

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 996**

51 Int. Cl.:

**G01N 23/083** (2008.01)

**A22C 17/00** (2006.01)

**G01N 23/12** (2008.01)

**G01N 33/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2012 E 19203838 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023 EP 3614132**

54 Título: **Sistema de inspección de carne**

30 Prioridad:

**12.08.2011 DK PA201100607**

**12.08.2011 US 201161522867 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.06.2024**

73 Titular/es:

**MAREL ICELAND EHF (100.0%)**

**Austurhraun 9**

**210 Gardabaer, IS**

72 Inventor/es:

**SIGURDSSON, ÁRNI y**

**EIRÍKSSON, HRAFNKELL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 973 996 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**

Sistema de inspección de carne

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a un sistema para la inspección de carne y de partes de carne con el fin de detectar cualquier objeto no deseado que pueda estar comprendido en las partes de carne o entre las partes de carne. El sistema comprende medios de suministro para las partes de carne y una instalación de inspección por radiación, por ejemplo una instalación de inspección por radiación de rayos X para detectar cualquier objeto no deseado. Además, el sistema comprende medios para separar partes de carne que comprenden un objeto no deseado. Además, la invención se refiere a un método para realizar una inspección y clasificación de carne.

**Antecedentes de la invención**

En la industria alimentaria se conocen varios métodos y sistemas para detectar objetos no deseados en los productos alimenticios y, en particular, en los productos cárnicos. En lo que respecta a los productos cárnicos, puede ser especialmente importante detectar huesos o fragmentos de hueso, por ejemplo en relación con partes de carne, cuando se ha realizado un deshuesado y/o despiece y cuando se desea garantizar que se han retirado todos los huesos y/o cuando se desea garantizar que no queden fragmentos de hueso en la carne al realizar el proceso de deshuesado.

En la técnica anterior se han descrito diversos métodos y sistemas para detectar, por ejemplo, hueso o fragmentos de hueso en partes de carne a través de medios de detección por rayos X y para retirar las partes de carne que contienen hueso o fragmentos de hueso detectados de, por ejemplo, una secuencia de partes de carne, por ejemplo para procesar manualmente dichos partes de carne.

Un ejemplo de una técnica de este tipo se divulga en el documento WO 2005/090964 A1, en donde se describe que productos cárnicos o de pescado sin hueso o deshuesados se transportan a lo largo de un aparato transportador, en donde los productos adoptan individualmente una forma con un grosor sustancialmente uniforme mientras pasan por un medio de emisión y detección de rayos X, tras lo cual se analizan las imágenes para detectar cualquier hueso o fragmento de hueso. Se registra qué productos alimenticios o qué parte de una secuencia de productos alimenticios contiene huesos, fragmentos de hueso u otros materiales no deseados y dichos productos alimenticios, donde toda una parte de la secuencia comprende una pluralidad de productos alimenticios, muchos de los cuales no contienen materiales no deseados, deben retirarse o desviarse para garantizar la retirada de un material no deseado detectado.

El documento WO 02/43502 A2 se refiere a un aparato y un método para detectar y eliminar material no deseado, tal como huesos, grasa, metal, etc., de una pieza de trabajo, por ejemplo un producto alimenticio. Las piezas de trabajo se suministran una a una, es decir, separadas entre sí, por medio de un aparato transportador a un aparato de detección de rayos X manejado por ordenador para detectar la posición de la pieza de trabajo individual y para detectar el posible material no deseado y la ubicación de éste en cada una de las piezas de trabajo. Mediante un dispositivo de corte se corta una parte de la pieza de trabajo que contiene el material no deseado y se retira posteriormente aguas abajo de forma manual o mediante un dispositivo de recogida. Puesto que las piezas de trabajo se suministran y transportan por separado una a una y la detección se realiza para cada pieza de trabajo por separado, esto limitará el número de piezas de trabajo que se pueden procesar por unidad de tiempo.

El documento JP 2006098302 A se refiere a un aparato y un método para inspeccionar objetos de forma continua mediante un sistema de inspección por rayos X con el fin de detectar materia extraña, que puede ser rechazada.

Un objetivo de la invención es proporcionar un sistema mejorado y un método mejorado para inspeccionar la carne en busca de objetos no deseados y para retirar dichos objetos no deseados.

En particular, un objetivo es proporcionar un sistema y un método de este tipo, que se pueden realizar de una manera altamente automática y mediante los cuales se puede facilitar un funcionamiento eficaz y un flujo relativamente alto.

Además, un objetivo es minimizar la cantidad de carne que se retira junto con los objetos no deseados.

Un objetivo relevante particular de la invención es proporcionar un sistema y un método para inspeccionar, por ejemplo, una secuencia o flujo de partes de carne relativamente pequeñas, por ejemplo, partes despiezadas, carne picada, etc. de una manera rápida y eficaz, y aún así poder garantizar que solo se retira una cantidad mínima de partes de carne cuando se retira un objeto no deseado.

Cabe señalar que, en relación con la presente solicitud, se entenderá que las partes de carne comprenden partes de carne y/o partes despiezadas de animales tales como terneros, cerdos, ovejas, etc., y que la carne y las partes de carne también incluyen carne de, por ejemplo, aves de corral, pescado, etc. Además, cabe señalar que las partes de carne también pueden ser carne picada.

Además, cabe señalar que los objetos no deseados, para los cuales las partes de carne se inspeccionan de acuerdo con la presente invención, son, en particular, huesos y fragmentos de hueso, aunque también se pueden detectar otros objetos, por ejemplo metal, vidrio, plástico, piedras, cartílago y otros objetos extraños. Además, cabe señalar que los objetos no deseados que se detectan pueden ser, por ejemplo, grasa, carne con características cárnicas particulares, como un alto contenido en grasa, etc. Otras características cárnicas que se pueden detectar son, por ejemplo, manchas de sangre, abscesos, infecciones, etc.

En particular, un objetivo adicional de la presente invención es presentar un sistema y un método que proporcionan una velocidad y eficacia de procesamiento mejoradas y mediante los cuales la capacidad de la instalación de detección por radiación se puede usar de una manera óptima.

Estos y otros objetivos se logran mediante la invención como se explica con más detalle a continuación.

## Resumen de la invención

La invención se refiere a una línea de inspección y clasificación de carne, que comprende

- medios de suministro,
- una instalación de inspección por radiación,
- una instalación de corte
- una instalación de rechazo, y
- medios de control

en donde las partes de carne se juntan y se introducen en la instalación de inspección por radiación por medio de un aparato transportador,

en donde la instalación de inspección por radiación detecta un objeto no deseado mediante, por ejemplo, una técnica de rayos X,

una parte de la capa de partes de carne que contiene el objeto no deseado es identificada y separada de la capa de partes de carne mediante la instalación de corte, y la parte identificada y separada de la capa de partes de carne que contiene el objeto no deseado es rechazada de la capa de partes de carne mediante la instalación de rechazo,

en donde dichos medios de suministro están configurados para suministrar partes de carne en una capa relativamente uniforme juntando dichas partes de carne de una manera esencialmente entremezclada y/o superpuesta, y

en donde dichos medios de control están configurados para controlar dicha instalación de corte en función de datos proporcionados por dicha instalación de inspección por radiación, donde dichos datos se refieren a la proximidad de dos o más objetos no deseados en dicha parte de la capa de partes de carne.

Cabe señalar que, en relación con la presente solicitud, se entenderá que las partes de carne comprenden partes de carne y/o partes despiezadas de animales tales como terneros, cerdos, ovejas, etc., y que la carne y las partes de carne también incluyen carne de, por ejemplo, aves de corral, pescado, etc. Además, cabe señalar que las partes de carne también pueden ser carne picada. Además, cabe señalar que la carne y las partes de carne pueden tener diferentes tamaños, formas, etc. y que las partes de carne de diferentes tamaños se pueden procesar de acuerdo con la invención de manera simultánea, por ejemplo en la misma secuencia de partes de carne.

Se entenderá que una capa comprende una pluralidad de partes de carne, en donde al menos dos de estas partes de carne se tocan entre sí en una secuencia esencialmente continua de partes de carne, en donde, sin embargo, puede haber huecos o distancias en la secuencia de partes de carne.

De este modo, se logra que la capacidad del sistema pueda aumentar, es decir, la cantidad de carne y/o el número de partes de carne que se procesan por unidad de tiempo, cuando las partes de carne se juntan en una capa de partes de carne, donde la capa se inspecciona para detectar posibles objetos no deseados, y donde una parte de la capa que contiene un objeto detectado no deseado se separa y se rechaza del resto de la capa mediante la instalación de corte. Dado que se está inspeccionando la capa de partes de carne, se inspeccionará simultáneamente una pluralidad de partes de carne comprendidas en la capa, lo que facilita una mayor capacidad o velocidad de funcionamiento.

Además, en caso de que se detecte un objeto no deseado, solo se retirará una parte limitada de la capa de partes de carne, ya que la parte pertinente, por ejemplo una porción transversal de la capa de partes de carne que comprende el objeto no deseado, está siendo separada por la instalación de corte y, después del corte, puede ser retirada/rechazada convenientemente y de manera automática por la instalación de rechazo. Por lo tanto, no es necesario retirar una secuencia relativamente larga de partes de carne, de la cual solo un pedazo corto contiene un objeto no deseado. De acuerdo con la invención, se puede realizar, por ejemplo, un corte por delante y por detrás de la posición del objeto no deseado. Por tanto, se logra que solo se tenga que rechazar una cantidad mínima de carne, por ejemplo, una porción vertical de la capa de partes de carne, es decir, la porción que comprende el objeto no deseado.

