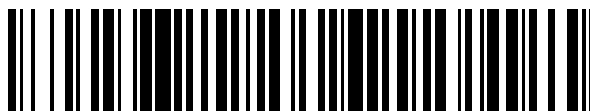


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 326**

51 Int. Cl.:

B26D 1/157 (2006.01)

B26D 5/00 (2006.01)

B26D 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2012** **E 12193384 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 2599598**

54 Título: **Procedimiento para el corte de una barra de un producto alimenticio utilizando un sensor de vibraciones**

30 Prioridad:

30.11.2011 DE 102011119719

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

06.04.2020

73 Titular/es:

**GEA FOOD SOLUTIONS GERMANY GMBH
(100.0%)
Im Ruttert 1
35216 Biedenkopf-Wallau, DE**

72 Inventor/es:

SCHMEISER, JÖRG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 752 326 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

Procedimiento para el corte de una barra de un producto alimenticio utilizando un sensor de vibraciones

La presente invención se refiere a un procedimiento para el corte de una barra de producto alimenticio en lonchas con una cortadora que presenta una cuchilla con la que se separan las lonchas de la barra de producto alimenticio.

El procedimiento según la invención es conocido por la publicación del documento DE 10 2008 019 776 A1. También se conocen cortadoras de alto rendimiento, como las que se describe, por ejemplo, en los documentos DE 10001338, EP 0107056, EP 0867263 así como GB 2386317. En el caso de estas cortadoras, que también reciben el nombre de "slicer", los productos alimenticios en forma de barra o de otra forma, por ejemplo embutido, queso, jamón, jamón crudo o similar, se cortan en lonchas con una potencia de corte muy elevada de, por ejemplo, 1000 cortes por minuto o más. La barra de producto alimenticio se transporta por medio de un accionamiento regulado a través de un plano de corte fijo, en el que el corte se produce con ayuda de una cuchilla generalmente rotatoria que se mueve a gran velocidad. El grosor de las lonchas resulta del recorrido de avance de la barra de producto alimenticio entre dos cortes. A una velocidad de giro constante de la cuchilla, el grosor de las lonchas se regula, por lo tanto, a través de la velocidad de avance de la barra de producto alimenticio. Las lonchas cortadas se recogen y envasan por regla general en porciones con un número de lonchas constante y/o un peso exacto. Sin embargo, al cortar las barras de producto alimenticio resulta problemático que su sección transversal y/o su consistencia dentro de una barra de producto alimenticio o entre dos barras de producto alimenticio se mantengan constante. Por esta razón es preciso que, en caso de cambios de las condiciones del producto, se realicen correcciones para lograr una buena calidad constante durante el proceso de corte.

Por este motivo, la presente invención se planteó el objetivo de proporcionar un procedimiento con el que se puedan cortar barras de producto alimenticio de distinto tamaño y/o diferente consistencia.

Esta tarea se resuelve con un procedimiento para el corte de una barra de producto alimenticio en lonchas y/o para la preparación de lonchas de producto alimenticio con una cortadora que presenta una cuchilla con la que se separan lonchas de producto alimenticio de la barra de producto alimenticio, en la que se prevé un sensor de vibraciones que recibe las vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio en el momento de penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o al cortar la barra de producto alimenticio, y en la que la señal del sensor de vibraciones se utiliza para la regulación de un número de vueltas de la cuchilla y/o una velocidad orbital de la cuchilla y/o para la regulación del proceso de preparación de porciones.

La presente invención se refiere a un procedimiento para el corte de una barra de producto alimenticio en lonchas. Estas barras de producto alimenticio, por ejemplo embutido, queso o jamón, tienen normalmente una longitud de entre 300 y 3.500 milímetros. Estas barras de producto alimenticio se introducen en la cortadora y se transportan de manera continua o intermitente con ayuda de un dispositivo de transporte en dirección a una cuchilla rotatoria. En el caso de la cuchilla se puede tratar, por ejemplo, de una cuchilla circular o de una cuchilla rotativa. Esta cuchilla separa lonchas del extremo anterior de la barra de producto alimenticio. Las lonchas así separadas suelen caer sobre un dispositivo de preparación de porciones, en el que se preparan las porciones que después se transportan fuera del dispositivo.

Según la invención se prevé un sensor de vibraciones que recibe las vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio en el momento de penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o al cortar la barra de producto alimenticio. Como consecuencia de la medición, el sensor de vibraciones genera una señal que se utiliza para la regulación preferiblemente automática del proceso de corte. En el caso del sensor de vibraciones se trata con preferencia de un sensor acústico que mide sonido aéreo y/o sonido generado por cuerpos sólidos. El sensor se dispone en o cerca de la cortadora preferiblemente de manera que las partículas que caigan no lo ensucien. La señal del sensor se transmite a un sistema de control de proceso, que en base a la señal regula el proceso de corte y/o el proceso de preparación de porciones. La vibración medida ya se puede procesar en el sensor o sistema de control de proceso filtrando y/o amplificando determinadas frecuencias. La señal medida se puede procesar además matemáticamente. Se pueden evaluar valores de vibración discretos y/o perfiles de vibración. Con preferencia, la señal del sensor acústico se registra como función de la posición, especialmente de la posición angular de la cuchilla. Por lo tanto, el dispositivo sabe cuál es la vibración o el perfil de vibración que se produce en una determinada posición angular de la cuchilla. Así se puede determinar, por ejemplo, el alcance de la barra de producto alimenticio y/o, si se cortan varias barras de producto alimenticio a la vez, cuál es la barra que se está cortando en este momento y/o de cuántas barras de producto alimenticio se están cortando lonchas durante una vuelta de la cuchilla.

La presente invención se basa en el conocimiento de que las vibraciones y/o el perfil de vibración generados/generado al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al entrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o al cortar, dependen/depende de la consistencia de la barra de producto alimenticio a cortar y/o del punto en el que la cuchilla incide en el producto. Un dispositivo de evaluación conectado al sensor de vibraciones, que evalúa las vibraciones generadas por el sensor de vibraciones, especialmente las ondas acústicas, al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al entrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o al cortar, detecta, por ejemplo, la consistencia de la barra de producto alimenticio que se está cortando, es decir, si la barra de producto alimenticio es comparativamente blanda o dura, por ejemplo fuertemente refrigerada o congelada.

En virtud de este análisis se regula, preferiblemente de forma automática, al menos un parámetro del proceso de corte crítico para el respectivo proceso de corte en la cortadora. La consistencia de la barra de producto alimenticio depende, entre otros aspectos, de su composición. La carne muscular tiene, por ejemplo, una consistencia distinta a la de los tejidos grasos. Dado que la distribución entre tejido graso y tejido muscular puede variar localmente en una barra de producto alimenticio y cambiar de una barra de producto alimenticio a otra, incluso si se trata del mismo producto, es preciso adaptar debidamente el proceso de corte y/o el proceso de preparación de porciones para conseguir un resultado óptimo. Otro parámetro que influye en la consistencia de la barra de producto alimenticio es, por ejemplo, el contenido de sal. Especialmente el contenido de sal puede variar en la barra de producto alimenticio, dado que la grasa absorbe menos sal que el tejido muscular.

Un parámetro crítico del proceso de corte, que se ajusta en la cortadora en virtud de la señal del sensor de vibraciones, es por ejemplo el número de vueltas y/o la velocidad orbital de la cuchilla.

Alternativa o adicionalmente se puede ajustar la posición X-Y de la cuchilla respecto a la barra de producto alimenticio. Con preferencia se adapta, preferiblemente de forma automática, además el número de cortes en vacío necesarios para la preparación de porciones en dependencia de la señal y/o en dependencia de un número de vueltas cambiado. La velocidad y/o aceleración a la que se someten las porciones terminadas durante el transporte, también se cambian preferiblemente en dependencia de la señal del sensor de vibraciones.

Si la vibración medida indica, por ejemplo, que se trata de un producto comparativamente blando, se reduce preferiblemente el número de vueltas de la cuchilla para evitar, por ejemplo, un resbalamiento lateral de las lonchas separadas como consecuencia de la fricción de esta loncha en comparación "mojada" en la cuchilla. Durante esta operación se pueden reducir el número de vueltas de la cuchilla y/o la velocidad de un movimiento orbital eventualmente existente de la cuchilla. Con preferencia se reduce también el número de cortes en vacío realizados para la preparación de porciones de lonchas de producto alimenticio.

