

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 769**

51 Int. Cl.:

B26D 1/16 (2006.01)

B26D 5/32 (2006.01)

A22C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2020** **PCT/EP2020/053570**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2020** **WO20165234**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2020** **E 20703481 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 3923732**

54 Título: **Control de la velocidad angular del movimiento excéntrico de una cuchilla circular**

30 Prioridad:

12.02.2019 EP 19156710

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

27.11.2024

73 Titular/es:

MAREL A/S (100.0%)
P.O. Pedersens Vej 18, Skejby
8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

GRØNKJÆR, RUNE;
TJØRNELUND, MICHAEL y
KRABBE, DANIEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 989 769 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

Control de la velocidad angular del movimiento excéntrico de una cuchilla circular

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención hace referencia a un aparato de corte para cortar un objeto alimentario y, más en particular, a un aparato de corte que comprende una cuchilla circular que puede rotar alrededor de un primer eje a través de un centro de la cuchilla circular, y donde la cuchilla circular también puede rotar alrededor de un segundo eje, donde el segundo eje es paralelo y no coaxial con respecto al primer eje. La invención también hace referencia a una utilización y un método correspondientes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En las plantas procesadoras de alimentos, el corte de cortes de animales doméstico, tales como los cortes principales del ganado vacuno o porcino, en subcortes es un proceso que es conveniente que se lleve a cabo con un alto rendimiento, al mismo tiempo que se debe realizar con una calidad elevada, tal como para dejar atrás subcortes de tamaños bien determinados (tales como en dimensiones y/o masa) y con interfaces cortadas limpiamente. No obstante, los parámetros de alto rendimiento y alta calidad conllevan una concesión mutua.

Por tanto, sería conveniente mejorar el sistema, la utilización y el método para cortar un objeto alimentario y, en particular, un sistema, una utilización y un método que mitigue o solucione la concesión mutua, por ejemplo, de manera que permita al mismo tiempo una alta capacidad y calidad.

El documento US 2017/212506 A1 describe que se proporcionan un método y un sistema para dividir automáticamente en porciones las piezas de trabajo utilizando una cuchilla rotativa que pasa a través de un hueco estrecho formado entre los extremos de unos transportadores adyacentes.

COMPENDIO DE LA INVENCION

Se puede considerar un objeto de la presente invención proporcionar un sistema, una utilización y un método que solucione los problemas mencionados anteriormente. Por tanto, en un primer aspecto de la invención, se pretende lograr el objeto descrito anteriormente y varios objetos diferentes proporcionando un aparato de corte de acuerdo con la reivindicación 1.

El sistema se describe principalmente con una cuchilla circular, aunque puede estar dotado de dos, tres, cuatro o más cuchillas, que cortan en el mismo plano de corte y que están todas situadas alrededor del segundo eje de una manera similar a la descrita con respecto a la primera cuchilla circular.

La invención se puede considerar particularmente, aunque no exclusivamente, conveniente para obtener un aparato de corte que permite un alto rendimiento, al mismo tiempo que permite una alta calidad, tal como para dejar atrás subcortes de tamaños bien determinados (tales como en dimensiones y/o masa) y con interfaces cortadas limpiamente. Más en particular, al disponer de un aparato de medición para determinar una posición de al menos una parte de la superficie del objeto que se va a cortar y de un procesador dispuesto para controlar una velocidad angular de la cuchilla circular, alrededor del segundo eje, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, es posible ajustar la velocidad angular para que sea adecuada en cualquier ángulo dado. Por ejemplo, una velocidad angular relativamente alta (con relación a la velocidad angular relativamente baja mencionada a continuación) se puede aplicar en ángulos, tal como en un intervalo angular, donde la cuchilla circular no está en contacto con ningún objeto alimentario. Esto puede garantizar un alto rendimiento ya que la cuchilla circular emplea un tiempo mínimo para atravesar una distancia angular entre la finalización del corte de un objeto alimentario y el inicio del corte de un objeto alimentario posterior (tal como el mismo objeto alimentario en otra posición del objeto alimentario). Por otra parte, se puede aplicar una velocidad angular relativamente baja (con relación a la velocidad angular relativamente alta mencionada a continuación) cuando se inicia el corte de un objeto alimentario (tal como, cuando se inicia el corte y durante todo el corte del objeto alimentario), donde el dispositivo de medición obtiene la posición angular para aplicar dicha velocidad angular relativamente baja. Esto puede garantizar una alta calidad, en particular permitiendo dejar atrás una interfaz cortada limpiamente. Por otra parte, el conocimiento sobre la posición de la superficie se puede aplicar para estimar una masa y/o tamaño del subcorte, lo que a su vez puede facilitar la obtención de unos tamaños bien definidos.

El aparato de corte se puede disponer para realizar 60 o más, tal como 100 o más, tal como 120 o más, tal como 180 o más, tal como 200 o más cortes por minuto.

Se entiende que el "perfil de altura" de un objeto alimentario se determina al menos en una posición/línea/plano donde se va a cortar el objeto alimentario. Se entiende por "perfil de altura" un perfil tal como se observa cuando se mira a lo largo de un eje que es ortogonal a un plano de corte definido por la primera cuchilla circular. El "perfil de altura" se entiende como cuantitativo, de modo que no solo se determina la forma, sino también los valores absolutos (tales

como los valores correspondientes de las alturas y posiciones). Se entiende por altura la distancia a una línea o plano, como una línea o plano horizontal, por ejemplo, a la superficie de una cinta transportadora sobre la que se encuentra un objeto alimentario que se va a cortar. En unas realizaciones, se determina una superficie del objeto alimentario, tal como todo el objeto alimentario (p. ej., determinando una pluralidad de perfiles de alturas separados), que se puede utilizar para determinar dónde cortar, p. ej., en función de predicciones de los tamaños de los subcortes resultantes.

El "objeto alimentario" puede ser pescado o carne, tal como carne, tal como carne de ganado vacuno o porcino, tal como un corte principal de carne de ganado vacuno o porcino. El "objeto alimentario" puede ser un objeto alimentario fresco, tal como no congelado ni superenfriado. El objeto alimentario también puede estar congelado y/o superenfriado. El objeto alimentario puede tener una masa de al menos 100 gramos, tal como de al menos 1000 gramos y/o una masa inferior a 10 kg, tal como inferior a 5 kg. El objeto alimentario puede tener una masa de entre 0.1 y 10 kg, tal como de entre 1 y 5 kg.

La cuchilla circular rota alrededor de su propio eje (primer eje) y rota alrededor de otro eje (segundo eje), de manera que además de la rotación alrededor de su propio eje (tal como, al menos a 50 revoluciones por minuto (rpm), tal como al menos a 100 rpm, tal como al menos a 250 rpm, tal como al menos a 500 rpm) esta rote (tal como, describe una rotación planetaria) alrededor de otro eje. El primer eje y el segundo eje son esencialmente paralelos, de manera que un ángulo entre ellos sea de entre 0° y 10°, de entre 0° y 2°, de entre 0° y 1°, de 0°, de manera que sean paralelos. El aparato de corte puede comprender uno o más actuadores o motores, tal como uno o más motores eléctricos, para hacer rotar la cuchilla circular alrededor del primer eje y el segundo eje, tal como un motor eléctrico para hacer rotar la cuchilla circular alrededor del primer eje y un motor eléctrico para hacer rotar la cuchilla alrededor del segundo eje. El primer eje y el segundo eje son no coaxiales, de manera que al menos en un plano ortogonal al primer eje y que comprende la cuchilla circular, una distancia entre el primer eje y el segundo eje sea de al menos 1 cm, de al menos 2 cm, de al menos 5 cm, de al menos 10 cm, de al menos 20 cm, de al menos 35 cm, de al menos 50 cm. Como alternativa, dicha distancia es al menos una distancia igual a un radio de la cuchilla circular. Una distancia entre el primer eje y el segundo eje es como máximo de 100 cm, como máximo de 50 cm, como máximo de 35 cm, como máximo de 20 cm, como máximo de 10 cm. Una distancia entre el primer eje y el segundo eje es de entre 1 y 100 cm, tal como de entre 10 y 50 cm.

En las realizaciones, puede haber múltiples cuchillas circulares, tal como una primera cuchilla circular y una segunda cuchilla circular, tal como N cuchillas circulares, donde N puede ser 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 16, tal como, donde un ángulo entre las múltiples cuchillas contiguas entre sí es de $360^\circ/N$. Una ventaja de múltiples cuchillas puede ser que se incrementa un rendimiento, ya que cada cuchilla necesita desplazarse una distancia angular menor entre un instante donde se finaliza un corte anterior (mediante otra cuchilla) y hasta que se inicia el corte. En el caso de múltiples cuchillas circulares, las múltiples cuchillas circulares se pueden controlar conjuntamente, p. ej., montadas en un miembro común para la rotación alrededor del segundo eje, o individualmente, p. ej., se pueden hacer funcionar con valores posiblemente diferentes de velocidad angular alrededor del segundo eje.

