

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 196**

51 Int. Cl.:
G06T 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07023981 .9**

96 Fecha de presentación: **11.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1939811**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2008**

54 Título: **Método y sistema para asociar información de origen de una unidad de origen, con un producto transformado a partir de ésta**

30 Prioridad:
18.12.2006 US 612059

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

73 Titular/es:
**CRYOVAC, INC.
100 ROGERS BRIDGE ROAD, BUILDING A
DUNCAN, S.C. 29334-0464, US**

72 Inventor/es:
De Luca, Nicholas P.

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 379 196 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 sistema para asociar información de origen de una unidad de origen, con un producto transformado a partir de ésta

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La invención se refiere, en general, a un método y sistema para transformar una unidad de origen en uno o varios productos transformados, y más en concreto a asociar información de origen de una unidad de origen de alimentos, con productos alimenticios transformados a partir de ésta.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 En muchas operaciones de procesamiento y fabricación puede ser deseable asociar un artículo concreto o una clase de artículos, con información que es única para el artículo o para la clase de artículos. Dicha información puede incluir identificación del producto, origen, fecha de fabricación o de procesamiento, y similares. Por ejemplo, en muchas circunstancias puede ser deseable mantener información relacionada con el origen de cada producto y/o con los componentes individuales del producto, así como diversas características del producto que pueden determinarse durante el procesamiento.

- 15 Retener y asociar información de este tipo puede ser particularmente deseable en la industria alimenticia, en la que la trazabilidad y el control de calidad pueden ser importantes. Por ejemplo, en la industria cárnica se ha hecho deseable poder realizar un seguimiento de productos cárnicos tales como cortes primarios, desde el empaquetamiento de dichos cortes primarios retrocediendo hasta una canal desde la que fue obtenido cada corte primario. En algunos casos, puede ser deseable realizar el seguimiento de los cortes primarios hasta el lote de animales desde el que fue obtenida la canal. Dicho seguimiento puede permitir identificar a un ganadero específico, de manera que el producto alimenticio específico pueda ser vinculado con el animal del que fue obtenido.

- 20 La información puede ser recuperada de manera que puede obtenerse el seguimiento o la trazabilidad del producto alimenticio hasta su origen. Esto puede ser útil, por ejemplo, para proporcionar a los consumidores o a los reguladores garantías de que un artículo de un producto, tal como un producto cárnico, se ha obtenido realmente de un origen animal que fue criado o procesado bajo las condiciones establecidas. Por ejemplo, algunos consumidores desean garantías de que los productos cárnicos "ecológicos" han sido obtenidos a partir de vacas que realmente fueron criadas por métodos ecológicos. Algunos reguladores pueden desear la verificación o certificación de que los artículos de productos cárnicos han sido obtenidos de animales que fueron criados sin hormonas de crecimiento complementarias, antibióticos o métodos biotecnológicos.

- 25 La capacidad de recabar información de este tipo puede ser útil, asimismo, para asegurar la calidad de los alimentos y, asimismo, para ayudar a la retirada del producto, si ello fuera necesario. En algunos casos, la información puede permitir realizar trazar el destino de un origen de alimentos sospechoso, o el origen de un artículo de un producto sospechoso. Dicha trazabilidad de los alimentos es cada vez más importante a la vista de los virus y patógenos dañinos que han sido asociados con artículos de productos alimenticios obtenidos de canales de animales. Por ejemplo, para minimizar el efecto de un brote de intoxicación por alimentos provocado por la presencia de la bacteria E. coli en artículos de productos alimenticios, los investigadores intentan determinar rápidamente el origen de la canal desde la que fueron obtenidos los artículos de productos alimenticios contaminados, con el fin de realizar eficazmente la retirada de los artículos del producto. Lo mismo aplica para los casos de encefalopatía esponjiforme bobina (BSE, Bovine Spongiform Encephalopathy) (denominada comúnmente "enfermedad de las vacas locas") y otras epidemias.