Por tanto, esto supone una mayor eficacia y un mayor rendimiento en comparación con la técnica anterior, donde se retira toda una parte de la secuencia que comprende una pluralidad de productos cárnicos, y donde se retira innecesariamente una gran cantidad de partes, ya que las partes tienden a pegarse entre sí y no se pueden separar fácilmente.

Además, se logra una mayor eficacia y velocidad de funcionamiento, por ejemplo, productos por minuto, ya que, por ejemplo, de acuerdo con una técnica anterior, los productos o artículos se deben transportar, inspeccionar y tratar individualmente, lo que, en particular, cuando se trata de un número relativamente alto de productos relativamente pequeños, afectará negativamente a la eficacia. Cuando, de acuerdo con la invención, las partes de carne se juntan en una capa que comprende una pluralidad de partes de carne, se puede lograr un rendimiento relativamente alto.

De acuerdo con la invención, los medios de suministro están configurados para suministrar partes de carne juntando dichas partes de carne de una manera esencialmente entremezclada y/o superpuesta. De este modo, se facilita que una pluralidad de partes de carne se junten para formar una capa a inspeccionar, en particular una capa que permite realizar una detección por radiación eficaz y/o de alta capacidad, ya que las partes de carne entremezcladas y/o superpuestas pueden formar una capa relativamente uniforme que permite detectar un objeto no deseado con un alto grado de certeza. Esto se debe a que, por ejemplo, la densidad del objeto no deseado, por ejemplo un residuo óseo, en comparación con la densidad diferente, pero por lo demás uniforme, de la carne circundante de las partes de carne de la capa puede ser registrada por la instalación de inspección por radiación con mayor certeza que en caso de que las partes de carne no se junten para formar, por ejemplo, una capa uniforme.

Además, dichos medios de suministro se pueden configurar, de forma ventajosa, para formar partes de carne en una capa de partes de carne, estando dichas partes de carne en contacto entre sí y, preferentemente, incluso prensadas, por lo que los huecos entre las partes de carne se pueden reducir o incluso evitar, contribuyendo de este modo a la uniformidad de la capa de partes de carne y a la uniformidad de la densidad de la carne.

Además, cabe señalar que cuando las partes de carne se juntan en una capa, por ejemplo de una forma entremezclada y/o superpuesta y con las partes de carne en contacto entre sí, la inspección por radiación se realiza mediante la propagación de radiación a través de una pluralidad de partes de carne simultáneamente, por ejemplo partes de carne ubicadas una al lado de otra, así como una encima de otra, lo que mejora la eficacia de funcionamiento.

Cabe señalar que la técnica de rayos X de la instalación de inspección por radiación se puede realizar de acuerdo con, por ejemplo, una técnica de energía única o una técnica de energía dual, como es bien sabido por un experto en el campo de la tecnología de radiación y, en particular, la tecnología de radiación de rayos X. Dichas tecnologías están suficientemente descritas en la técnica anterior y no se explicarán aquí con más detalle.

El objeto no deseado puede ser un hueso o un fragmento de hueso, un trozo de cartílago u otro objeto tal como un trozo de metal, vidrio, plástico, piedra u otros objetos extraños.

Además, dicho objeto no deseado puede ser, por ejemplo, grasa, carne con características cárnicas particulares, como un alto contenido en grasa, etc. Otras características cárnicas que se pueden detectar son, por ejemplo, manchas de sangre, abscesos, infecciones, etc.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, los medios de suministro se pueden diseñar para introducir las partes de carne en la instalación de inspección por radiación en dicha capa de partes de carne, en donde dicha capa tiene la forma de una capa esencialmente continua que tiene un grosor esencialmente uniforme.

De este modo, se logran ventajas adicionales, que incluyen que la capacidad de la instalación de detección por radiación se puede usar al máximo o esencialmente al máximo, ya que la instalación puede procesar una cantidad máxima de partes de carne debido a que la capa de partes de carne corresponde al campo de detección, es decir, el campo cubierto por la detección. Además, se puede lograr que las partes de carne se puedan comprimir cuando se forma la capa, por ejemplo presionando las partes de carne unas contra otras y minimizando los espacios vacíos, lo que también aumenta la capacidad y la eficacia. La capa de partes de carne se puede transformar en una capa esencialmente continua que tiene un grosor esencialmente uniforme a través de diversos medios, como será evidente para un experto en la técnica, por ejemplo, también a través de, por ejemplo, una disposición en forma de embudo a través de la cual se empujan las partes de carne, etc.

5 Además, se enfatiza que los medios de suministro también pueden comprender, preferentemente, medios de conformación para conformar la capa de carne en la dirección transversal, por ejemplo mediante guías laterales o similares, mediante, por ejemplo, una disposición en forma de embudo a través de la cual se empujan las partes de carne, etc.

Además, cuando se usa una capa uniforme de partes de carne, se puede lograr que se pueda usar una técnica de rayos X de energía única, al tiempo que se proporciona un resultado óptimo.

10 De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, dicha instalación de corte puede comprender medios de corte, por ejemplo una cuchilla u hoja de corte giratoria.

15 De este modo, se puede realizar un corte rápido y eficaz, usando, por ejemplo, una cuchilla de corte giratoria, por ejemplo una cuchilla tipo espada o similar, por lo que se puede realizar un corte eficaz de la capa en la dirección esencialmente transversal. Cabe señalar que cuando se usa una cuchilla de corte giratoria, como una cuchilla tipo espada o similar, el aparato transportador se dividirá en la ubicación de corte para que pueda pasar la cuchilla. Sin embargo, se entenderá que se pueden usar otras formas y medios para realizar el corte, que serán evidentes para un experto en la técnica, tales como, por ejemplo, corte por láser, corte por agua o similares.

20 De acuerdo con otra forma de realización preferida, dicha instalación de corte y/o un aparato transportador se pueden diseñar para crear una distancia o una distancia adicional entre partes separadas.

25 De este modo, se logra que las partes de carne que se han cortado no se peguen entre sí después del corte. Por tanto, el corte dará como resultado superficies de corte relativamente afiladas y una separación clara. Además, al crear una distancia o hueco se puede facilitar el proceso posterior de rechazo de una parte separada, ya que es más fácil rechazar una parte separada y el riesgo de interferir con la capa principal de partes de carne se reduce considerablemente. Por tanto, también se puede aumentar la velocidad de procesamiento o manipulación.

30 Se entenderá que se puede crear una distancia o hueco entre partes de la capa de partes de carne, cuando se ha realizado un corte, de diversas maneras y usando diversos medios, que serán evidentes para un experto, por ejemplo, en el campo del transporte. Por ejemplo, un aparato transportador aguas abajo de la ubicación de corte puede acelerarse temporalmente después del corte y/o un aparato transportador aguas arriba de la ubicación de corte puede ralentizarse temporalmente después del corte, de modo que las dos partes de la capa, que han sido separadas por el corte, se retirarán relativamente entre sí.

35 De acuerdo con otra forma de realización ventajosa más, dicha instalación de rechazo puede comprender medios de rechazo para rechazar de forma controlable una parte separada de la capa de partes de carne que contiene un objeto no deseado.

40 De este modo, las partes separadas se pueden rechazar de una manera eficaz.

De forma ventajosa, dichos medios de rechazo pueden comprender uno o más de

45 un aparato transportador deslizante o parte del aparato transportador,

un aparato transportador pivotante o parte del aparato transportador,

un dispositivo de rechazo, o

50 un dispositivo de agarre, un dispositivo de recogida o similares.

Por tanto, se entenderá que se pueden usar diversos medios para rechazar una parte separada y que, en general, se entenderá que cuando, en relación con la presente invención, se rechaza una parte separada, ésta, por ejemplo, se retirará, se dejará caer, se elevará y moverá, se recogerá y moverá, se agarrará, etc. y, en general, se retirará de la secuencia o capa de partes de carne. Por tanto, también se entenderá que, por ejemplo, se puede usar un robot, un dispositivo de agarre, un dispositivo de recogida, o similares, en relación con la instalación de rechazo para rechazar de forma controlable una parte separada.

60 De acuerdo con una forma de realización ventajosa particular, dicha línea de inspección y clasificación de carne puede comprender medios de control para controlar dicha instalación de rechazo en función de datos proporcionados por dicha instalación de inspección por radiación.

65 De este modo, el funcionamiento de la línea de inspección y clasificación de carne se puede realizar de manera eficiente, incluyendo que los medios de control puedan hacer funcionar las instalaciones mientras realizan un seguimiento de los objetos detectados no deseados, las partes separadas, etc., permitiendo así un procesamiento y manipulación óptimos. Además, se enfatiza que los medios de control también pueden controlar operaciones tales

como el control de velocidad de los aparatos transportadores, incluida la aceleración y la desaceleración posterior para lograr huecos entre partes separadas, etc., al tiempo que se mantiene un estrecho seguimiento de las mismas, etc.

