

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 928**

51 Int. Cl.:

A22B 5/16 (2006.01)

A22C 17/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2010** **E 10733258 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014** **EP 2381792**

54 Título: **Método y aparato para eliminar grasa de cortes de carne**

30 Prioridad:

23.01.2009 EP 09151270

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

19.11.2014

73 Titular/es:

**TEKNOLOGISK INSTITUT (100.0%)
Gregersensvej
2630 Taastrup, DK**

72 Inventor/es:

**BLACK, PER y
LAURITZEN, BENNY**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 522 928 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

Método y aparato para eliminar grasa de cortes de carne

Campo técnico

La presente invención versa sobre un método y un aparato para eliminar o recortar grasa de cortes de carne.

- 5 Muchos cortes de carne estandarizados, tales como varios cortes de carne de cerdo, comprenden una capa de grasa subcutánea y, posiblemente, la porción correspondiente de la piel del animal (por ejemplo, corteza de cerdo).

El grosor de una capa de grasa en una cara de un corte de carne, tal como la grasa subcutánea, puede variar considerablemente en un corte de carne, es decir, a lo largo de la extensión principal del corte de carne, y transversalmente a esta extensión, siguiendo estas dos direcciones generalmente la extensión de la piel del animal.
 10 En tales casos, es necesario eliminar una capa de grasa que tiene variaciones considerables en grosor para dejar una capa de grasa en la parte magra del corte de carne que tenga un grosor generalmente uniforme. Los cortes de carne que tienen una capa delgada de grasa de grosor uniforme tienen una demanda considerable en el mercado en tiempos modernos. Sin embargo, la grasa eliminada también se viene utilizando como producto comercial. En este sentido, es de importancia recortar la grasa de la parte magra en un solo trozo de grasa, ya que, si no, el valor comercial de la grasa disminuirá sustancialmente.
 15

El recorte manual de cortes de carne para obtener una capa delgada uniforme de grasa sobre la parte magra es muy difícil y, además, supone un trabajo arduo que lleva mucho tiempo. Son bien conocidos los accidentes laborales resultantes de tal trabajo. Además, el recorte manual de la grasa en un solo trozo es difícil.

Técnica anterior

20 Se conocen máquinas para eliminar (recortar) una capa de grasa de un corte de carne, tal como la panceta o el lomo de cerdo en las que se coloca el corte de carne en un aparato transportador y se lo hace pasar por un instrumento de cuchilla que es estacionario en la dirección de movimiento del corte de carne. El instrumento de cuchilla separa una capa de grasa y posiblemente piel del corte de carne. El corte de carne es transportado normalmente con su cara de grasa o su cara de grasa y piel orientada hacia abajo, habitualmente reposando sobre algún tipo de aparato transportador.
 25

Se conoce una máquina de este tipo por el documento US 6.129.625. En esta máquina se usa un instrumento de cuchilla con una sola hoja que se extiende todo a lo ancho del corte de carne. El grosor, entre otros, de la grasa en el corte de carne se mide corriente arriba del instrumento de cuchilla usando un sensor ultrasónico o de rayos X. El instrumento de cuchilla es regulable continuamente moviendo hacia arriba y hacia abajo cualquiera de los dos extremos, o ambos, de la hoja única para seguir de una manera deseada la superficie de contacto entre grasa y carne magra del corte de carne mientras se hace pasar el corte de carne por el instrumento de cuchilla, de modo se corte más grasa de la carne magra, o para que quede sobre la carne magra una capa de grasa que tenga un grosor deseado. La hoja puede tener una curvatura ventajosa predeterminada. Sin embargo, pese a todo, incluso con la curvatura, el rendimiento de esta máquina deja mucho que desear en lo tocante a la producción de cortes de carne
 30 en los que queda sobre la carne magra una capa de grasa que tiene un grosor uniforme o casi uniforme.
 35

En otra máquina conocida por el documento US 7.001.261, el instrumento de cuchilla consiste en cuatro bucles en forma de U de hojas de cuchilla que no son individualmente deformables, sino que cada uno de los cuales es continuamente regulable en altura de modo que el instrumento de cuchilla, visto en su conjunto, puede lograr la forma de una curva escalonada cuando se lo mira en la dirección de movimiento del corte de carne. Puede lograrse la regulación en altura de cada bucle de hoja de cuchilla porque el ángulo de inclinación de ese bucle es regulable durante el procedimiento de corte, de modo que el bucle tienda a elevarse hacia arriba o a presionar hacia abajo dentro de la capa de grasa, a medida que aumenta o se reduce su ángulo de inclinación, de manera muy similar a la forma en que funcionan los alerones de un avión.
 40

Aunque este instrumento de cuchilla visto en su conjunto sea, así, adaptable hasta cierto grado de variaciones en la superficie de contacto entre grasa y carne magra, tanto en la dirección de movimiento del corte de carne y transversalmente a esta dirección, cada bucle de hoja de cuchilla cortará necesariamente su propia tira de grasa del corte de carne, y, así, la grasa eliminada se dividirá en tantas tiras como bucles de hojas de cuchilla haya en el instrumento de cuchilla. Esto reducirá adversamente el valor comercial de la grasa.
 45

El documento US 4.246.837 enseña un aparato de recorte de grasa del tipo mencionado anteriormente en el que el grosor de la grasa es muestreado en varias posiciones a lo largo del corte de carne, en posiciones distribuidas en la dirección de transporte y, opcionalmente, también distribuidas transversalmente a la dirección de transporte. El muestreo se realiza mientras se mantiene inmóvil el corte de carne. Después, se coloca el corte de carne en dirección horizontal y se lo hace pasar por una hoja de cuchilla en la estación de corte, mientras la hoja de cuchilla es continuamente regulable en dirección vertical para variar el grosor de la capa de grasa cortada de la carne magra
 50 a lo largo del corte de carne. Se menciona que la hoja de cuchilla puede ser amovible, así como variar su inclinación, aunque queda poco claro a qué dirección de inclinación se refiere.
 55

Por el documento EP 324 522 se conoce un instrumento de cuchilla según la parte introductoria de la reivindicación 9.

5 En lugar de regular continuamente la hoja de cuchilla en dirección vertical, el documento US 4.246.837 menciona brevemente que la posición del corte de carne con respecto a la hoja de cuchilla puede ser regulada. También se menciona brevemente en ese documento que el corte de carne puede mantenerse estacionario y que puede obligarse al instrumento de cuchilla a atravesar la capa de grasa del corte de carne.

Objeto de la invención

10 El objeto de la presente invención es proporcionar un método mejorado y un aparato mejorado para eliminar la grasa de cortes de carne, en los que se elimina esencialmente toda la grasa subcutánea de la parte magra del corte de carne, o en los que queda sobre la carne magra una capa de grasa que tiene un grosor deseado y uniforme. Es parte del objeto que la grasa ha de eliminarse como un único trozo de grasa.

Compendio de la invención

15 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para eliminar grasa de una primera cara de un corte de carne, teniendo dicho corte de carne una longitud y una anchura, y extendiéndose dicha primera cara por toda dicha longitud y dicha anchura, comprendiendo el método: estimar la forma y la posición de una superficie de contacto entre grasa y carne magra en dicho corte de carne, hacer presión en dicha primera cara del corte de carne contra un soporte que se extiende en una dirección transversal a un recorrido de transporte, mover el corte de carne en su dirección a lo largo siguiendo el recorrido de transporte frente a un instrumento de cuchilla que tiene un borde cortante, mediante el cual el instrumento de cuchilla corta una capa de grasa y posiblemente piel de dicha primera cara, estando adaptado el instrumento de cuchilla para cortar a todo el ancho de dicho corte de carne para permitir el recorte de la grasa con posible piel del resto del corte de carne como un solo trozo de grasa, caracterizándose el método por determinar, en función de dicha forma y dicha posición estimadas de la superficie de contacto entre grasa y carne magra, una superficie de contacto deseada de recorte que se extiende a lo largo y a lo ancho de dicho corte de carne, proporcionar un instrumento de cuchilla que comprende al menos dos partes controlables de hoja, teniendo cada parte de hoja un borde cortante, extendiéndose las partes de hoja entre dicha primera cara y dicha superficie de contacto entre grasa y carne magra sin cruzar dicha primera cara, y adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables de hoja, una posición de cada uno de dichos bordes cortantes con respecto a dicho soporte para cortar siguiendo dicha superficie de contacto deseada de recorte, con lo que se recorta la grasa con la posible piel de dicha carne magra como dicho trozo único de grasa.

20 Según un segundo aspecto de la invención, también se proporciona un aparato para eliminar grasa de una primera cara de un corte de carne, teniendo dicho corte de carne una longitud y una anchura, y extendiéndose dicha primera cara por toda dicha longitud y dicha anchura, comprendiendo dicho aparato: un medio de transporte para mover el corte de carne siguiendo el recorrido de transporte, un soporte que se extiende en una dirección transversal con respecto al recorrido de transporte, en el que dicho medio de transporte está adaptado para mover el corte de carne en su dirección a lo largo siguiendo el recorrido de transporte frente a un instrumento de cuchilla con un borde cortante, mediante el cual el instrumento de cuchilla corta una capa de grasa y posiblemente piel de dicha primera cara, estando adaptado el instrumento de cuchilla para cortar a todo el ancho de dicho corte de carne para permitir el recorte de la grasa y la posible piel del resto de dicho corte de carne como un solo trozo de grasa, caracterizándose el aparato, además, por comprender medios para determinar, en función de la forma y la posición estimadas de una superficie de contacto entre grasa y carne magra, una superficie de contacto deseada de recorte que se extiende a lo largo y a lo ancho de dicho corte de carne, un instrumento de cuchilla que comprende al menos dos partes controlables de hoja, comprendiendo cada una un borde cortante, extendiéndose las partes de hoja entre dicha primera cara y dicha superficie de contacto entre grasa y carne magra sin cruzar dicha primera cara, medios para adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables de hoja, una posición de cada uno de los bordes cortantes y el ángulo de cada una de dichas partes de hoja con respecto a dicho soporte para cortar siguiendo dicha superficie de contacto deseada de recorte, con lo que se recorta la grasa y la posible piel de dicha carne magra como dicho trozo único de grasa.