Una ventaja de una cuchilla circular puede ser que una cuchilla circular permite un mejor corte (tal como dejar atrás unas interfaces de corte más limpias) que, p. ej., una cuchilla de espada. En realizaciones, las velocidades de rotación en torno al primer eje y al segundo eje se pueden controlar individualmente. Una posible ventaja de dicho control individual de las velocidades de rotación es que la acción de corte se puede ajustar para aplicaciones específicas. La cuchilla circular puede estar en funcionamiento alrededor del primer eje a una velocidad constante, y la velocidad angular cuando se hace girar la cuchilla circular alrededor del segundo eje puede diferir de acuerdo con la ubicación de un objeto alimentario que se va a cortar. En una realización, la dirección de la cuchilla circular que está en funcionamiento alrededor del primer eje es opuesta a la dirección donde la cuchilla circular se mueve alrededor del segundo eje.

Por «dispositivo de medición» se puede entender cualquier dispositivo capaz de determinar una posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar. Por ejemplo, el dispositivo de medición podría ser un dispositivo para entrar en contacto con, tal como, ser desplazado por, el objeto alimentario, el cual, por tanto, puede determinar de este modo una posición de un punto de la superficie. Como alternativa, el dispositivo de medición es un dispositivo para obtener un perfil de altura, tal como un dispositivo óptico, tal como un escáner láser donde la presencia de un objeto alimentario distorsiona una línea de luz emitida por un láser, donde una cámara capta la línea distorsionada, tras lo cual el procesamiento de imágenes puede generar un perfil de altura del objeto alimentario. La posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar puede permitir determinar una o más de las posiciones angulares, o todas ellas, en las que la cuchilla circular entra en contacto con el objeto alimentario, una segunda posición angular en la que la cuchilla circular finaliza el corte del objeto alimentario y una tercera posición angular en la que la cuchilla circular deja de estar en contacto con el objeto alimentario (tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje). Dicho de otro modo, cada una de la primera posición angular, la segunda posición angular, la tercera posición angular y/o la cuarta posición angular (tal como se describe en otra parte) puede depender de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario en la posición donde se va a cortar el objeto alimentario. En particular, la primera posición angular puede depender de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario en la posición donde se va a cortar el objeto alimentario. Dado que el objeto alimentario no es necesariamente cilíndrico, es decir, la posición de la superficie en la posición de corte puede variar de un corte a otro, cada una de la primera, segunda, tercera y/o cuarta posición angular (tal como

el valor angular cuantitativo) puede variar de un corte a otro. Una ventaja de un detector de perfiles de altura (tal como un dispositivo para obtener múltiples valores correspondientes de altura y posición lateral) puede ser que puede permitir determinar la primera, segunda y/o tercera posición angular incluso para artículos alimentarios con forma irregular. Otra ventaja de dicho detector de perfiles de altura puede ser que permite estimar con mayor precisión un tamaño de un subcorte, de manera que proporcione información sobre dónde cortar un objeto alimentario con el fin de lograr un tamaño determinado del subcorte. El "dispositivo de medición" se puede disponer para enviar o transmitir la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como de forma analógica o digital. El procesador se puede disponer de modo que reciba la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar. Por otra parte, el procesador se puede disponer de modo que determine, tal como calculando, la primera, segunda y/o tercera posición angular en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar. El procesador se dispone para controlar una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje, p. ej., por medio de un conversor de señal digital a analógica (DAC) acoplado a un motor eléctrico que hace rotar la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone para determinar, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como el perfil de altura, una primera posición angular en la que la cuchilla circular entra en contacto con el objeto alimentario tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje. Una posible ventaja es que la determinación del primer valor angular permite controlar la velocidad angular alrededor del segundo eje de manera que no sea demasiado alta (de manera que no supere un valor umbral, tal como un primer valor umbral) cuando la cuchilla circular comienza a cortar el objeto alimentario. Una velocidad angular demasiado alta en este punto tiene el riesgo o implica que los subcortes no terminen con interfaces cortadas limpiamente y/o que los subcortes no estén alineados (de manera que la materia de los subcortes tenga una disposición espacial relativa esencialmente similar, tal como similar o idéntica, a la anterior al corte). Otra posible ventaja es que la determinación del primer valor angular permite controlar la velocidad angular alrededor del segundo eje de modo que no sea demasiado baja cuando la cuchilla circular está antes y/o después de la posición angular donde la cuchilla circular comienza a cortar el objeto alimentario. Una velocidad angular demasiado baja antes y/o después de esta posición angular tiene el riesgo de o implica que la capacidad del aparato de corte sea inferior a la óptima. La "primera posición angular" se utiliza indistintamente con "una posición angular en la que la cuchilla circular entra en contacto con el objeto alimentario tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje".

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone para determinar, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como el perfil de altura, una segunda posición angular en la que la cuchilla circular termina de cortar el objeto alimentario tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje. Una o más ventajas posibles son similares a las mencionadas anteriormente para el primer valor angular (exceptuando que el 'primer valor angular' se sustituye por 'segundo valor angular'). La "segunda posición angular" se utiliza indistintamente con "una posición angular en la que la cuchilla circular termina de cortar el objeto alimentario tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje".

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone para determinar, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como el perfil de altura, una tercera posición angular en la que la cuchilla circular deja de estar en contacto, tal como, donde ya no hay superposición entre la cuchilla circular y la sección transversal del objeto alimentario en un plano de corte definido por la cuchilla circular, según se observa a lo largo de un eje normal al plano de corte, con el objeto alimentario tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje. Una posible ventaja es que permite determinar una posición angular y un instante correspondiente, en el que se puede iniciar el movimiento de la parte restante del objeto alimentario, tal como ser transportado en un transportador, hacia y a través de un plano de corte definido por la cuchilla circular, tal como el instante en el que la cuchilla circular deja de estar en el trayecto, para transportar la parte restante del objeto alimentario. Dicho de otro modo, esto permite comenzar a mover, tal como a transportar, el objeto alimentario restante lo antes posible, lo que a su vez puede aumentar el rendimiento del aparato de corte. La "tercera posición angular" se utiliza indistintamente con "una posición angular en la que la cuchilla circular deja de estar en contacto con el objeto alimentario tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje".

Cada una de la primera, segunda y tercera posición angular hace referencia a una posición angular del movimiento de rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje no supere un primer valor umbral en la primera posición angular. Esto puede permitir evitar que la velocidad angular sea demasiado alta cuando la cuchilla circular comienza a cortar el objeto alimentario, lo que puede ser conveniente ya que una velocidad angular demasiado alta en la primera posición angular tiene el riesgo de que la interfaz de corte no esté limpia y/o de que uno o más subcortes cortados estén menos alineados.

Se puede entender que el procesador puede controlar la velocidad angular (p. ej., radianes/segundo) de la cuchilla circular alrededor del segundo eje, y que esta velocidad angular se corresponde con una velocidad (cartesiana) (p. ej., metros/segundo) de la cuchilla circular en el punto donde esta entra en contacto con el objeto alimentario. Por tanto,

la "velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje" se puede utilizar indistintamente con, p. ej., la "velocidad de la cuchilla circular en el punto donde esta entra en contacto con el objeto alimentario", donde esta última es una velocidad en una posición angular específica, en este caso la primera posición angular.

5 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje supere, y/o aumente por encima de, el primer valor umbral después de haber pasado la primera posición angular, tal como entre la primera posición angular y la segunda posición angular o la tercera posición angular. Esto puede ser conveniente para garantizar que se emplea menos tiempo en recorrer una distancia angular entre el comienzo del corte de un objeto alimentario y el comienzo de un corte posterior del mismo o de otro objeto alimentario (tal como aproximadamente 360 grados), lo que a su vez puede ser conveniente para aumentar un rendimiento del aparato de corte.

10 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que aumente una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje, de manera que aumente hasta un valor entre el primer valor umbral y un segundo valor umbral, entre la primera posición angular y la segunda posición angular (tal como, después de impactar con el objeto alimentario y durante el corte).