5 De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, dicha instalación de rechazo se puede configurar para rechazar partes separadas hacia dos o más tinas de rechazo, contenedores o similares, o hacia dos o más estaciones de rechazo diferentes.

10 Dichas formas de realización también se pueden usar, por ejemplo, para retirar, por ejemplo, grasa o productos cárnicos similares de una secuencia en aplicaciones en las que se requiere o desea un rendimiento relativamente magro y, por lo tanto, una parte de carne que tiene un alto grado de contenido de grasa se puede etiquetar como un objeto no deseado. Por lo tanto, las partes separadas que contienen objetos no deseados, como huesos, residuos óseos, etc., se pueden rechazar en un contenedor de rechazo o estación de rechazo, mientras que otras partes separadas que contienen, por ejemplo, un alto contenido de grasa, se pueden rechazar en otro contenedor de rechazo o estación de rechazo, desde donde las partes separadas se pueden conducir hacia, por ejemplo, una compuerta en una clasificadora, donde se producen lotes de carne y donde las partes con alto contenido de grasa se pueden usar para lograr una relación deseada entre grasa y carne magra en los lotes producidos. Asimismo, se entenderá que, de forma adicional o alternativa, la invención puede detectar partes que contienen un bajo contenido de grasa y que se pueden separar de una manera similar y conducir hacia, por ejemplo, una compuerta en una clasificadora, donde se producen lotes de carne y donde las partes con bajo contenido de grasa, es decir, las partes magras, se pueden usar para lograr una relación deseada entre grasa y carne magra en los lotes producidos.

25 La invención también se refiere a un método para realizar una inspección y clasificación de carne, en donde las partes de carne se juntan y se introducen en una instalación de inspección por radiación por medio de un aparato transportador,

en donde la instalación de inspección por radiación detecta un objeto no deseado mediante, por ejemplo, una técnica de rayos X,

30 una parte de la capa de partes de carne que contiene el objeto no deseado es identificada y separada de la capa de partes de carne mediante una instalación de corte, y

la parte identificada y separada de la capa de partes de carne que contiene el objeto no deseado es rechazada de la capa de partes de carne por una instalación de rechazo,

35 en donde dichas partes de carne se juntan y se introducen en una inspección por radiación como una capa relativamente uniforme juntando dichas partes de carne de una manera esencialmente entremezclada y/o superpuesta, y

40 en donde dicha instalación de corte está controlada por medios de control en función de datos proporcionados por dicha instalación de inspección por radiación, donde dichos datos se refieren a la proximidad de dos o más objetos no deseados en dicha parte de la capa de partes de carne.

45 De forma ventajosa, el método se puede referir al uso de una línea de inspección y clasificación de carne de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

De acuerdo con otra forma de realización, una parte separada de la capa de partes de carne que contiene un objeto no deseado, que ha sido rechazada, se puede procesar posteriormente de forma manual con el fin de retirar dicho objeto no deseado.

50 Además, una parte separada de la capa de partes de carne que contiene un objeto no deseado, que ha sido rechazada, se puede someter posteriormente a un proceso de reexploración o reinspección, ya sea mediante recirculación o enviando la parte separada a través de otra línea de procesamiento, y un posible proceso de reexploración o reinspección puede realizarse usando una capa de partes de carne que tiene un grosor reducido y/o usando una velocidad más baja del aparato transportador.

55 Además, una parte separada de la capa de partes de carne que contiene un objeto no deseado, que ha sido rechazada, se puede procesar posteriormente para otros fines, por ejemplo para otros productos alimenticios, donde el contenido de los objetos detectados no deseados no es crítico.

## 60 Descripción de las figuras

La invención se explicará con más detalle a continuación con referencia a las figuras, de las cuales

65 la fig. 1 muestra una forma de realización ejemplar de una línea o sistema de inspección y clasificación de carne, por ejemplo una línea de inspección y clasificación por rayos X, de acuerdo con la invención de manera esquemática,

- 5 las figs. 2a-e muestran parte de la instalación de corte y la instalación de rechazo en una vista esquemática, en donde se muestra una secuencia de etapas que dan lugar a la separación de una parte y el rechazo de la parte separada,
- la fig. 2f muestra una vista correspondiente a la fig. 2a, pero en la que se ilustra que una parte separada puede contener más de un objeto no deseado,
- 10 las figs. 3a-b muestran una forma de realización particular de la instalación de rechazo en una vista esquemática, y
- la fig. 4 muestra una forma de realización ejemplar de una línea o sistema de inspección y clasificación de carne, correspondiente a la fig. 1 y de manera esquemática, en donde se ilustra una forma de realización de los medios de suministro y conformación.

### 15 Descripción detallada

Una forma de realización de una línea o sistema de inspección y clasificación de carne 1, por ejemplo una línea de inspección y clasificación por rayos X, de acuerdo con la invención, se muestra en la fig. 1 de manera esquemática, forma de realización que se describirá a continuación.

20 El sistema 1 comprende una instalación de inspección por radiación 2, en particular, por ejemplo, una instalación de inspección por rayos X, que se muestra de manera esquemática en la fig. 1. Además, se muestran medios de suministro 4 para suministrar a la instalación de inspección por radiación 2 partes de carne, por ejemplo, trozos de carne, partes despiezadas, carne picada o similares, a inspeccionar. Los medios de suministro 4 pueden comprender una tolva de recepción o similar 6, en la que las partes de carne a inspeccionar se suministran como se indica mediante la flecha. Los medios de suministro 4 pueden estar diseñados preferentemente para suministrar partes de carne 10 a un aparato transportador de suministro 8, por ejemplo a través de una abertura en la parte inferior y en un lado de la tolva de recepción o similar 6. Además, como se muestra en la fig. 1, los medios de conformación de capa de carne 12 se pueden disponer para conformar las partes de carne suministradas 10 en una capa esencialmente continua que tiene un grosor esencialmente uniforme. Estos medios de conformación de capa de carne 12 pueden adoptar, como se muestra, la forma de una cinta transportadora inclinada o similar, que sirve para igualar las partes de carne y, además, sirve para comprimir las partes de carne 10 en una capa sustancialmente uniforme 14. También se pueden usar otros medios, como se ejemplificará más adelante en relación con la fig. 4. Además, se entenderá que los medios de suministro 4 pueden comprender, preferentemente, medios para conformar la secuencia de partes de carne también en la dirección transversal, por ejemplo placas guía o similares (no mostradas en la fig. 1), lo que da como resultado que las partes de carne 10 se conformen en una capa o secuencia de partes de carne 14 que tiene una forma de sección rectangular esencialmente uniforme, que corresponde a la capacidad de trabajo de la instalación de inspección por radiación 2. De este modo, la capacidad de la instalación de inspección por radiación 2 se usará de una manera óptima.

45 La capa o secuencia de partes de carne 14 se suministran, como se muestra, desde los medios de suministro 4 a un aparato transportador 16 de la instalación de inspección, que introduce la capa o secuencia de partes de carne 14 en la instalación de inspección por radiación 2, en donde la capa o secuencia de partes de carne 14 pasa por los medios de detección por radiación, que pueden ser, en particular, medios de inspección y detección por rayos X, que comprenden, por ejemplo, un emisor de rayos X 20 y un detector de rayos X 22 que, por medio de los rayos X propagados puede detectar, por ejemplo, objetos no deseados en la capa o secuencia de partes de carne 14. Por tanto, se entenderá que, por ejemplo, se puede detectar un objeto no deseado dentro de una parte de carne, así como un objeto no deseado que no está dentro de una parte de carne como tal, sino que está ubicado entre las partes de carne, es decir, en la secuencia o capa de partes de carne. Esta disposición de detección se puede diseñar en una multitud de variedades, como es bien sabido por un experto en la técnica, usando, por ejemplo, sistemas de energía única o energía dual, usando diversos métodos de detección y/o análisis de imágenes, etc.

55 Como se muestra en la fig. 1, los medios de control 24 ilustrados esquemáticamente están comprendidos en el sistema, ubicados, por ejemplo, en la instalación de inspección por radiación 2, para, por ejemplo, controlar y recibir datos del emisor de rayos X 20 y el detector de rayos X 22, para analizar datos con el fin de detectar posibles objetos no deseados tales como, por ejemplo, un hueso o fragmento de hueso 30 dentro de la capa o secuencia de partes de carne 14 y, además, para proporcionar datos relevantes a una instalación de corte 32 y una instalación de rechazo 40, que se describirán a continuación.

60 Cuando se ha detectado un objeto no deseado 30, se registrará, por ejemplo, la posición y/o se determinará, por ejemplo, a través de los medios de control 24, cuándo llegará el objeto detectado 30 a la instalación de corte 32, por ejemplo la ubicación en la que se puede realizar el corte de la capa o secuencia de partes de carne 14. Dichos cálculos, determinaciones, etc. se pueden realizar de numerosas maneras, por ejemplo cuando se conoce la velocidad de transporte del aparato transportador 16 de la instalación de inspección y la distancia entre la ubicación de detección y la ubicación de corte, lo que será fácilmente evidente para un experto en la técnica.