Sin embargo, si el producto tiene una consistencia en comparación dura, el proceso de corte se puede llevar a cabo a una velocidad de corte comparativamente elevada. El número de vueltas de la cuchilla y/o la velocidad de un movimiento orbital eventualmente existente de la cuchilla puede ser en comparación elevado. Sin embargo, en este caso se aumenta preferiblemente el número de cortes en vacío, a fin de disponer de más tiempo para el transporte de la respectiva porción preparada, dado que la adherencia de las lonchas entre sí y/o a la cinta transportadora se reduce en productos con una consistencia comparativamente dura. Así se evita que la respectiva porción "sufrir un accidente", es decir, se resbale respecto a la cinta transportadora y/o que cambie la disposición de las lonchas de producto alimenticio.

Alternativa o adicionalmente se puede cambiar la posición de la cuchilla en relación con la barra de producto alimenticio para variar el punto de penetración de la cuchilla y/o la relación entre las operaciones de presionar y tirar de la cuchilla durante el proceso de corte. Una variación como ésta se produce mediante una así llamada regulación XY de la cuchilla y/o del cabezal de cuchilla. Esta regulación de la posición de la cuchilla respecto a la barra de producto alimenticio se realiza preferiblemente cuando cambia la sección transversal de la barra de producto alimenticio y/o en dependencia de la consistencia de la barra de producto alimenticio.

Las vibraciones que se producen al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o al cortar y en virtud de las cuales se pueden sacar conclusiones acerca de la consistencia de la barra de producto alimenticio, también se pueden emplear para la regulación de otros parámetros relevantes para el corte. En el caso de un producto con una consistencia "blanda", se puede activar, preferiblemente de forma automática, un elemento para impedir el efecto slip-stick en el filo de corte o la tabla de corte. El canto de corte/la tabla de corte se puede someter, por ejemplo, a vibraciones y/o el canto de corte se puede someter a una carga eléctrica que repulse la barra de producto alimenticio del canto de corte/de la tabla de corte, reduciendo así la fricción por adhesión entre la barra de producto alimenticio y el canto/la tabla de corte.

Alternativa o adicionalmente, la forma en la que una pinza se enclava en el extremo posterior de la barra de producto alimenticio, puede depender de las vibraciones que se miden al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio en el momento de penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte. En el caso de una barra de producto alimenticio con una consistencia comparativamente dura, por ejemplo salami u otro producto con un contenido de grasa reducido, se necesita una profundidad de penetración de la pinza en el producto menor que en el caso de un producto en comparación blando, por ejemplo carne en gelatina, un producto con un contenido de grasa elevado o similar.

Por regla general se prevé a continuación de la cuchilla un dispositivo de preparación de porciones de las lonchas de producto alimenticio cortadas. El experto en materia conoce este dispositivo de preparación de porciones que se compone normalmente de una pluralidad de elementos de transporte, por ejemplo una mesa y/o al menos una cinta transportadora, que se disponen preferiblemente unos detrás de otros. Con preferencia se puede regular la altura de al menos una cinta transportadora o de la mesa. Por medio de este dispositivo las lonchas de producto alimenticio cortadas se agrupan en porciones, por ejemplo con x lonchas de producto alimenticio y/o con un peso exacto, se reparten y se transportan por porciones. Según la invención, en el caso del objeto de la presente invención se prevé que el dispositivo de preparación de porciones se regule, preferiblemente de forma automática, con la señal del sensor de vibraciones, que mide las vibraciones que se producen al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al entrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte.

Las lonchas de producto alimenticio con una consistencia comparativamente dura, es decir, por ejemplo lonchas de producto alimenticio refrigeradas o congeladas presentan, por ejemplo, una adherencia/fricción menor entre sí y/o respecto al dispositivo en el que se han depositado que las lonchas de producto alimenticio con una consistencia en comparación blanda. Esto significa que las aceleraciones durante el proceso de preparación de porciones, por ejemplo para el transporte de las porciones terminadas, se tienen que ralentizar en caso de un producto alimenticio con una consistencia comparativamente dura para evitar que las de producto alimenticio se resbalen unas frente a otras y/o en relación con la cinta transportadora, es decir, que sufran un accidente. Además, las lonchas de producto alimenticio cortadas que caen en el dispositivo de preparación de porciones pueden presentar, debido a su consistencia, distintas curvas de vuelo. La aceleración y/o la velocidad a la que se transporta una porción terminada se regula, por lo tanto, preferiblemente a la vista de la señal del sensor de vibraciones.

Según la invención o preferiblemente, la posición del dispositivo de transporte, sobre el que caen las respectivas lonchas de producto alimenticio, se regula en función de la señal del sensor de vibraciones. Se puede tratar de una regulación en un plano y/o de una regulación de altura.

Alternativa o adicionalmente se ajusta el número de cortes en vacío, es decir, el número de movimientos de corte que realiza la cuchilla sin cortar ninguna loncha de la barra de producto alimenticio, en dependencia de las vibraciones medidas que se producen al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte, por ejemplo en dependencia de la consistencia, con el fin de que siempre se disponga del tiempo suficiente, pero no de tiempo excesivo, para realizar de forma segura el proceso de preparación de porciones.

Según un objeto preferido de la presente invención, una barra de producto alimenticio se introduce en la cortadora y se transporta en dirección de la cuchilla y el sensor de vibraciones recibe las vibraciones generadas con el primer contacto entre la cuchilla y la barra de producto alimenticio. Como consecuencia, la cortadora conoce la posición de la barra de producto alimenticio en el dispositivo de transporte en la cortadora. Al conocer exactamente la posición de la barra de producto alimenticio se puede realizar, por ejemplo, un primer corte mínimo controlado del producto. Después de la recepción de la señal se pueden cortar todavía otra loncha o varias lonchas más como "desecho", antes de comenzar con el corte de las "porciones buenas". Alternativa o adicionalmente, la señal se puede utilizar para comprobar si la loncha respectivamente cortada es una loncha con la calidad suficiente, es decir, si es una loncha con una sección transversal suficiente o no.

Si se cortan varias lonchas de producto alimenticio al mismo tiempo de forma paralela, la señal del sensor de vibraciones, que se genera con el primer contacto entre la cuchilla y la respectiva barra de producto alimenticio, también se puede utilizar para comprobar el momento en el que la cuchilla entra por primera vez en contacto con todas las barras de producto alimenticio a cortar de forma paralela. A partir de ese momento se cortan y desechan, por ejemplo, una o varias lonchas por barra de producto alimenticio antes de cortar las "porciones buenas" de todas las barras de producto alimenticio a cortar paralelamente en lonchas. Esta forma de realización preferida ofrece la ventaja de que sólo se necesita un sensor de vibraciones para todas las barras de producto alimenticio a cortar de forma paralela. No es necesario que como sensor se emplee un sensor óptico susceptible de ensuciarse. El número de lonchas no utilizado para las "porciones buenas" se reduce al mínimo. En esta forma de realización preferida se analiza preferiblemente un perfil de sonido.

De acuerdo con otro objeto o con un objeto preferido de la presente invención se prevé un sensor de vibraciones que recibe las vibraciones generadas con el contacto entre la cuchilla y un cuerpo extraño, que se encuentra preferiblemente dentro de la barra de producto alimenticio y cuya señal se emplea para el control de la cortadora y/o del proceso de preparación de porciones.

Estos cuerpos extraños pueden ser, por ejemplo, fragmentos de hueso o metal. Cuando el sensor de vibraciones detecta que la cuchilla ha entrado en contacto con un cuerpo extraño de este tipo, se controlan la cortadora y/o el proceso de preparación de porciones debidamente, preferiblemente se paran de forma muy rápida y/o la cuchilla se separa inmediatamente de la barra de producto alimenticio mediante una elevación axial. Con preferencia se para el avance de la barra de producto alimenticio. Alternativa o adicionalmente el proceso de preparación de porciones se puede ajustar de manera que se deseche la loncha de producto alimenticio que presenta el cuerpo extraño.

En el caso del cuerpo extraño también se puede tratar, por ejemplo, de una pinza con la que se sujeta el extremo posterior de la barra de producto alimenticio. Cuando el sensor de vibraciones detecta que la cuchilla se encuentra muy cerca de la pinza y/o que ya ha entrado en contacto con la misma, se separa la cuchilla de la barra de producto alimenticio, especialmente retirando la pinza del plano de corte y/o desplazando la cuchilla fuera del plano de corte.