25 Proporcionando una máquina que tiene medios para determinar, en función de la forma y la posición estimadas de una superficie de contacto entre grasa y carne magra, una superficie de contacto deseada de recorte que se extiende a lo largo y a lo ancho de dicho corte de carne, un instrumento de cuchilla que comprende al menos dos partes controlables de hoja, comprendiendo cada una un borde cortante, extendiéndose las partes de hoja entre dicha primera cara y dicha superficie de contacto entre grasa y carne magra sin cruzar dicha primera cara, medios para adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables de hoja, la posición de los bordes cortantes y el ángulo de cada una de dichas partes de hoja para cortar siguiendo dicha superficie de contacto deseada de recorte, se hace posible cortar la grasa separándola de la carne magra en esencialmente un trozo, mientras que, a la vez, se deja sobre la carne magra un grosor relativamente constante y deseado de grasa. Esto es deseable, ya que el grosor de grasa sobre la carne magra puede ser controlado estrechamente a lo que el consumidor tolere, garantizando así un alto valor de mercado tanto de la grasa como de la carne magra. A la vez, el resto de la grasa es cortado en un trozo, lo cual, a su vez, garantiza un mayor precio de mercado para esta parte que el que podría lograr si estuviera en varios trozos más pequeños.

En particular, el hecho de que un ángulo de la parte de la hoja con respecto al soporte, así como la posición del borde cortante, es decir, la distancia del borde cortante desde el soporte, estén controlados, permite un recorte muy fino. Cambiar no solo la posición para aumentar la distancia desde el soporte, sino también el ángulo, permite un movimiento mejor y más preciso de los bordes cortantes dentro de la grasa. Cuando se mueve el instrumento de cuchilla, tiene que vencer fuerzas que se producen en la dirección vertical entre el instrumento de cuchilla y el corte de carne. Estas fuerzas surgen de la resistencia de la grasa que está siendo cortada, que resiste las fuerzas de cizallamiento del instrumento de cuchilla, incluyendo las partes no cortantes del mismo, en la dirección vertical. Estas fuerzas de cizallamiento no deben superar la suma de la fuerza gravitatoria en el corte de carne ni la presión del rodillo de presión normalmente empleado para empujar el corte de carne contra el soporte. Si sucede tal cosa, el corte de carne se despegará del soporte, llevando a una imprecisión en el corte.

Las fuerzas de cizallamiento también conducen a una compresión del corte de carne, la cual, a su vez, también podría conducir a una carencia en la precisión del corte. Cuando el ángulo de la parte de la hoja cambia hacia la dirección vertical en la que ha de moverse el instrumento de cuchilla, se reducen las fuerzas de cizallamiento porque el borde cortante de la parte de la hoja empieza a cortar en la dirección deseada, abriéndose paso con ello en el corte de carne y reduciendo así, por ello, las fuerzas de cizallamiento.

Otra ventaja es que no es preciso que la parte cárnica ya separada de la grasa se levante mucho, porque no se es preciso que las partes posteriores del instrumento de cuchilla, es decir, las partes que están detrás del borde delantero constituido por el borde cortante, se muevan mucho en la dirección vertical. Por lo tanto, se reduce el riesgo de que se levante la parte no cortada del corte de carne, alejándose del soporte, debido a fuerzas transferidas desde la parte ya separada, cuando esta ha de moverse sobre el instrumento de cuchilla. Si la parte no cortada del corte de carne se levanta así, la precisión del corte se reduce, según ya se ha explicado más arriba, porque la distancia de la carne magra al soporte ya no coincide con el grosor de la grasa.

Además, cambiando el ángulo en cuestión según se ha explicado, el borde cortante de la parte de la hoja del instrumento de cuchilla tendrá una tendencia natural a moverse en la grasa hacia arriba y hacia abajo a medida que cambie el ángulo de ataque, haciendo así el corte mucho más preciso en términos de seguir las variaciones de grosor en la dirección de transporte del corte de carne.

Según una primera realización preferente del primer aspecto de la invención, dichas al menos dos partes controlables de hoja son tan controlables que cada borde cortante de dichas al menos dos partes controlables de hoja puede ser llevado a una posición y separado de la misma, en la que, junto con un borde cortante adyacente, forma un borde cortante continuo que se extiende entre dicha primera cara y dicha superficie de contacto entre grasa y carne magra. La experiencia ha demostrado que aunque las diversas partes de hoja no constituyan completamente un borde cortante continuo, la grasa aún es recortada eficientemente de la carne magra en un solo trozo de grasa. Se ha demostrado que los "puentes" menores de grasa que quedan entre el trozo de carne magra y el trozo de grasa no suponen problema alguno, ya que se rompen con facilidad.

Según una realización preferente adicional del primer aspecto de la invención, cada una de dichas al menos dos partes controlables de hoja es oscilante en torno a un eje que se extiende transversal a dicha dirección a lo largo y paralelo a dicho soporte. Por ello, puede lograrse un gran número de grados de libertad en el control de cada borde cortante individual.

Según otra realización preferente del primer aspecto de la invención, dichas al menos dos partes controlables de hoja son oscilantes en torno a un eje común. Usando un eje común, tal como un árbol, se logra una buena resistencia mecánica a las fuerzas del corte de carne contra las partes de la hoja, aunque a costa del gran número de grados de libertad mencionados anteriormente.

Según una realización preferente adicional del primer aspecto de la invención, dicha forma y dicha posición de la superficie de contacto entre grasa y carne magra se estiman en función de valores empíricos y de las dimensiones y el peso del corte de carne. La complejidad o constitución corporal de los animales de matanza a menudo se encuentra dentro de un número limitado de tipos, y pueden registrarse los datos de distribución del grosor de la grasa para cada tipo. Después puede reproducirse con precisión satisfactoria la distribución del grosor de la grasa para un corte de carne particular en función de los datos almacenados para su tipo, junto con su tamaño y/o su peso. Esto obvia la necesidad de ningún dispositivo elaborado de medición para llevar a cabo mediciones dentro del corte de carne. En vez de ello, pueden usarse las dimensiones externas del corte de carne, y estas pueden medirse en una etapa de procedimiento completamente separada.

Sin embargo, según una realización alternativa del primer aspecto de la invención, dicha forma y dicha posición de la superficie de contacto entre grasa y carne magra se estiman midiendo el grosor de dicha capa de grasa y posiblemente piel por medio de una medición invasiva o no invasiva. Esto permite que se lleve a cabo una medición precisa y directa inmediatamente antes del corte.

Según una realización preferente del primer aspecto de la invención, el corte de carne se mueve frente a la estación medidora con movimiento continuo. Mover el corte de carne frente a la estación medidora con movimiento continuo acelera el proceso y, así, aumenta la eficiencia del procedimiento de corte. Además, puede hacerse corta la estación

medidora en la dirección de transporte.

Según otra realización preferente del primer aspecto de la invención, el soporte es un rodillo. Usar un rodillo permite una buena separación entre la grasa y la carne magra, ya que una de las partes seguirá al rodillo, por ejemplo, adhiriéndose al mismo o bajo la influencia de la gravedad, y será dirigida alejándose de la otra parte.

- 5 Según una realización preferente adicional de dicho primer aspecto de la invención, dicha superficie de contacto de recorte coincide esencialmente con dicha superficie de contacto entre grasa y carne magra, con lo cual se corta toda la grasa de la carne magra. Separar completamente la grasa de la carne magra puede aumentar el valor de la carne magra cortada para los consumidores interesados en una dieta pobre en grasa, estando así dispuestos a pagar los consumidores un precio mayor. Además, recortar a mano toda la grasa separándola de la carne magra es un procedimiento particularmente difícil y que lleva mucho tiempo, y es casi imposible obtener la grasa como un solo trozo de grasa mediante el recorte manual.

- 15 Según una primera realización preferente del segundo aspecto de la invención, dichas al menos dos partes individualmente controlables de hoja son tan controlables que cada borde cortante de dichas al menos dos partes controlables individualmente de hoja puede ser llevado a una posición y separado de la misma, en la que, junto con un borde cortante adyacente, forma un borde cortante continuo que se no se cruza con dicha primera cara, es decir, el borde se extiende exclusivamente entre dicha primera cara y dicha superficie de contacto entre grasa y carne magra. La experiencia ha demostrado que incluso sin un borde cortante continuo, la grasa sigue siendo recortada eficientemente separándose de la carne magra en un solo trozo de grasa.

- 20 Según una realización preferente adicional del segundo aspecto de la invención, cada una de dichas al menos dos partes controlables de hoja es oscilante en torno a un eje que se extiende transversal a dicha dirección a lo largo y paralelo a dicho soporte. Por ello, puede lograrse un gran número de grados de libertad en el control de cada borde cortante individual.

- 25 Según otra realización preferente del segundo aspecto de la invención, dichas al menos dos partes controlables de hoja son oscilantes en torno a un eje común. Usando un eje común, tal como un árbol, se logra una buena resistencia mecánica a las fuerzas del corte de carne contra las partes de la hoja, aunque a costa del gran número de grados de libertad mencionados anteriormente.

- 30 Según una realización preferente diferente del segundo aspecto de la invención, dicho medio de estimación de la forma y la posición de la superficie de contacto entre grasa y carne magra en dicho corte de carne comprende una base de datos que contiene valores empíricos para la forma y la posición de la superficie de contacto entre grasa y carne magra para dimensiones y pesos específicos de cortes de carne, es decir, de la distribución del grosor de la grasa en dependencia de las dimensiones y el peso de los cortes de carne. Estos pueden compararse entonces con las dimensiones y el peso del trozo real de carne que ha de tratarse. Así se obvia la necesidad de dispositivos elaborados de medición para llevar a cabo mediciones dentro del corte de carne. En lugar de ello, pueden usarse las dimensiones externas del corte de carne, y estas pueden medirse en una en una etapa de procedimiento completamente separada.