La instalación de corte 32, que puede estar integrada en o combinada con la instalación de inspección por radiación 2 como se muestra, comprende medios de corte 34 tales como, por ejemplo, una cuchilla u hoja, que se ilustran de manera esquemática solo en la fig. 1 y que se pueden hacer girar para cortar a través de la capa o secuencia de partes de carne 14, por ejemplo a través de la secuencia, como se indica con la línea discontinua en la figura. Para que los medios de corte 34 corten a través de la capa o secuencia de partes de carne 14, se puede disponer un hueco en el aparato transportador, por ejemplo entre el extremo del aparato transportador 16 de la instalación de inspección, que puede comprender naturalmente en sí mismo más de un aparato transportador, y un aparato transportador de salida posterior 36.

Cuando se ha detectado un objeto no deseado 30, los medios de corte se controlan para cortar a través de la capa o secuencia de partes de carne 14 inmediatamente antes de que el objeto no deseado 30 llegue a la ubicación de corte y, preferentemente, lo más cerca posible, y, además, los medios de corte se controlan para cortar a través de la capa o secuencia de partes de carne 14 inmediatamente después de que el objeto no deseado 30 haya pasado la ubicación de corte y, preferentemente, lo más cerca posible. Se entenderá que, de este modo, se cortará una parte de la capa o secuencia de partes de carne 14, parte que tendrá una longitud al menos correspondiente a la longitud (dimensión en la dirección de la secuencia) del objeto no deseado 30, y longitud que también dependerá de cuestiones prácticas, tales como, por ejemplo, la velocidad de transporte del aparato transportador 16 de la instalación de inspección y la velocidad de corte de los medios de corte 34. Además, se deben tener en cuenta las tolerancias, por ejemplo para garantizar que el objeto detectado no deseado 30 esté contenido en su totalidad en la parte que se corta y que ninguna parte del objeto detectado no deseado 30 se corte por los medios de corte 34 y se deje en la capa o secuencia de partes de carne 14 que no se ha cortado. Además, cabe señalar que si se han detectado dos o más objetos no deseados 30, por ejemplo dos o más huesos o fragmentos de hueso, muy cercanos entre sí, puede ser preferible cortarlos en una sola parte combinada en lugar de realizar varios cortes y crear varias partes pequeñas que se han cortado. De acuerdo con las formas de realización de la invención, los medios de control 24, por ejemplo, se pueden diseñar para que funcionen de diversas maneras con el fin de optimizar la eficacia operativa.

Cabe señalar que la velocidad de, por ejemplo, el aparato transportador de salida 36 se puede aumentar temporalmente después de que se haya realizado un corte, por lo que se consigue crear una distancia entre las dos partes así como una separación segura de las partes, por ejemplo sin que las partes cortadas se peguen entre sí. De forma alternativa o adicional, la velocidad del aparato transportador 16 de la instalación de inspección se puede reducir temporalmente después de que se haya realizado un corte, por lo que también se consigue crear una distancia.

Después de la instalación de corte 32, una instalación de rechazo 40 está dispuesta para rechazar las partes cortadas o separadas de la capa o secuencia de partes de carne 14 que contienen objetos no deseados 30. Esta instalación de rechazo 40 comprende una transferencia de la capa o secuencia de partes de carne 14 hacia un transportador de instalación de rechazo 38. En la ubicación de transferencia, las partes separadas que contienen objetos no deseados, partes separadas que, como se describió anteriormente, se pueden disponer a una distancia de la capa o secuencia principal de partes de carne 14, se pueden transferir a, por ejemplo, una tina de rechazo, contenedor o similar 42, que se puede colocar, por ejemplo, debajo de la ubicación de transferencia para acumular las partes de carne rechazadas 46 que contienen objetos no deseados. Las partes separadas se pueden rechazar de varias maneras, que se describirán más adelante con mayor detalle, por ejemplo haciendo deslizar el aparato transportador 38 de la instalación de rechazo, o parte del mismo, en el sentido de transporte, creando así un hueco, cuando una parte separada llega a la ubicación, por lo que caerá en la tina de rechazo, el contenedor, o similar, 42. En cambio, el aparato transportador 38 de la instalación de rechazo, o parte del mismo, se puede diseñar para pivotar con el fin de crear el hueco. Además, se pueden usar diversos medios de rechazo, por ejemplo para empujar las partes separadas hacia los lados del aparato transportador. Se pueden usar otras formas de rechazar las partes que contienen objetos no deseados, por ejemplo, usando un robot, un dispositivo de agarre, etc., que serán evidentes para un experto en la técnica.

La capa o secuencia principal de partes de carne 14, es decir, las partes que no comprenden objetos no deseados, o en otras palabras, la capa de carne inspeccionada 44 libre de cualquier objeto no deseado, se enviará para su posterior procesamiento, manipulación, etc. a través del aparato transportador 38 de la instalación de rechazo y posibles aparatos transportadores adicionales (no mostrados), mientras que las partes de carne rechazadas 46 que contienen objetos no deseados se acumularán en la tina de rechazo, el contenedor, o similares, 42. Desde la tina de rechazo, el contenedor, o similar, 42, se pueden retirar para una inspección posterior, por ejemplo manual, para buscar y retirar los objetos no deseados o, de forma alternativa, haciendo pasar de nuevo la carne a través de la línea de inspección, por ejemplo para minimizar la cantidad de carne que se debe inspeccionar y buscar manualmente para encontrar y retirar los objetos no deseados.

En las figs. 2a a 2e se muestra parte de la instalación de corte 32 y la instalación de rechazo 40 en una vista esquemática mejorada, en donde se muestra una secuencia de etapas que dan lugar a la separación de una parte 48 que contiene un objeto no deseado 30 y el rechazo de la parte separada 48. En la fig. 2a se muestra que un objeto no deseado 30, que ha sido detectado por la instalación de inspección 2, está llegando a la ubicación de corte y se ha realizado un corte a través de la capa 14 de partes de carne mediante los medios de corte 34, por ejemplo una cuchilla u hoja de corte giratoria, delante del objeto identificado no deseado 30. Además, el aparato transportador de salida 36 se ha acelerado y desacelerado brevemente de nuevo para crear un hueco o distancia entre las partes que se han

5 cortado, por ejemplo para lograr que las partes no se peguen entre sí y para lograr que más adelante sea más fácil rechazar una parte que se ha separado. Cabe señalar que, dado que el aparato transportador de salida 36 solo se ha acelerado durante un breve período, lo que solo da lugar a un pequeño cambio en la distancia, la capa de partes de carne en el sentido de transporte puede comprimirse para ocupar esta distancia. También se puede considerar acelerar los uno o más aparatos transportadores adicionales en el sentido de transporte para compensar el cambio.

10 Como se mencionó anteriormente, un hueco o distancia se puede crear, de forma adicional o alternativa, reduciendo temporalmente la velocidad del aparato transportador 16 de la instalación de inspección después de que se haya realizado un corte.

15 En la fig. 2b se muestra de manera similar que en una etapa siguiente, el objeto no deseado 30 ha avanzado más, se ha realizado un corte a través de la capa 14 de partes de carne detrás del objeto identificado no deseado 30 y, además, el aparato transportador de salida 36 se ha acelerado y desacelerado de nuevo brevemente para crear un hueco o distancia entre las partes que se han cortado. Por tanto, se observará que una parte 48 se ha cortado y separado ahora de la secuencia o capa principal de partes de carne.

20 En la fig. 2c se muestra que ahora las partes han avanzado más, mientras que el sistema, por ejemplo los medios de control 24, realiza un seguimiento de las partes pertinentes, y que la parte separada 48 está llegando ahora a la transferencia desde el aparato transportador de salida 36 a la instalación de rechazo 40, por ejemplo el aparato transportador 38 de la instalación de rechazo.

25 En este instante, se puede establecer un hueco entre estos dos aparatos transportadores, por ejemplo disponiendo el extremo del aparato transportador de salida 36 para que se mueva en oposición al sentido de transporte, como se muestra en la fig. 2d, por lo que se permitirá que la parte separada 48 caiga en la tina o contenedor de rechazo 42 para que se acumule con partes rechazadas anteriores 46. En cambio, puede ser preferible disponer el primer extremo en el sentido de transporte del aparato transportador 38 de la instalación de rechazo para que se mueva en el sentido de transporte, por lo que también se puede crear un hueco.

30 Después de esto, como se muestra en la siguiente etapa en la fig. 2e, el extremo del aparato transportador de salida 36 o, de forma alternativa, el primer extremo en el sentido de transporte del aparato transportador 38 de la instalación de rechazo, se devolverá a su posición inicial, tras lo cual se reanuda el transporte normal de la capa 14 de partes de carne en el aparato transportador 38 de la instalación de rechazo.

35 Será evidente que el hueco entre los dos aparatos transportadores 36 y 38 se puede proporcionar de varias maneras, por ejemplo como se explica haciendo que un extremo del aparato transportador de salida 36 o un extremo del aparato transportador 38 de la instalación de rechazo se pueda mover en el sentido de transporte, lo que se puede disponer de numerosas maneras. También será evidente que parte del/de los aparato(s) transportador(es) puede pivotar, por lo que también se puede establecer un hueco para rechazar una parte separada 48. Además, es evidente que el aparato transportador de salida 36, así como el aparato transportador 38 de la instalación de rechazo, se pueden configurar para lograr una instalación de rechazo y que se puede usar cualquier combinación de los ejemplos anteriores. Además, será evidente para un experto en la técnica que se pueden usar otros medios para rechazar una parte separada, por ejemplo, un separador para empujar una parte separada hacia los lados del/de los aparato(s) transportador(es) o medios separadores similares, o un robot, un dispositivo de agarre, etc.

