiente, mediante las superficies de corte y las superficies de transición se puede formar en general una superficie ondulada. Es posible también configurar de
- 45 manera diferente los dos cantos de transición, de modo que la transición de una superficie de corte a la superficie de transición está configurada con un canto comparativamente afilado y la transición entre la otra superficie de corte y la superficie de transición discurre de una manera comparativamente suave.
- 50 La superficie de transición puede estar delimitada radialmente en el exterior por un canto de transición que une los dos cantos de corte de los dos dientes de corte. Como ya se mencionó antes, el propio canto de transición puede estar configurado como un canto de corte.
- 55 La forma de la sección transversal de la superficie de transición o su perfil puede estar configurado en principio de una manera cualquiera. En particular, la superficie de transición puede presentar en principio cualquier perfil entre las dos superficies de corte. La superficie de transición tiene preferentemente un perfil curvado, es decir, la forma de la sección transversal o el perfil de la superficie de transición no es rectilíneo. La superficie de transición está curvada preferentemente al menos casi en forma de U o V.
- 60 El perfil de la superficie de transición está definido en particular por la herramienta utilizada para la fabricación. Con preferencia se utiliza una herramienta de fresar cilíndrica o una herramienta de afilar con un eje longitudinal inclinado respecto al plano de sujeción, de modo que la superficie de transición, definida por la depresión, cruza radialmente
- 65

en el exterior el plano de sujeción.

Alternativamente es posible también un perfil diferente, por ejemplo, un perfil rectilíneo de la superficie de transición, es decir, la superficie de transición puede representar, por ejemplo, la vía más corta entre los dos cantos de transición hacia las superficies de corte contiguas.

La superficie de transición puede ocupar una parte relevante del intervalo angular periférico respecto al tamaño de las superficies de corte contiguas. En particular, la superficie de transición se puede extender por un intervalo angular periférico de aproximadamente 0,1 veces a 0,5 veces el intervalo angular periférico de una de las superficies de corte.

Con preferencia, las transiciones entre superficies de corte situadas directamente una a continuación de la otra está configuradas de tal modo que las dos superficies de corte situadas directamente una a continuación de la otra no se solapan, visto en dirección circunferencial del eje de giro.

Está previsto también preferentemente que los cantos de corte de dos dientes de corte situados uno a continuación del otro no se solape y/o no se transformen directamente uno en otro, visto en dirección circunferencial.

Los cantos de corte tienen preferentemente una longitud periférica constante y/o una longitud de canto constante, es decir, todos los cantos de corte tienen preferentemente la misma longitud periférica.

En relación con los dientes de corte está previsto en particular que cada diente de corte presente una longitud periférica y/o una longitud de diente de aproximadamente 3 mm a 7 mm, con preferencia de aproximadamente 5 mm.

El término "longitud periférica" significa la extensión o la expansión de los cantos de corte o los dientes de corte medida en dirección circunferencial, es decir, no la longitud del canto de corte o del diente de corte medida a lo largo del canto de corte. Esta longitud se identifica en esta publicación como longitud de canto o longitud de diente.

Esta diferenciación tiene en cuenta el hecho de que en particular debido a la inclinación de las superficies de corte y/o al ángulo de corte distinto a cero de los cantos de corte, tales cantos de corte no están situados en el sentido estrictamente geométrico en una línea periférica de la cuchilla. Por consiguiente, la longitud periférica de los cantos de corte es más pequeña que el paso, porque el paso es la suma de la longitud periférica del canto de corte y la longitud periférica, distinta a cero, del canto de transición que colinda con el respectivo canto de corte. En cambio es posible en principio que la longitud de canto de un canto de corte sea exactamente igual al paso o mayor que el paso, si el canto de transición es relativamente pequeño y/o el ángulo de ajuste de la superficie de corte es relativamente grande.

El paso de los dientes de corte es preferentemente constante y es en particular de 3 mm a 6 mm aproximadamente, con preferencia 5 mm aproximadamente. Por paso de los dientes de corte se ha de entender la distancia entre dos dientes de corte situados directamente uno a continuación del otro en dirección circunferencial, medida específicamente entre puntos correspondientes entre sí de los dientes de corte. En un paso de, por ejemplo, 5 mm, la distancia entre los dos extremos, delanteros en la dirección de rotación prevista, de los cantos de corte de los dos dientes de corte es, por ejemplo, de 5 mm.

En una configuración alternativa, el paso de los dientes de corte puede variar en dirección circunferencial, en particular respecto a las longitudes periféricas de los dientes de corte y/o respecto a las longitudes periféricas de las transiciones entre los dientes de corte.

Según la invención no es obligatorio que el dentado de la cuchilla de corte tenga un diseño idéntico en cada zona periférica, es decir, no todos los dientes de corte de la cuchilla de corte están configurados obligatoriamente de manera idéntica, estando cubierta, sin embargo, este tipo de configuración por la invención. Según la invención tampoco es obligatorio que todo el filo efectivo de la cuchilla de corte esté provisto de un dentado.

En una configuración preferida de la cuchilla de corte según la invención, al menos esencialmente todo el filo efectivo está provisto de un dentado con una configuración diferente, sin embargo, en zonas periféricas individuales.

Según un ejemplo de realización, el canto periférico presenta al menos una zona periférica del tipo I con una pluralidad de dientes de corte, cuyas superficies de corte presentan el mismo ángulo de basculación.

Puede estar previsto también que el canto periférico presente al menos una zona periférica del tipo II con una pluralidad de dientes de corte, cuyas superficies de corte presentan un ángulo de basculación variable.

Puede estar previsto también que el canto periférico presente una o varias zonas periféricas del tipo I y adicionalmente una o varias zonas periféricas del tipo II.

5 En una zona periférica del tipo II puede estar previsto que el ángulo de basculación varíe respectivamente de un diente de corte a un diente de corte directamente contiguo o que el ángulo de basculación varíe respectivamente de un grupo de $n > 1$ de dientes de corte situados uno a continuación del otro con el mismo ángulo de basculación entre sí a un grupo directamente contiguo de $m > 1$ de dientes de corte situados uno a continuación del otro con el mismo ángulo de basculación entre sí. En particular se aplica $n=m=2, 3, 4$ o 5 . En otras palabras, en una zona periférica del tipo II, el ángulo de basculación puede variar de diente a diente o de grupo de dientes a grupo de dientes.

10 En una configuración particularmente preferida está previsto que el canto periférico entre dos zonas periféricas del tipo I comprenda una zona periférica del tipo II, en la que el valor del ángulo de basculación varía del valor de ángulo de basculación de una zona periférica del tipo I al valor de ángulo de basculación de la otra zona periférica del tipo I.

15 En particular si la cuchilla de corte es una cuchilla de hoz o una cuchilla en espiral, puede estar previsto según una variante preferida que el radio de curvatura del canto periférico disminuya, visto en la dirección de rotación prevista, de un radio máximo a un radio mínimo, disminuyendo el valor del ángulo de basculación de la zona periférica del tipo II, visto en dirección de rotación, de un valor de ángulo de basculación mayor a un valor de ángulo de basculación menor, en particular en pasos angulares iguales de diente de corte a diente de corte.