De acuerdo con otro objeto o con un objeto preferido de la presente invención, se ajusta la distancia entre el extremo anterior de la barra de producto alimenticio y la cuchilla prevista en los llamados cortes en vacío necesarios para la preparación de porciones de lonchas de producto alimenticio cortadas, por medio de las vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte. En el caso de una barra de producto alimenticio con una consistencia total o local dura, por ejemplo, se puede ajustar una distancia menor que en caso de un producto comparativamente blando, que vibra y/o fluye más. Gracias a esta forma de realización según la invención o preferida, la distancia entre el extremo anterior de la barra de producto alimenticio y la cuchilla se puede reducir al mínimo. La distancia entre el extremo anterior de la barra de producto alimenticio y la cuchilla se puede conseguir cambiando la posición de la cuchilla respecto al extremo anterior de la barra de producto alimenticio y/o retirando la barra de producto alimenticio.

- Según otro objeto o con un objeto preferido de la presente invención se prevé un sensor de vibraciones que recibe las vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte de una barra de producto alimenticio y que detecta a la vista de las vibraciones cuando el producto adopta una posición incorrecta, por ejemplo, una posición oblicua respecto al plano de corte, lo que puede ocurrir, por ejemplo, cuando la pinza y/o las cintas transportadoras ya no sujetan la barra de producto alimenticio de forma suficiente. En este caso, el proceso de corte se interrumpe preferiblemente de forma inmediata, de manera que el personal pueda retirar la barra de producto alimenticio correspondiente de la cortadora y/o establecer el contacto entre la pinza y la barra de producto alimenticio.
- Con preferencia, se cortan simultáneamente varias barras de producto alimenticio. La señal recibida por el sensor se evalúa preferiblemente de modo que una cortadora sepa cuál/cuáles es/son la(s) barra(s) de producto alimenticio con la(s) que la cuchilla está en contacto y/o cuántas barras de producto alimenticio se cortan a la vez en una vuelta de la cuchilla y/o un movimiento orbital completo. A la vista de las vibraciones medidas o del perfil de vibración medido se puede determinar preferiblemente la pista de la cortadora en la que en un determinado momento se está cortando una barra de producto alimenticio.
- Con preferencia se necesita solamente un único sensor de vibraciones para una pluralidad de barras de producto alimenticio que se corta al mismo tiempo. Por lo tanto, generalmente basta con un único sensor de vibraciones por cortadora.
- Las respectivas barras de producto alimenticio cortadas a la vez pueden ser de productos iguales o diferentes. Además se puede regular individualmente por barra de producto alimenticio la velocidad de corte a la que se cortan las respectivas barras de producto alimenticio.
- Otro objeto de la presente invención consiste en un procedimiento para el corte de una barra de producto alimenticio en lonchas con una cortadora que presenta una cuchilla, con la que se separan las lonchas de la barra de producto alimenticio, en el que se prevé un sensor de vibraciones que recibe las vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte de la barra de producto alimenticio y que a la vista de las vibraciones detecta una posición incorrecta de la cuchilla.
- Este objeto de la presente invención permite, por ejemplo, detectar la separación de la cuchilla de la cortadora y/o la rotura de una parte de la cuchilla. Como consecuencia, se produce, por ejemplo, un desequilibrio que da lugar a la generación de las vibraciones que son medidas por el sensor de vibraciones y que señalan a una cortadora correspondiente la existencia de una posición incorrecta de la cuchilla. Especialmente al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio se producen vibraciones que indican a un dispositivo de evaluación que la cuchilla se está separando de la cortadora y/o que existe cualquier otra función incorrecta de la cuchilla.
- Preferiblemente, se evalúa en todos los procedimientos según la invención o preferidos un perfil de sonido. Se evalúa, por ejemplo, el perfil de sonido que se produce mientras que la cuchilla está en contacto simultáneo o sucesivo con una o varias barras de producto alimenticio. Alternativa o adicionalmente, el perfil de vibraciones se analiza a través de un espacio de tiempo especificado, en una posición determinada de la cuchilla y/o a través de un recorrido determinado de la cuchilla. Alternativa o adicionalmente sólo se analizan frecuencias y/o bandas de frecuencia determinadas. El perfil de sonido se puede procesar antes de su evaluación. Por ejemplo, una o varias frecuencias, por ejemplo un ruido de fondo, se pueden filtrar y/o el perfil de señal se puede procesar matemáticamente.
- Alternativa o adicionalmente, la medición y/o el análisis de la vibración, por ejemplo del sonido, se miden en dependencia de una o varias posiciones determinadas, por ejemplo posiciones angulares y/o secciones angulares, durante una vuelta completa y/o un movimiento orbital de la cuchilla. El sensor de vibraciones se activa, por ejemplo, sólo en estas posiciones angulares y/o durante estas secciones angulares, la señal sólo se analiza en estas posiciones angulares y/o durante estas secciones angulares y/o la señal medida se relaciona con la posición angular de la cuchilla. Por ejemplo, se puede señalar a la cortadora y/o la cortadora puede aprender la posición angular (0 – 360°) en la que la cuchilla incide en la respectiva barra de producto alimenticio, penetra en y/o vuelve a salir de la misma. En esta posición angular y/o en estas secciones angulares se espera que el sensor detecte una vibración correspondiente generada al incidir la cuchilla en la respectiva barra de producto alimenticio y/o durante el corte. De no ser así, el dispositivo sabe que la cuchilla aún no está en contacto con la respectiva barra de producto alimenticio, es decir, que la barra aún no se encuentra en el plano de corte. De este modo se puede detectar la barra de producto alimenticio y/o el número de barras de producto alimenticio con el que la cuchilla está en contacto en caso de una vuelta completa o de un movimiento orbital. Con preferencia, la cortadora también sabe en qué posición angular la cuchilla vuelve a salir de la respectiva barra de producto alimenticio.
- En el dispositivo de evaluación se almacenan además con preferencia una o varias señales de referencia. La señal respectivamente medida o el perfil de señal se compara con la respectiva señal de referencia, produciéndose en dependencia de esta comparación el control/la regulación de la cortadora o del dispositivo de preparación de porciones. Una diferencia o una coincidencia del perfil de sonido medido con el perfil de referencia pueden dar lugar a que la unidad de evaluación detecte la necesidad de operaciones de regulación y/o control y transmita una señal correspondiente a la cortadora. La cortadora es preferiblemente autoadaptativa.
- Alternativa o adicionalmente se mide la absorción de corriente del accionamiento rotatorio de la cuchilla y/o el error de seguimiento de la cuchilla rotatoria. Ambas mediciones permiten individualmente y en combinación conclusiones

acerca del sistema de barra de producto alimenticio /cuchilla, es decir, se puede determinar, por ejemplo, cuándo la cuchilla incide en la respectiva barra de producto alimenticio o cuándo la cuchilla corta la respectiva barra de producto alimenticio y/o cuál es su consistencia. Si la consistencia de la barra de producto alimenticio cambia localmente o entre dos barras de producto alimenticio y/o si la cuchilla se desafil, se produce una variación de la absorción de corriente o del rango del error de seguimiento. la variación se evalúa y la cortadora o el dispositivo de preparación de porciones se controlan y/o regulan, tal como se ha descrito antes. La absorción de corriente y/o el error de seguimiento también se pueden utilizar para comprobar si la cuchilla está en contacto con una o varias barras de producto alimenticio. La medición de la absorción de corriente y/o del error de seguimiento se puede llevar a cabo alternativa o adicionalmente a la medición de las vibraciones. Toda la revelación en relación con la medición de vibraciones también es válida para la medición de la absorción de corriente y/o del error de seguimiento. Con preferencia, se archivan para la absorción de corriente y/o para el error de seguimiento valores de referencia por medio de los cuales una cortadora pueda sacar, por ejemplo, conclusiones acerca de la consistencia y/o el grado de afilado de la cuchilla.

La invención se explica a continuación a la vista de las figuras 1 – 6b así como de los ejemplos 1 a 6. Estas explicaciones sólo se dan a modo de ejemplo y no limitan la idea general de la invención. Las explicaciones son válidas para todos los objetos de la presente invención.

Figura 1 muestra una primera vista de una cortadora.

Figura 2 muestra una segunda vista de una cortadora.

Figuras 3a y b muestran una regulación X-Y del cabezal de corte para cambiar el corte de la barra de producto alimenticio.

Figuras 4a y 4b muestran la posición del cabezal de corte en el caso de barras de producto alimenticio de distinta sección transversal.

Figura 5 muestra una cortadora con un dispositivo de preparación de porciones.

Figuras 6a y 6b muestran el corte en lonchas simultáneo de varias barras de producto alimenticio.