45 En la fig. 2f, que en esencia corresponde a la etapa que se muestra en la fig. 2b, se muestra que en caso de que dos o más objetos no deseados 30 se coloquen cercanos entre sí, puede ser preferible incluirlos en una sola parte separada 48 en lugar de cortar partes más pequeñas. Esto puede ser el caso cuando no es posible cortar entre los dos o más objetos, cuando no resulta práctico debido a, por ejemplo, la relación entre la velocidad/tiempo de corte y la velocidad de transporte, cortar entre los dos o más objetos, y cuando simplemente es más eficaz tener una sola parte separada que debe ser manipulada, por ejemplo, por la instalación de rechazo 40, en lugar de una pluralidad de partes separadas más pequeñas 48.

55 En las figs. 3a y 3b se muestra una forma de realización particular de la instalación de rechazo 40 en una vista esquemática, en donde se muestra cómo el aparato transportador de salida 36 se puede configurar para proporcionar un hueco entre los dos transportadores 36 y 38. Como se muestra en la fig. 3a, el aparato transportador 36 comprende al menos tres rodillos, de los cuales dos, es decir, el rodillo 52 y el rodillo 54, están sostenidos por un bastidor 56 que puede pivotar en relación con un eje 58. En la posición que se muestra en la fig. 3a, las partes de carne se transfieren al aparato transportador 38 de la instalación de rechazo, pero cuando una parte separada 48 llega a la ubicación de transferencia, el bastidor 56 puede pivotar hacia la posición que se muestra en la fig. 3b, por lo que el rodillo 52 se moverá en oposición al sentido de transporte y la parte separada 48 caerá rápidamente hacia abajo, tras lo cual el bastidor 56 puede volver a su posición inicial. Como se entenderá, esta forma de realización tiene la ventaja particular de que el aparato transportador 36, ayudado por la velocidad de transporte, desaparecerá rápidamente por debajo de la parte separada 48 que, por tanto, caerá rápidamente hacia abajo en la tina o contenedor de rechazo 42. Por tanto, el tiempo de caída o rechazo no dependerá completamente de la velocidad del aparato transportador y, por tanto, puede ser preferible a una forma de realización en la que el hueco se crea moviendo el primer extremo del aparato transportador 38 de la instalación de rechazo en el sentido de transporte.

En la fig. 4 se ilustra otra forma de realización. La fig. 4 muestra una forma de realización ejemplar de una línea o sistema de inspección y clasificación de carne, correspondiente a la fig. 1 y de manera esquemática, pero en donde se ilustra una forma de realización de los medios de suministro 4 y de medios de conformación de capa de carne 12'. Se proporciona una tolva de recepción 6, o similar, como se muestra en relación con la fig. 1, para recibir partes de carne 10 desde cualquier medio adecuado. En la parte inferior de la tolva de recepción 6 se puede proporcionar un aparato transportador sinfín 80 accionado, por ejemplo, mediante un motor eléctrico 82 o cualquier otro medio de accionamiento adecuado. Por tanto, las partes de carne 10 se transportan, por ejemplo se empujan, hacia la instalación de inspección por radiación 2 a través de medios de conformación de capa de carne 12' que, en el ejemplo ilustrado, son una disposición en forma de embudo, colocada con su extremo más ancho en la salida del aparato transportador sinfín 80 y con su extremo más pequeño en la entrada de la instalación de inspección por radiación 2, por ejemplo en el extremo de suministro del aparato transportador 16 de la instalación de inspección. Por tanto, las partes de carne 10 se comprimen o aprietan conjuntamente de esta manera por la forma de embudo, lo que reduce el volumen de aire causado, por ejemplo, por huecos entre las partes de carne en la capa resultante de partes de carne. El extremo de salida de los medios de conformación de capa de carne 12', es decir, el extremo más pequeño, definirá la forma de la capa de partes de carne 14 y puede tener preferentemente una forma rectangular.

Como se mencionó anteriormente, puede haber otras formas de realización, incluida cualquier combinación de dichas formas de realización y las formas de realización divulgadas anteriormente y mostradas en las figuras.

Además, cabe señalar que la línea o sistema de inspección y clasificación de carne de acuerdo con la invención y su uso se han descrito anteriormente con referencia a formas de realización particulares, pero se entenderá que la invención no se limita a los ejemplos particulares descritos anteriormente y mostrados en los dibujos, sino que se puede modificar de numerosas maneras dentro del alcance de la invención especificado en las reivindicaciones.

#### Lista de referencias

- 1 Línea de inspección y clasificación de carne
- 2 Instalación de inspección por radiación
- 4 Medios de suministro
- 6 Tolva de recepción o similar
- 8 Aparato transportador de suministro
- 10 Partes de carne
- 12, 12' Medios de conformación de capa de carne
- 14 Capa de partes de carne sin inspeccionar
- 16 Aparato transportador de la instalación de inspección
- 20 Emisor de rayos X
- 22 Detector de rayos X
- 24 Medios de control
- 30 Objeto no deseado, por ejemplo un hueso, fragmentos de hueso, trozo de un objeto extraño
- 32 Instalación de corte
- 34 Medios de corte, por ejemplo una cuchilla u hoja
- 36 Aparato transportador de salida
- 38 Aparato transportador de la instalación de rechazo
- 40 Instalación de rechazo
- 42 Tina de rechazo, contenedor o similar
- 44 Capa de carne inspeccionada libre de objetos no deseados

## ES 2 973 996 T3

	46	Partes de carne rechazadas que contienen objetos no deseados
5	48	Parte separada
	52, 54	Rodillos
	56	Bastidor de soporte
10	58	Eje
	80	Aparato transportador sinfín
15	82	Medios de accionamiento, por ejemplo un motor eléctrico

**REIVINDICACIONES**

1. Una línea de inspección y clasificación de carne (1), que comprende  
 5 - medios de suministro (4),  
 - una instalación de inspección por radiación (2),  
 - una instalación de corte (32),  
 - una instalación de rechazo (40), y  
 - medios de control (24),  
 10 en donde las partes de carne (10) se juntan y se introducen en la instalación de inspección por radiación (2) por medio  
 de un aparato transportador (16),  
 en donde la instalación de inspección por radiación (2) detecta un objeto no deseado (30) mediante, por ejemplo, una  
 técnica de rayos X,  
 una parte de la capa (14) de partes de carne que contiene el objeto no deseado (30) es identificada y separada de la  
 15 capa (14) de partes de carne mediante la instalación de corte (32), y  
 la parte identificada y separada de la capa (14) de partes de carne que contiene el objeto no deseado (30) es rechazada  
 de la capa (14) de partes de carne por la instalación de rechazo (40),  
 en donde dichos medios de suministro (4) están configurados para suministrar partes de carne (10) en una capa  
 relativamente uniforme juntando dichas partes de carne (10) de una manera esencialmente entremezclada y/o  
 20 superpuesta, y  
 en donde dichos medios de control (24) están configurados para controlar dicha instalación de corte (32) en función  
 de datos proporcionados por dicha instalación de inspección por radiación (2), **caracterizada por que** dichos medios  
 de control (24) están configurados además para controlar dicha instalación de corte (32) según los datos de dicha  
 instalación de inspección por radiación (2) en relación con la proximidad de dos o más objetos no deseados (30) en  
 dicha parte de la capa (14) de partes de carne.
- 25 2. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la instalación de  
 inspección por radiación (2) usa una técnica de rayos X de acuerdo con una técnica de energía única o una técnica  
 de energía dual.
- 30 3. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde los medios de  
 suministro (4) están diseñados para introducir las partes de carne (10) en la instalación de inspección por radiación  
 (2) en dicha capa (14) de partes de carne, en donde dicha capa tiene la forma de una capa esencialmente continua  
 que tiene un grosor esencialmente uniforme.
- 35 4. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde  
 los medios de suministro (4) comprenden medios de conformación para conformar la capa de carne en la dirección  
 transversal, por ejemplo mediante guías laterales o similares.
- 40 5. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde  
 dicha instalación de corte (32) comprende medios de corte (34), por ejemplo una cuchilla u hoja de corte giratoria.
6. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde  
 dicha instalación de corte (32) y/o un aparato transportador están diseñados para crear una distancia o una distancia  
 45 adicional entre partes separadas (48).
7. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde  
 dicha instalación de rechazo (40) comprende medios de rechazo para rechazar de forma controlable una parte  
 separada de la capa (14) de partes de carne que contiene un objeto no deseado (30).
- 50 8. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde  
 dichos medios de rechazo comprenden uno o más de  
 un aparato transportador deslizable o parte del aparato transportador,  
 un aparato transportador pivotante o parte del aparato transportador,  
 un dispositivo de rechazo, o  
 55 un dispositivo de agarre, un dispositivo de recogida o similares.
9. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde  
 dichos medios de control (24) están configurados para controlar dicha instalación de rechazo (40) en función de dichos  
 datos proporcionados por dicha instalación de inspección por radiación (2).
- 60 10. La línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en  
 donde dicha instalación de rechazo (40) está configurada para rechazar partes separadas (48) hacia dos o más tinas  
 de rechazo, contenedores o similares, o hacia dos o más estaciones de rechazo diferentes.
- 65 11. Un método para realizar una inspección y clasificación de carne,