20 De esta manera se puede conseguir mediante una posición de basculación correspondiente de las superficies de corte individuales a lo largo del canto periférico un perfil de corte que muestra tanto un comportamiento de entrada óptimo como un comportamiento de apoyo óptimo. En particular se puede reproducir un perfil de corte, como el conocido, por ejemplo, del estado de la técnica para cuchillas de hoz con filo de cuchilla no dentado y en el que en una zona de entrada está presente un ángulo de corte comparativamente plano y en una zona de apoyo, un ángulo de corte comparativamente empinado, como se mencionó al inicio en relación con el documento DE102007040350A1.

25 Por consiguiente, el ángulo de basculación seleccionado de las superficies de corte de los dientes de corte puede ser comparativamente pequeño en la cuchilla de corte según la invención en una zona periférica del tipo I que forma la zona de entrada, mientras que el ángulo de basculación seleccionado de las superficies de corte es relativamente grande en una zona periférica del tipo I que forma la zona de apoyo. La zona de transición entre la zona de entrada y la zona de apoyo se forma a continuación mediante la zona periférica del tipo II, en la que, visto desde la zona de entrada, el ángulo de basculación de las superficies de corte aumenta a partir del valor menor de la zona de entrada al valor mayor en la zona de apoyo, pudiéndose producir continuamente este aumento de un diente de corte a otro diente de corte o de un grupo de dientes de corte a un grupo de dientes de corte con un ángulo de basculación constante dentro de un grupo, como ya se explicó antes.

30 En una configuración posible de una cuchilla de corte según la invención, configurada como cuchilla de hoz o cuchilla en espiral, la zona de apoyo se extiende casi por un intervalo angular periférico que es dos veces más grande que la zona de entrada, extendiéndose la zona de transición entre la zona de entrada y la zona de apoyo por un intervalo angular periférico que asciende a un poco más de la mitad del intervalo angular periférico de la zona de entrada.

35 En otra configuración posible de la cuchilla de corte, el valor de ángulo de basculación mayor de una zona periférica del tipo I puede estar situado en el intervalo de 20° a 30° , preferentemente de 22° a 26° , estando situado el valor de ángulo de basculación menor de la otra zona periférica del tipo I en el intervalo de 15° a 22° , preferentemente de 17° a 19° , y estando situado cada cambio de ángulo en la zona periférica del tipo II en el intervalo de $0,2^\circ$ a 1° , preferentemente en el intervalo de $0,25^\circ$ a $0,5^\circ$.

40 En una configuración concreta, el valor del ángulo de basculación menor es de 18° aproximadamente, siendo el valor del ángulo de basculación mayor de 26° aproximadamente y siendo cada cambio de ángulo de $0,5^\circ$ aproximadamente o siendo el valor del ángulo de basculación mayor de 22° aproximadamente y siendo cada cambio de ángulo de $0,25^\circ$ aproximadamente.

45 En una cuchilla de corte según la invención, configurada como cuchilla circular, la inclinación o el ángulo de basculación de las superficies de corte puede ser también constante en todo el canto periférico o puede variar a lo largo del canto periférico. En caso de un ángulo de basculación variable pueden estar previstas varias zonas periféricas, de las que al menos dos zonas periféricas se diferencian por el valor del ángulo de basculación constante dentro de la respectiva zona periférica o por el comportamiento de cambio del ángulo de basculación dentro de la respectiva zona periférica o se diferencian por el hecho de que el ángulo de basculación es constante en una zona periférica y el ángulo de basculación varía en la otra zona periférica.

50 Así, por ejemplo, el ángulo de basculación puede variar de forma "ondulada" y aumentar y disminuir alternativamente de zona periférica a zona periférica y puede "oscilar", por ejemplo, entre un mínimo de, por ejemplo, 18° y un máximo de, por ejemplo, 22° o 26° . El "gradiente" puede ser, por ejemplo, de $0,25^\circ$ o $0,5^\circ$ por diente de corte, es decir, el ángulo de basculación puede variar de diente de corte a diente de corte en los mismos pasos angulares.

55 Una variación del ángulo de basculación por el canto periférico de la cuchilla circular es preferentemente simétrica,

porque en el caso de una cuchilla circular, a diferencia de una cuchilla de hoz, no se predetermina en la práctica la zona periférica, con la que la cuchilla circular incide en un producto a cortar, debido a la superposición de la rotación propia alrededor del eje de giro y al movimiento rotatorio alrededor del eje que discurre de manera desplazada en paralelo al eje de giro. Así, por ejemplo, en el caso de la variación "ondulada" del ángulo de basculación, mencionada antes, la periferia total de 360 ° puede ser un múltiplo entero de un período de la "oscilación de ángulo de basculación".

Ya se mencionó varias veces que con una cuchilla de corte según la invención se pueden conseguir resultados de corte sorprendentemente buenos. Precisamente en el caso de productos críticos, como el jamón cocido, se pudo observar una clara reducción e incluso la eliminación del llamado efecto de doblado hacia adentro o plegado en las lonchas de producto cortadas.

Mediante la invención se puede conseguir en general un mejoramiento de la calidad de las lonchas de producto cortadas. Esto aumenta el rendimiento del producto y reduce el trabajo manual posterior en las lonchas cortadas o en las porciones formadas a partir de las mismas, lo que reduce a su vez los tiempos de parada en una máquina de embalaje conectada a continuación del dispositivo de corte.

Una ventaja particular de la cuchilla de corte según la invención radica en que la calidad de corte mejorada posibilita al mismo tiempo un aumento de la velocidad de corte.

El mecanizado individual según la invención de los dientes de corte y en particular la configuración individual de las superficies de corte permite implementar múltiples configuraciones de un dentado de cuchilla. Las cuchillas de corte se pueden adaptar así específicamente a determinadas propiedades del producto. Se puede realizar también una adaptación respecto a la geometría de corte. En particular durante la fabricación del dentado respecto a las aplicaciones, para las que la cuchilla de corte está diseñada, se puede tener en cuenta la forma con la que la cuchilla penetra en el producto respectivo, específicamente teniendo en cuenta la posición del producto en el dispositivo de corte, en particular en un llamado cajetín de corte, así como teniendo en cuenta el tamaño de toda la zona de corte prevista, en particular la anchura del cajetín de corte.