- 30 En las instalaciones de procesamiento cárnico puede ser difícil identificar el origen real (por ejemplo, los animales específicos o las canales de animales específicas) a partir del cual fue obtenido un producto alimenticio concreto, tal como un corte de carne de comercio minorista. Esta dificultad se debe, por lo menos en parte, a la complejidad y el tamaño de las operaciones modernas de procesamiento cárnico. Por ejemplo, en muchas instalaciones de procesamiento cárnico una canal es desplazada a una sala de deshuesado, en la que es seccionada en cortes principales (por ejemplo, cuartos traseros o cuartos delanteros). A continuación, cada uno de los cortes principales puede ser procesado por múltiples individuos que seccionan y cortan la canal en cortes cada vez menores. Durante dicho proceso, los cortes de carne puede ser desplazados entre diversas estaciones de trabajo en las cuales un trabajador realiza un corte específico sobre cada pieza de carne, en un proceso de tipo cadena de montaje.
- 35 Generalmente, las operaciones de procesamiento se producen a alta velocidad, de manera que pueda procesarse un volumen de cortes de carne relativamente grande. Como resultado, pueden entremezclarse cortes de carne procedentes de múltiples animales, haciendo por lo tanto difícil y costoso etiquetar cada corte de manera que pueda someterse a un seguimiento hasta la canal de origen de la que fue obtenido.

Adicionalmente, la instalación de procesamiento puede incluir cintas transportadoras que se utilizan para desplazar los cortes de carne a través de toda la instalación de procesamiento y entre las estaciones de trabajo subsiguientes. Esto puede incrementar más aún la dificultad para rastrear el corte de carne hasta la canal de origen desde la cual fue obtenido. Por ejemplo, cuando el corte de carne de viaja hasta la posición de un trabajador, éste tendrá que alcanzar y retirar rápidamente las piezas de carne desde la cinta transportadora. A continuación, el trabajador seccionará el corte de carne en cortes de carne menores que, después, vuelven a colocarse sobre la cinta transportadora, en la que son transportados más abajo para un procesamiento posterior. En algunos casos, el trabajador puede apilar múltiples cortes de carne de unos sobre otros. Como resultado, los cortes de carne están siendo extraídos, cortados y depositados de nuevo sobre la cinta transportadora a una velocidad relativamente elevada, lo que incrementa las dificultades de vincular un producto cárnico concreto con información específica de la canal desde la cual fue obtenido.

El artículo de GUHA y otros, "Activity Discovery from Surveillance Videos" ("detección de actividad a partir de videos de vigilancia"), 2006, Decimoctava Conferencia Internacional sobre Reconocimiento de Patrones, IEEE Comput. Soc. Los Alamitos, Ca. EE.UU., septiembre de 2006, páginas 1 a 4, describe un método para analizar videos. El método comprende la identificación de zonas conectadas en los datos de la imagen como bloques, que pueden ser un grupo de personas abrazándose entre sí, una persona que se aproxima en una bicicleta o una multitud de personas saliendo de un autobús. Los bloques son analizados en busca de la incidencia de actividad de transformación, por ejemplo una persona bajándose de una bicicleta. Sin embargo, no se revela que los bloques después de la transformación retengan la información sobre el bloque original del que surgieron, y además no hay ninguna revelación en relación con la asociación de un producto con la información de origen, siendo el origen comida.

El documento US 2005/0186896 describe un método para asociar un producto con información de origen durante de un procesamiento cárnico. El método comprende las etapas de registrar una o varias identificaciones de la pieza de carne, una identificación de un suministrador de la pieza de carne y una identificación del animal en el que se originó dicha pieza de carne. Cada pieza de carne es procesada en una serie de cortes de carne, en donde se establece la trazabilidad entre dichas uno o varios de la serie de cortes de carne y una o varias de las piezas individuales de carne, el suministrador, y el animal del que se originó la pieza individual de carne.

Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema y un método que puedan utilizarse para vincular un artículo de producto alimenticio concreto, con información que haga referencia al animal o al producto alimenticio original no dividido en porciones, desde el cual fue obtenido el artículo de producto alimenticio.

De acuerdo con la invención, en las reivindicaciones 1 y 20 se presentan, respectivamente, un método y un sistema para asociar un producto con información de origen de una unidad de origen de alimentos.

Una realización, la presente invención está dirigida a un método y un sistema con uno o varios sensores de imágenes que capturan los datos de imagen de un objeto, tal como una canal, cuando el objeto es desplazado a través de una instalación de procesamiento y transformado en productos transformados individuales. En una realización, el sistema incluye un sistema informático que tiene varios módulos de programa, algoritmos, reglas y combinaciones de los mismos, que analizan los datos de la imagen para producir un bloque para el objeto que está siendo monitorizado por el sistema informático. El sistema informático puede asociar información que hace referencia a un objeto concreto siendo monitorizado, tal como el origen del objeto, con el bloque creado para el objeto. El sistema informático puede utilizar el bloque para el seguimiento y la identificación de objetos en el interior de la instalación de procesamiento, y puede incorporar el seguimiento por visión de máquinas asociadas, para permitir el seguimiento del objeto en la instalación de procesamiento.

En una realización, el sistema informático está configurado para analizar los datos de la imagen de la unidad de origen, y determinar si la unidad de origen ha sido transformada en uno o varios productos transformados, por ejemplo cuando una unidad de origen de alimentos es transformada en uno o varios productos alimenticios transformados. Tras la realización de dicha determinación, el sistema informático puede asociar la información de origen para la unidad de origen, con bloques para los productos transformados. En algunas realizaciones, el sistema informático es capaz de asociar continuamente la información de origen para una unidad de origen concreta, con los productos transformados que son transformados a partir de la unidad de origen. Como resultado, la invención sirve para proporcionar un método eficiente y económico de asociar información de origen para una unidad de origen concreta, con uno o varios productos transformados.

En una realización, el objeto que está siendo monitorizado puede, asimismo, ser asignado a un código de identificación que puede asociarse con la información de origen y el bloque. A continuación, el código de identificación puede ser utilizado para recabar la información de origen relacionada con el objeto. En algunas realizaciones, una representación del código de identificación puede ser etiquetada o codificada sobre el envase en el que ha sido envasado al objeto. La representación del código de identificación puede ser introducida en un sistema informático, desde el que puede recuperarse la información de origen.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

Habiéndose descrito, por lo tanto, una o varias de las realizaciones de la invención en términos generales, a continuación se hará referencia a los dibujos anexos, que no están necesariamente dibujados a escala, en los cuales:

- 5 la figura 1 es un esquema representativo de un sistema y un método que pueden ser utilizados para el seguimiento y la identificación de objetos en una instalación de procesamiento;
- la figura 2 es una representación de un proceso de transformación en el procesamiento de carne;
- la figura 3 es un esquema representativo de una instalación de procesamiento de carne;
- 10 la figura 4 es un diagrama de flujo, representativo de un proceso para asociar información de origen para una unidad de origen, con un bloque para la unidad de origen;
- la figura 5 es una ilustración representativa de un sistema informático que puede ser utilizado para el seguimiento y la identificación de objetos en la instalación de procesamiento;
- 15 la figura 6 es un diagrama de flujo representativo de un proceso para monitorizar un objeto en busca de la incidencia de una actividad de transformación que tenga como resultado la transformación del objeto en uno o varios objetos nuevos;
- la figura 7 es una modificación del diagrama de flujo de la figura 6, en la que la posición del objeto es utilizada para indicar la posibilidad de incidencia de la actividad de transformación;
- 20 las figuras 8a a 8c son representaciones de datos de imagen que han sido capturados por sensores de imágenes que están situados sobre dos estaciones de trabajo, y que ilustran la creación de bloques para cortes de carne de productos transformados, que han sido transformados a partir de una unidad de origen de alimentos; y
- la figura 9 es un esquema representativo de un sistema con diversos sensores para el seguimiento y la identificación de un objeto, tal como un corte de carne, cuando éste se desplaza a través de la instalación de procesamiento.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se describirán en mayor detalle una o más realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos anexos, en los cuales se muestran algunas de las realizaciones de la invención, pero no todas. Por supuesto, la invención puede realizarse en formas muy diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones explicadas en el presente documento; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan con la finalidad de que esta descripción satisfaga requisitos legales aplicables. Los mismos números de referencia se refieren a elementos iguales a través de todo el documento.