20 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que se reduzca una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje tras superar el primer valor umbral, después de haber pasado por la primera posición angular, antes de alcanzar la segunda posición angular. Esto puede ser conveniente tanto para garantizar que se emplea menos tiempo en recorrer una distancia angular entre el comienzo del corte de un objeto alimentario y el comienzo de un corte posterior del mismo o de otro objeto alimentario, tal como entre el comienzo del corte de un objeto alimentario y el final del corte del mismo objeto alimentario, como para evitar que la velocidad angular sea demasiado alta cuando la cuchilla circular termina de cortar el objeto alimentario (en la segunda posición angular), lo cual puede ser conveniente ya que una velocidad angular demasiado alta en la segunda posición angular tiene el riesgo de que uno o más subcortes cortados estén menos alineados.

30 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que aumente una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje entre la segunda posición angular y la tercera posición angular (tal como, después de finalizar el corte, pero mientras la cuchilla circular aún está en contacto con, y obstaculizando, el objeto alimentario).

35 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que aumente y/o se reduzca una velocidad angular de la cuchilla circular y la segunda cuchilla circular alrededor del segundo eje después de haber pasado la tercera posición angular (tal como después de que la cuchilla circular deja de estar en contacto con, y ya no obstaculiza, el objeto alimentario y hasta que se inicia un corte posterior del mismo o de otro objeto alimentario).

40 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que la velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje en, o antes de, la primera posición angular sea esencialmente cero, tal como de entre 0-3°/segundo, tal como de entre 1-3°/segundo o tal como cero (0°/segundo). Esto puede ser conveniente para asegurarse de que la cuchilla circular está lista para cortar un objeto alimentario. Por ejemplo, si lleva tiempo transportar un objeto alimentario hasta una posición de corte, la cuchilla circular se puede mantener en una posición donde hay poca o ninguna distancia angular hasta la primera posición angular, de modo que se pueda iniciar el corte de manera inmediata o en poco tiempo cuando el objeto alimentario esté en su sitio el corte.

50 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que garantice que la velocidad angular en la primera posición angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje es no cero. Esto puede ser conveniente para minimizar el tiempo empleado en mover la cuchilla circular hasta una posición donde se inicia el corte del objeto alimentario y/o para reducir el desgaste y el consumo de energía (deteniendo/arrancando) del aparato de corte.

55 De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el aparato de corte se dispone de modo que una pieza cortada del objeto alimentario cumpla unos criterios predefinidos, tales como el grosor (tal como, donde las lonchas tienen un grosor dentro de un intervalo inferior o igual a 10 mm, tal como inferior o igual a 5 mm, tal como inferior o igual a 4 mm, tal como inferior o igual a 3 mm) o la masa (tal como, donde las lonchas tienen un valor másico dentro un intervalo inferior o igual a 1000 gramos, tal como inferior o igual a 500 gramos, tal como inferior o igual a 200 gramos, tal como inferior o igual a 100 gramos, tal como inferior o igual a 50 gramos, tal como igual o inferior a 10 gramos). Cualesquiera criterios predefinidos pueden ser un valor, tal como un valor de grosor, tal como 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 10 mm, 20 mm, o un valor másico, tal como 10 gramos, 20 gramos, 50 gramos, 60 gramos, 100 gramos, 200 gramos, 500 gramos, 1 kg, opcionalmente con una tolerancia, tal como una desviación permitida de dicho valor en una dirección negativa y/o positiva de un 1 %, 2 %, 5 %, 10 %, 20 % o un 50 %.

65

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde se predefine una velocidad angular en la primera posición angular, tal como un perfil de velocidades angulares entre la primera posición angular y la segunda posición angular, tal como entre la primera posición angular y la tercera posición angular, dependiendo de la naturaleza, la condición y/o el tipo de producto alimentario. Una posible ventaja es que el conocimiento de la naturaleza, la condición y/o el tipo de producto alimentario puede conducir directamente a una velocidad angular adecuada u óptima. Por "naturaleza" se puede entender, p. ej., el contenido de grasa y/o agua y/o la presencia de huesos. Por "condición" se puede entender, p. ej., la temperatura y la distribución de temperaturas dentro del objeto alimentario. Por "tipo" se pueden entender animales, tales como aves de corral, ganado vacuno o porcino, y/o el corte, tal como cuello, lomo, jamón, aguja, etc.

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el dispositivo de medición comprende un sistema de obtención de imágenes para adquirir datos de imagen del objeto alimentario. Esto puede ser conveniente para permitir determinar sin contacto la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como un perfil de alturas del objeto alimentario. Los datos de imagen se pueden convertir en dicho perfil de posiciones o alturas mediante una unidad de procesamiento independiente o el procesador.

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde la cuchilla circular es una primera cuchilla circular, que define un plano de corte, y donde el aparato de corte comprende además una segunda cuchilla circular que se puede hacer rotar alrededor de un tercer eje a través de un centro de la segunda cuchilla circular, donde el tercer eje es paralelo y no coaxial con respecto a cada uno del primer eje y el segundo eje, y donde la segunda cuchilla circular está esencialmente dentro, tal como en el interior, del plano de corte, donde la segunda cuchilla circular puede rotar alrededor del segundo eje. La segunda cuchilla circular se puede disponer, en general, de modo que funcione de manera similar a la primera cuchilla circular.

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde la cuchilla circular define un plano de corte, y donde el aparato de corte comprende además:

- Un transportador para transportar el objeto alimentario desde:
 - o Una primera posición donde el objeto alimentario no se interseca con el plano de corte,
 - o Una segunda posición donde el objeto alimentario se interseca con el plano de corte, y donde se corta el objeto alimentario, tal como cortado en lonchas o cortado completamente, tras la rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

Por "transportar" se puede entender transportar a lo largo de una trayectoria, que se interseca con un plano de corte tal como se define mediante la cuchilla circular, tal como un área de corte barrida por la cuchilla circular, tal como, donde la trayectoria del transportador es esencialmente ortogonal al plano de corte en la posición del plano de corte.

De acuerdo con una realización, se presenta un aparato de corte donde el procesador se dispone además de modo que controle una velocidad de transporte del transportador en función del tercer valor angular, tal como el tercer valor angular y el primer valor angular. Una posible ventaja es que permite controlar un control mejorado u óptimo del transportador, p. ej., que el transportador no transporta, o transporta únicamente a muy baja velocidad, antes de alcanzar el tercer valor angular (donde el objeto alimentario está en medio) y donde se incrementa una velocidad del transportador después de alcanzar el tercer valor angular (y el objeto alimentario ya no está en medio).

Las cuchillas circulares utilizadas en el sistema pueden ser cuchillas circulares utilizadas para cortar objetos alimentarios, tales como cuchillas o cuchillos circulares con o sin dientes o indentaciones. Se puede seleccionar el tipo de dientes, en caso de que haya, con respecto a los objetos alimentarios que se van a cortar. Los tipos preferidos de cuchillas circulares para lonchar carne pueden ser cuchillas con dientes finos o cuchillos circulares sin dientes.

De acuerdo con un segundo aspecto, se presenta la utilización del aparato de acuerdo con la reivindicación 13.

De acuerdo con un tercer aspecto, se presenta un método de acuerdo con la reivindicación 14.

Se entiende, que el corte del objeto alimentario se lleva a cabo rotando la cuchilla de corte, de manera que dicha rotación de la cuchilla de corte alrededor del segundo eje se entiende que mueve la cuchilla de corte a través del objeto alimentario y, por tanto, corta el objeto alimentario mientras que al mismo tiempo que la cuchilla circular está en contacto con el objeto alimentario rota alrededor del eje de la propia cuchilla circular, tal como el primer eje.

De acuerdo con una realización, se presenta un método donde el objeto alimentario es fresco, tal como no congelado y/o no superenfriado y/o no congelado superficialmente y/o una temperatura del objeto alimentario es superior a 0° C. Una posible ventaja de esto es que el objeto alimentario se puede mantener fresco, lo que puede impedir una reducción del período de caducidad del objeto alimentario. Por otra parte, esto puede permitir prescindir de equipos y procesos necesarios para enfriar el objeto alimentario.

Cada uno del primer, segundo y tercer aspecto de la presente invención se puede combinar con cualquiera de los demás aspectos. Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán haciendo referencia a las realizaciones descritas en la presente a continuación.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Ahora se describirán con más detalle el aparato de corte, su utilización y el método para cortar un objeto alimentario de acuerdo con la invención haciendo referencia a las figuras anexas. Las figuras muestran una forma de implementar la presente invención y no se deben interpretar como que limitan otras posibles realizaciones que se encuentran dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjunto.

La figura 1 muestra un aparato de corte con un sistema de obtención de imágenes y un transportador.

La figura 2 muestra un esquema del movimiento angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

Las figuras 3-6 muestran esquemas del movimiento angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

La figura 7 muestra un esquema de la velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje y de la velocidad del transportador en función del valor angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

La figura 8 muestra un sistema de corte con dos cuchillas circulares.