Este tipo de posibilidades de adaptación es importante en particular en el llamado corte de varios carriles, o sea, durante el corte simultáneo de varios productos situados uno al lado del otro. En un corte de varios carriles, los productos se suministran simultáneamente al plano de corte, definido por el filo de la cuchilla, al menos esencialmente en ángulo recto al plano de corte.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo, con referencia al dibujo. Muestran:

Fig. 1 una vista en planta a lo largo del eje de giro de una posible forma de realización de una cuchilla de corte según la invención;

Fig. 2 una vista a escala ampliada de una parte del dentado de la cuchilla de corte de la figura 1;

Fig. 3 distintas vistas de una cuchilla de corte, según la invención, con vistas detalladas a escala ampliada para explicar la configuración del dentado de la cuchilla;

Fig. 4 una sección a escala ampliada de un dentado, según la invención, para explicar la geometría del dentado; y

Fig. 5a y 5b representaciones para explicar el ángulo libre.

En caso del ejemplo de realización, representado en la figura 1, de una cuchilla de corte según la invención para una máquina loncheadora de alta velocidad para cortar productos alimenticios, que es conocida en principio por el técnico, se trata de una cuchilla de hoz que durante una operación de corte rota alrededor de un eje de giro 11 en una dirección de rotación prevista Rot.

El canto periférico 13 radialmente exterior, que actúa como filo, de la cuchilla de corte 10 se extiende aproximadamente por un intervalo angular periférico de apenas 270 °, específicamente de un radio mínimo R_{mín.} a un radio máximo R_{máx.}

En una operación de corte, la cuchilla rotatoria 10 penetra en el respectivo producto a cortar con una zona de entrada 33 que se extiende, por ejemplo, por un intervalo angular periférico de 74 ° y presenta una longitud periférica de 317 mm aproximadamente. A continuación de la zona de entrada 33 se encuentra una zona de transición 32 que se extiende, por ejemplo, por un intervalo angular periférico de 41 ° y presenta una longitud periférica de 205 mm aproximadamente. A continuación de esta zona de transición 32 del canto periférico 13 se encuentra una zona de apoyo 31 del filo de cuchilla que se extiende por un intervalo angular periférico de 150 ° aproximadamente y presenta una longitud de 917 mm aproximadamente.

El filo de cuchilla, que presenta estas tres zonas 31, 32 y 33, está provisto de un dentado según la invención que se aborda en detalle a continuación. Cada diente de corte del dentado tiene, entre otros, una superficie de corte 17 (véase figura 2) que está orientada hacia el lado delantero de la cuchilla 10 y presenta una inclinación determinada. Las tres zonas 31, 32, 33 se diferencian una de la otra por la inclinación de las superficies de corte 17, lo que se explica en detalle a continuación.

La figura 1 es una vista en planta del lado delantero de la cuchilla 10 que durante la operación de corte está opuesto al respectivo producto a cortar o a los productos a cortar simultáneamente. El eje de giro 11 discurre centralmente a través de un orificio de alojamiento circular 12 de la cuchilla 10, mediante el que la cuchilla 10 se puede montar en un portacuchillas del dispositivo de corte no representado aquí. El portacuchillas comprende, por ejemplo, un buje de rotor de una máquina loncheadora de alta velocidad, conocida en principio por el técnico.

A continuación del orificio de alojamiento 12 se encuentra una superficie frontal 38 que en este ejemplo de realización está configurada de manera plana y se extiende en perpendicular al eje de giro 11.

Como muestran también las representaciones a la izquierda y a la derecha en la figura 3, a continuación de la superficie frontal 38 se encuentra radialmente en el exterior una superficie inclinada 37, desde la que se extienden radialmente hacia afuera las superficies de corte individuales 17 de los dientes de corte 15 (figura 2). El ángulo de basculación de la superficie inclinada 37, o sea, el ángulo entre la superficie inclinada 37 y un plano de sujeción AE (véase figura 3), es menor que el ángulo de basculación mínimo, previsto en las superficies de corte 17. En otras palabras, la superficie inclinada 37 se extiende de manera más plana que cada superficie de corte 17, de modo que una prolongación radial imaginaria de la superficie inclinada 37 cruzaría el plano de sujeción AE radialmente por fuera del canto periférico 13 (figura 1).

La figura muestra una sección de la figura 1 representada a escala ampliada en la zona de entrada 33, que muestra arriba, a partir del radio mínimo R_{\min} de la cuchilla 10, los primeros nueve dientes de corte 15 del dentado. Como muestra la figura 2, cada una de las superficies de corte 17 está delimitada radialmente en el exterior por un canto de corte 19. Las transiciones 27, configuradas como depresiones, entre los dientes de corte 15 están delimitadas radialmente en el exterior asimismo por un canto de corte 21 (figura 3) que une en cada caso dos cantos de corte 19 de las superficies de corte 17. En la figura 2 se puede observar también que la transición de la superficie inclinada 37 a las superficies de corte 17 de los dientes de corte 15 se forma respectivamente por un canto interior recto 36, desde cuyos puntos finales se extiende un respectivo canto hasta el punto final correspondiente del respectivo canto de corte 19. Estos cantos 25 (figura 4) se extienden entonces en cada caso entre la superficie inclinada 37 y el plano de sujeción AE. Los cantos interiores 36 pueden estar configurados respectivamente de manera afilada o pueden estar redondeados.

Como muestra la figura 1, entre la superficie frontal plana 38 y la superficie inclinada 37 está configurado también un canto de transición 39. El canto 39 puede estar configurado de manera afilada o puede estar redondeado.

La geometría según la invención de los dientes de corte 15, en particular de las superficies de corte 17, así como de las transiciones 27, se explica en detalle a continuación por medio de las figuras 3 y 4.

En la figura 3, la representación superior central con la sección B-B muestra un detalle a escala ampliada del dentado de la cuchilla 10 de la figura 1 en la zona de apoyo 31. La representación, situada debajo, muestra una vista a escala ampliada del dentado en la zona de transición 32, mientras que la representación situada debajo con la sección C-C muestra una vista a escala ampliada del dentado en la zona de entrada 33. La dirección de rotación prevista Rot de la cuchilla 10 se indica en cada caso mediante una flecha. Las superficies de corte 17 están no solo basculadas, es decir, unen respectivamente el canto interior 36, situado por encima del plano de sujeción AE en la superficie inclinada 37, al plano de sujeción AE, sino que están ajustadas también de manera que señalan en la dirección de rotación Rot.

En el ejemplo de realización de la figura 3, las superficies de corte 17 de los dientes de corte 15 están tanto basculadas como ajustadas en las tres zonas periféricas 31, 32 y 33 del dentado de cuchilla.

En relación con el ángulo de basculación KW se puede observar en la figura 3 que el ángulo de basculación KW es comparativamente grande en la zona de apoyo 31 (representación superior central en la figura 3). El ángulo de basculación KW es aquí preferentemente de 26° . En la zona de entrada 33 (penúltima representación central en la figura 3), el ángulo de basculación KW es menor que en la zona de apoyo 31. El ángulo de basculación KW es aquí preferentemente de 18° .

Por consiguiente, en la zona de entrada 33, las superficies de corte 17 se extienden de manera más plana o menos empinada que en la zona de apoyo 31. Como ya se explicó al inicio, se puede evitar así en particular la compresión del producto al introducirse la cuchilla 10, mientras que al final del proceso de corte se puede conseguir un apoyo mejorado de la respectiva loncha de producto cortada debido a las superficies de corte más empinadas 17 en la zona de apoyo 31.