35 La figura 1 muestra un método y un sistema para el seguimiento de una unidad de origen, tal como una canal, a través de una instalación de procesamiento, cuando la unidad de origen es transformada en productos transformados individuales. En una realización, el sistema incluye un sistema informático 32 con uno o varios sensores 34 de imágenes, que capturan datos de imágenes de la unidad de origen, y datos de imágenes de los productos transformados. En una realización, los sensores de imágenes pueden capturar continuamente datos de imágenes de la unidad de origen, y de cualesquiera productos transformados cuando estos se desplazan a través de la instalación de procesamiento. Tal como se describe en mayor detalle a continuación, el sistema informático incluye código de programa legible por ordenador, que es utilizado por el sistema informático, para analizar los datos de imágenes y producir un bloque para el objeto que está siendo monitorizado. El sistema informático puede asociar información de origen que hace referencia a un objeto concreto que está siendo monitorizado, con el bloque creado para el objeto. Asimismo, el sistema informático puede utilizar el bloque para el seguimiento y la identificación del objeto en el interior de la instalación de procesamiento.

45 En una realización, el sistema informático está configurado para analizar los datos de imágenes y determinar cuándo uno o varios objetos nuevos han sido transformados a partir del objeto que está siendo monitorizado, por ejemplo cuándo una unidad de origen de alimentos ha sido transformada en uno o varios productos alimenticios transformados. El sistema informático crea uno o varios bloques para los objetos nuevos, y asocia la información de origen con dichos uno o varios bloques creados de este modo. En una realización, el sistema informático es capaz de asociar continuamente la información de origen de una unidad de origen concreta, con los productos transformados. Como resultado, la invención contribuye a proporcionar un método eficiente y económico de asociar

información de origen para una unidad de origen concreta, con productos transformados que son transformados a partir de la unidad de origen.

5 En algunas realizaciones, los productos transformados envasados resultantes pueden, asimismo, ser etiquetados o codificados con un código de identificación que permite que la información de origen sea recuperada desde el sistema informático. Si bien la realización ilustrada en la figura 1 está dirigida a una instalación de procesamiento para la transformación de una canal 60 de animal en cortes de carne del producto transformado (por ejemplo, 62a, 62b, 64a, 64b), deberá reconocerse que el sistema y método pueden ser utilizados en el procesamiento de una amplia variedad de objetos diferentes. A continuación se explica la figura 1 en mayor detalle.

Procesos de transformación

10 Un proceso típico de transformación puede producir una serie de productos alimenticios a partir de una sola unidad de origen o a partir de una serie de unidades de origen. Ejemplos de unidades de origen de alimento incluyen animales vivos o muertos (por ejemplo, ganado vacuno, ovejas, cerdos, pollos), plantas (por ejemplo, maíz), y objetos procesados parcialmente tales como canales, cortes primarios, cortes de sección, y grano. Por lo tanto, una
 15 unidad de origen puede ser un objeto procedente de un animal (por ejemplo, un corte primario). Ejemplos de procesos de transformación incluyen el procesamiento de carne (por ejemplo, procesamiento de ganado vacuno o porcino) y procesos de envasado de carne, tales como los descritos en la patente de EE. UU. número 6 104 966, publicada el 15 de agosto de 2000, titulada "Primal Tracking" ("seguimiento primario"), que se incorpora en su integridad al presente documento como referencia. Ejemplos de productos alimenticios transformados incluyen objetos transformados a partir de animales, que incluyen los productos totalmente transformados producidos para la
 20 venta al por menor, tales como hamburguesas, salchichas y cortes de carne al por menor, así como objetos intermedios tales como cortes primarios y cortes sub-primarios.