La figura 9 muestra unos gráficos del movimiento angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje y de la velocidad de la cinta transportadora.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN

La figura 1 muestra un aparato de corte 100 con un sistema de obtención de imágenes 116, 118 y un transportador 126 y, más en particular, un aparato de corte 100 para cortar un objeto alimentario 120, 124, comprendiendo dicho aparato comprende una cuchilla circular 102 que puede rotar alrededor de un primer eje 103 a través de un centro de la cuchilla circular, y donde la cuchilla circular 102 y, en particular, el primer eje 103, puede rotar alrededor de un segundo eje 107, donde el segundo eje es paralelo y no coaxial con respecto al primer eje. Por tanto, la rotación del primer eje 103 alrededor del segundo eje 107 define un círculo 106 y el área barrida por la cuchilla circular 102 tiene un límite exterior circular 108. La cuchilla circular 102 en la presente realización es una primera cuchilla circular, que define un plano de corte, y donde el aparato de corte comprende además una segunda cuchilla circular 104 que puede rotar alrededor de un tercer eje 105 a través de un centro de la segunda cuchilla circular, donde el tercer eje es paralelo y no coaxial con respecto a cada uno del primer eje 103 y el segundo eje 107, donde la segunda cuchilla circular 104 está esencialmente en, tal como, dentro de, el plano de corte, y donde la segunda cuchilla circular (104) puede rotar alrededor del segundo eje. Tanto la primera cuchilla circular 102 como la segunda cuchilla circular 104 se disponen en un miembro en común y se disponen de modo que realicen un movimiento planetario alrededor de un eje en común 107. El aparato comprende además un dispositivo de medición 110 para determinar una posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario 120, 124 que se va a cortar y, más en particular, un perfil de altura del objeto alimentario. El dispositivo de medición 110 es un detector de perfiles de altura que comprende láseres de línea 112, 114 y un sistema de obtención de imágenes con cámaras 116, 118 para adquirir los datos de imagen de las líneas de los láseres de línea y, de ese modo, del objeto alimentario 120, 124 (en la presente realización hay un pluralidad de cada una de las cámaras y los láseres de línea, más en particular, tres de cada uno, donde solo dos son visibles en la figura). El aparato también comprende un procesador (no se muestra) dispuesto de modo que controle una velocidad angular (ω) de la cuchilla circular 102 alrededor del segundo eje 107 en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como el perfil de altura. El aparato de corte comprende además un transportador 126 para transportar el objeto alimentario desde una primera posición, donde el objeto alimentario 120 (donde el objeto alimentario 120 se muestra en la primera posición y moviéndose en una dirección de transporte según indica la flecha 122) no se interseca con el plano de corte, hasta una segunda posición, donde el objeto alimentario 124 (donde el objeto alimentario 124 se muestra en la segunda posición y se mantiene quieto o se mueve a poca velocidad (tal como a una velocidad de movimiento que sea de 0-2 mm/segundo, tal como de 0-1 mm/segundo) para que sea cortado mediante la primera cuchilla circular 102) se interseca con el plano de corte, y donde el objeto alimentario se corta tras la rotación (en un sentido antihorario, según se observa desde la primera posición) de la cuchilla circular 102 alrededor del segundo eje 107. El aparato de corte comprende además un segundo transportador 128 para transportar uno o más subcortes (pieza(s) cortada(s) del objeto alimentario) lejos del plano de corte.

La figura 2 muestra un esquema del movimiento angular de la cuchilla circular 202a-d alrededor del segundo eje 107. El esquema muestra la cuchilla circular 202a-d en cuatro posiciones angulares diferentes durante el movimiento angular en sentido antihorario alrededor del segundo eje 107 según se observa desde una posición alejada del plano de corte (tal como una posición que se corresponde con la primera posición del objeto alimentario 120 en la figura 1). Cada posición angular se muestra como medida con respecto al eje horizontal 228. Las cuatro posiciones incluyen:

a) La cuchilla circular 202a en la primera posición angular 230a, donde la cuchilla circular 202a entra en contacto en el punto 232 con el objeto alimentario 124 e inicia el corte.

b) La cuchilla circular 202b en la segunda posición angular 230b, donde la cuchilla circular 202b corta la última conexión en el punto 234 entre la parte del alimento 124 que están separadas por el corte y, por tanto, la posición angular 230b es la posición angular en la que se finaliza el corte (pero donde la cuchilla circular 202b aún obstaculiza la parte restante del objeto alimentario 124, de modo que aún exista una superposición entre la parte restante del objeto alimentario 124 y la cuchilla circular 202b según se observa en esta vista).

c) La cuchilla circular 202c en la tercera posición angular 230c, donde la cuchilla circular deja de estar en contacto en el punto 236 con el objeto alimentario 124 (es decir, donde la cuchilla circular 202c deja de obstaculizar la parte restante del objeto alimentario 124, de modo que no exista una superposición entre la parte restante del objeto alimentario 124 y la cuchilla circular 202c según se observa en esta vista).

d) La cuchilla circular 202d en la cuarta posición angular 230d, donde la cuchilla circular 202d aún no he entrado en contacto con el objeto alimentario 124 ni iniciado el corte. Esta posición angular puede ser la posición en la que:

- a. La cuchilla circular 202d está "estacionada" si el objeto alimentario aún no está en su sitio para el (siguiente) corte,
- b. Se inicia la desaceleración de una rotación angular de la cuchilla circular 202d alrededor del segundo eje 107, de modo que una velocidad angular no supere un primer valor umbral en la primera posición angular 230a, y/o
- c. Se inicia la desaceleración de una velocidad del transportador 126 de modo que una velocidad del transportador sea cero o por debajo de un valor umbral del transportador durante el corte.

Las figuras 3-6 muestran esquemas del movimiento angular de la cuchilla circular 202a-d alrededor del segundo eje 107. Más en particular, las figuras 3-6 se corresponden con la figura 2, excepto que en cada una de las figuras 3-6 se han eliminado elementos de la figura 2 para ilustrar de manera más clara la primera, segunda, tercera y la cuarta posición angular, respectivamente.

La figura 7 muestra un esquema de la velocidad angular (ω) de la cuchilla circular alrededor del segundo eje y de la velocidad del transportador (v) en función del valor angular (θ) de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

De manera más detallada, la figura muestra un gráfico superior (a) con el valor angular (θ) en el primer eje 742 y la velocidad angular (ω) en el segundo eje 744. Por otra parte, el gráfico representa una curva de velocidad angular 740 en función del valor angular. La curva muestra que una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje 107 no supera un primer valor de umbral 746 en la primera posición angular 230a (donde la velocidad angular es exactamente el primer valor de umbral 746). El primer valor umbral podría ser de al menos 100°/segundo, tal como de al menos 200°/segundo y/o como máximo de 400°/segundo, como máximo de 300°/segundo, tal como de entre 100-400°/segundo, tal como de entre 200-300°/segundo, tal como de 250°/segundo. Por otra parte, la curva muestra que una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje 107 aumenta hasta un valor por encima del primer valor umbral 746 después de haber pasado la primera posición angular 230a. La curva aumenta de manera monótona hasta el segundo valor angular 230b, aunque en una realización alternativa se reduce una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje tras superar el primer valor umbral, después de haber pasado la primera posición angular y antes de alcanzar la segunda posición angular. Por otra parte, la curva muestra que una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje 107 aumenta hasta un valor por encima de un segundo valor umbral 748 después de haber pasado la segunda posición angular 230b. El segundo valor umbral podría ser de al menos 500°/segundo, tal como de al menos 650°/segundo y/o como máximo de 1000°/segundo, como máximo de 850°/segundo, tal como de entre 500-1000°/segundo, tal como de entre 650-850°/segundo, tal como de 750°/segundo. Por otra parte, la curva muestra que disminuye una velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje 107 (en la presente realización comienza a disminuir entre la segunda posición angular 230b y la tercera posición angular 230c) de modo que la velocidad angular de la cuchilla circular alrededor del segundo eje 107 tampoco supere el primer valor umbral 746 la próxima vez que se alcance una primera posición angular, tal como cuando se inicia un corte posterior (destacar que la siguiente 'primera posición angular' puede tener un valor angular diferente, ya que puede cambiar un perfil de altura del objeto alimentario de un corte a otro). En una realización alternativa donde el objeto alimentario no haya alcanzado la posición de corte, p. ej., debido a una velocidad del transportador baja o una porción grande, la velocidad angular se reduciría después de la tercera posición angular 230c a esencialmente cero, tal como a cero, y se alcanza la posición de estacionamiento (cuarta posición angular 230d), una posición cuyo valor angular cuantitativo viene dado por el perfil de altura del siguiente corte y se dispone de modo que se pueda alcanzar el primer valor de umbral 746 en la (siguiente) primera posición angular 230a. Cabe destacar que la cuarta posición angular en la figura 7 se muestra que es coincidente con una "posición de estacionamiento" de la cuchilla circular y la posición donde el transportador comienza a desacelerar, y esto puede ser o no el caso en realizaciones, es decir, la posición de estacionamiento puede ser diferente de, o coincidente con, una posición donde se produce un cambio de la velocidad y/o aceleración del transportador.