- En la zona de transición 32, de la que se muestra una sección a modo de ejemplo en la segunda representación central de la figura 3, las superficies de corte 17 están basculadas de tal modo que tres superficies de corte 17 situadas una a continuación de la otra presenta el mismo ángulo de basculación KW. El ángulo de basculación KW disminuye aquí en 0,5 ° a partir del valor 26 ° en la zona de transición 32 de un grupo de tres a un grupo de tres situado directamente uno a continuación del otro, presentando el último grupo de tres un ángulo de basculación KW de 18,5 ° por delante de la zona de entrada 33, a continuación de la que se encuentran los dientes de corte 15 de la zona de entrada 33 con un ángulo de basculación KW de la superficie de corte 17 de 18 °.
- En una forma de realización alternativa, el valor del ángulo de basculación en la zona de entrada 33 puede ser a su vez de 18 °, mientras que el valor del ángulo de basculación en la zona de apoyo 31 es de 22 ° y cada paso angular entre grupos de tres, situados directamente uno a continuación del otro, de dientes de corte 15 en la zona de transición 31 tiene un valor de 0,25 °.
- El paso a del dentado es constante en toda la zona periférica y asciende a 5 mm en este ejemplo de realización. Alternativamente, el paso del dentado puede variar, como ya se explicó en la parte introductoria.
- Debido al ajuste de las superficies de corte 17, superficies de corte situadas directamente una a continuación de la otra no se encuentra en un plano común y superficies de corte 17 situadas directamente una a continuación de la otra no se transforman directamente una en otra.
- En el ejemplo de realización representado aquí, entre dos superficies de corte 17 situadas directamente una a continuación de la otra existe en cada caso una transición 27 configurada como depresión, que se extiende en dirección radial, con una sección transversal en forma de U.
- Cada transición 27 (véase también figura 4) comprende una superficie de transición 23 que se transforma radialmente en el interior mediante un canto de transición 35 en la superficie inclinada 37 y está delimitada radialmente en el exterior por un canto de transición 21 situado en el plano de corte SE.
- Una particularidad de este ejemplo de realización consiste en que tales cantos de transición 21 unen los cantos de corte 19 de las superficies de corte contiguas 17 y están configurados como cantos de corte. Por tanto, todos los cantos de corte 19 y todos los cantos de transición 21, que unen dos cantos de corte 19 situados directamente uno a continuación del otro, forman conjuntamente un canto de corte total continuo, no interrumpido.
- Otra particularidad en este ejemplo de realización consiste en que este canto de corte no interrumpido, formado conjuntamente por los cantos de corte 19 y los cantos de transición 21, está situado de manera continua en el plano de corte SE. Esto se indica mediante las dos últimas representaciones centrales en la figura 3, mostrando esquemáticamente la última representación central inferior una sección D-D en perpendicular al plano de corte SE mediante la línea discontinua de la representación situada arriba.
- La línea discontinua se extiende a través del punto inferior de la superficie de transición 23. Los puntos 1 y 2 son los puntos de intersección de la línea discontinua con el plano de corte SE (punto 1) o con la superficie inclinada 37 (punto 2). Los puntos 3 y 4 son los puntos de intersección de un primer canto de transición 25 con el plano de corte SE (punto 4) o con la superficie inclinada 37 (punto 3), mientras que los puntos 5 y 6 son los puntos de intersección de un segundo canto de transición 25 con el plano de corte SE (punto 5) o la superficie inclinada 37 (punto 6). Los dos cantos de transición 25, el canto de corte 19 y el canto interior 36 definen la respectiva superficie de corte 17, configurada en este ejemplo de manera plana, o sea, no tiene ningún perfil curvado.
- Como se puede observar en la representación en corte, los puntos 1, 4 y 5, así como el canto de corte 19, que une los puntos 5 y 4, y el canto de transición 21, que une los puntos 4 y 1, están situados en el plano de corte SE, mientras que los puntos 2, 3 y 6, así como el canto interior 36, que une los puntos 6 y 3, y el canto de transición 35, que une los puntos 3 y 2, están situados en la superficie inclinada 37.
- En este caso, los puntos 6 y 3 están situados, medido en dirección radial, a una distancia diferente del eje de giro 11 y el punto 6 se encuentra radialmente más hacia afuera que el punto 3 y, dado que la superficie inclinada 37 se extiende de manera inclinada respecto al plano de corte SE, se encuentra entonces más cerca del plano de corte SE que el punto 3, es decir, el punto 6 está situado más abajo que el punto 3. El punto 2, a su vez, está situado radialmente más hacia adentro que el punto 3 y, por consiguiente, a una mayor altura que el punto 3 y a una mayor altura que el punto 6.
- Por consiguiente, el punto 1 está situado radialmente más hacia adentro que el punto 4 que se encuentra a su vez radialmente más hacia adentro que el punto 5. Todos los puntos 1, 4 y 5 se encuentran a la misma altura, porque están situados en un plano de corte común.
- Asimismo, las longitudes concretas y las posiciones relativas de los cantos 19, 25, 36, que unen los puntos 3, 4, 5 y 6, de la respectiva superficie de corte se han seleccionado en este ejemplo de realización de tal modo que la superficie de corte 17 no solo está basculada, sino también ajustada, específicamente de manera que la superficie

de corte 17 señala en la dirección de rotación Rot.

En la figura 4 se puede observar también que en el ejemplo de realización representado, las superficies de corte 17 están ajustadas en cada caso de tal modo que las superficies de corte 17 señalan en la dirección de rotación prevista Rot.

Debido al ajuste de las superficies de corte 17 se consigue radialmente dentro de los cantos de corte 19, 21 un desplazamiento en altura o salto en dirección circunferencial entre dos superficies de corte 17 situadas directamente una a continuación de la otra en la zona de la respectiva transición 27.

En el ejemplo de realización representado aquí, los cuatros puntos de esquina 19a, 19b, 36a y 36b están situados en un plano común, específicamente en el plano de la superficie de corte plana 17. Sin embargo, no es obligatoria una superficie de corte plana 17. En caso de una disposición relativa igual de los puntos de esquina mencionados, la superficie de corte 17 puede estar diseñada también de forma cóncava o curvada. Puede estar previsto también que no todos los puntos de esquina mencionados se encuentren en un plano común. La superficie de corte 17 tiene entonces una curvatura correspondiente.

La figura 4 muestra puramente a modo de ejemplo las posibilidades para definir claramente la orientación de la superficie de corte 17 en un sistema de referencia con cuchilla fija.