Las figuras 1 y 2 muestran una cortadora con la que se puede(n) realizar el(los) procedimiento(s) según la invención. La cortadora 1 presenta una cuchilla 2 que corta una barra de producto alimenticio 3 en lonchas de producto alimenticio 6. La cuchilla 2 gira alrededor de un cabezal de cuchilla 16. Por regla general, las lonchas de producto alimenticio 12 cortadas se configuran en una mesa (no representada, véase figura 5) en porciones, se transportan y se envasan. El experto sabe que varias barras de producto alimenticio se pueden cortar a la vez. Las barras de producto alimenticio 3 se transportan aquí por medio de dos cintas transportadoras 4 de forma continua o discontinua a lo largo de la pista de producto en dirección del plano de corte 5 definido por la cuchilla 2 y el canto de corte 11. La cuchilla 2 y el canto de corte 11 colaboran en el corte. Entre la cuchilla 2 y el canto de corte 11 debe haber siempre un espacio de corte para evitar que la cuchilla toque el canto de corte. Sin embargo, conviene que este espacio de corte sea lo más reducido posible para evitar un “desprendimiento” de la respectiva loncha o la “formación de rebabas”. El grosor de loncha resulta del trayecto de avance de la barra de producto alimenticio entre dos cortes. En caso de velocidad constante de la cuchilla, la regulación del grosor de loncha se lleva a cabo a través de la velocidad de avance de la barra de producto alimenticio. Las cintas transportadoras 4 están abiertas por el lado de entrada. Especialmente para la preparación de porciones se tienen que realizar en las cortadoras de alto rendimiento unos cortes en vacío en los que la cuchilla continúa con su movimiento de corte sin entrar en contacto con el producto. Esto se debe preferiblemente a que la cuchilla 2 se retira del plano de corte 5 y se separa del extremo anterior de la barra de producto alimenticio 3. Alternativa o adicionalmente la barra de producto alimenticio se puede retirar del plano de corte. Una vez realizado un número suficiente de cortes en vacío, la cuchilla y/o la barra de producto alimenticio se vuelve a mover en dirección del canto de corte 1. Como se puede apreciar especialmente en la figura 2, la barra de producto alimenticio se pone con su extremo posterior 17 en contacto con una pinza 7. Este contacto se produce preferiblemente después del inicio del corte en lonchas de la barra de producto alimenticio. Con la pinza se garantiza especialmente que la barra de producto alimenticio se mantenga en su posición cuando ya haya sido cortada en gran medida y se reduzca la superficie de ajusta a los dispositivos de transporte 4. Además, con la pinza se elimina el resto de la barra de producto alimenticio.

El dispositivo 1 presenta al menos un sensor de vibraciones 9 representado en la figura 2. Este sensor de vibraciones 9 recibe vibraciones 8, especialmente ondas acústicas generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte, y transmite una señal 10 a una unidad de evaluación. El experto comprende que la unidad de evaluación puede formar parte del sensor. En virtud de la señal 10, la unidad de evaluación, por ejemplo el sistema de control de la cortadora, detecta por ejemplo si la barra de producto alimenticio que se encuentra en este momento en la cortadora presenta una consistencia en comparación dura o blanda. Como consecuencia de este análisis se produce la regulación de la cortadora o del proceso de corte, especialmente de forma automática. Se ajustan sobre todo la velocidad de giro y/o la velocidad orbital de la cuchilla, el número de cortes en vacío y/o el dispositivo de preparación de porciones en base a la señal del sensor de vibraciones.

El sensor de vibraciones 9 se dispone directamente en la cortadora, con lo que recibe las vibraciones directamente y/o se dispone cerca de la cortadora, con lo que recibe las vibraciones del aire. En el caso del sensor de vibraciones

se trata preferiblemente de un sensor de sonido, en especial con un sistema de supervisión selectiva de frecuencias del sonido transmitido por cuerpos sólidos y/o del aire. Por regla general basta con un único sensor de vibraciones por cortadora, incluso si se cortan simultáneamente varias barras de producto alimenticio. El sensor de vibraciones se dispone preferiblemente de modo que las partículas de alimentos que vuelen por el aire no puedan dañarlo y/o ensuciarlo ni obstaculizar la limpieza de la cortadora.

El sensor de vibraciones mide la frecuencia y la amplitud de las vibraciones que se producen y/o de un perfil de vibración.

En las figuras 3a y 3b se representa el cabezal de cuchilla 16 de la cortadora. En el mismo se dispone en el presente caso una cuchilla circular 2 que gira alrededor de su propio eje central a una velocidad v_1 . Para conseguir que la cuchilla circular suelte la barra de producto alimenticio periódicamente y que ésta se pueda transportar en su dirección longitudinal, la cuchilla circular gira en una trayectoria 12 alrededor del eje de giro del cabezal de cuchilla a una velocidad v_2 . Este movimiento es un así llamado movimiento orbital a una llamada velocidad orbital. Si la unidad de evaluación detecta a causa de las ondas acústicas generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte que se trata de un producto comparativamente blando, se reduce con preferencia la velocidad v_1 y/o v_2 . Especialmente en dependencia de la velocidad v_2 se adapta preferiblemente el número de cortes en vacío a realizar para la preparación de porciones, es decir, en caso de un aumento de v_2 se incrementa también el número de cortes en vacío y viceversa. Alternativa o adicionalmente se puede cambiar en virtud de las vibraciones medidas la posición del eje de rotación 18 en dirección X y/o en dirección Y, que se superponen verticalmente y se disponen perpendiculares respecto a la dirección de transporte de la barra de producto alimenticio. Mediante la variación del eje de giro del cabezal de cuchilla se puede ajustar, por ejemplo, el lugar en el que la cuchilla incide en el perímetro de la barra de producto alimenticio 3. En comparación con la figura 3a, el eje de giro del cabezal de corte se ha bajado en la variante de realización según la figura 3b en dirección Y y desplazado a la derecha en dirección X.

En el ejemplo según las figuras 4a y 4b se representa que una regulación X y/o Y de la cuchilla 2 incluso se puede llevar a cabo si cambia la sección transversal de la barra de producto alimenticio 3. Esta variación se puede producir de una barra de producto alimenticio a otra o dentro de una barra de producto alimenticio. La variación de la sección transversal de la barra de producto alimenticio puede ser detectada por el dispositivo de evaluación, por ejemplo por la posición, especialmente la posición angular de la cuchilla en la que se producen las vibraciones al incidir/penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio. Si se detecta una variación, se produce, por ejemplo, un ajuste del eje de giro del cabezal de cuchilla en dirección X y/o Y, para que el lugar de incidencia de la cuchilla en la barra de producto alimenticio se mantenga fundamentalmente constante.

En la figura 5 se representa la preparación de porciones de lonchas de producto alimenticio cortadas. Una vez cortadas las lonchas de producto alimenticio 6, éstas se caen a lo largo de una curva de vuelo en la mesa 15, donde se configura una porción. La curva de vuelo depende, entre otros aspectos, de la velocidad de giro de la cuchilla 2, pero también de la consistencia de la barra de producto alimenticio. Una loncha de producto alimenticio con una consistencia blanda, es decir, con un elevado contenido de grasa y/o una temperatura comparativamente alta, "se adhiere" durante más tiempo a la cuchilla, por lo que la cuchilla la lanza más hacia un lado que en el caso de un producto en comparación duro. Esta circunstancia se puede tener en cuenta reduciendo las velocidades de giro v_1 y/o v_2 . Alternativa o adicionalmente se cambia la posición de la mesa, como muestra la doble flecha 14. Este cambio también puede ser vertical para variar la altura de caída de la respectiva loncha de producto alimenticio. Además se adapta preferiblemente la aceleración, a la que están sometidas las porciones terminadas, a la consistencia de la barra de producto alimenticio. Con preferencia, la aceleración se reduce en caso de productos más duros y viceversa. El número de cortes en vacío necesarios para la preparación de porciones depende de v_1 y/o v_2 y del tiempo que se necesita para el transporte de las porciones terminadas. El número de cortes en vacío por porción se especifica preferiblemente una vez determinados estos parámetros y se adapta si los parámetros cambian.