La figura 8 muestra un aparato de corte 100 con dos cuchillas circulares 102, 104, aunque, p. ej., también se pueden situar tres o cuatro cuchillas circulares alrededor del segundo eje 107. Las cuchillas circulares están situadas en el mismo plano y, por tanto, pueden cortar en el mismo plano, p. ej., en medio de un espacio entre dos cintas transportadoras. Una de la o las cuchillas circulares es una primera cuchilla circular 102 y puede rotar alrededor de un

primer eje 103 que se extiende a través de un centro de la primera cuchilla circular 102, y una segunda cuchilla circular 104 puede rotar alrededor de un tercer eje 105 que se extiende a través de un centro de la segunda cuchilla circular 104, tanto la primera cuchilla circular 102 como la segunda cuchilla circular 104 pueden rotar alrededor de un tercer eje 107, donde el tercer eje es paralelo y no coaxial con respecto a cada uno del primer eje 103 y el segundo eje 105.

En la realización, la primera cuchilla circular 102 define un plano de corte y la segunda cuchilla circular 104 está dentro de este plano de corte. También se ilustra un objeto alimentario 124, que durante la rotación de la primera cuchilla circular 102 y la segunda cuchilla circular 104 alrededor del segundo eje 107 será cortado primero por la primera cuchilla de corte 102 y posteriormente (cuando un transportador (no se muestra) haya movido adicionalmente el objeto alimentario en la dirección de transporte) por la segunda cuchilla de corte 104. Cada una de la primera cuchilla circular 102 y la segunda cuchilla circular 104 puede funcionar de manera continua y a una velocidad constante, y la velocidad angular, es decir, la velocidad de la primera cuchilla circular 102 y la segunda cuchilla circular 104 alrededor del segundo eje 107 puede ser según se describe en otras partes de la presente. Cuando la primera cuchilla circular 102 corta un objeto alimentario 124 la segunda cuchilla circular 104 no está cortando, sino que está en su trayecto alrededor del segundo eje 107 para llegar a la posición de corte de nuevo. Las cuchillas circulares, p. ej., 2, 3, 4 o 5 cuchillas circulares tienen preferentemente la misma distancia desde el centro de la cuchilla circular hasta el segundo eje 107.

La figura 9 ilustra posibles datos para el sistema cuando corta un objeto alimentario. En el gráfico "A" se ilustra la velocidad del cuchillo medida como grados/s en función del tiempo medido en ms. La velocidad del cuchillo es la velocidad de un cuchillo (p. ej., 102) que rota alrededor del segundo eje 107. La alta velocidad del cuchillo se utiliza para llevar el cuchillo hasta su posición entre cortes del objeto alimentario. En el gráfico "B" se ilustra la velocidad de la cinta correspondiente medida en m/s en función del tiempo medido en ms. Una baja velocidad de la cinta se corresponde con un período donde se corta un objeto alimentario. Ilustrado mediante los gráficos está cómo se ajusta la velocidad angular del cuchillo con respecto al proceso de corte y a la presencia de un objeto alimentario en el plano de corte. La velocidad del cuchillo es alta cuando no hay ningún objeto alimentario en el plano de corte.

De manera más detallada, la figura muestra un gráfico inferior (b) con el valor angular (θ) en el primer eje 743 y la velocidad (v) del transportador 126 en el segundo eje 745. El gráfico representa además una curva de velocidad 750 en función del valor angular. La curva muestra que una velocidad del transportador no supera un primer valor de velocidad del transportador 752 cuando la cuchilla circular está en la primera posición angular 230a (donde la velocidad del transportador es exactamente el primer valor de velocidad del transportador 752). La curva muestra además que una velocidad del transportador aumenta hasta un valor por encima del primer valor de velocidad del transportador 752, de hecho aumenta hasta un segundo valor de velocidad del transportador 754 después de que la cuchilla circular haya pasado la tercera posición angular 230c. La curva muestra además que una velocidad del transportador disminuye (en la presente realización comienza a disminuir en la cuarta posición angular 230d) por lo que la velocidad del transportador alcanza el primer valor de velocidad del transportador cuando la cuchilla circular está en el primer valor angular. En una realización, el primer valor de velocidad del transportador 752 se determina por el movimiento admisible (en distancia) del transportador cuando el cuchillo está entre la primera posición angular 230a y la tercera posición angular 230c. Por tanto, la velocidad del transportador se determina mediante el tamaño del producto y la velocidad de rotación de la cuchilla circular alrededor del segundo eje.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no se debe considerar que se limita en modo alguno a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de corte (100) para cortar, tal como lonchear, un objeto alimentario (120, 124),

5 comprendiendo dicho aparato:

- Al menos una cuchilla circular (102) que puede rotar alrededor de un primer eje (103) a través de un centro de la cuchilla circular, y donde la o las cuchillas circulares (102) pueden rotar alrededor de un segundo eje (107), donde el

10

comprendiendo además dicho aparato:

- Un dispositivo de medición (110) para determinar una posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario (120, 124) que se va a cortar, tal como un detector de perfiles de altura dispuesto para determinar un perfil de altura del objeto alimentario, y

15

- Un procesador dispuesto para controlar una velocidad angular de la o las cuchillas circulares (102) alrededor del segundo eje (107) en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como el perfil de altura.

20

2. El aparato de corte (100) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el procesador se dispone para:

- Determinar, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario (120, 124) que se va a cortar, tal como el perfil de altura, una primera posición angular (230a) en la que una de la o las cuchillas circulares entra en contacto con el objeto alimentario tras la rotación de la o las cuchillas circulares alrededor del segundo eje (107).

25

3. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el procesador se dispone para:

- Determinar, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario (120, 124) que se va a cortar, tal como el perfil de altura, una segunda posición angular (230b) en la que una de la o las cuchillas circulares finaliza el corte del objeto alimentario tras la rotación de la o las cuchillas circulares alrededor del segundo eje (107).

30

4. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el procesador se dispone para:

35

- Determinar, en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario (120, 124) que se va a cortar, tal como el perfil de altura, una tercera posición angular (230c) en la que una de la o las cuchillas circulares deja de estar en contacto con el objeto alimentario tras la rotación de la o las cuchillas circulares alrededor del segundo eje (107).

40

5. El aparato de corte (100) de acuerdo con la reivindicación 2, donde el procesador se dispone además para:

- Garantizar que una velocidad angular de la o las cuchillas circulares alrededor del segundo eje (107) no supere un primer valor umbral (746) en la primera posición angular (230a).

45

6. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 y 5, donde el procesador se dispone además para:

50

- Garantizar que una velocidad angular de la o las cuchillas circulares alrededor del segundo eje (107) supere, y/o aumente por encima de, el primer valor umbral (746) después de haber pasado la primera posición angular (230a).

7. El aparato de corte (100), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el aparato de corte se dispone de modo que una pieza cortada del objeto alimentario cumpla unos criterios predefinidos, tales como el grosor, tal como, donde las lonchas tienen un grosor inferior o igual a 10 mm, tal como inferior o igual a 5 mm, tal como inferior o igual a 4 mm, tal como inferior o igual a 3 mm, o la masa, tal como, donde las lonchas tienen un valor máximo inferior o igual a 1000 gramos, tal como inferior o igual a 500 gramos, tal como inferior o igual a 200 gramos, tal como inferior o igual a 100 gramos, tal como inferior o igual a 50 gramos, tal como igual o inferior a 10 gramos.

55

60

8. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se predefine una velocidad angular en la primera posición angular (230a), tal como un perfil de velocidad angular (740) entre la primera posición angular (230a) y la segunda posición angular (230b), tal como entre la primera posición angular (230a) y la tercera posición angular (230c), dependiendo de la naturaleza, condición y/o el tipo de producto alimentario (120, 124).

65

9. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de medición (110) comprende:

- Un sistema de obtención de imágenes (116, 118) para la adquisición de datos de imagen del objeto alimentario (120, 124).

10. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde una de la o las cuchillas circulares es una primera cuchilla circular (102), que define un plano de corte, y donde el aparato de corte comprende además:

- Una segunda cuchilla circular (104) que puede rotar alrededor de un tercer eje (105) a través de un centro de la segunda cuchilla circular, donde el tercer eje es paralelo y no coaxial con respecto a cada uno del primer eje (103) y el segundo eje (107) y donde la segunda cuchilla circular (104) está esencialmente dentro, tal como en el interior, del plano de corte, donde la segunda cuchilla circular (104) puede rotar alrededor del segundo eje.