- en donde las partes de carne se juntan y se introducen en una instalación de inspección por radiación por medio de un aparato transportador,  
en donde la instalación de inspección por radiación detecta un objeto no deseado mediante, por ejemplo, una técnica de rayos X,
- 5 una parte de la capa de partes de carne que contiene el objeto no deseado es identificada y separada de la capa de partes de carne mediante una instalación de corte, y  
la parte identificada y separada de la capa de partes de carne que contiene el objeto no deseado es rechazada de la capa de partes de carne por una instalación de rechazo,
- 10 en donde dichas partes de carne se juntan y se introducen en una inspección por radiación como una capa relativamente uniforme juntando dichas partes de carne de una manera esencialmente entremezclada y/o superpuesta, y  
en donde dicha instalación de corte está controlada por medios de control en función de datos proporcionados por dicha instalación de inspección por radiación, **caracterizado por que** dichos datos se refieren a la proximidad de dos o más objetos no deseados (30) en dicha parte de la capa de partes de carne.
- 15 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por** el uso de una línea de inspección y clasificación de carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 20 13. El método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde una parte separada de la capa (14) de partes de carne que contiene un objeto no deseado (30), que ha sido rechazada, es uno o más de un hueso, un fragmento de hueso, un trozo de cartílago, un objeto tal como un trozo de metal, vidrio, plástico, piedra u otros objetos extraños, o grasa o carne que tiene unas características cárnicas particulares, por ejemplo un alto contenido de grasa, donde el objeto no deseado (30) se procesa posteriormente de forma manual para retirar dicho objeto no deseado (30).
- 25 14. El método de acuerdo con la reivindicación 11, 12 o 13, en donde una parte separada de la capa de partes de carne que contiene un objeto no deseado, que ha sido rechazada, se somete posteriormente a un proceso de reexploración o reinspección, ya sea mediante recirculación o enviando la parte separada a través de otra línea de procesamiento, y un posible proceso de reexploración o reinspección puede realizarse usando una capa de partes de carne que tiene un grosor reducido y/o usando una velocidad más baja del aparato transportador.
- 30

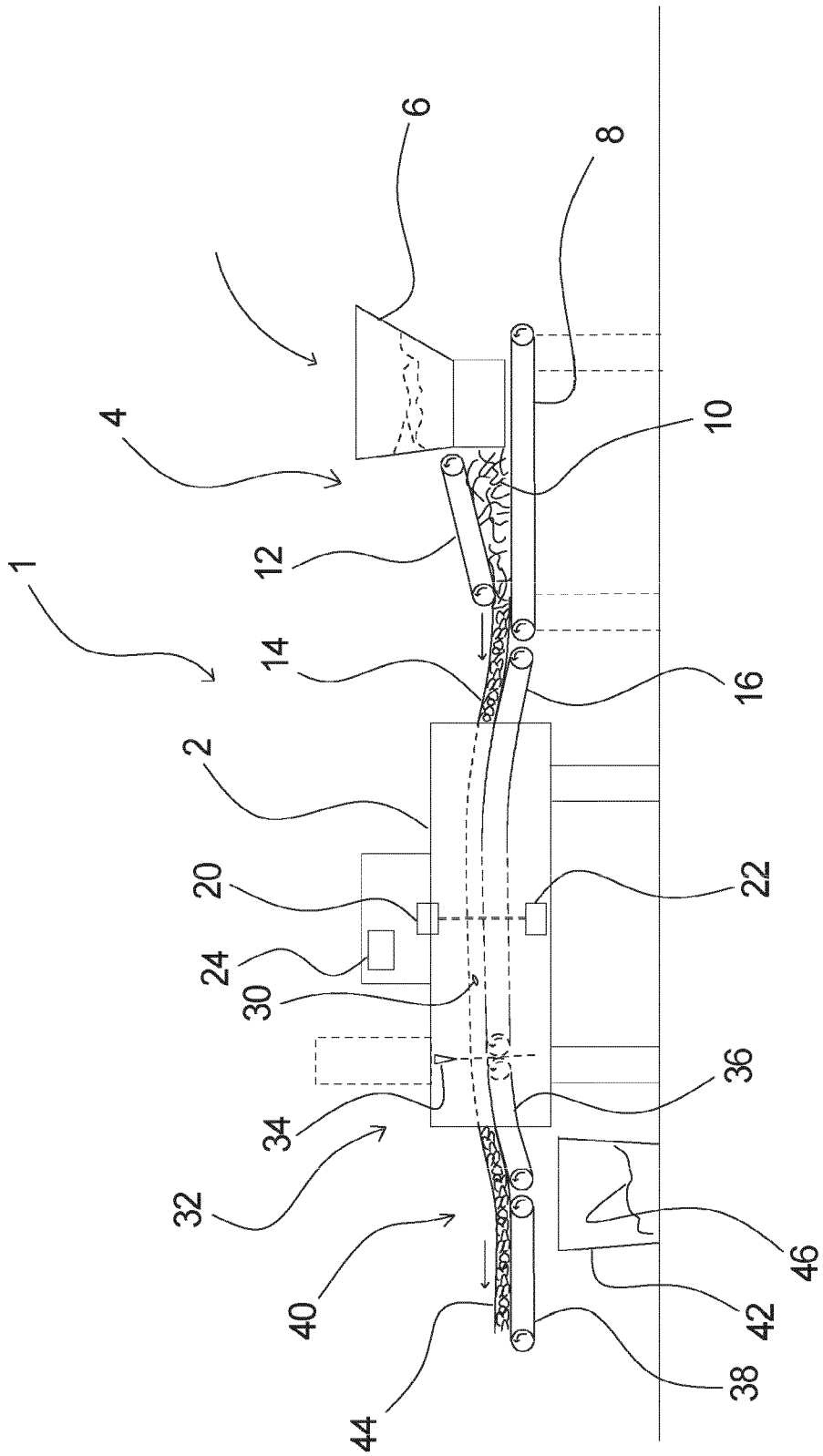
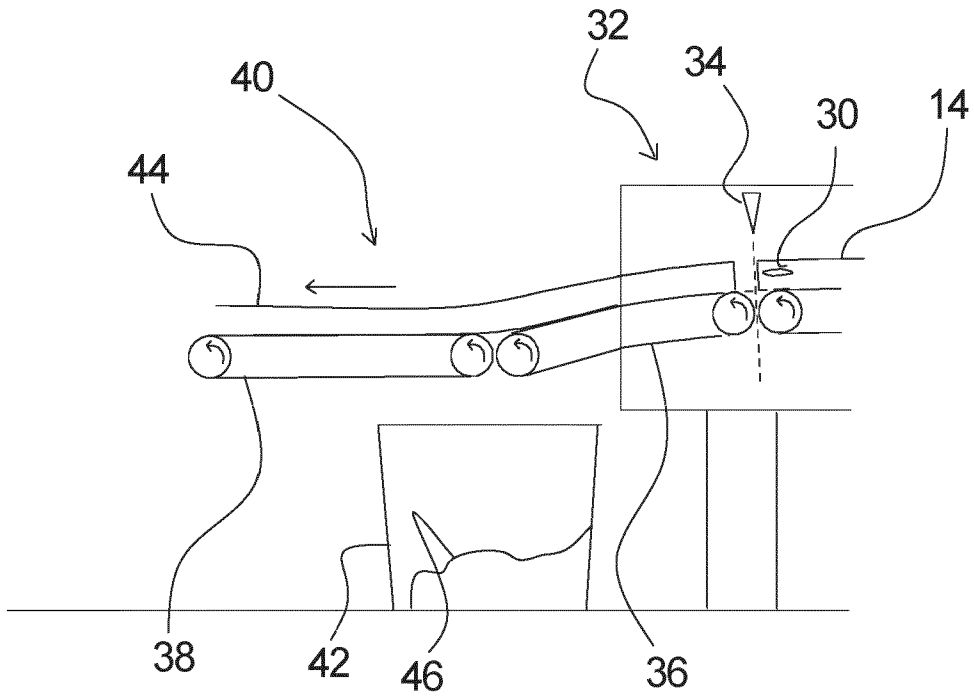
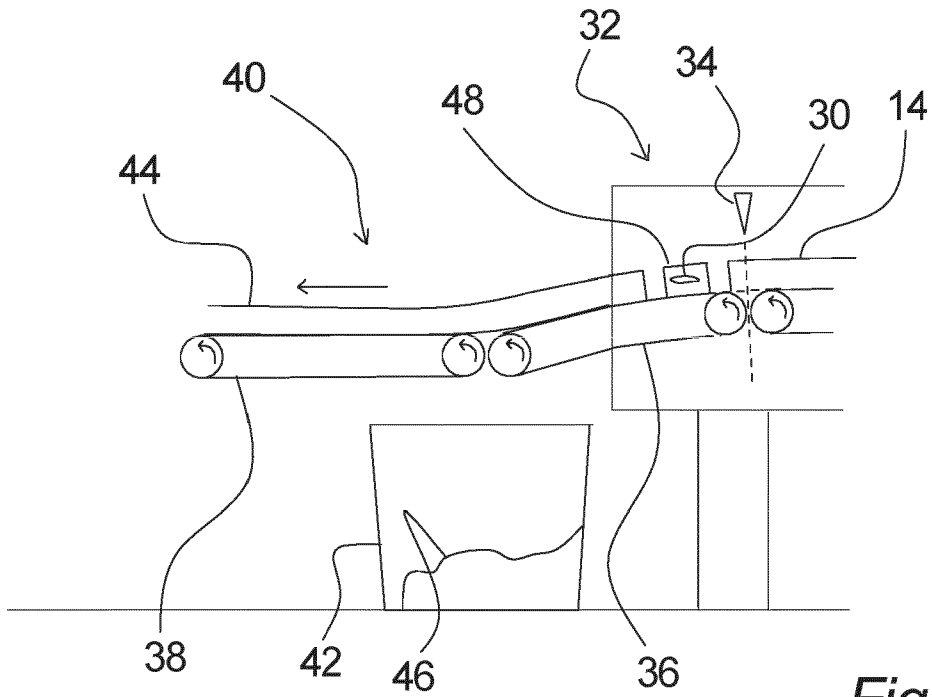