Las figuras 6a y 6b muestran el primer corte y el corte en lonchas simultáneo de varias barras de producto alimenticio. En este caso, la cortadora presenta tres pistas y se pueden cortar al mismo tiempo paralelamente tres barras de producto alimenticio. El experto en la materia comprende que también se pueden cortar paralelamente a la vez sólo dos o más de tres barras de producto alimenticio. Cuando se introduce una nueva barra de producto alimenticio en la respectiva pista, la barra se transporta en dirección de la cuchilla hasta que entre en contacto con la misma. El momento del primer contacto entre la respectiva barra de producto alimenticio y la cuchilla es detectado a través de una medición de vibraciones correspondiente por la unidad de evaluación de la cortadora. Después se corta y desecha un determinado número de lonchas de producto alimenticio que no cumplen los requisitos de calidad exigidos, antes de iniciar el corte en lonchas de las propias "porciones buenas". Con preferencia sólo se necesita un único sensor de vibraciones para detectar el primer contacto entre la respectiva barra de producto alimenticio en la respectiva pista y la cuchilla. El dispositivo detecta preferiblemente cuál/cuáles es/son la(s) barra(s) de producto alimenticio con la(s) que la cuchilla está en contacto y/o cuántas barras de producto alimenticio se cortan a la vez en una vuelta de la cuchilla alrededor del eje de giro del cabezal de corte.

Ejemplos:

Ejemplo 1:

Consistencia del producto: Uno de los problemas típicos a la hora de cortar jamón crudo, bacon o también embutidos y queso consiste en que el producto sólo se puede cortar de forma óptima dentro de un rango de consistencia muy estrecho. Se intenta cortar el producto cuando está muy frío para conseguir una buena estabilidad del producto durante el corte, pero al mismo tiempo hay que evitar que el producto se congele, dado que en este caso las lonchas no se mantienen unidas y no se obtienen porciones buenas en el proceso de preparación de porciones que sigue al corte. Además de la temperatura, la consistencia también viene determinada, por ejemplo, por el contenido de sal del producto y/o por el contenido de grasa / carne, que varía dentro de la barra de producto alimenticio y/o de una barra de producto alimenticio a otra. El contenido de sal de la barra de producto alimenticio depende, entre otros aspectos, de su porcentaje de grasa / carne muscular, ya que la grasa absorbe menos sal que la carne muscular.

Se puede dar el caso de que el producto resulte demasiado "blando". Entonces se tiene que reducir normalmente el número de vueltas de la cuchilla para evitar, por ejemplo, un resbalamiento lateral de las lonchas separadas como consecuencia de la fricción de esta loncha en comparación "mojada" en la cuchilla. Sin embargo, si el producto está congelado, se tiene que adaptar la regulación del proceso de preparación de porciones. Las lonchas no se adhieren o se adhieren menos las unas a las otras y/o a la mesa y la aceleración, por ejemplo de una porción terminada, necesaria para el transporte, se tiene que ralentizar. Al mismo tiempo hay que introducir más cortes en vacío, es decir, vueltas de la cuchilla sin separación de lonchas de producto alimenticio, para disponer de más tiempo para el proceso de preparación de porciones ralentizado.

El sensor de vibraciones, por ejemplo un sensor de sonido, supervisa el perfil de sonido del sistema formado por la cuchilla y el producto. El sonido o perfil de sonido durante el corte de un producto blando o de un producto congelado duro se diferencia claramente. En base a este conocimiento (análisis del perfil de sonido), el sistema de control/regulación de la cortadora puede ajustar automáticamente los parámetros críticos del proceso. Si la unidad de evaluación del sensor de sonido detecta un perfil que indica un producto blando, la máquina reduce automáticamente el número de vueltas de la cuchilla. Si el sensor de sonido detecta un perfil que señala un producto duro/congelado, la máquina reduce automáticamente los parámetros de aceleración y eventualmente también los parámetros de velocidad del proceso de preparación de porciones y aumenta de forma correspondiente el número de cortes en vacío.

La regulación o adaptación de los parámetros se puede llevar a cabo de diversas maneras. En la unidad de evaluación se puede almacenar, por ejemplo, un perfil de vibración de referencia (perfil de sonido) al que se asignan determinados parámetros de proceso. En caso de una diferencia definida entre el perfil de sonido actual y el perfil de sonido de referencia, las adaptaciones de los parámetros de corte y/o preparación de porciones se adaptan paso a paso. En otra variante se pueden almacenar varios perfiles de sonido de referencia. En relación con cada perfil de sonido de referencia (por ejemplo perfil de sonido "blando", perfil de sonido "bueno", perfil de sonido "duro") se almacena una regulación de máquina/parámetro optimizado para esta consistencia de producto (perfil de sonido de referencia), que se ajusta cuando la unidad de evaluación detecta una consistencia correspondiente de la barra de producto alimenticio.

Ejemplo 2:

Según otra variante de realización del procedimiento según la invención, el sensor de vibraciones, por ejemplo el sensor de sonido o el perfil de sonido medido, se utiliza para controlar el primer corte de barras de producto alimenticio en una cortadora. Todas las barras de producto alimenticio que se cortan en las cortadoras actuales (slicer, cortadoras de alto rendimiento) tienen una longitud finita. Las longitudes típicas de las barras de producto alimenticio varían entre los 300 mm y los 3500 mm. Cuando una barra de producto alimenticio se ha cortado hasta el final, es preciso introducir una nueva barra de producto alimenticio en la respectiva pista y acercarla al canto de corte. En su caso se tienen que introducir varias barras de producto alimenticio de manera fundamentalmente simultánea en la respectiva pista de la cortadora. Al transportar la respectiva loncha de producto alimenticio en dirección del plano de corte es necesario conocer la posición del canto anterior de la respectiva barra de producto alimenticio, para poder realizar un primer corte mínimo controlado y decidir a partir de qué posición se puede cortar una loncha o porción de calidad suficiente de la barra de producto alimenticio. En este momento la cortadora cambia del llamado modo de primer corte al modo de corte.

La detección del canto anterior de la barra de producto alimenticio se registra con frecuencia a través de sensores ópticos que determinan la posición a una cierta distancia delante del plano de corte. Sin embargo, estos sensores presentan el inconveniente que, por una parte, se tienen que montar en una zona ensuciada constantemente por partículas de producto, lo que da lugar a un funcionamiento incorrecto de los sensores ópticos. En la aportación de varias barras de producto alimenticio a cortar al mismo tiempo, estos sensores suelen vigilar además sólo el canto anterior de la primera barra de producto alimenticio (más larga). Para asegurar que todas las barras de producto alimenticio cotadas a la vez presenten un primer corte limpio y que en cada pista se pueda contar con una loncha/porción de buena calidad, se tiene que cortar siempre algo más que la diferencia de longitud teórica, a fin de obtener con seguridad una buena loncha/porción en todas las pistas. Todo ello de forma independiente del tamaño de esta desviación de longitud de las barras de producto alimenticio cortadas actualmente al mismo tiempo y con la consecuencia de una pérdida de producto considerable.

Por esta razón se utiliza, según la invención, el perfil de vibración, por ejemplo el perfil de sonido del sistema en las cuchillas/barras de producto alimenticio para detectar el momento en el que se realiza el primer corte de todas las

barras de producto alimenticio y/o en el que todas están en contacto con la cuchilla. Por ejemplo, si se cortan dos barras de producto alimenticio simultáneamente, existen 3 perfiles de sonido básicos diferentes; perfil 1 – no hay ninguna barra de producto alimenticio. Perfil 2 – hay una barra de producto alimenticio. Perfil 3 – hay dos barras de producto alimenticio. Si el perfil corresponde al 3, se puede iniciar inmediatamente el proceso de preparación de porciones o cortar un número de lonchas preestablecido de la/las barra/s de producto alimenticio y comenzar después con el proceso de preparación de porciones.

La ventaja consiste en que, por una parte, no se tienen que montar sensores adicionales, dado que no existe ningún riesgo de suciedad de función incorrecta de los sensores ópticos y/o que no se sospecha ninguna posición teórica de la barra de producto alimenticio en el plano de corte, sino que el sensor de sonido detecta directamente a partir de qué momento el número de barras de producto alimenticio deseado está en contacto con la cuchilla.

Ejemplo 3:

Una barra de producto alimenticio se sale de la pinza.

Puede ocurrir que durante el transporte y/o la carga de nuevas barras de producto alimenticio una o varias barras de producto alimenticio no queden bien sujetas por los sistemas de aportación (cintas transportadoras y/o pinzas de producto). En este caso, la barra de producto alimenticio se desplaza /cae sin control por la pista o el plano de corte. Como consecuencia se separan de manera totalmente descontrolada lonchas muy gruesas o trozos de la barra de producto alimenticio. Un proceso de corte y preparación de porciones ya no es posible. Esta situación genera fuerzas masivas descontroladas sobre la cuchilla. Además, con frecuencia estas piezas permanecen sin control en la mesa de preparación de porciones y obstaculizan el correcto corte y/o la preparación de porciones de las barras de producto alimenticio siguientes. Es preciso parar la cortadora y evacuarla/limpiarla. Depende de la apreciación o de la existencia de un operario si es necesario parar la cortadora y en qué momento, a fin de evitar un deterioro de la cuchilla o de la máquina y/o limpiar la zona de preparación de porciones.