- 35 Sin embargo, según una realización alternativa según el segundo aspecto de la invención, el aparato comprende una estación medidora para medir el grosor de dicha capa de grasa y, posiblemente, piel. Esto permite que se lleve a cabo una medición precisa y directa inmediatamente antes del corte en vez que valerse simplemente de valores empíricos, lo cual, a su vez, permite un corte más preciso.

- 40 Según una realización preferente del segundo aspecto de la invención, el aparato está adaptado para mover el corte de carne frente a la estación medidora con movimiento continuo. Mover el corte de carne frente a la estación medidora con movimiento continuo acelera el proceso y, así, aumenta la eficiencia del procedimiento de corte. Además, puede hacerse corta la estación medidora en la dirección de transporte.

- 45 Según otra realización del segundo aspecto de la invención, el soporte es un rodillo. Usar un rodillo permite una buena separación entre la grasa y la carne magra, ya que una de las partes seguirá al rodillo bajo la influencia de la gravedad, y será dirigida alejándose de la otra.

Ahora se describirá la invención con más detalle con base en realizaciones ejemplares y con referencia a los dibujos, en los que:

- la Fig. 1 muestra esquemáticamente cortes de carne en una máquina eliminadora de grasa según la invención,
 50 la Fig. 2 muestra esquemáticamente detalles de la sección central de la máquina eliminadora de grasa de la Fig. 1,
 la Fig. 3 muestra esquemáticamente componentes esenciales de la sección central de la Fig. 2 y un corte de carne procesándose,
 la Fig. 4 corresponde a la Fig. 3 y muestra una realización actualmente preferente del instrumento de cuchilla según la invención con más detalle, sin carne,

la Fig. 5 muestra esquemáticamente una segunda realización de un instrumento de cuchilla según la invención, y

la Fig. 6 muestra esquemáticamente una tercera realización de un instrumento de cuchilla según la invención.

En los dibujos, la parte magra 3 del corte 2 de carne es designada generalmente por un sombreado denso, mientras que la grasa 4 del corte 2 de carne es blanca. En la Fig. 3, la superficie de la corteza 4a en la primera cara del corte 2 de carne está sombreada con un sombreado más oscuro que el sombreado de la grasa 4, pero más claro que el que el sombreado de la carne magra 3. Aparte de eso, la corteza 4a también está indicada mediante una línea gruesa. Estos sombreados no designan cortes transversales; todos los cortes de carne se muestran en vista frontal, vista lateral o vista oblicua. Los dos tipos de sombreado meramente indican los dos tipos de tejido del corte 2 de carne de la misma manera que dos colores diferentes.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente una máquina 1 eliminadora de grasa. Sin embargo, con fines ilustrativos, solo se muestran las partes relevantes. Se han omitido partes estacionarias tales como el bastidor y el soporte, que, como tales, no son relevantes para la invención. En la máquina eliminadora de grasa se muestran varios cortes 2 de carne, tales como lomo de cerdo. Según puede verse, se está procesando un corte 2 de carne y ya está parcialmente separado en dos partes, concretamente en una parte magra 3 y una parte grasa 4.

Aunque se hace referencia a ella como parte grasa 4, la persona experta sabrá que la parte grasa que ha de separarse de la parte magra también puede incluir una parte 4a de piel, según se ve, por ejemplo, en las Figuras 2 o 3. En consecuencia, en esta descripción ha de entenderse que la expresión parte grasa 4 posiblemente incluya una parte 4a de piel, por ejemplo, la corteza, a no ser que se especifique otra cosa.

La máquina 1 eliminadora de grasa comprende un aparato transportador corriente arriba para llevar los cortes 2 de carne a la sección de corte de la máquina 1 eliminadora de grasa. En la realización ilustrada, este aparato transportador es una cinta transportadora 5 que discurre como una cinta sin fin sobre varios rodillos 6, aquí dos rodillos 6. La persona experta sabrá que, en su lugar, pueden usarse otros tipos de aparatos transportadores.

Para situar los cortes 2 de carne en la dirección lateral sobre la cinta transportadora 5, se coloca un par de placas guía 7, que son controladas y soportadas por medio de barras 8 de las placas guía al menos parcialmente sobre la cinta transportadora 5. De la cinta transportadora 5 los cortes de carne pasan, a través de una estación medidora 23, a un aparato transportador intermedio, en la presente realización también una cinta transportadora 9. La cinta transportadora 9 es más corta, pero, por lo demás, puede corresponder en construcción a la cinta transportadora 5. Después de la cinta transportadora intermedia 9, los cortes de carne entran en la línea de contacto entre un rodillo dentado 10 de tracción, que es rígido, y un rodillo resiliente 11 de tracción. El rodillo dentado 10 de tracción y el rodillo resiliente 11 de tracción agarran el corte 2 de carne con suficiente fuerza de interacción para ejercer presión sobre él frente a un instrumento 12 de cuchilla (visto de forma óptima en las Figuras 2 a 4). En la realización mostrada, el instrumento 12 de cuchilla comprende varias partes 13 de hoja montadas en soportes 14 de las partes de hoja controlables individualmente y que tienen bordes cortantes 13a (no visibles en la Fig. 1).

Los soportes 14 de las partes de hoja controlables individualmente son controlados en respuesta a mediciones realizadas en la estación medidora 23. Preferentemente, en la estación medidora 23 se realizan mediciones del grosor de la grasa 4 en puntos apropiados a todo lo largo y ancho del corte 2 de carne, por ejemplo, usando varios dispositivos diferenciados 23a de medición, según se ilustra en la Fig. 1. La persona experta entenderá que este es meramente un ejemplo ilustrativo, y que el número y la ubicación de los dispositivos de medición pueden diferir, o incluso no ser visibles si, como se describirá más abajo, se usa un escáner de TC. A continuación, se almacenan estas mediciones, que representan una estimación de la forma tridimensional de una superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra, así como de la ubicación o la posición de la misma, y son usadas subsiguientemente para el control del instrumento 12 de cuchilla; es decir, la posición de los bordes cortantes 13a de las partes 13 de hoja se controla en dependencia de las mediciones. En este sentido, debería hacerse notar que, con un número suficiente de mediciones, cada una con un grado elevado de precisión, la estimación puede equipararse, en la práctica, con una determinación real de la ubicación de la superficie tridimensional de contacto entre grasa y carne magra, así como de la forma de la misma. Alternativamente, se realizan mediciones de otras características del corte 2 de carne, por ejemplo las dimensiones externas y el peso, y se usan para identificar, en una base de datos, valores típicos, es decir, valores empíricos, de la distribución del grosor de la grasa 4 y, así, la curvatura y la posición de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra. En ese caso, se usan entonces estos valores típicos para el control del instrumento 12 de cuchilla.

Alternativamente, pueden utilizarse combinaciones de un número menor de mediciones reales y de valores almacenados procedentes de una base de datos. La persona experta podrá señalar una estrategia para esto con base en la presente divulgación.

Durante el corte, el rodillo dentado 10 de tracción hace de soporte para el corte 2 de carne, proporcionando una posición bien definida de la cara 4a de la corteza del corte de carne, y, así, de la superficie de contacto entre grasa y carne magra. Según puede verse en la Fig. 1, el rodillo dentado 10 de tracción y, así, el soporte, se extienden de forma esencialmente lineal en la dirección perpendicular a la dirección a lo largo del recorrido de transporte y supera la anchura del corte 2 de carne, permitiéndole servir de referencia para el control de un instrumento 12 de cuchilla.

Asociado con el rodillo dentado 10 de tracción puede haber, asimismo, una barra dentada raspadora 10a, que raspa del rodillo dentado 10 de tracción restos de corteza. Tales rodillos 10 de tracción y barras raspadoras 10a dentados, así como los rodillos resilientes 11 de tracción, son bien conocidos por sí mismos.

5 Pasando ahora a la Fig. 4, puede verse que esta realización del instrumento 12 de cuchilla comprende varios soportes 14 de las partes de hoja en los que se montan las partes 13 de hoja con bordes cortantes 13a. Los propios soportes 14 de las partes de hoja están montadas pivotantemente en un árbol 15 y son controlados individualmente mediante varillas 16 de control (no visibles en la Fig. 1) por medio de accionadores apropiados situados en una caja 17 de accionadores para permitir que los accionadores muevan las partes 13 de hoja con los bordes cortantes 13a. El tipo específico de accionadores usados no es importante para la invención y podrían ser, por ejemplo, accionadores de husillo, accionadores neumáticos o hidráulicos; sin embargo, deben poder soportar la fuerza necesaria para cortar la carne, para no ceder cuando el corte 2 de carne sea empujado contra las partes 13 de hoja por la acción del rodillo dentado 10 de tracción y el rodillo resiliente 11 de tracción, y mover los soportes 14 de las partes de hoja a una velocidad relevante.

15 En la realización ilustrada, las partes 13 de hoja son elementos separados que están montadas en los soportes 14 de las hojas del instrumento 12 de cuchilla de manera intercambiable, permitiendo que cada parte 13 de hoja sea extraída y sustituida cuando sea preciso afilarla o si se rompe o se desgasta. Una persona experta conocerá diversas maneras de lograr esto, y también se dará cuenta de que las partes 13 de hoja podrían ser parte integral del instrumento 12 de cuchilla o de los soportes 14 de hojas.