Generalmente, una unidad de origen de alimentos está situada antes que su correspondiente producto alimenticio en un proceso de transformación dado. Un producto alimenticio transformado puede comprender, por lo menos, una
 25 parte de una o varias unidades de origen. Además, uno o varios productos alimenticios transformados pueden comprender, por lo menos, una parte de una unidad de origen, e incluso la totalidad de la misma. Un producto transformado puede comprender dos o más unidades de origen, por ejemplo, cuando una primera unidad de origen que comprende un primer producto alimenticio transformado está situada sobre una unidad de origen que comprende una bandeja de envasado para crear un segundo producto alimenticio transformado, que comprende el
 30 primer producto alimenticio transformado y la bandeja de embalaje, o cuando múltiples productos transformados procedentes de diferentes unidades de origen son combinados en un sólo envase.

En función de la extensión del proceso de transformación considerado, una unidad de origen de alimentos puede ser un objeto diferente al primer material inicial para producir un producto alimenticio transformado (y un producto alimenticio transformado puede ser un objeto diferente al material final utilizado por el consumidor). Por ejemplo, si la
 35 extensión de un proceso de transformación dado se define como la transformación de ganado vacuno vivo en cortes de carne al por menor obtenidos del ganado vacuno, entonces las unidades de origen del alimento son el ganado vacuno y los productos alimenticios transformados son los cortes de carne al por menor, transformados a partir del ganado vacuno. Sin embargo, si la extensión del proceso de transformación se define como el despiece de cortes primarios de carne en cortes sub-primarios de carne, entonces los cortes primarios son las unidades de origen de alimento y los cortes sub-primarios son los productos alimenticios transformados. En algunas realizaciones, una
 40 unidad de origen puede ser transformada en uno o varios productos transformados intermedios, antes de ser transformada en un producto transformado final. Por ejemplo, una unidad de origen de alimentos puede comprender una unidad de origen, tal como ganado vacuno, que a continuación es transformada en un primer y un segundo productos alimenticios transformados intermedios (por ejemplo en cortes primarios y sub-primarios) antes de ser transformada en un producto alimenticio transformado final, tal como un corte al por menor.

45 En un proceso de transformación de carne representado por la figura 2, una vaca 1 es sacrificada para producir una canal 2, que es cortada para producir cortes primarios 4a-b y otros materiales 5 (por ejemplo, el resto de la canal que no comprende los cortes primarios). Los cortes primarios son despiezados para producir cortes sub-primarios 6a-d, que a continuación son procesados en cortes 8a-h al por menor. En esta representación, la vaca 1 puede ser considerada una unidad de origen de alimento y los cortes 8a-h al por menor pueden ser considerados productos alimenticios transformados finales, de alimentos que son transformados a partir de la unidad de origen de la vaca 1.
 50 Sin embargo, si se especifica más un proceso considerado, entonces los objetos intermedios 2, 4a-b y 6a-d pueden ser clasificados como unidades de origen o bien como productos alimenticios transformados intermedios, en función del segmento del proceso de transformación que esté siendo analizado. Por ejemplo, si el proceso de transformación es desde primario hasta sub-primario, entonces los cortes primarios 4a-b pueden clasificarse como
 55 unidades de origen para los cortes sub-primarios 6a-d, que pueden ser considerados los productos alimenticios transformados, transformados a partir de las unidades de origen de corte primario. Además, un producto alimenticio transformado que comprende hamburguesas (no mostrado) puede contener una mezcla de carne transformada a partir de una o varias vacas como unidades de origen.