Mediante la supervisión del perfil de vibración, por ejemplo del perfil de sonido, por parte de un sensor de vibraciones se puede detectar inmediatamente cuando un producto cae sin control por el plano de corte. La máquina se puede parar de inmediato. Esto evita daños y el corte descontrolado de toda la barra de producto alimenticio. El producto se salva y se evita que la zona de preparación de porciones se ensucie excesivamente.

Ejemplo 4

Contacto: cuchilla/pinza

En otra variante de realización de la presente invención el sensor de sonido vigila si la cuchilla choca contra un objeto metálico durante el corte. Puede ocurrir, por ejemplo, que a causa de un deterioro de una pinza de producto (por ejemplo deformación de una de las garras que sujetan el producto) una de las garras se separa más de lo previsto de la pinza de producto y llegue al final del proceso de corte al plano de corte, donde colisiona con la cuchilla. Este proceso de colisión genera perfiles de sonido especialmente concretos. El primer contacto se detecta en seguida. Al detectar dicho contacto, el proceso de corte se para inmediatamente- Es decir, la pinza se retira de inmediato del plano de corte y/o la cuchilla se separa en seguida del plano de corte, siempre que se haya previsto un accionamiento correspondiente para separar la cuchilla del plano de cerrote, por ejemplo para la realización de cortes en vacío. Con preferencia se paran la cuchilla y la máquina y con especial preferencia se genera un aviso correspondiente.

Ejemplo 5

Cuerpos extraños en el producto

Puede ocurrir que en la barra de producto alimenticio a cortar en lonchas se encuentren cuerpos extraños. Se puede tratar de fragmentos de hueso, agujas de inyección rotas de procesos anteriores y/o, por ejemplo, de piezas metálicas que hayan llegado por descuido al producto en los pasos anteriores del proceso.

En este caso, un sensor de vibraciones, por ejemplo un sensor de sonido, también puede detectar el contacto entre este cuerpo extraño y la cuchilla y parar el proceso de corte de forma análoga a la del ejemplo 4.

Ejemplo 6

La cuchilla se suelta.

Otro problema hasta ahora no resuelto en las cortadoras de alto rendimiento es que la cuchilla se puede soltar del soporte de la cuchilla. Esto se puede deber a una fijación incorrecta o insuficiente de un dispositivo de fijación, por ejemplo el apriete deficiente de los tornillos. Además es posible que un dispositivo de fijación falle durante el corte. Esta situación resulta especialmente crítica en las llamadas máquinas de cuchilla circular. En estas máquinas, la cuchilla se asegura sólo por medio de un único tornillo central. Si este tornillo se afloja, la cuchilla vuela inmediatamente de forma descontrolada por la máquina. Dado que la propia cuchilla se encuentra en una trayectoria planetaria y presenta una rotación propia de hasta 5000 r.p.m, la energía de la cuchilla soltada es inmensa. Esto provoca en ocasiones una destrucción total de la máquina y supone un peligro para los operarios. Dado que hoy en día las cortadoras no detectan una situación como ésta, existe el riesgo de que el cabezal de cuchilla, que sigue

girando a la velocidad de corte, acelere la cuchilla soltada como consecuencia de su contrapeso y atraviese el dispositivo de seguridad de la máquina. Las consecuencias pueden consistir en lesiones muy graves del personal.

5 Con un sensor de vibraciones, por ejemplo el sensor de sonido, esta circunstancia se puede detectar de forma precoz. En caso de dispositivos de fijación, por ejemplo tornillos, insuficientemente apretados, ya se producen ruidos fuertes a causa del tambaleo de la cuchilla, del choque de la cuchilla contra el cabezal, etc., antes de que los tornillos se suelten del todo y se produzca la catástrofe antes mencionada. Al detectarse un perfil de sonido como éste del sistema, la máquina se puede parar inmediatamente, con lo que se evitan daños sucesivos.

10 Todas las explicaciones según las figuras y/o los ejemplos valen análogamente para un dispositivo o un procedimiento en los que se miden la absorción de corriente y/o el error de seguimiento de la cuchilla que está girando.

Lista de referencias

	1	Cortadora
	2	Cuchilla
15	3	Barra de producto alimenticio
	4	Dispositivo de transporte
	5	Plano de corte
	6	Loncha de producto alimenticio
	7	Pinza
20	8	Ondas acústicas
	9	Sensor de vibraciones, sensor de sonido
	10	Señal
	11	Canto de corte
	12	Trayectoria de la cuchilla circular, movimiento orbital, trayectoria planetaria
25	13	Pila de lonchas de producto alimenticio, porción
	14	Regulación del dispositivo de preparación de porciones
	15	Mesa, mesa de preparación de porciones, zona de preparación de porciones
	16	Cabezal de cuchilla
	17	Extremo posterior de la barra de producto alimenticio
30	18	Eje de giro del cabezal de cuchilla, centro de la trayectoria

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el corte de una barra de producto alimenticio (3) en lonchas y/o para la preparación de lonchas de producto alimenticio (6) con una cortadora (1) que presenta una cuchilla (2) con la que se separan lonchas de producto alimenticio (6) de la barra de producto alimenticio (3), previéndose un sensor de vibraciones (8) que recibe las vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio en el momento de penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o al cortar la barra de producto alimenticio y que en virtud de la medición genera una señal (10), caracterizado por que la señal (10) se utiliza para la regulación de un número de vueltas de la cuchilla (2) y/o para la regulación de una velocidad orbital de la cuchilla y/o para la regulación del proceso de preparación de porciones.
2. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se regula la posición de la cuchilla (2) en dirección X y/o Y.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que aguas debajo de la cuchilla (2) se prevé un dispositivo para la preparación de porciones de lonchas de producto alimenticio y por que la preparación de porciones se regula con la señal (10).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que para la preparación de porciones se realizan cortes en vacío y por que el número de cortes en vacío se adapta al número de vueltas de la cuchilla y/o a la velocidad orbital de la cuchilla.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una barra de producto alimenticio se introduce en la cortadora y se transporta en dirección de la cuchilla.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una pluralidad de barras de producto alimenticio se corta, al menos temporalmente, en paralelo.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que el sensor recibe las vibraciones generadas cuando en una vuelta de la cuchilla se cortan por primera vez sendas lonchas de todas las barras de producto alimenticio que se están cortando paralelamente.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevé un sensor de vibraciones (8) que recibe vibraciones generadas por el contacto entre la cuchilla y un cuerpo extraño situado preferiblemente dentro de la barra de producto alimenticio y cuya señal (10) se utiliza para el control de la cortadora.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevé un sensor de vibraciones (8) que recibe vibraciones generadas al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte de la barra de producto alimenticio y que detecta a la vista de las vibraciones un funcionamiento incorrecto de la cuchilla.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se evalúa un perfil de sonido.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la señal medida se compara con una señal de referencia.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el análisis del perfil de sonido se lleva a cabo en dependencia de la posición de la cuchilla.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al incidir la cuchilla en la barra de producto alimenticio, al penetrar la cuchilla en la barra de producto alimenticio y/o durante el corte de la barra de producto alimenticio se mide la variación de la absorción de corriente y/o el error de seguimiento del accionamiento rotatorio, empleándose esta medición para la regulación del proceso de corte y/o del proceso de preparación de porciones.