20 Según puede verse en la Fig. 4, la posición de los soportes individuales 14 de las partes de hoja y, por ende, la posición del borde cortante 13a de la parte 13 de la hoja pueden hacerse variar con respecto al rodillo dentado 10 de tracción haciendo pivotar individualmente los soportes de hojas en torno a un eje común, en forma de árbol 15, para aumentar o disminuir la distancia desde el soporte proporcionado por el rodillo dentado 10 de tracción a cada borde cortante 13a. Así, variando individualmente las posiciones de los soportes 14 de las partes de hoja, puede variarse el grosor del corte de grasa 4 del corte de carne para cada parte de hoja a todo lo ancho del corte 2 de carne. Por ello, cada uno de los bordes cortantes individuales 13a no se moverá fuera de la grasa 4; es decir, permanecerán dentro del espacio delimitado por la primera cara, aquí la corteza 4a, que es apretada contra el rodillo dentado 10 de tracción, y la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra. Este espacio corresponde directamente al volumen de la grasa subcutánea en el corte 2 de carne. Debido a la rotación entre el árbol 15, el ángulo de las respectivas partes 13 de hoja con los bordes cortantes 13a también cambia con respecto al soporte proporcionado por el rodillo dentado 10 de tracción. Esto cambia el ángulo de ataque de los bordes cortantes 13a de las partes 13 de hoja, permitiéndoles moverse a través de la grasa sin excesivas fuerzas de cizallamiento y, así, sin apretar innecesariamente el corte de carne contra el rodillo 11 y la fuerza de gravedad sobre los cortes de carne. Además, debido a este movimiento de los soportes 14 de hojas, las hojas están más alejadas de la ubicación de presión máxima con respecto al rodillo 11 cuando se mueven hacia arriba, y así se reduce la tendencia a comprimir el corte de carne.

35 Para regular el grosor de la grasa que ha de cortarse, basta meramente regular la distancia de los soportes 14 de las partes de hoja y, por ende, de las partes 13 de hoja, con respecto al rodillo dentado 10 de tracción. Esto se debe a que la grasa 4, en particular la parte cortada de la grasa 4, tendrá tendencia a seguir al rodillo dentado 10 de tracción, y, por lo tanto, el grosor de la grasa 4 cortada dependerá fundamentalmente de la distancia radial del borde cortante 13a con respecto al rodillo dentado 10 de tracción. La parte cortada de la grasa 4 seguirá al rodillo dentado 10 de tracción, en parte debido a la gravedad, según puede verse en las Figuras 1 y 2, en las que la grasa 4 cae hacia una primera cinta transportadora 19 corriente abajo, y en parte debido a la adhesión de la parte grasa al rodillo 10. Aunque no es visible en las Figuras 1 y 2, también hay tendencia a que la grasa 4 se pegue al rodillo dentado 10 de tracción debido a los dientes, que se clavan en la grasa 4 o en la corteza 4a, según sea el caso.

45 Con independencia de cualquier tendencia de la grasa a pegarse al rodillo 12, ha de entenderse que la dirección principal 49 de transporte de los cortes 2 de carne es tangencial a la parte superior del rodillo 10 o, más bien, paralelo a una tangente a la parte superior de la superficie del rodillo, siendo transversal la tangente a la generatriz superior de la superficie del rodillo y que coincide esencialmente con las superficies superiores de las cintas transportadoras 5, 9, 20. Según esta comprensión, ha de entenderse que siempre que en esta descripción se hace referencia al ángulo de la parte 13 de hoja con respecto a un rodillo 10, esta referencia debería ser entendida como el ángulo con respecto a esta tangente. En otros casos, tales como cuando el soporte comprende una superficie esencialmente plana, el ángulo ha de ser entendido en un sentido ordinario, es decir, con respecto a la extensión general de esta superficie, que normalmente sería paralela a la dirección principal 49 de transporte.

50 Según se ve también en las Figuras 1 y 2, las piezas separadas de grasa 4 y de carne magra 3 avanzan siguiendo recorridos diferentes. Según se ha mencionado ya, la grasa 4 cae hacia abajo en una primera cinta transportadora 19 corriente abajo, por medio de la cual es sacada de la máquina 1 eliminadora de grasa. Por otra parte, la carne magra 3 sigue un movimiento esencialmente horizontal sobre los soportes 14 de las partes de hoja y la caja 17 de accionadores sobre una segunda cinta transportadora 20 corriente abajo y sale de la máquina 1 eliminadora de grasa, normalmente para el tratamiento manual adicional en una estación en el extremo de la segunda cinta transportadora 20 corriente abajo.

Con respecto al movimiento pivotante de los soportes 14 de las partes de hoja, debería hacerse notar que este movimiento no solo implica un movimiento de retracción o aproximación de los bordes cortantes 13a de las partes 13 de hoja alejándose y acercándose al rodillo dentado 10 de tracción en la dirección de transporte, pero también, en alguna medida, implica un movimiento en la dirección vertical. Sin embargo, con la disposición apropiada de los soportes 14 de las partes de hoja este último movimiento es mínimo y no desempeña realmente un papel en la distancia radial real en comparación con el movimiento de retracción o aproximación en la dirección horizontal. Así se reduce la tendencia de las partes 13 de hoja y los soportes 14 de las partes de hoja a comprimir los cortes 2 de carne contra el rodillo 11. Además, pese al hecho de que cabría esperar puentes de grasa 4 no cortados de la carne magra 3, debido a las abruptas diferencias de posición entre bordes cortantes adyacentes 13a, los experimentos han demostrado que la grasa 4 sigue separándose de la carne magra 3 en un trozo todo a lo ancho del corte 2 de carne. Es decir, las discontinuidades entre los bordes cortantes 13a de las partes individuales 13 de hoja no son tan grandes que la ausencia local de un borde cortante deje puentes de interconexión entre la grasa 4 y la carne magra 3. En consecuencia, a pesar de las discontinuidades secundarias, puede considerarse que los bordes cortantes 13a del instrumento 12 de cuchilla proporcionan un borde cortante casi continuo todo a lo ancho de dicho corte de carne, permitiendo con ello que la grasa 4 sea recortada de la carne magra 3 como un solo trozo de grasa 4.

Habiendo estimado la forma de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra en el corte de carne, es posible, con un control apropiado, por ejemplo, por medio de un ordenador, de los accionadores, durante el corte, regular continuamente las posiciones individuales de los bordes cortantes 13a de las partes 13 de hoja para seguir generalmente la forma de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra a una distancia deseada. Así se proporciona un grosor casi uniforme de la capa de grasa 4 que permanece sobre la carne magra 3. Cuán estrechamente pueda seguirse la forma de la 22 de contacto entre grasa y carne magra depende, entre otros, del número de soportes 14 de las partes de hoja y de la anchura de los bordes cortantes 13a de las partes 13 de hoja montadas en los mismos. Evidentemente, un gran número de partes estrechas 13 de hoja permitirá una mayor precisión, aunque a costa de complejidad. En este sentido, debería hacerse notar que no es preciso que todos los bordes cortantes 13a de las partes 13 de hoja tengan la misma anchura. Puede reducirse la complejidad usando bordes cortantes 13a más anchos en ubicaciones en las que la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra sea generalmente paralela con el soporte proporcionado por el rodillo dentado 10 de tracción. En algunos cortes 2 de carne, dependiendo, por ejemplo, del tipo de corte, la superficie de contacto entre grasa y carne magra puede ser plana en zonas mayores, y sin discontinuidades importantes. En tales casos, solo será necesario que algunas partes de hoja logren una precisión suficiente. Tampoco es preciso que los bordes cortantes 13a tengan que ser horizontales.

Aunque en la actualidad se prefiere la realización descrita en lo que antecede, la inclinación de los bordes cortantes 13a de las partes de hoja en la dirección 49 de transporte, es decir, para cambiar el ángulo de ataque, puede realizarse de maneras diferentes.

Así, la Fig. 5 muestra un instrumento de cuchilla de una segunda realización de la invención. Básicamente, el número de instrumentos de cuchilla usados sería el mismo que en la realización de las Figuras 1 a 4, pero, con fines ilustrativos, únicamente se muestra un instrumento de una sola cuchilla. La parte 13 de hoja con el borde cortante 13a está montada en un soporte 14 de la parte de hoja. El soporte 14 de la parte de hoja es amovible en la dirección vertical, según se indica por medio de la doble flecha 18, por medio de una varilla de control de un accionador 16, no mostrada. El soporte 14 de la parte de hoja está dispuesto de manera pivotante, permitiéndole pivotar en torno a un eje 15a, según se indica por medio de la doble flecha 18a, bajo el control de un accionador, no mostrado. Sin embargo, a diferencia de la realización de las Figuras 1-4, el eje 15a no está compartido con otros soportes 14 de las partes de hoja, sino que es individual a ese soporte 14 particular de la parte de hoja. Esto aumenta la flexibilidad del instrumento de cuchilla, porque el ángulo de la parte 13 de la hoja no está ligado a la distancia entre el borde cortante 13a y el soporte, como ocurre en el caso de la realización según las Figuras 1-4. En cuanto al soporte, debería hacerse notar que la realización de la Fig. 5 está ilustrada con un soporte plano 24 en lugar de un rodillo 10. La elección entre estos dos soportes es una opción de diseño, y se considera que los dos son intercambiables entre las realizaciones. Aunque esto pudiera proporcionar mayor flexibilidad y un corte más limpio podría reducir la fricción, en la actualidad no se prefiere esta realización, para mantener una complejidad reducida de los instrumentos 12 de cuchilla y los mecanismos de control, que necesiten, por ejemplo, en principio el doble de accionadores y el control individual de los mismos.