11. El aparato de corte (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la o las cuchillas circulares (102) definen un plano de corte, y donde el aparato de corte comprende, además:

- Un transportador (126) para transportar el objeto alimentario (120, 124) desde:

- Una primera posición donde el objeto alimentario no se interseca con el plano de corte, hasta

- Una segunda posición donde el objeto alimentario se interseca con el plano de corte, y donde se corta el objeto alimentario tras la rotación de una de la o las cuchillas circulares (102) alrededor del segundo eje (107).

12. El aparato de corte (100) de acuerdo con la reivindicación 4 y la reivindicación 11, donde el procesador se dispone además para controlar una velocidad de transporte del transportador (126) en función del tercer valor angular (230c), tal como el tercer valor angular (230c) y el primer valor angular (230a).

13. Utilización del aparato (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para cortar, tal como lonchear, un objeto alimentario (120, 124), tal como un objeto de pescado o un objeto de carne.

14. Un método para cortar un objeto alimentario (120, 124), que comprende:

- Hacer rotar al menos una cuchilla circular (102) alrededor de un primer eje (103) a través de un centro de la cuchilla circular (102),

- Hacer rotar la o las cuchillas circulares alrededor de un segundo eje (107), donde el segundo eje (107) es paralelo y no coaxial con respecto al primer eje (103),

- Determinar una posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como un perfil de altura del objeto alimentario, y

controlar una velocidad angular de rotación de la o las cuchillas circulares (102) alrededor del segundo eje (107) en función de la posición de al menos una parte de la superficie del objeto alimentario que se va a cortar, tal como el perfil de altura.

15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, donde el objeto alimentario (120, 124) es fresco o congelado, tal como no congelado y/o no superenfriado y/o no congelado superficialmente, y/o una temperatura del objeto alimentario es superior a 0° Celsius o está congelado y/o superenfriado y/o una temperatura del objeto alimentario es inferior a 0° Celsius.