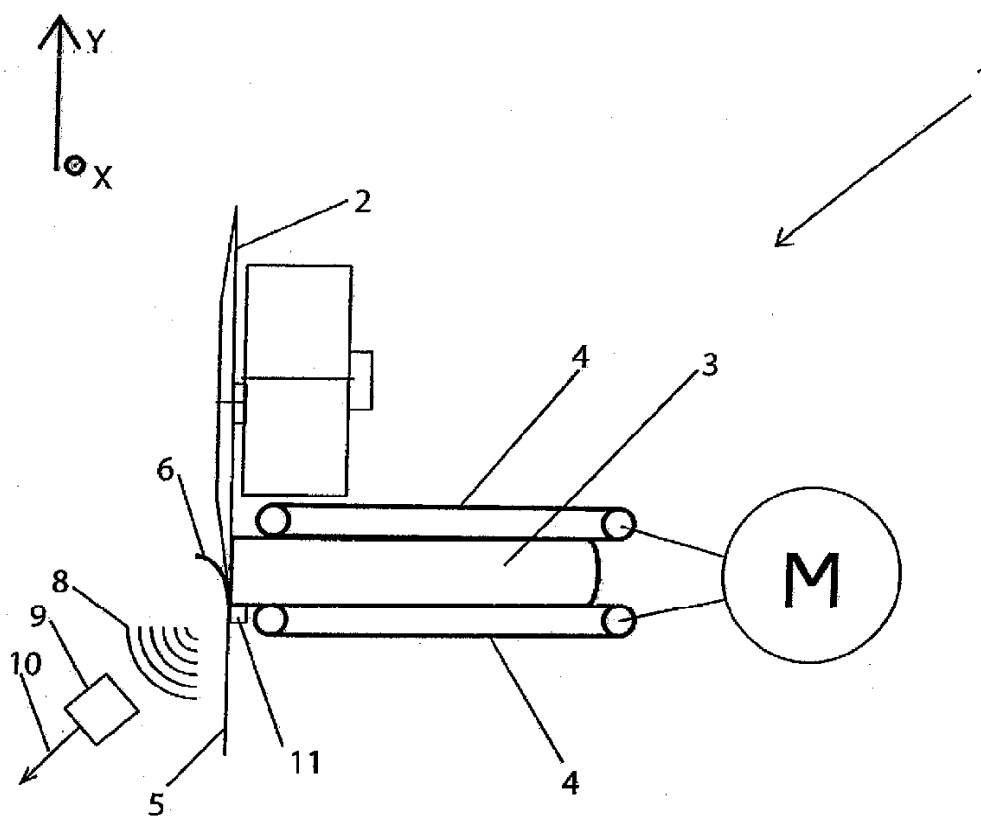


Fig.1

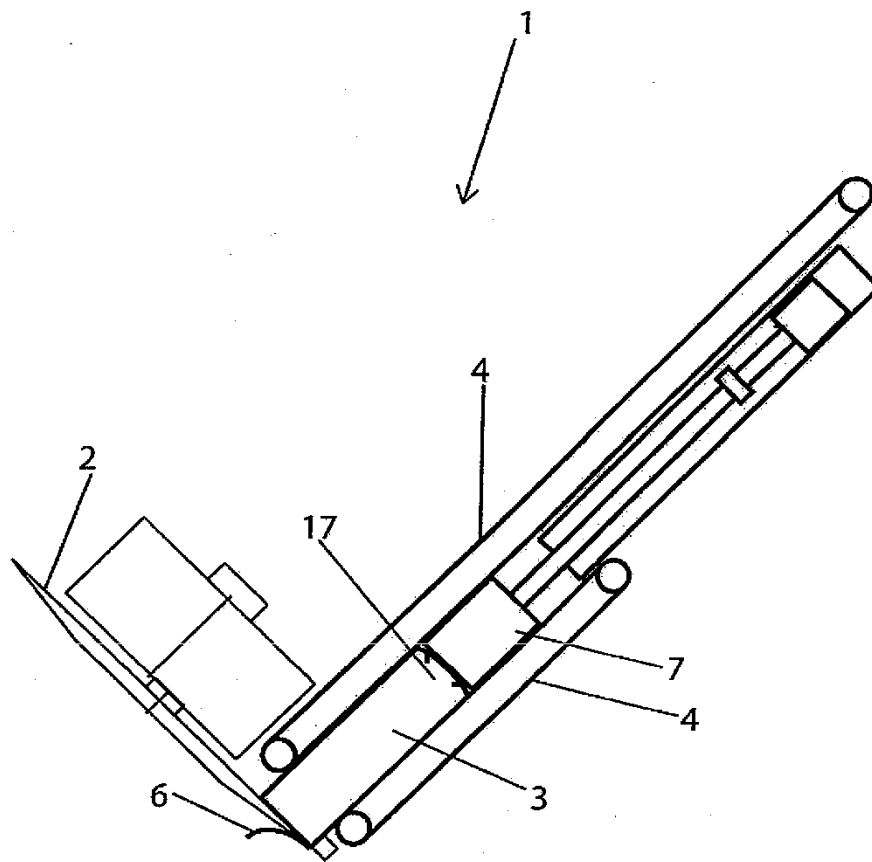


Fig.2

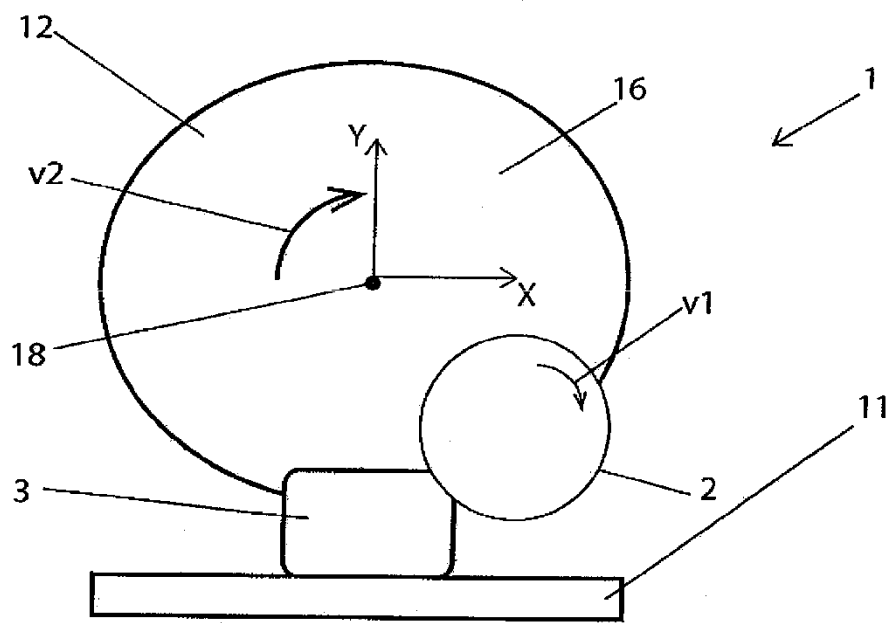


Fig.3a

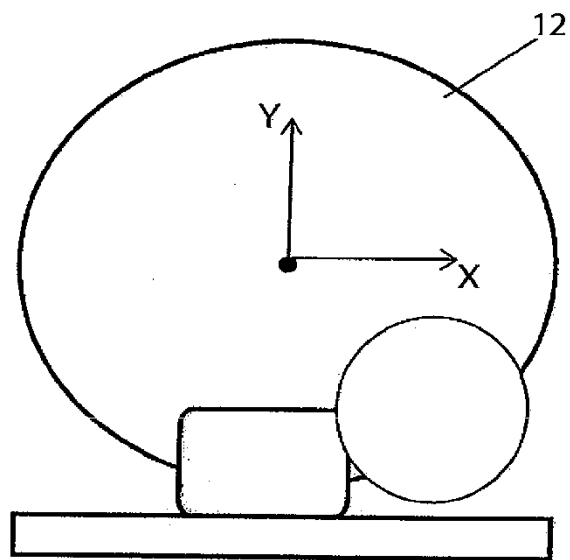


Fig.3b

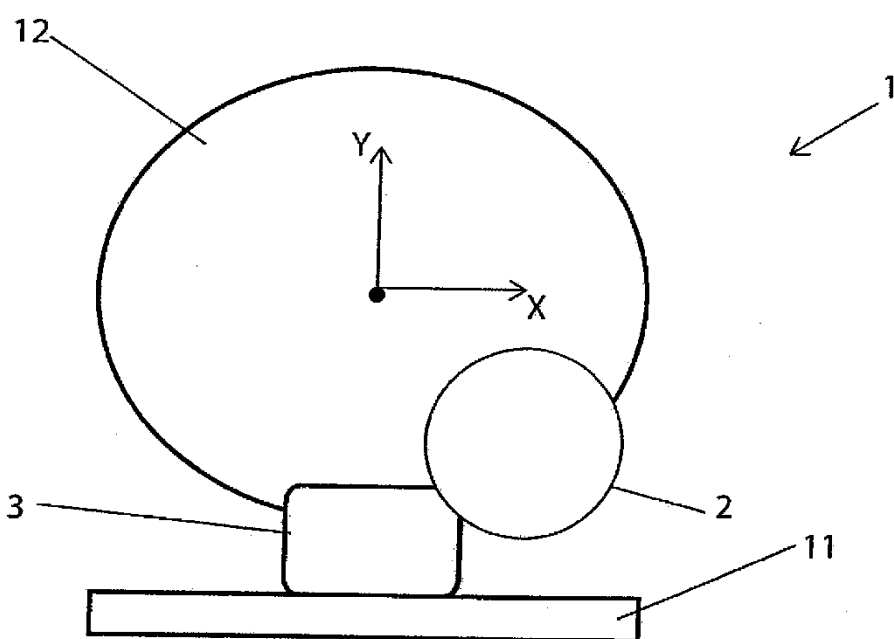