La Fig. 6 muestra un instrumento de cuchilla de una tercera realización de la invención. En esta realización, el número de instrumentos de cuchilla usados sería básicamente el mismo que en la realización de las Figuras 1 a 4 o 5, pero, de nuevo, con fines ilustrativos, únicamente se muestra un instrumento de una sola cuchilla. La parte 13 de hoja con el borde cortante 13a está montada en un soporte 14 de la parte de hoja. El soporte 14 de la parte de hoja es amovible en la dirección horizontal, según se indica por medio de la doble flecha 18b, por medio de una varilla de control de un accionador 16, no mostrada. El soporte 14 de la parte de hoja está dispuesto de manera pivotante, permitiéndole pivotar en torno a un eje 15a, según se indica por medio de la doble flecha 18a, bajo el control de un accionador, no mostrado. Como en la realización de la Fig. 5, el eje 15a no está compartido con otros soportes 14 de las partes de hoja, sino que es individual a ese soporte 14 particular de la parte de hoja. Esto aumenta la flexibilidad del instrumento de cuchilla, como tampoco en este caso el ángulo de la parte 13 de la hoja está ligado a la distancia entre el borde cortante 13a y el soporte. En cuanto al soporte, debería hacerse notar que la realización de la Fig. 6 está ilustrada con un soporte en forma de un rodillo 10 para hacer hincapié en que los soportes son intercambiables

entre las realizaciones. Aunque esta realización es más robusta que la de la Fig. 5 debido a que las varillas accionadoras 16 se alinean con la dirección de transporte, esta realización también es menos preferida en la actualidad, porque tiene una mayor complejidad de los instrumentos 12 de cuchilla y los mecanismos de control, que también necesitan en principio el doble de accionadores y el control individual de los mismos en comparación con la realización de las Figuras 1-4.

Ahora se describirá el control general de la máquina eliminadora de grasa. Para la operación de una máquina 1 eliminadora de grasa de la presente invención, es necesario un control apropiado del instrumento 12 de cuchilla, junto con el control apropiado de los diversos componentes mecánicos adicionales de la máquina.

En general, los elementos, tales como los aparatos transportadores 5, 9, 19, 20, las partes 13 de hoja, las varillas 16 de control, serán desplazados mediante control de ordenador a través de accionadores y mecanismos adecuados. Con respecto a soporte físico de ordenador, accionadores y mecanismos para desplazar los elementos, etc., la persona experta podrá señalar detalles útiles de soluciones sobre los antecedentes de la presente divulgación.

En las realizaciones, los bordes cortantes 13a de los instrumentos 12 de cuchilla se ajustan a la curvatura y la posición de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra dentro de esa porción particular del corte 2 de carne, que está presente en el instrumento 12 de cuchilla de la máquina 1 eliminadora de grasa, es decir, correspondiente a la posición momentánea del corte 2 de carne en la dirección de transporte.

La información sobre la forma y la posición de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra, así como la información sobre la posición del corte 2 de carne en la dirección de transporte, es suministrada así a un ordenador de control de la máquina 1 eliminadora de grasa, y el ordenador de control tendrá que desplazar en consonancia los bordes cortantes de los instrumentos de cuchilla mediante accionadores y mecanismos adecuados, tales como las varillas 16 de control, los soportes 14 de las partes de hoja, etc.

En una primera realización de un sistema de control por ordenador para la máquina 1 eliminadora de grasa, la información sobre la curvatura y la posición de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra, es decir, en general una correlación total de esta superficie de contacto debe estar disponible, preferentemente, antes de que el corte 2 de carne sea suministrado a la máquina 1 eliminadora de grasa. En función de esta información y en función de la posición momentánea del corte 2 de carne en la dirección de transporte, el sistema de control por ordenador generará conjuntos consecutivos de datos para la curvatura y la posición de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra vista en un corte transversal del corte 2 de carne, realizado inmediatamente delante del instrumento 12 de cuchilla. Después, el ordenador de control colocará continuamente los elementos relevantes según estos conjuntos de datos.

La creación de un mapa de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra en un corte 2 de carne del que ha de eliminarse la grasa, es decir, la determinación de la ubicación y la forma de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra en un corte de carne del que ha de eliminarse la grasa para obtener un mapa de la superficie de contacto, puede realizarse en una estación medidora 23 separada (mostrada en las Figuras 1 y 2) situada corriente arriba de la máquina 1 eliminadora de grasa, y los datos del mapa para todo el corte 2 de carne pueden ser transmitidos después al ordenador de control de la máquina para su uso cuando el corte 2 de carne entra en la máquina 1. Determinar la ubicación y la forma de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra en un corte de carne del que ha de eliminarse la grasa, para obtener un mapa de la superficie de contacto puede realizarse, por ejemplo, en una unidad de escaneo de TC situada corriente arriba de la máquina 1 eliminadora de grasa, y los datos del mapa para todo el corte 2 de carne pueden ser transmitidos entonces al ordenador de control de la máquina para su uso cuando el corte 2 de carne sea tratado en la máquina 1. El escaneo de TC ha demostrado crear un mapa muy preciso, aunque con mucho gasto, y se conocen métodos relevantes.

Según la invención, también pueden usarse otros métodos para la creación del mapa de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra. Por ejemplo, puede usarse una técnica ecográfica de ultrasonidos para la creación del mapa de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra. En este caso puede resultar ventajoso eliminar la corteza 4a o piel de la primera cara del corte 2 de carne, para que la grasa que ha de eliminarse quede al descubierto antes de medir el grosor de la grasa 4. Un cabezal medidor de ultrasonidos depende de un contacto íntimo con el corte de carne para transferir eficientemente la vibración de los ultrasonidos al corte 2 de carne y desde el mismo, y tal contacto puede obtenerse con más facilidad haciendo contacto con una superficie de grasa que haciendo contacto con una superficie de corteza 4a o piel. A menudo, la corteza 4a tiende a ser muy rígida e inflexible, mientras que la grasa 4 bien puede ser blanda y flexible, permitiendo así un contacto con una transmisión buena y eficiente del sonido entre un cabezal transceptor de ultrasonidos y el corte 2 de carne. Bien puede ser que resulte poco deseable poner fluido o gel de transmisión de sonido sobre el corte 2 de carne, como se usa normalmente en el campo de la medicina cuando se usa en pacientes equipo ecográfico de medición por ultrasonidos.

Según la invención, alternativamente puede utilizarse la técnica de reflexión de rayos X para crear el mapa de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra. La reflexión de rayos X puede usarse en un modo ecográfico, de forma muy parecida a la técnica ecográfica de ultrasonidos, en la que los rayos X son emitidos hacia la primera cara del corte 2 de carne y reflejados desde la discontinuidad proporcionada por la superficie 22 de contacto entre

grasa y carne magra. Sin embargo, según la invención, se contempla que los rayos X emitidos con un ángulo oblicuo hacia dicha primera cara y reflejados desde la superficie de contacto con un correspondiente ángulo oblicuo puedan producir mejores resultados.

5 Como alternativa adicional, puede usarse la técnica de dispersión subsuperficial de láser para evaluar el grosor de la grasa. Mediante esta técnica, la luz de un diodo emisor de luz (LED) láser es emitida hacia dicha primera cara del corte 2 de carne, y se detecta o se evalúa la luz emitida desde la superficie circundante. Esta técnica es conocida por la medición, entre otros, de la turbidez en fluidos. Dado que tanto la grasa como la corteza son traslúcidos, la luz penetrará la superficie (con o sin corteza o piel) y se dispersará en la grasa subcutánea, de modo que parte de la luz iluminará parte de la superficie que rodea el punto de entrada de la luz procedente del LED láser. El diámetro de la zona iluminada y la intensidad de la iluminación proporcionarán información adecuada, a partir de la cual puede evaluarse el grosor local de la capa de grasa subcutánea mediante métodos adecuados de cálculo.

10 Alternativamente, debe disponerse información de la curvatura y la posición de la superficie de contacto para cualquier sección del corte 2 de carne inmediatamente antes de que la sección del corte 2 de carne llegue al instrumento 12 de cuchilla. La curvatura y la posición de la superficie 22 de contacto entre grasa y carne magra pueden ser entonces escaneadas progresivamente poca distancia corriente arriba del instrumento 12 de cuchilla de la máquina 1 eliminadora de grasa. Preferentemente, una unidad 23 de escaneo (Figuras 1-2) para escanear una sección corta del corte 2 de carne puede estar dispuesta en conexión inmediata con la cinta transportadora 9 que lleva el corte 2 de carne a la sección media de la máquina 1 eliminadora de grasa.

15 Si no cabe esperar ningún patinamiento entre la cinta transportadora 9 y el corte 2 de carne, se puede utilizar el movimiento de la cinta transportadora 9 para indicar la posición del corte 2 de carne en la dirección de transporte. En lugar de la cinta transportadora 9, pueden utilizarse para indicar la posición, por ejemplo, el rodillo resiliente 11 de tracción o el rodillo dentado 10 de tracción. Si cabe esperar un patinamiento, la posición del corte 2 de carne debe ser detectada mediante medios separados.

20 Como alternativa de tales datos escaneados, o además de los mismos, pueden usarse datos almacenados previamente que describan una distribución típica del grosor de la grasa en un corte 2 de carne del tipo en cuestión. La complejión o la constitución corporal de los animales de matanza a menudo se encuentra dentro de un número limitado de tipos, y pueden registrarse los datos de distribución del grosor de la grasa para cada tipo. Después puede reproducirse con precisión satisfactoria la distribución del grosor de la grasa para un corte de carne particular en función de los datos almacenados para su tipo, junto con su tamaño y/o su peso.

25 Como alternativa adicional a los datos escaneados, pueden usarse datos muestreados. Si el grosor de la grasa es objeto de muestreo en algunos puntos de la cara del corte 2 de carne, por medio, por ejemplo, de la técnica ecográfica por ultrasonidos, los valores de muestro del grosor de la grasa pueden combinarse con datos almacenados previamente para estimar la distribución continua del grosor de la grasa en todo el corte de carne. El muestreo puede llevarse a cabo en una estación separada corriente arriba de toda la máquina 1 eliminadora de grasa, o puede disponerse una estación 23 de muestro con cabezales 23a de muestreo en conexión con la cinta transportadora 9. Se conocen varias técnicas de medición invasiva del grosor de la grasa, que también pueden ser usadas; es decir, el grosor de la grasa medido insertando un medio de aguja con un medio detector óptico a través de la corteza de un corte de cerdo, atravesando la grasa y hundiéndose en la carne magra.