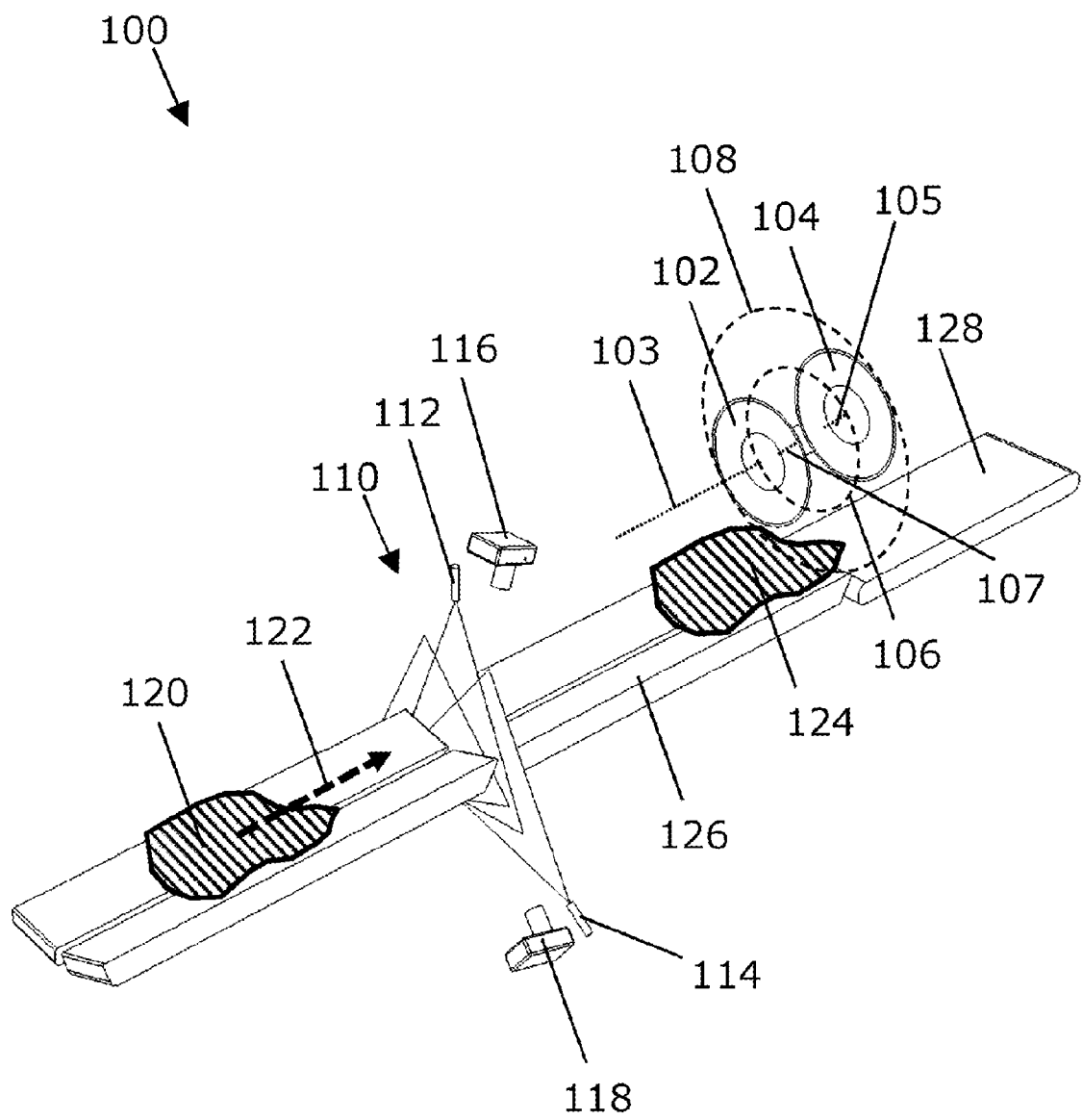


Fig. 1

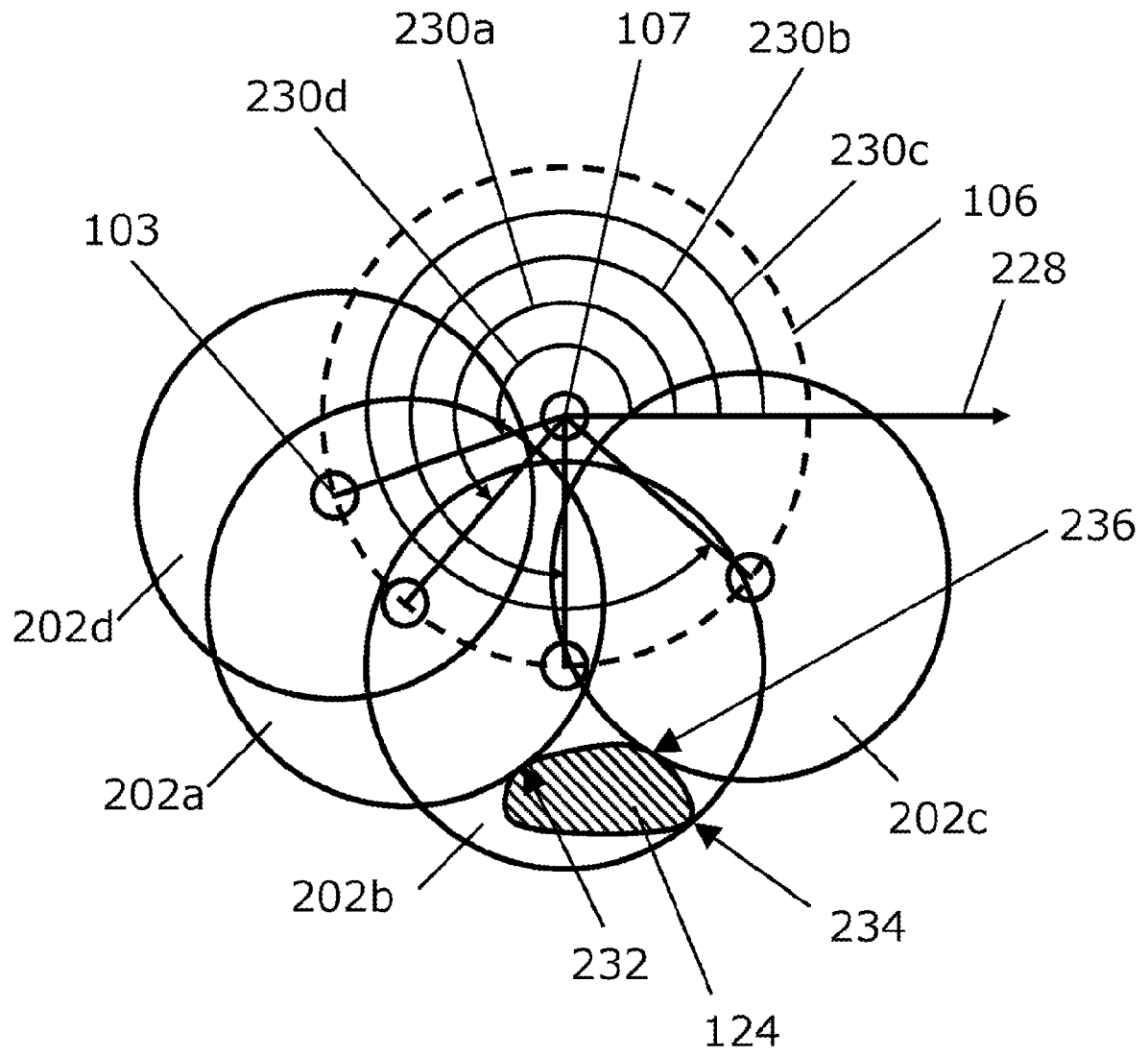


Fig. 2

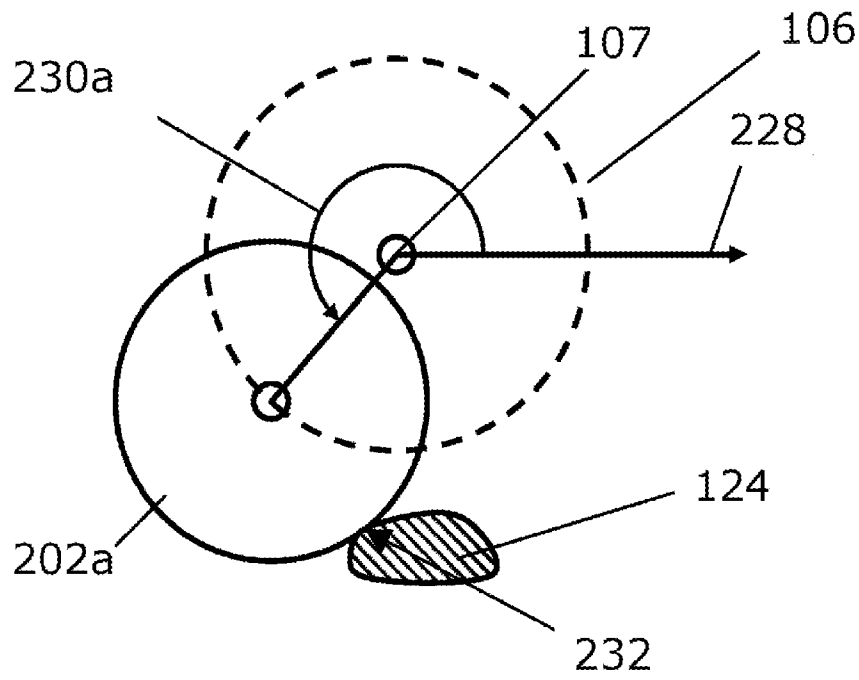


Fig. 3

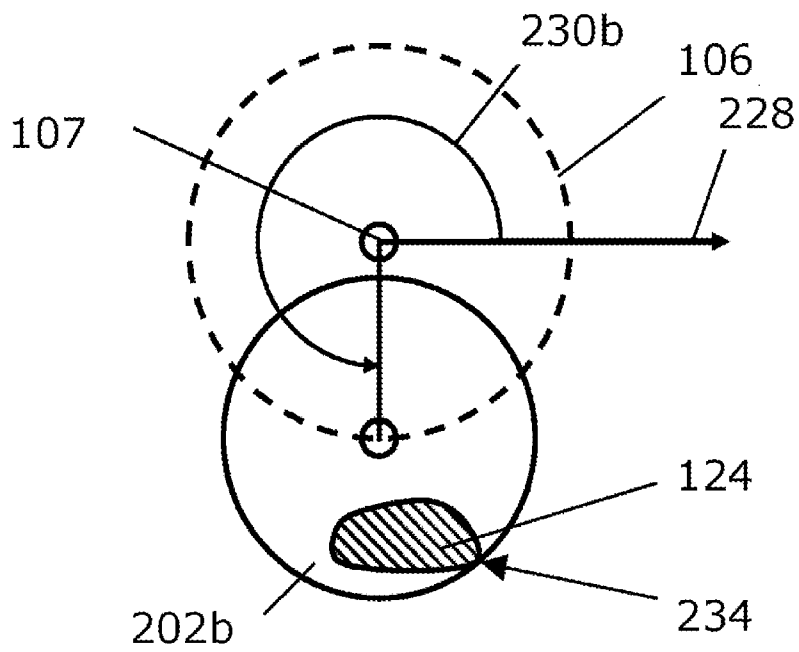


Fig. 4

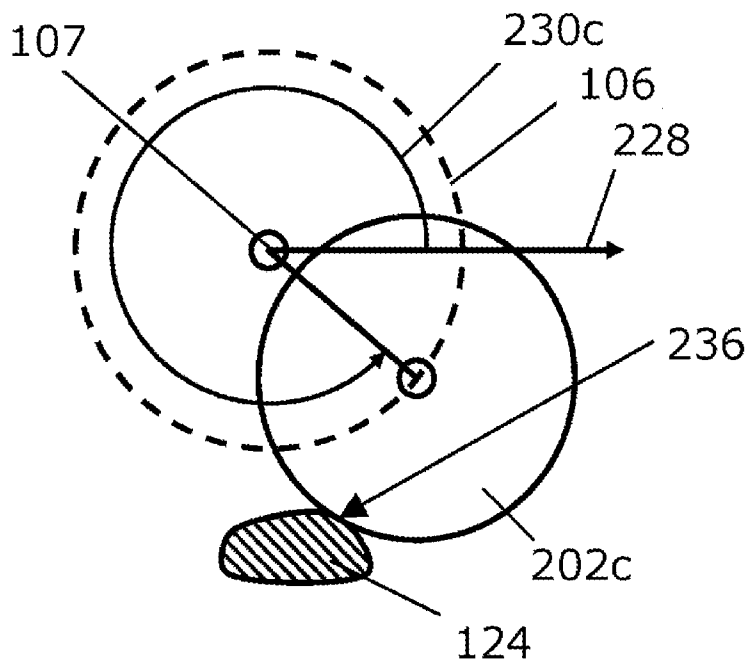