La figura 3 muestra un esquema de una típica instalación 10 de procesamiento de carne, que puede ser utilizada en la transformación de unidades de origen de alimentos en productos alimenticios transformados individuales. Los animales, tal como vacas, entran al área de recepción 12. El área de recepción 12 puede ser utilizada para leer y registrar información de origen relativa a un animal, tal como el peso del animal y la identidad del ganadero del que fue obtenido el animal. A continuación, el animal entra en un área de matanza 14, en la que los animales son sacrificados y transformados en canales, que a continuación son divididas en secciones de canal (por ejemplo, medios, cuartos o cortes primarios). La información de origen relativa a una canal o a las secciones de canal (por ejemplo, el peso, el contenido de grasa y el rendimiento) pueden ser leídas y registradas en el área de matanza 14.

En el área de fabricación 16, las secciones de canal son cortadas y procesadas en cortes sub-primarios y, quizás, en cortes al por menor en la planta de corte. Finalmente, en el área de envasado 18, los cortes sub-primarios y/o al por menor son envasados y enviados a los clientes. Si son enviados como cortes sub-primarios, entonces los cortes sub-primarios pueden ser a continuación desensados, cortados en cortes al por menor, y reensados en el emplazamiento del minorista (no mostrada) o en cualquier otro lugar.

En el momento en que una unidad de origen de carne llega al área de fabricación desde el área de matanza, la información de origen puede ser asociada con la misma. La información de origen de la unidad de origen puede adoptar la forma de información simbólica, alfabética o numérica realizada en, o sobre, un identificador legible a máquina o legible por humanos, tal como una etiqueta (por ejemplo un código de barras o una etiqueta), una plantilla de taladros, o un transpondedor de identificación de radiofrecuencia ("RFID", radio frequency identification) acoplado a la unidad de origen. El identificador puede haber sido acoplado a la unidad de origen más arriba del área de recepción 12, o puede acoplarse mientras la unidad de origen está en las áreas de recepción o de matanza 12 y 14. Las etiquetas RFID son útiles por cuanto que pueden facilitar el acceso a información grabada previamente, relativa a la unidad de origen. Como alternativa al acoplamiento directo a la unidad de origen, el identificador puede acoplarse a un dispositivo de transporte asociado a la unidad de origen. Por ejemplo, un identificador puede acoplarse a la vagoneta o a los ganchos utilizados para transportar las mitades de canales sobre un raíl hasta el área de fabricación 16. Además, pueden acoplarse identificadores diferentes a la unidad de origen y al dispositivo de transporte. En una realización, la unidad de origen puede comprender un identificador en forma de representación de un código de identificación, que puede estar acoplado a la canal del animal o asociado con la misma. La representación del código de identificación permite que se introduzcan en un sistema de datos (por ejemplo, un sistema informático), datos que representan el código de identificación. El sistema de datos puede utilizar el código de identificación para recuperar la información de origen que hace referencia a un origen concreto de una unidad de origen de alimentos. La información que hace referencia a una unidad de origen de alimentos concreta puede incluir información que es única para la unidad de origen de alimentos. En el contexto del envasado de carne, esta denominada "información de origen" puede incluir datos que permiten la trazabilidad inversa de un producto cárnico hasta su origen. Dichos datos pueden incluir, por ejemplo, animal de origen, tipo de corte, peso, altura, fecha de sacrificio, fecha de envasado, edad del animal, dieta del animal, linaje del animal, etc. En algunas realizaciones, la información de origen puede incluir asimismo información que no es única/específica de la unidad de origen, tal como el tipo de corte, la instalación de procesamiento y similares.

Tal como se describe en mayor detalle a continuación, el método y el sistema utilizan uno o varios sensores de imágenes que capturan datos de imagen para un objeto, tal como una unidad de origen de alimentos y/o productos alimenticios transformados que son transformados a partir de ésta, durante el proceso de transformación. Los datos de imagen son analizados con un ordenador que tiene un código de programa legible por ordenador almacenado el mismo, que analiza los datos de imagen capturados y crea un bloque del objeto. El bloque puede ser utilizado para la identificación y el seguimiento de objetos, tales como una unidad de origen de alimentos y/o productos alimenticios transformados, cuando se desplazan a través de la instalación de procesamiento.