30 Según la invención, los datos procedentes de las mediciones realizadas en el corte de carne en la máquina 1 eliminadora de grasa, o corriente arriba de la misma, pueden ser utilizados para una clasificación subsiguiente o una preclasificación de los cortes 2 de carne de los que se ha eliminado la grasa. Los datos pueden combinarse o correlacionarse con datos provenientes del libro de pedidos del matadero para obtener una clasificación o una preclasificación en diferentes expediciones de carne. Las mediciones realizadas con el fin de controlar la máquina 1 eliminadora de grasa serán muy adecuadas, en particular, para clasificar el corte 2 de carne del que se ha eliminado la grasa en clases diferentes o para su expedición a clientes o mercados diferentes.

Lista de designaciones de referencia

- 1 máquina eliminadora de grasa
- 2 corte de carne
- 3 la parte magra del corte de carne
- 4 la grasa del corte de carne
- 4a la parte de piel del corte de carne
- 5 cinta transportadora
- 6 rodillo de la cinta transportadora

- 7 placa guía
- 8 barra de la placa guía
- 9 cinta transportadora
- 10 rodillo dentado de tracción
- 10a barra dentada raspadora
- 11 rodillo resiliente de tracción
- 12 instrumento de cuchilla
- 13 parte de la hoja
- 13a borde cortante
- 14 soporte de la parte de hoja
- 15 árbol
- 15a eje
- 16 varillas de control
- 17 caja de accionadores
- 18 dirección del movimiento del instrumento de cuchilla
- 18a dirección del movimiento del instrumento de cuchilla
- 18b dirección del movimiento del instrumento de cuchilla
- 19 cinta transportadora
- 20 cinta transportadora
- 22 superficie de contacto entre grasa y carne magra
- 23 estación medidora
- 23a dispositivos de medición
- 24 superficie de soporte estacionario
- 49 dirección de transporte

REIVINDICACIONES

1. Un método para eliminar grasa de una primera cara de un corte (2) de carne, teniendo dicho corte de carne una longitud y una anchura, y extendiéndose dicha primera cara por toda dicha longitud y dicha anchura, comprendiendo el método:
- 5 estimar la forma y la posición de una superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra en dicho corte (2) de carne,
- hacer presión en dicha primera cara del corte (2) de carne contra un soporte (10) que se extiende en una dirección transversal a un recorrido de transporte,
- 10 mover el corte (2) de carne en su dirección a lo largo siguiendo el recorrido de transporte frente a un instrumento (12) de cuchilla que tiene un borde cortante (13a), mediante el cual el instrumento de cuchilla corta una capa de grasa (4) y posiblemente piel (4a) de dicha primera cara, estando adaptado el instrumento (12) de cuchilla para cortar a todo el ancho de dicho corte (2) de carne para permitir el recorte de la grasa (4) con posible piel (4a) del resto del corte (2) de carne como un solo trozo de grasa (4),
- 15 determinar, en función de dicha forma y dicha posición estimadas de la superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra, una superficie de contacto deseada de recorte que se extiende a lo largo y a lo ancho de dicho corte (2) de carne,
- proporcionar un instrumento (12) de cuchilla que comprende al menos dos partes controlables (13) de hoja, teniendo cada parte de hoja un borde cortante (13a), extendiéndose las partes (13) de hoja entre dicha primera cara y dicha superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra sin cruzar dicha primera cara, y
- 20 adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja, una posición de cada uno de dichos bordes cortantes (13a) con respecto a dicho soporte (10),
- estando **caracterizado** el método **por**
- adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja, el ángulo de cada una de dichas partes (13) de hoja con respecto a dicho soporte (10) para cortar siguiendo dicha superficie de contacto deseada de recorte, con lo que se recorta la grasa (4) con la posible piel (4a) de dicha carne magra (3) como dicho trozo único de grasa (4).
- 25
2. Un método según la reivindicación 1 en el que dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja son tan controlables que cada borde cortante (13a) de dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja puede ser llevado a una posición y separado de la misma, en la que, junto con un borde cortante (13a) adyacente, forma un
- 30 borde cortante continuo que se extiende entre dicha primera cara y dicha superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra.
3. Un método según las reivindicaciones 1 o 2 en el que cada una de dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja es oscilante en torno a un eje (15, 15a) que se extiende transversal a dicha dirección a lo largo y paralelo a dicho soporte (10).
- 35
4. Un método según la reivindicación 3 en el que dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja son oscilantes en torno a un eje común (15).
5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha forma y dicha posición de la superficie de contacto entre grasa y carne magra se estiman en función de valores empíricos y de las dimensiones y el peso del corte (2) de carne.
- 40
6. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que dicha forma y dicha posición de la superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra se determinan midiendo el grosor de dicha capa de grasa (4) y posiblemente piel (4a) por medio de una medición invasiva o no invasiva.
7. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho soporte (10) es un rodillo.
8. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha superficie de contacto de recorte coincide esencialmente con dicha superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra.
- 45
9. Un aparato (1) para eliminar grasa (4) de una primera cara de un corte (2) de carne, teniendo dicho corte (2) de carne una longitud y una anchura, y extendiéndose dicha primera cara por toda dicha longitud y dicha anchura, comprendiendo dicho aparato (1):
- un medio (9, 10, 20) de transporte para mover el corte (2) de carne siguiendo el recorrido de transporte,

- un soporte (10) que se extiende esencialmente de forma lineal en una dirección transversal con respecto al recorrido de transporte,
- 5 en el que dicho medio (9, 10, 20) de transporte está adaptado para mover el corte (2) de carne en su dirección a lo largo siguiendo el recorrido de transporte frente a un instrumento (12) de cuchilla con un borde cortante (13a), mediante el cual el instrumento (12) de cuchilla corta una capa de grasa (4) y posiblemente piel (4a) de dicha primera cara, estando adaptado el instrumento (12) de cuchilla para cortar a todo el ancho de dicho corte (2) de carne para permitir el recorte de la grasa (4) y la posible piel (4a) del resto de dicho corte (2) de carne como un solo trozo de grasa (4),
- 10 medios (23, 23a) para determinar, en función de la forma y la posición estimadas de una superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra, una superficie de contacto deseada de recorte que se extiende a lo largo y a lo ancho de dicho corte (2) de carne,
- un instrumento (12) de cuchilla que comprende al menos dos partes controlables (13) de hoja, comprendiendo cada una un borde cortante (13a), extendiéndose las partes (13) de hoja entre dicha primera cara y dicha superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra sin cruzar dicha primera cara, y
- 15 medios para adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja, una posición de cada uno de los bordes cortantes (13a) con respecto a dicho soporte (10),
- estando **caracterizado** el aparato (1) **por** comprender, además,
- medios para adaptar continuamente, controlando dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja, el ángulo de cada una de dichas partes (13) de hoja con respecto a dicho soporte (10)
- 20 para cortar siguiendo dicha superficie de contacto deseada de recorte, con lo que se recorta la grasa (4) y la posible piel (4a) de dicha carne magra (3) como dicho trozo único de grasa (4).
10. Un aparato (1) según la reivindicación 9 en el que dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja son tan controlables que cada borde cortante (13a) de dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja puede ser llevado a una posición y separado de la misma, en la que, junto con un borde cortante (13a) adyacente, forma un
- 25 borde cortante continuo que se extiende entre dicha primera cara y dicha superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra.
11. Un aparato (1) según las reivindicaciones 9 o 10 en el que cada una de dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja es oscilante en torno a un eje (15, 15a) que se extiende transversal a dicha dirección a lo largo y paralelo a dicho soporte (10).
- 30 12. Un aparato (1) según la reivindicación 11 en el que dichas al menos dos partes controlables (13) de hoja son oscilantes en torno a un eje común (15).
13. Un aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 en el que dicho medio de estimación de la forma de la superficie (22) de contacto entre grasa y carne magra comprende una base de datos que contiene valores empíricos de la distribución del grosor de la grasa en dependencia de las dimensiones y el peso del corte (2)
- 35 de carne.
14. Un aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 que comprende una estación medidora (23) para medir el grosor de dicha capa de grasa (4) y, posiblemente, piel (4a).
15. Un aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14 en el que dicho soporte (10) es un rodillo.