En la figura 4, el extremo trasero 19b, visto en la dirección de rotación prevista Rot, del canto de corte 19 forma el punto de referencia. La tangente de movimiento T' en el extremo trasero 19b se encuentra en perpendicular al radio R a través del extremo trasero 19b y es idéntica al vector de movimiento del extremo trasero 19b. Con respecto a este vector de movimiento T' , el canto de corte 19 está inclinado alrededor de un ángulo β , específicamente de tal modo que el canto de corte 19 señala en la dirección de rotación Rot.

En la figura 4 está representada asimismo otra posibilidad alternativa para la definición de la "posición inclinada" de los cantos de corte 19 y, por tanto, del ángulo de corte AsW.

Como se menciona en la parte introductoria, como ángulo de corte AsW se puede definir el ángulo entre un canto de corte 19 y, por ejemplo, aquel segmento de unión V (representado con líneas discontinuas en la figura 4) que une entre sí el extremo trasero 19b del respectivo canto de corte 19 y el extremo trasero 19b del canto de corte 19 que se encuentra a continuación directamente en la dirección de rotación prevista Rot.

Como se menciona asimismo al inicio, todos estos segmentos de unión V forman conjuntamente una línea poligonal que se aproxima a una curva constante imaginaria que no es un círculo y en la que están situados todos los extremos traseros 19b de los cantos de corte 19 y que corresponde al menos aproximadamente al canto de corte de una cuchilla de hoz no dentada convencional. En este ejemplo de realización, el extremo delantero 19a de cada canto de corte no se encuentra en el respectivo segmento de unión V, sino en un radio menor, es decir, más cerca del eje de la cuchilla que cada punto en el segmento de unión V. No obstante, el canto de corte puede estar situado también en la línea de unión V.

En principio, es posible también que las superficies de corte 17 estén compuestas en cada caso de varias superficies individuales que son planas y/o están curvadas, por ejemplo, de manera convexa o cóncava. En particular, las superficies de corte 17 pueden presentar transiciones afiladas o redondeadas entre las superficies individuales. Sin embargo, las superficies de corte 17, si están curvadas, son preferentemente una parte de una superficie regular o diferenciable en el sentido matemático y no tienen, por consiguiente, cantos.

La figura 5a muestra por medio del ejemplo de una cuchilla convencional la definición del llamado ángulo libre FW en una sección en perpendicular al plano de corte SE definido por el canto de corte SK y en paralelo al eje de giro no representado. En la representación izquierda, FW es igual a 0° , es decir, en el lado trasero de cuchilla RS hay una superficie FL colindante con el canto de corte SK en el plano de corte SE. En cambio, la representación derecha muestra una cuchilla con un ángulo libre FW distinto de cero.

En la figura 5b se puede observar que en el caso de una cuchilla según la invención y de un ángulo libre FW distinto de cero, los cantos de corte 19 y los cantos de transición 21 (y, por tanto, los puntos 1, 4 y 5 según la figura 3) ya no están situados en un plano común. La representación derecha muestra las dos secciones a-a y b-b según la representación izquierda.

La invención comprende tanto cuchillas con $FW=0^\circ$ como con $FW\neq 0^\circ$, siendo $FW=0^\circ$ la forma de realización preferida.

Lista de signos de referencia

- 10 Cuchilla de corte
- 11 Eje de giro

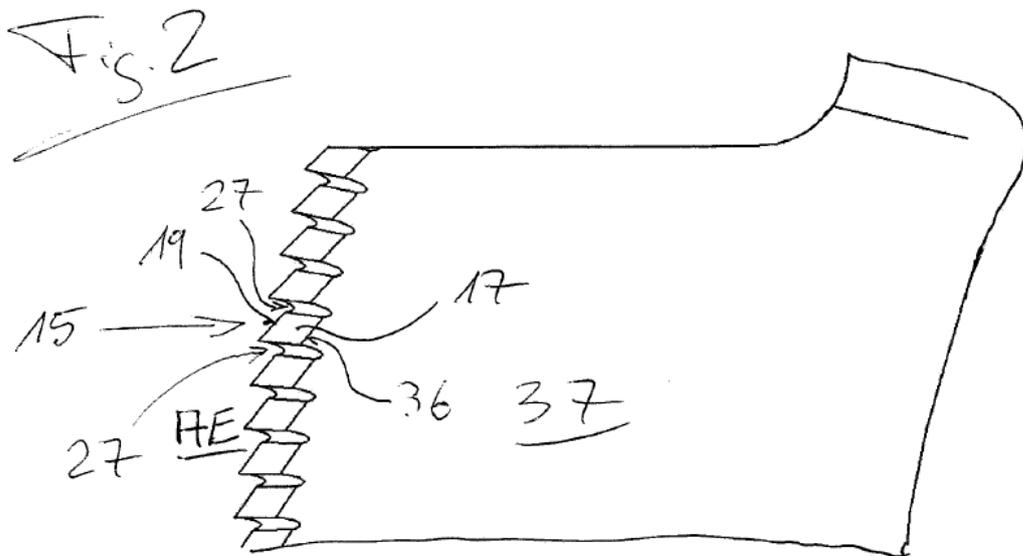
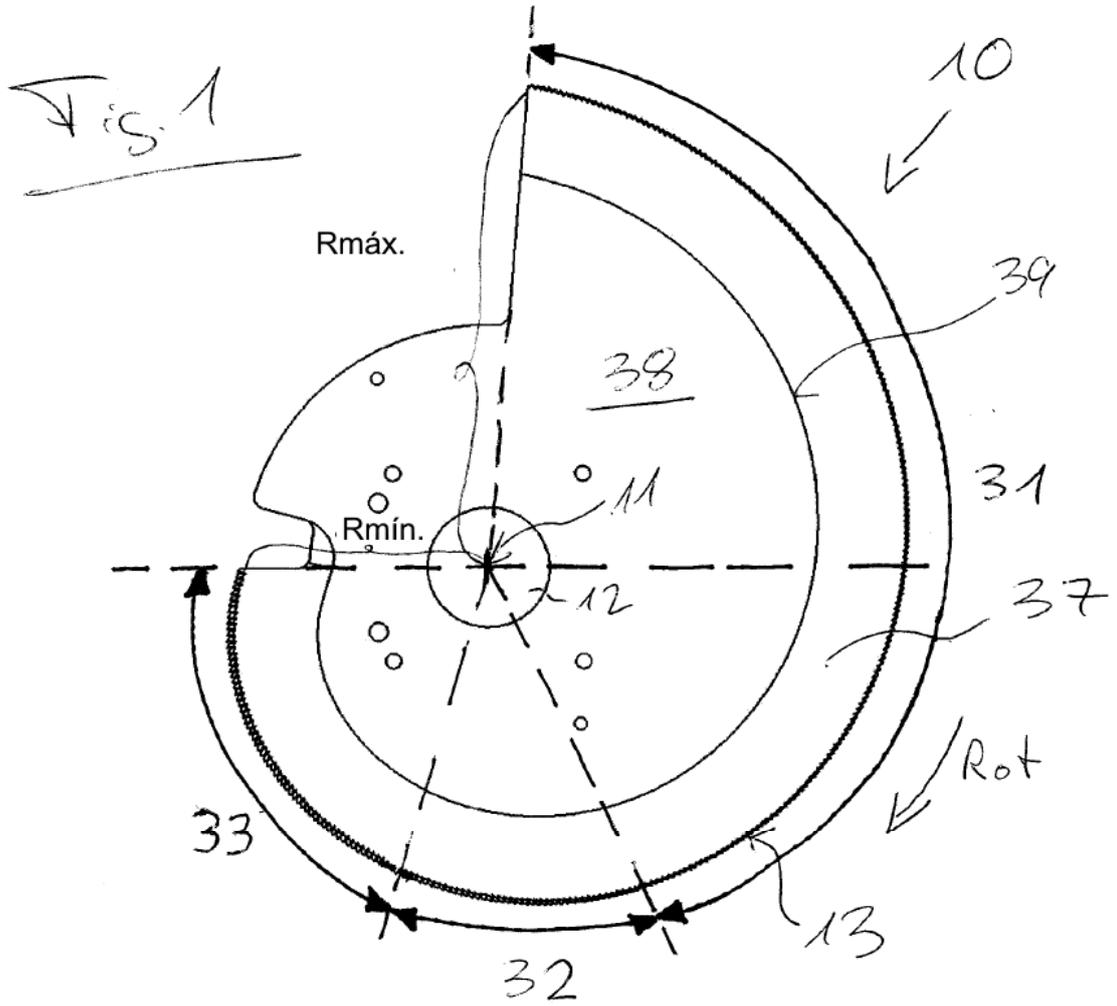
	12	Orificio de alojamiento
	13	Canto periférico
	15	Diente de corte
	17	Superficie de corte
5	19	Canto de corte
	19a	Extremo de canto de corte delantero
	19b	Extremo de canto de corte trasero
	21	Canto de transición entre cantos de corte
	23	Superficie de transición
10	25	Canto de transición entre superficie de corte y superficie de transición
	27	Transición
	29	Lado trasero de cuchilla
	31	Zona periférica del tipo I, zona de apoyo
	32	Zona periférica del tipo II, zona de transición
15	33	Zona de transición del tipo I, zona de entrada
	35	Canto de transición
	36	Canto interior
	36a	Extremo de canto interior delantero
	36b	Extremo de canto interior trasero
20	37	Superficie inclinada
	38	Superficie frontal
	39	Canto
	Rmáx.	Radio máximo del canto periférico
	Rmín.	Radio mínimo del canto periférico
25	AE	Plano de sujeción
	SE	Plano de corte
	P	Punto de intersección en superficie de corte
	R	Radio
	a	Paso
30	NW	Ángulo de inclinación
	KW	Ángulo de basculación
	Rot	Dirección de rotación
	AsW	Ángulo de corte
	T'	Tangente de movimiento, vector de movimiento
35	β	Ángulo
	V	Segmento de unión