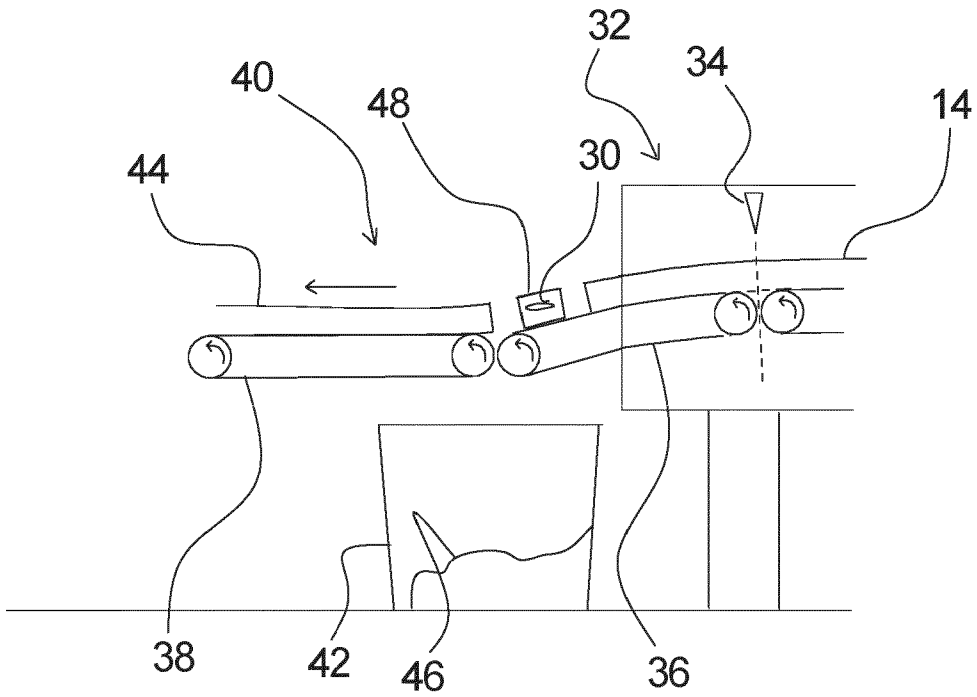
Fig. 1



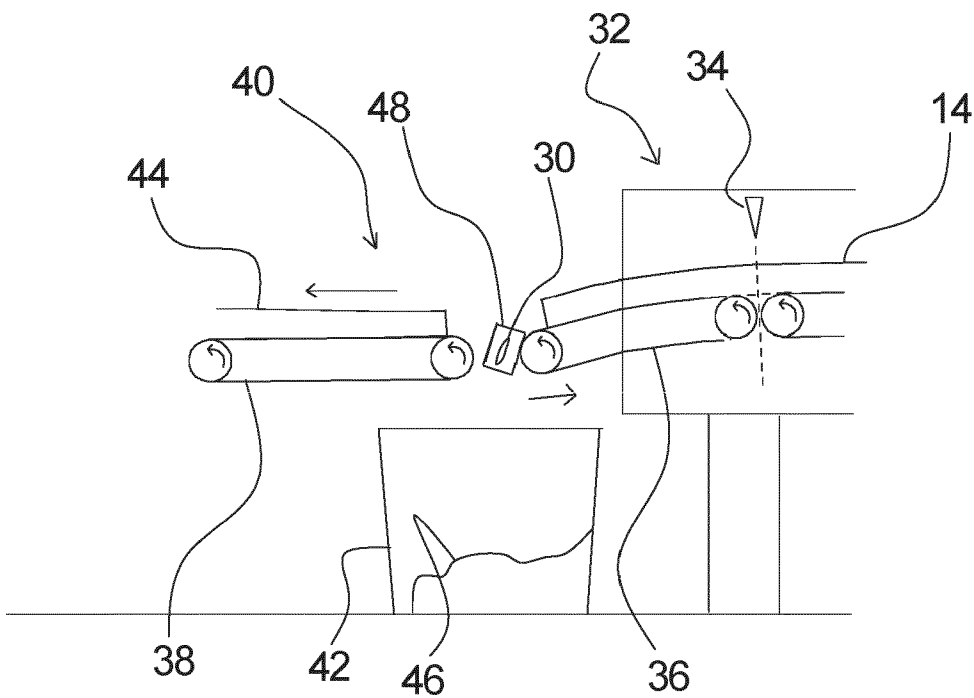
*Fig. 2a*



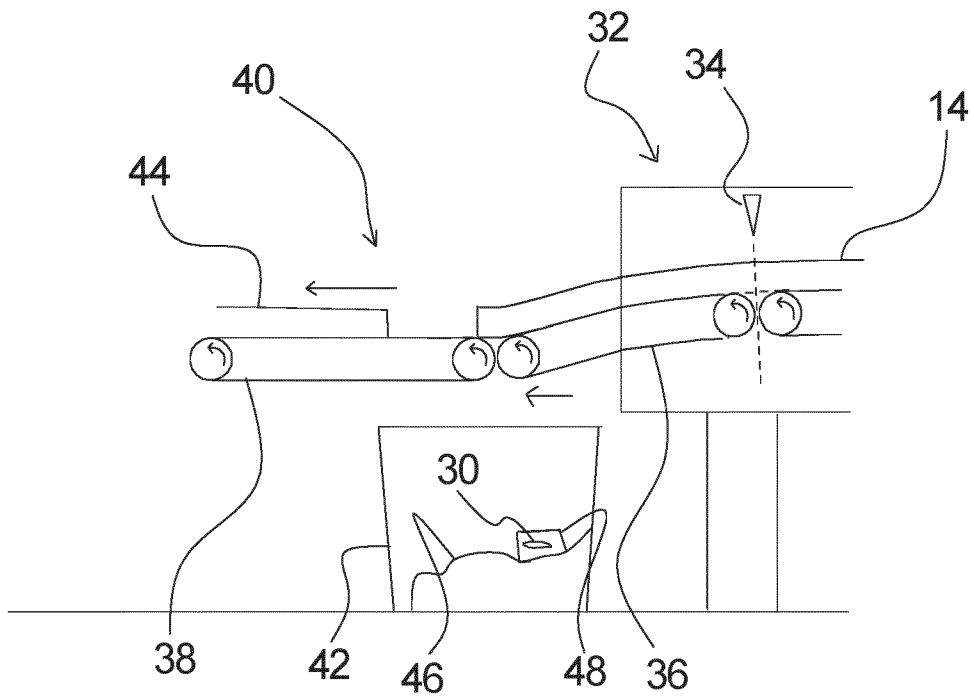
*Fig. 2b*



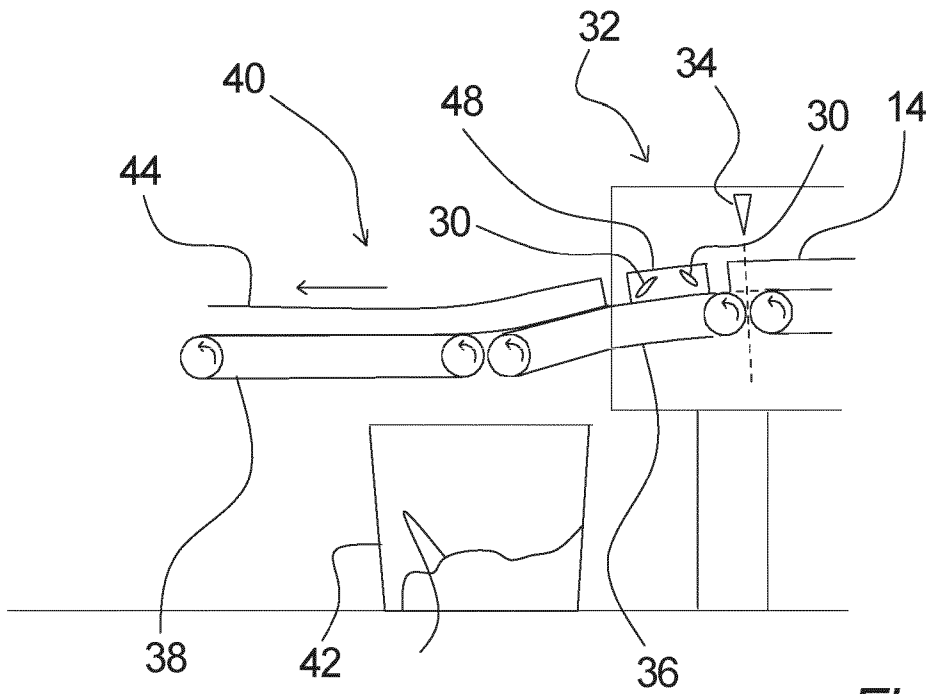