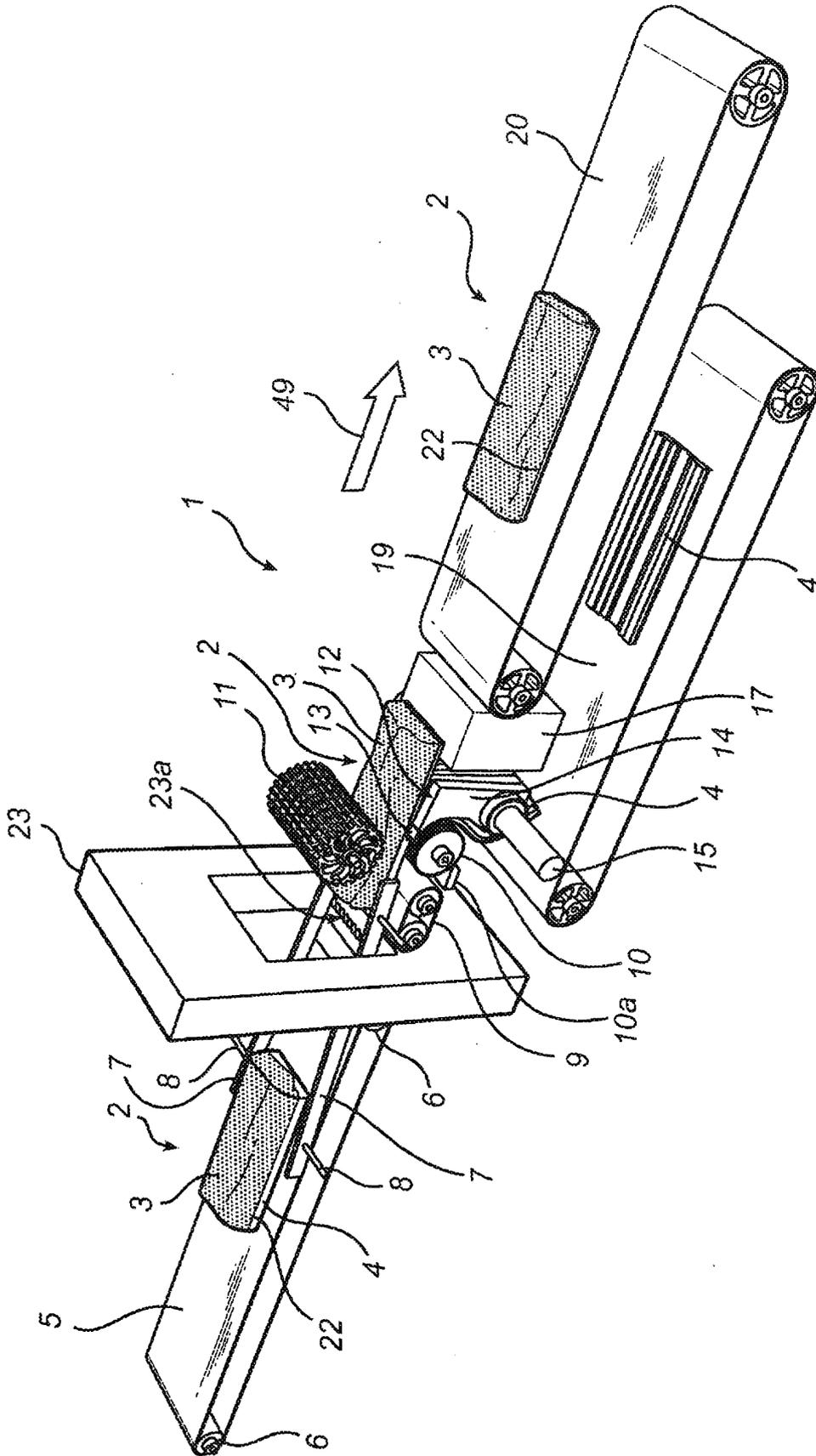


Fig. 1

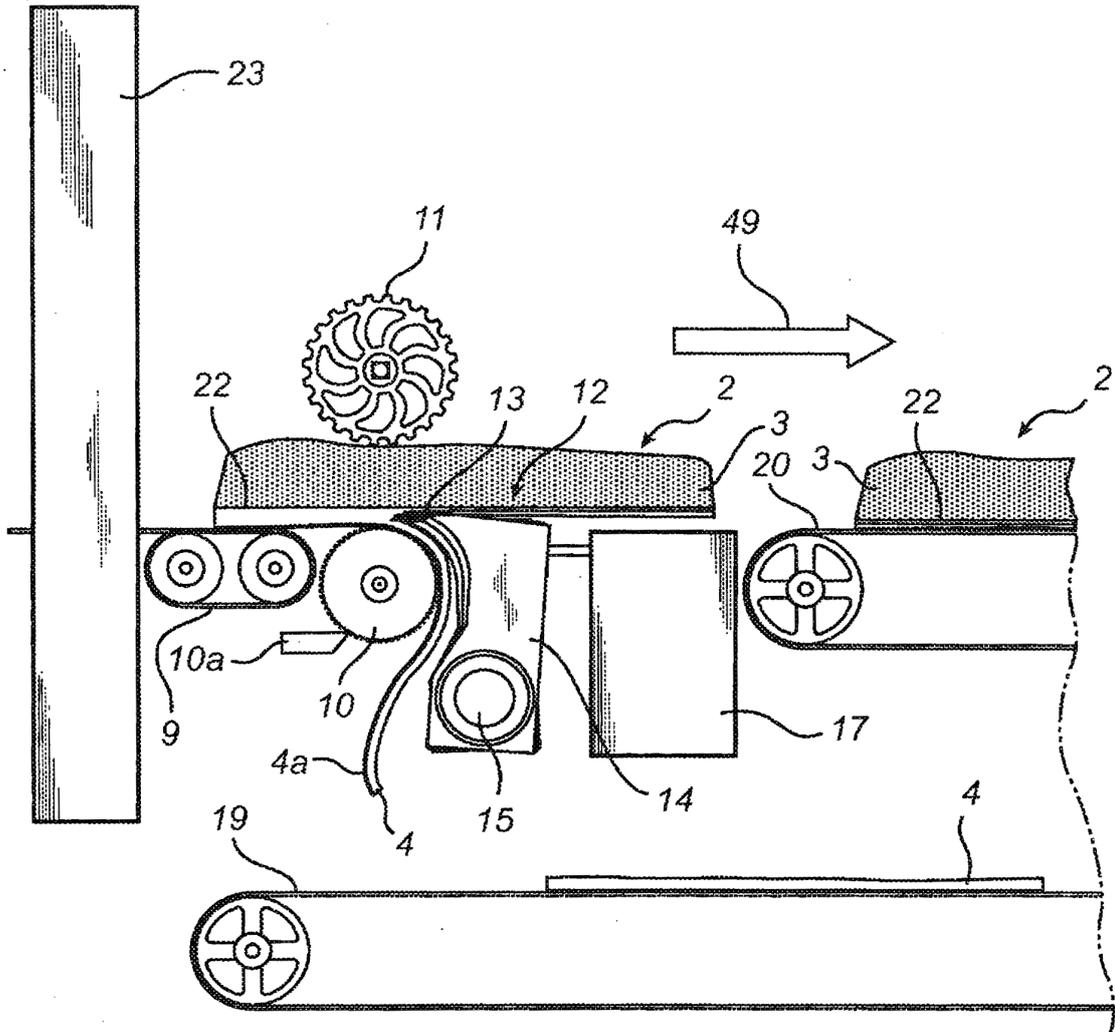


Fig. 2

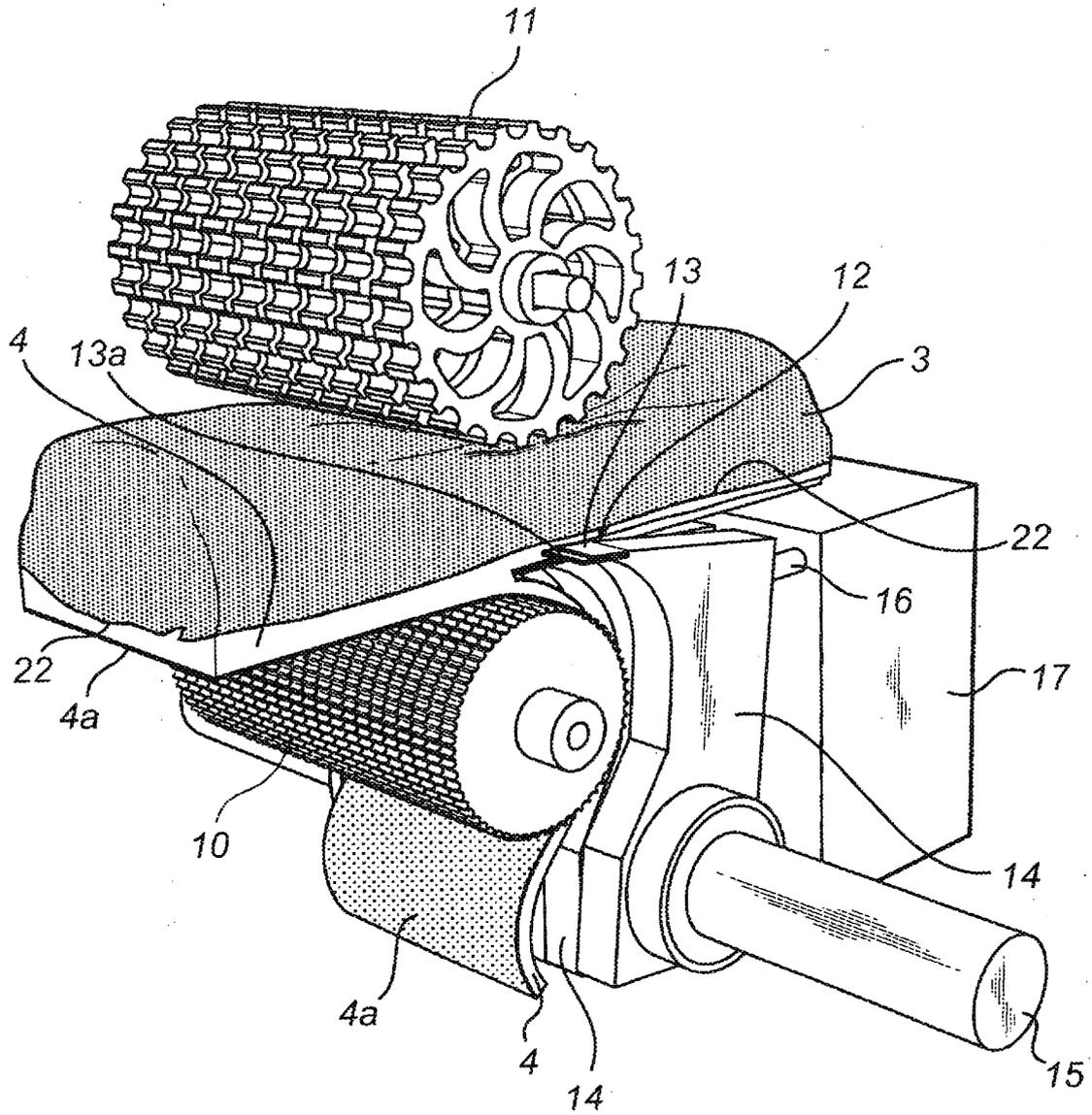


Fig. 3