Fig.4a

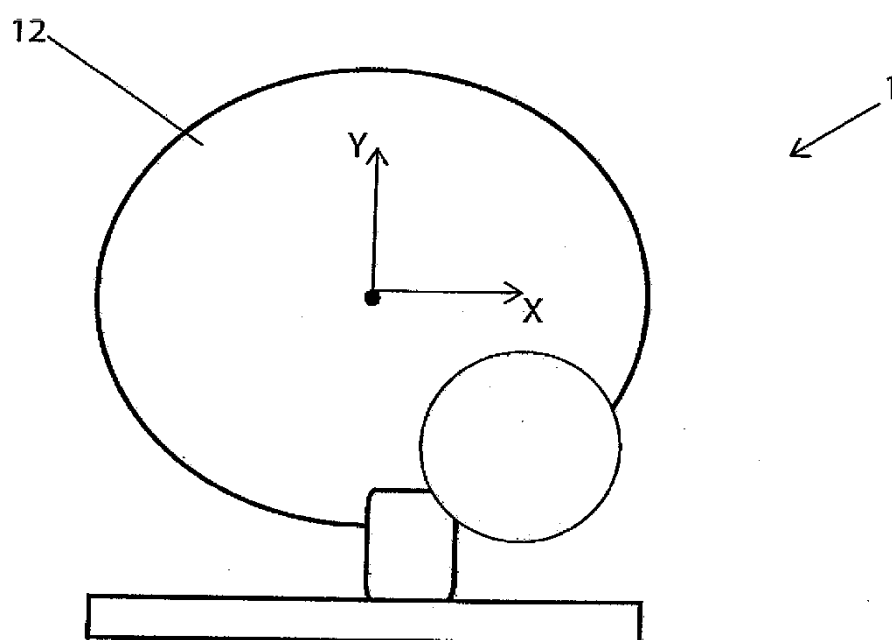


Fig.4b

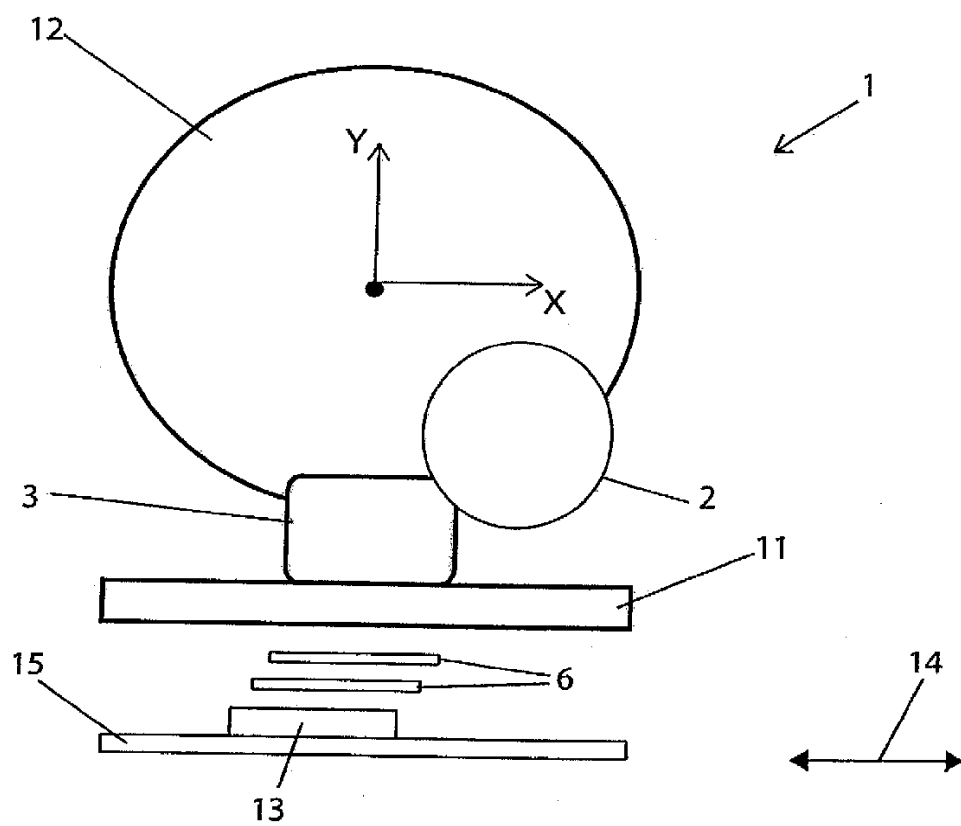


Fig.5a

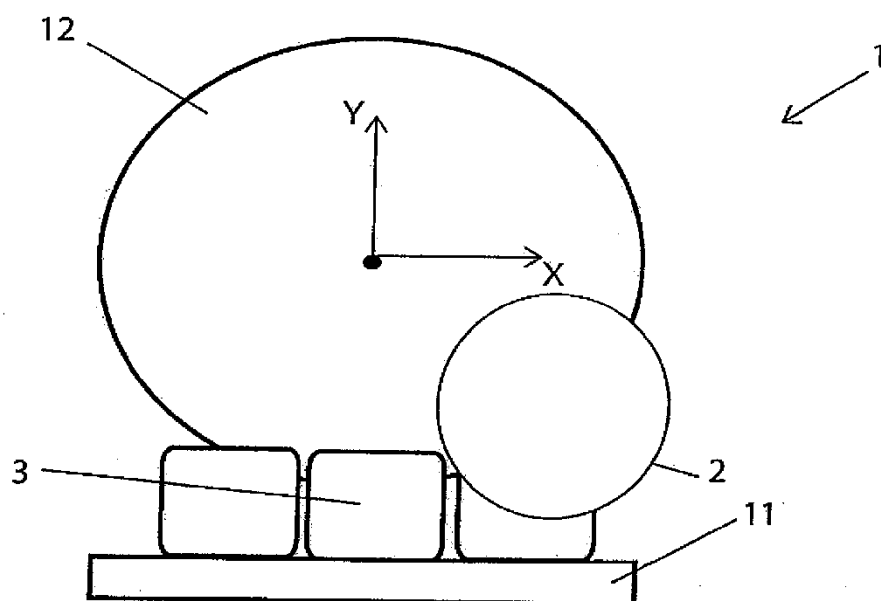


Fig.6a

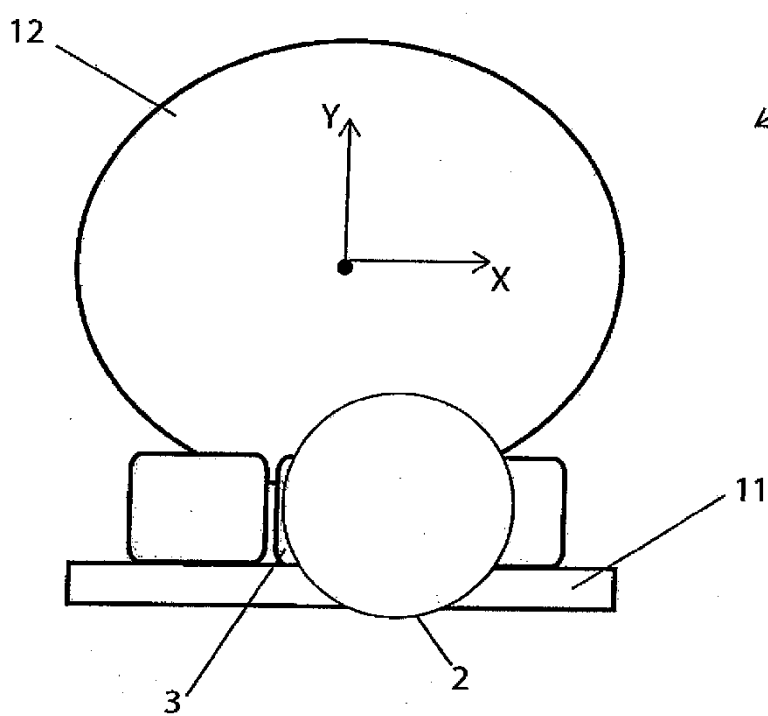


Fig.6b