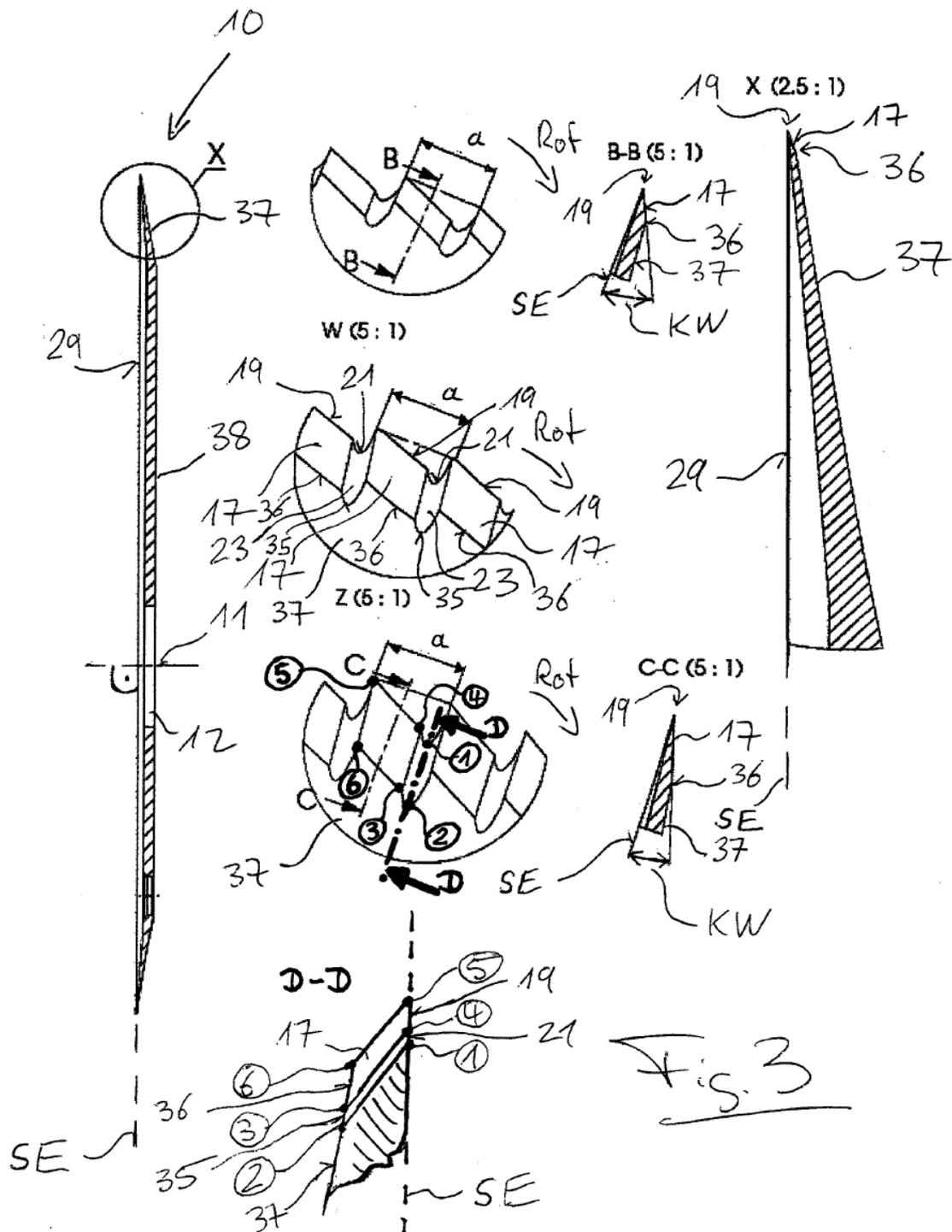
REIVINDICACIONES

1. Cuchilla de corte, en particular cuchilla de hoz o cuchilla en espiral o cuchilla circular, para un dispositivo de corte de productos alimenticios, en particular una máquina loncheadora de alta velocidad, que rota alrededor de un eje de giro (11) durante una operación de corte, con un canto periférico (13) radial exterior que actúa como filo, que presenta un perfil curvado alrededor del eje de giro (11), y con una pluralidad de dientes de corte (15) repartidos sucesivamente a lo largo del canto periférico (13), presentando cada diente de corte (15) un filo que comprende una superficie de corte (17) y un canto de corte (19) que delimita radialmente en el exterior la superficie de corte (17), **caracterizada por que** cada superficie de corte (17) discurre de manera inclinada respecto a un plano de sujeción (AE) perpendicular al eje de giro (11) o a un plano de corte (SE) y la inclinación de las superficies de corte (17) varía a lo largo del canto periférico (13).
2. Cuchilla de corte de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los cantos de corte (19) están situados en un plano de corte común (SE) y en donde cada una de las superficies de corte (17) se extiende de manera inclinada respecto al plano de corte (SE) y cruza el plano de corte (SE) con un ángulo de basculación (KW), en donde cada uno de los cantos de corte (19) forma la línea de intersección entre la superficie de corte (17) y el plano de corte (SE).
3. Cuchilla de corte de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que cada una de las superficies de corte (17) está ajustada de manera que señala en la dirección de rotación prevista (Rot) y/o en donde cada una de las superficies de corte (17) es al menos esencialmente plana o se extiende de manera curvada, en particular convexa o cóncava, sin cantos.
4. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos algunos cantos de corte (19) o cada canto de corte (19) encierra en el plano de corte (SE) con una tangente de movimiento (T') un ángulo de corte (AsW), en particular distinto de cero, cruzándose la tangente de movimiento (T') y el radio (R) en un punto final trasero (19b) del correspondiente canto de corte (19), y/o al menos algunos cantos de corte (19) o cada canto de corte (19) encierran con un segmento de unión (V) un ángulo de corte (AsW), en particular distinto de cero, uniendo entre sí el segmento de unión (V) los dos extremos traseros (19b) o los dos extremos delanteros (19a) del respectivo canto de corte (19) y del canto de corte (19) directamente anterior o directamente posterior.
5. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el ángulo de corte (AsW) de los cantos de corte (19) es constante y distinto de cero a lo largo del canto periférico (13) y/o en donde todos los cantos de corte (19) están situados en un plano común, preferentemente en un plano de corte (SE) o en un plano paralelo al plano de sujeción (AE), y/o todos los cantos de corte (19) y todos los cantos de transición (21), que unen cada uno dos cantos de corte (19) situados directamente uno a continuación del otro, forman conjuntamente un filo no interrumpido, situado en particular en un plano de corte (SE) o en un plano paralelo al plano de sujeción (AE), y/o en donde los cantos de corte (19) y/o los cantos de transición (21), que unen cada uno dos cantos de corte (19) situados directamente uno a continuación del otro, son rectilíneos cada uno de ellos.
6. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos algunos cantos de corte (19) están orientados cada uno de tal modo que un extremo delantero (19a), visto en la dirección de rotación prevista (Rot), del canto de corte (19) está situado en un radio menor que el extremo trasero (19b) del correspondiente canto de corte (19).
7. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que cada uno de los cantos de corte (19) de dos dientes de corte (15) situados directamente uno a continuación del otro están unidos entre sí en cada caso mediante un canto de transición (21), estando configurado el canto de transición (21) como un canto de corte, y/o en donde las superficies de corte (17) de dos dientes de corte (15) situados directamente uno a continuación del otro están unidos entre sí cada uno de ellos mediante una superficie de transición (23), estando configurada en particular la superficie de transición (23) como una depresión que se proyecta hacia atrás respecto a las superficies de corte (17), estando configurada en particular la depresión como una muesca, una acanaladura, un surco o una ranura que se extienden en dirección radial, y/o formando la depresión un rebaje.