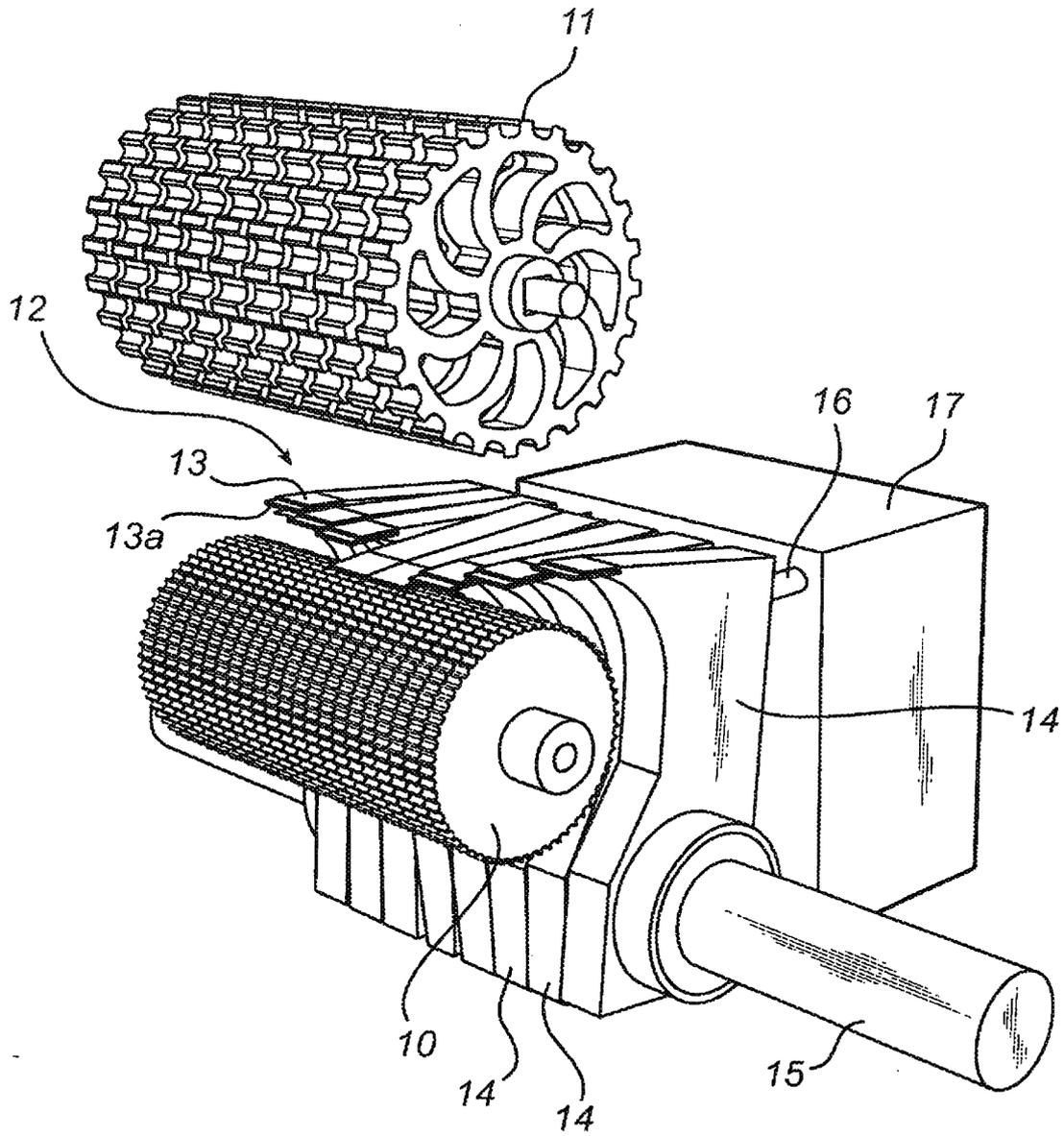


Fig. 4

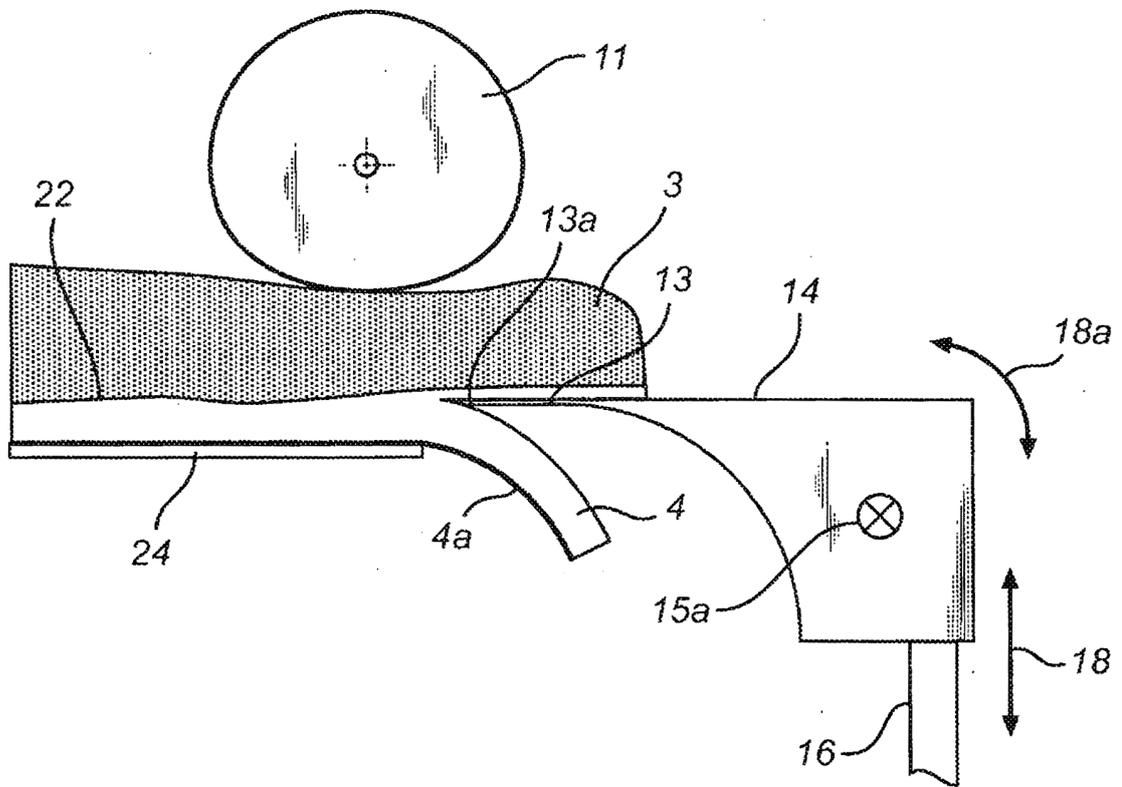


Fig. 5

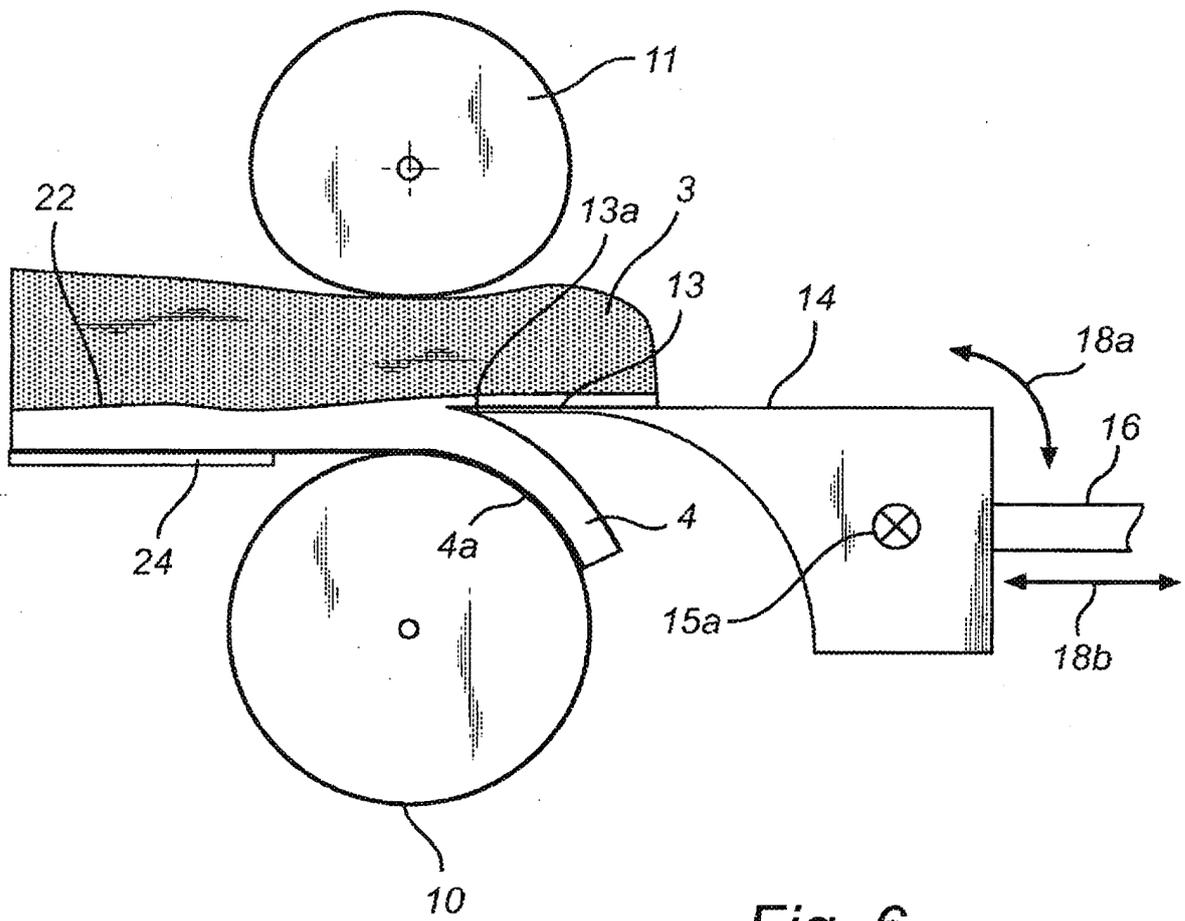


Fig. 6