*Fig. 2c*



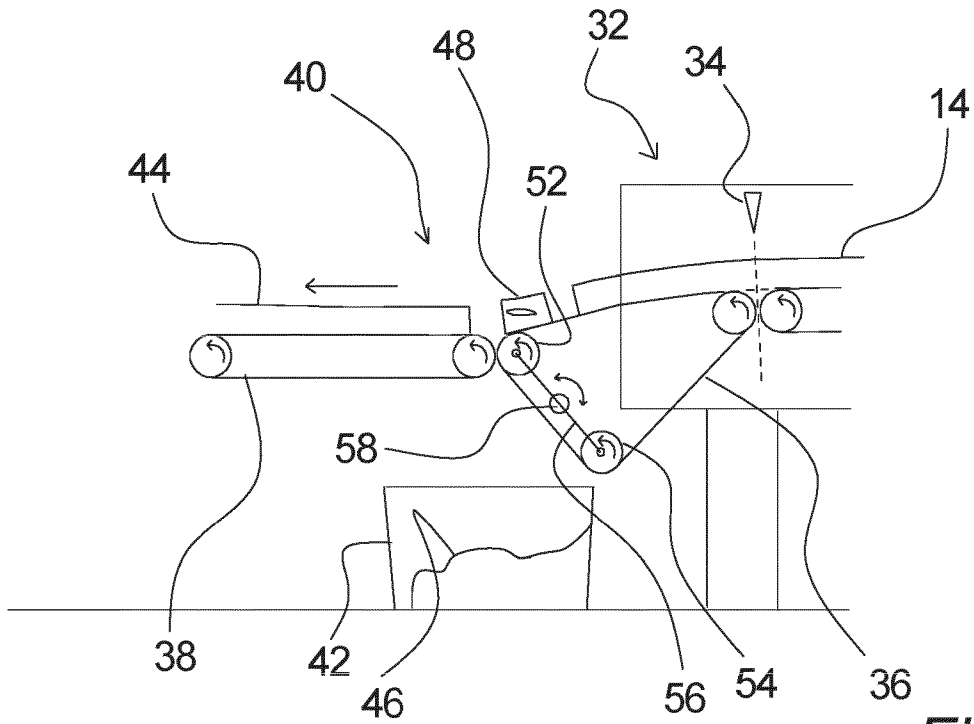
*Fig. 2d*



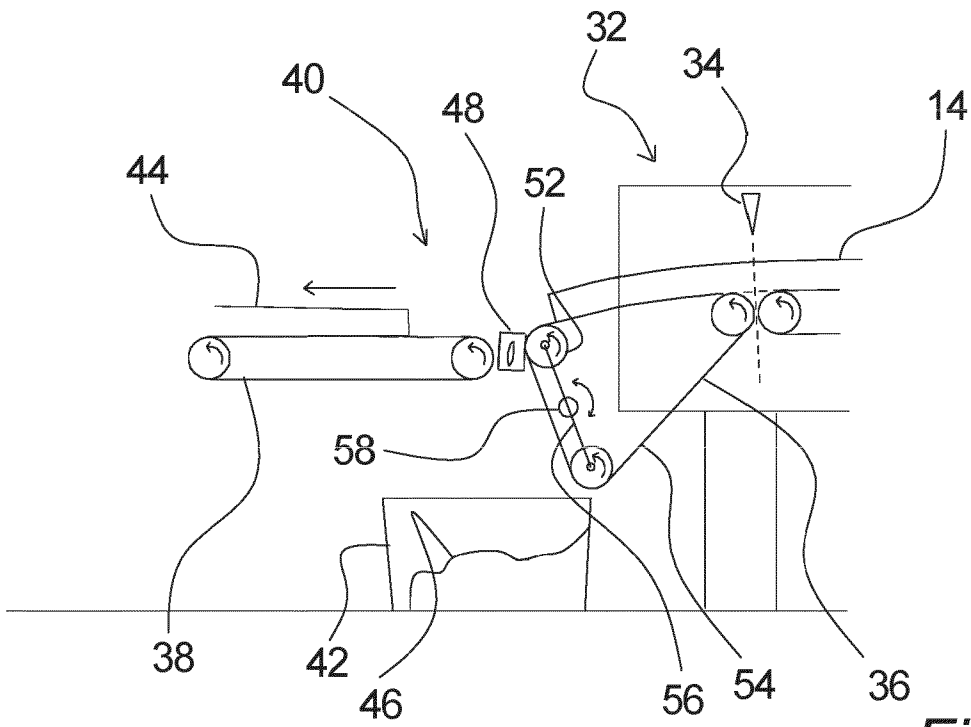
*Fig. 2e*



*Fig. 2f*



*Fig. 3a*



*Fig. 3b*

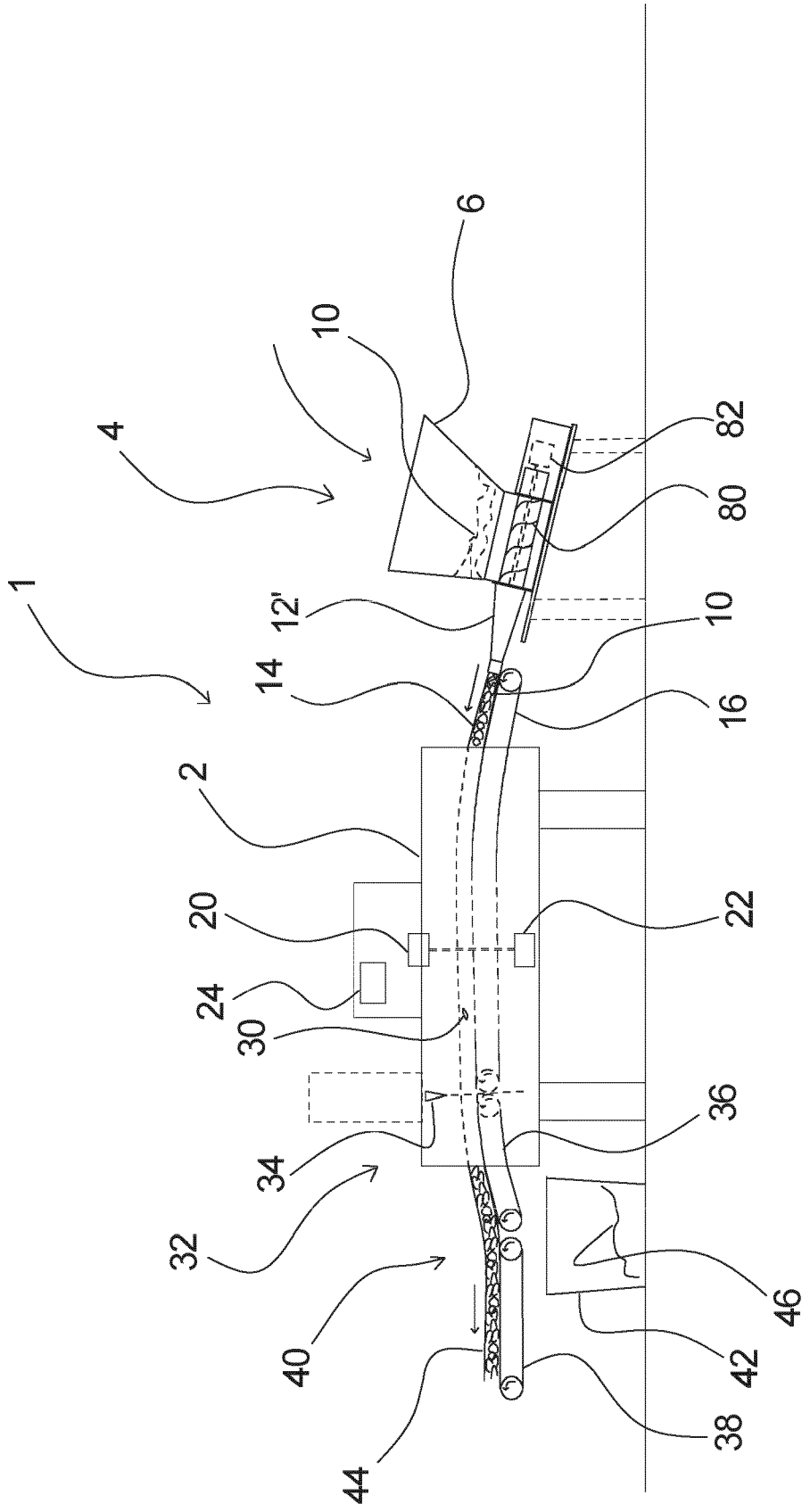


Fig. 4