8. Cuchilla de corte de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la superficie de transición (23) está delimitada radialmente en el exterior por un canto de transición (21) que une los dos cantos de corte (19) de los dientes de corte (15), y/o en donde la superficie de transición (23) presenta en la sección transversal un perfil curvado en particular en U o en V entre las dos superficies de corte (17), señalando el lado abierto de la U o la V en la misma dirección que las superficies de corte (17).
9. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que los cantos de corte (19) presentan una longitud periférica constante y/o una longitud de canto constante y/o en donde el paso (a) de los dientes de corte (15) es constante y es en particular de 3 mm a 6 mm aproximadamente, con preferencia de aproximadamente 5 mm, o el paso de los dientes de corte (15) varía en dirección circunferencial, en particular

respecto a las longitudes periféricas de los dientes de corte (15) y/o respecto a las longitudes periféricas de las transiciones (27) entre los dientes de corte (15).

- 5 10. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el canto periférico (13) presenta al menos una zona periférica (31, 33) del tipo I con una pluralidad de dientes de corte (15), cuyas superficies de corte (17) presentan el mismo ángulo de basculación (KW), y/o el canto periférico (13) presenta, en particular de manera adicional al menos a una zona periférica (31, 33) del tipo I, al menos una zona periférica (32) del tipo II con una pluralidad de dientes de corte (15), cuyas superficies de corte (17) presentan un ángulo de basculación variable (KW), variando en particular el ángulo de basculación (KW) en cada caso de un diente de corte
- 10 (15) a un diente de corte (15) directamente contiguo o variando el ángulo de basculación (KW) en cada caso de un grupo de $n > 1$ de dientes de corte (15) situados a continuación uno del otro con el mismo ángulo de basculación (KW) entre sí a un grupo directamente contiguo de $m > 1$ de dientes de corte (15) situados a continuación uno del otro con el mismo ángulo de basculación (KW) entre sí, aplicándose en particular $n = m = 2, 3, 4$ o 5.
- 15 11. Cuchilla de corte de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el canto periférico (13) entre dos zonas periféricas (31, 33) del tipo I comprende una zona periférica (32) del tipo II, en la que el valor del ángulo de basculación (KW) varía del valor de ángulo de basculación de una zona periférica (31) del tipo I al valor de ángulo de basculación de la otra zona periférica (33) del tipo I.
- 20 12. Cuchilla de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cuchilla de corte es una cuchilla circular, siendo el ángulo de basculación (KW) de las superficies de corte (17) constante en todo el canto periférico (13) o varía a lo largo del canto periférico (13), estando previstas en particular en caso de un ángulo de basculación variable (KW) varias zonas periféricas, de las que al menos dos zonas periféricas se diferencian por el valor del ángulo de basculación (KW) constante dentro de la respectiva zona periférica o por el comportamiento de
- 25 cambio del ángulo de basculación (KW) dentro de la respectiva zona periférica o se diferencian por el hecho de que el ángulo de basculación (KW) es constante en una zona periférica y el ángulo de basculación (KW) varía en la otra zona periférica.
- 30 13. Cuchilla de corte de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en donde la cuchilla de corte es una cuchilla de hoz o una cuchilla en espiral, en donde el radio de curvatura del canto periférico (13) disminuye, visto en la dirección de rotación prevista (Rot), de un radio máximo ($R_{\text{máx.}}$) a un radio mínimo ($R_{\text{mín.}}$) y en donde el valor del ángulo de basculación (KW) de la zona periférica (32) del tipo II disminuye, visto en la dirección de rotación (Rot), de un valor de ángulo de basculación mayor a un valor de ángulo de basculación menor, en particular en pasos angulares iguales de diente de corte (15) a diente de corte (15) y en particular el valor de ángulo de basculación mayor de una
- 35 zona periférica (31) del tipo I está situado en el intervalo de 20° a 30° , preferentemente de 22° a 26° y el valor de ángulo de basculación menor de la otra zona periférica (33) del tipo I está situado en el intervalo de 15° a 22° , preferentemente de 17° a 19° , estando cada paso angular situado en el intervalo de $0,2^\circ$ a 1° , preferentemente en el intervalo de $0,25^\circ$ a $0,5^\circ$.