Fig. 5

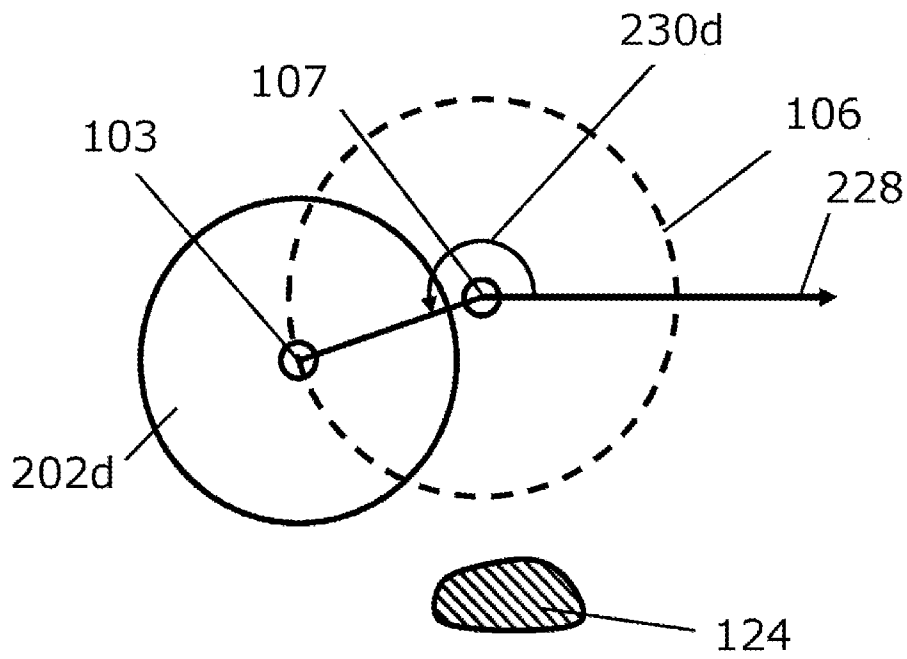


Fig. 6

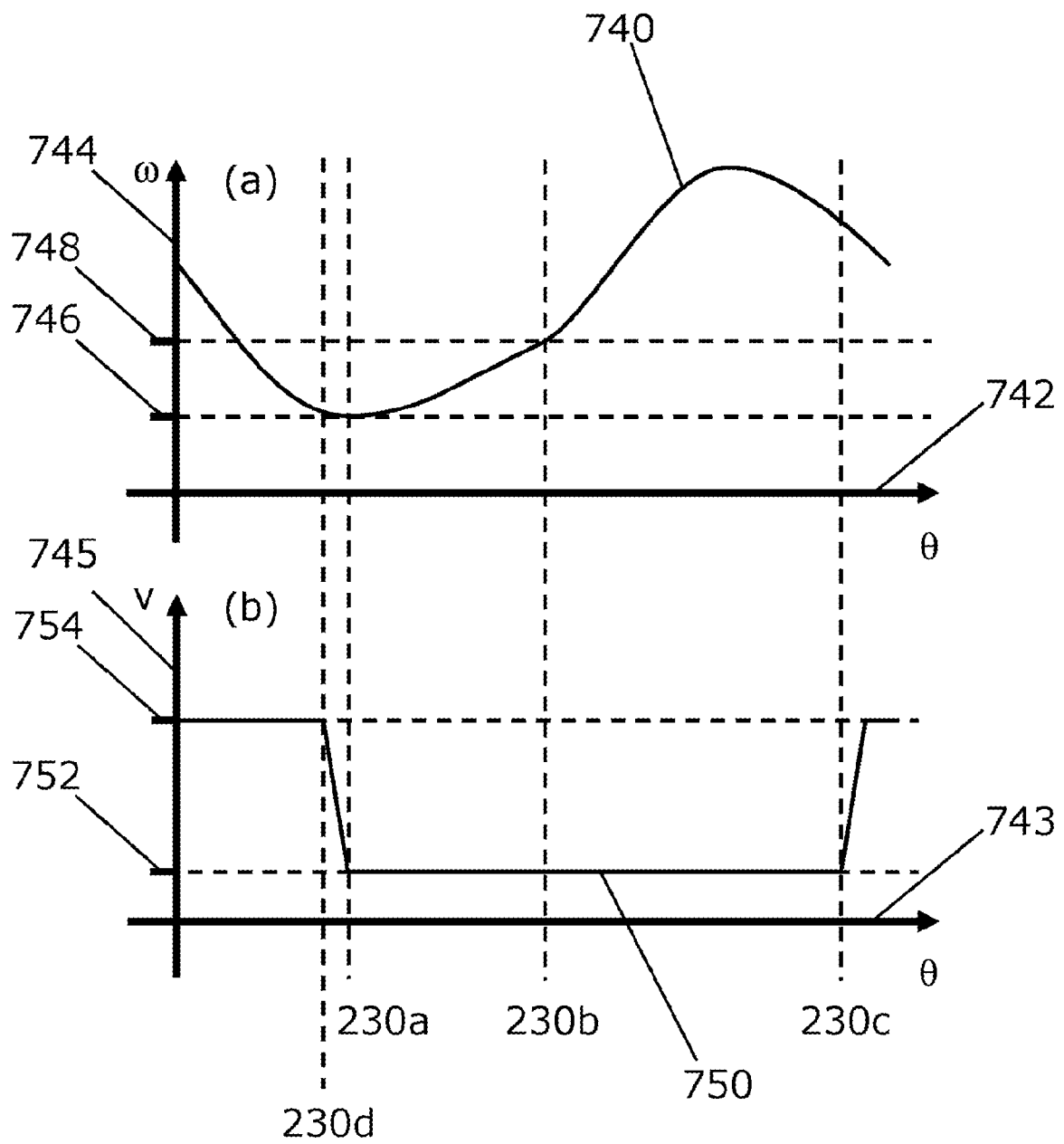


Fig. 7

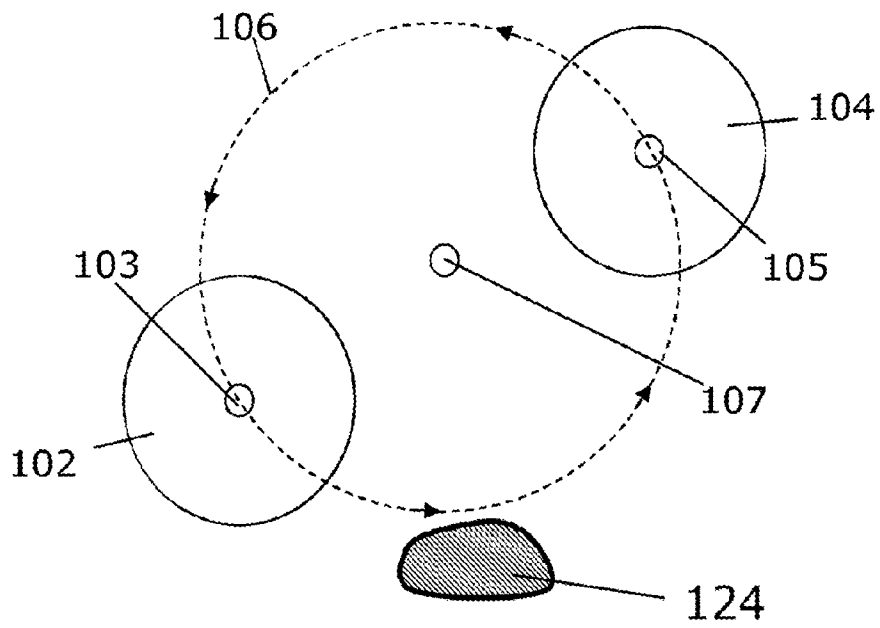


Fig. 8

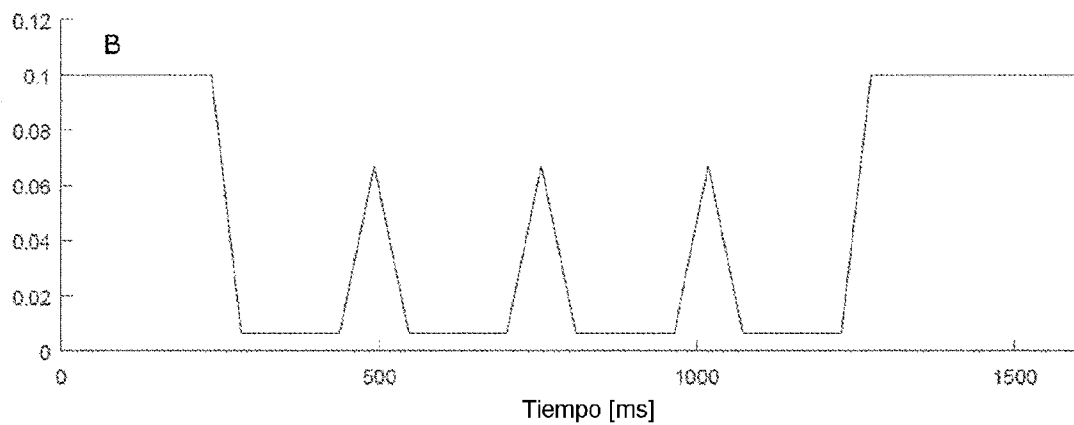
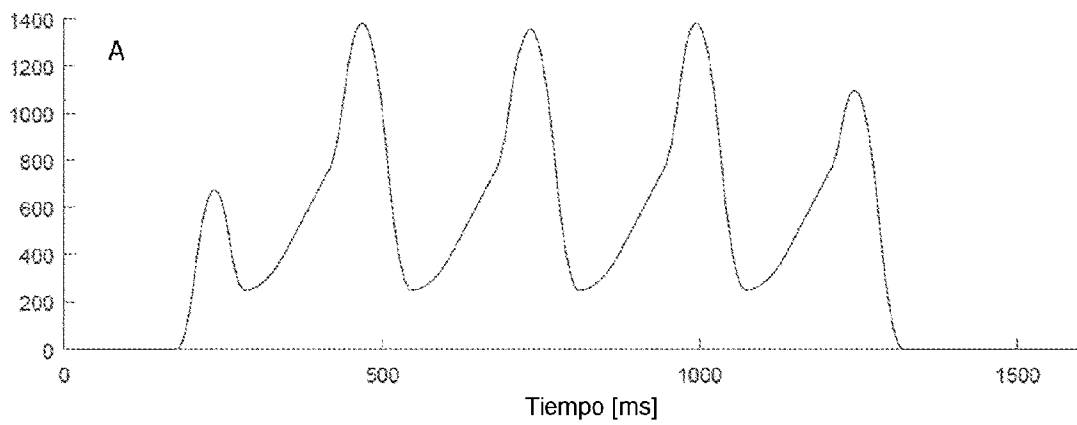


Fig. 9