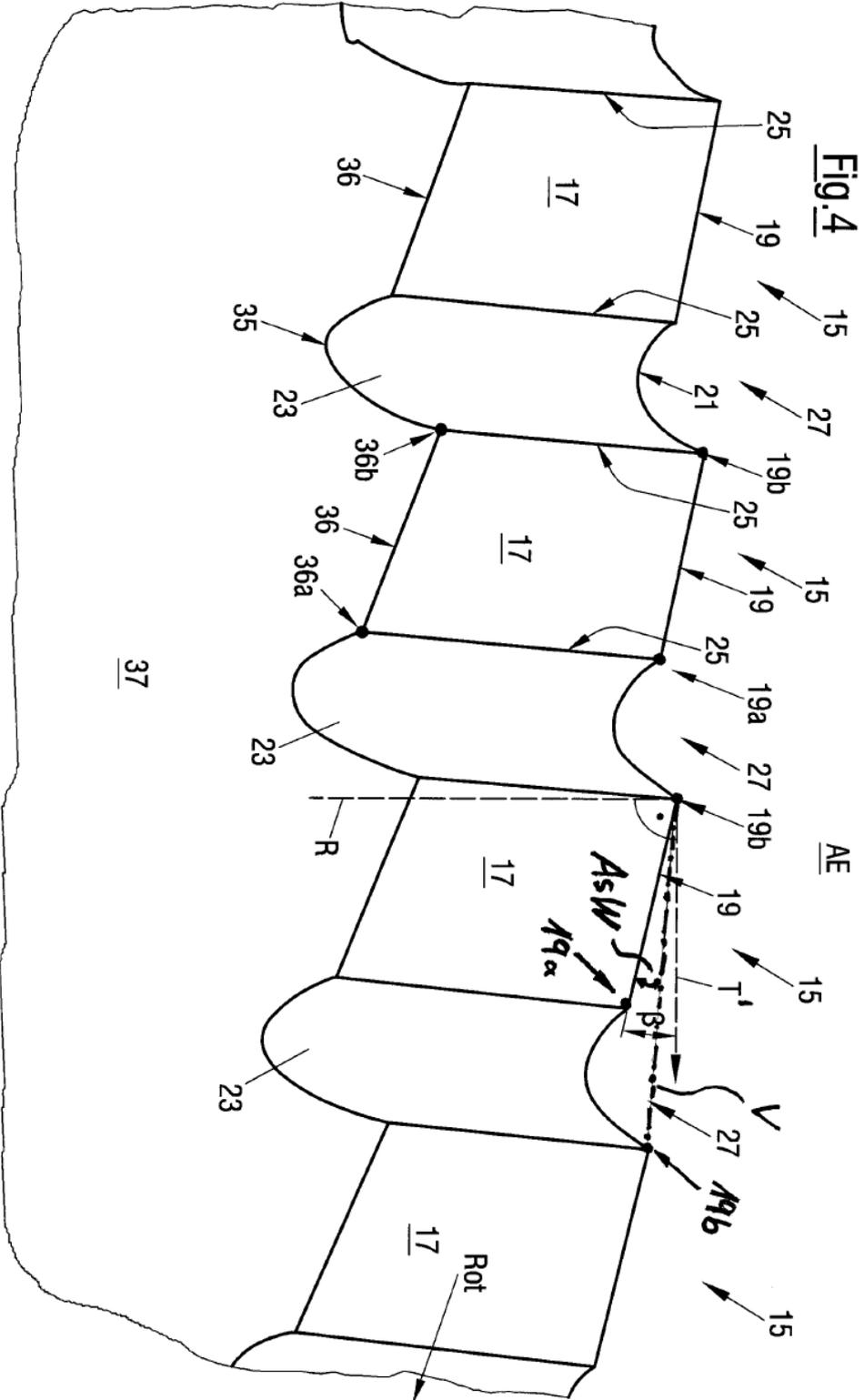


Fig. 4

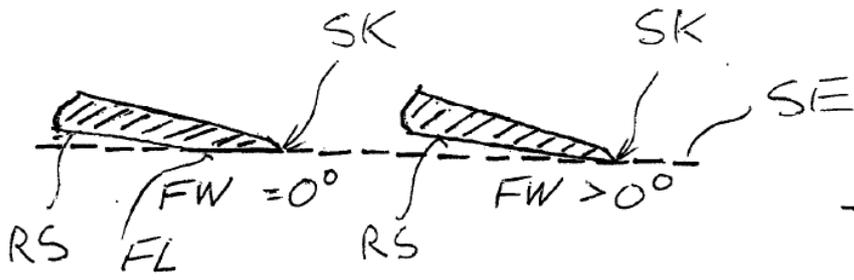


Fig. 5a

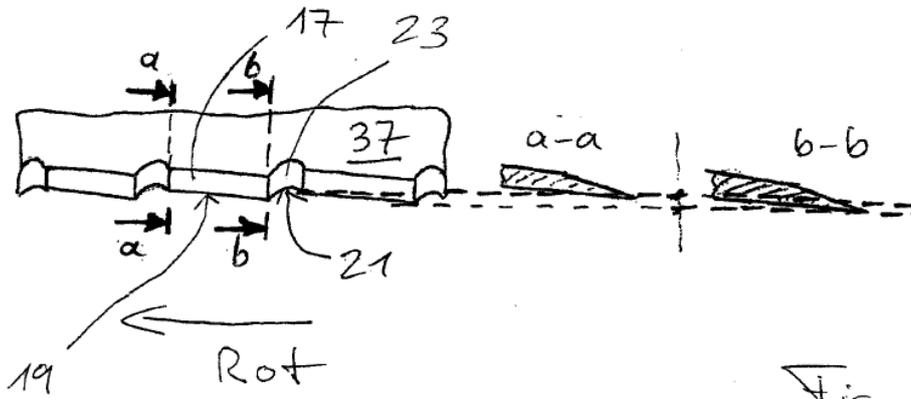


Fig. 5b