Un bloque está basado en características geométricas y espaciales del objeto del que se obtienen las imágenes, que generalmente son únicas para el objeto que está siendo monitorizado y pueden utilizarse para definir de forma única al objeto. Un bloque para un objeto que está siendo monitorizado puede crearse utilizando análisis de bloques, en el cual un sistema informático analiza los datos de la imagen del objeto que está siendo monitorizado, para crear un bloque para el objeto. Los métodos de creación de bloques y de realización de análisis de bloques son generalmente conocidos por los expertos en la materia. El análisis de bloques puede llevarse a cabo utilizando varios métodos conocidos para realizar análisis de bloques, que incluyen, técnicas de sustracción en segundo plano, técnicas de esquinas de Harris, imágenes de Canny, técnicas de análisis de borde, formación de imágenes en color, y otras relaciones especiales, y combinaciones de las mismas. En una realización, el análisis de bloques comprende crear un sistema de coordenadas en 2D, tal como rectángulo, en torno a la imagen del objeto. La relación espacial del objeto en el interior del sistema de coordenadas es única para el objeto, y puede utilizarse para identificar un objeto en una imagen de video o en un fotograma individual de la imagen de video, y asimismo puede ser utilizada para realizar un seguimiento de los movimientos del objeto.

Los bloques pueden comprender objetos estacionarios y objetos en movimiento. El ordenador puede asociar la información de origen a que hace referencia la unidad de origen de alimentos, con el bloque para un objeto que está siendo monitorizado. En los procesos de transformación posteriores, los datos de imagen pueden ser capturados y

analizados para crear bloques adicionales para la unidad de origen de alimentos y cualesquiera productos alimenticios transformados (por ejemplo, cortes primarios, cortes sub-primarios, o cortes al por menor) que son transformados a partir de la unidad de origen de alimentos. Asimismo, estos bloques adicionales pueden ser asociados con la información de origen a que hace referencia la unidad de origen de alimentos desde la cual son transformados. Como resultado, la información de origen a la que hace referencia la unidad de origen de alimentos puede ser asociada continuamente con los productos alimenticios transformados. En algunas realizaciones, la asociación de la información de origen con el o los bloques, puede realizarse en tiempo real. La información de origen puede ser codificada o impresa directamente sobre el envase en el que son envasados los productos alimenticios transformados. Adicionalmente, los productos alimenticios transformados pueden asociarse con un número o código de identificación que permite que la información de origen sea recuperada desde un ordenador o una base de datos.

La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo de un método de asociación de información de origen que hace referencia a un primer objeto, tal como una unidad de origen de alimentos, con uno o varios objetos que son transformados a partir del primer objeto, tales como productos transformados, como son productos alimenticios transformados (por ejemplo, cortes primarios, cortes sub-primarios, o cortes al por menor). En la etapa 20 se proporciona la unidad de origen, tal como un corte primario. La unidad de origen está dotada de información de origen que hace referencia a la unidad de origen. Tras la recepción de la unidad de origen, un operador puede introducir la información de origen en un sistema informático, o alternativamente puede recuperar la información de origen desde el sistema informático. Un sensor de imágenes captura datos de imagen de la unidad de origen, en la etapa 22. En la etapa 24, los datos de origen son comunicados a un sistema informático que tiene diversos códigos de programa legibles por ordenador, que analiza los datos de imagen y crea un bloque para la unidad de origen. En algunas realizaciones, las etapas de captura de los datos de la imagen y de creación del bloque para la unidad de origen pueden producirse de manera sustancialmente simultánea, o comprender una sola etapa. Por ejemplo, en algunos sistemas, la captura de los datos de la imagen puede tener, asimismo, como resultado la creación de un bloque para la unidad de origen. A continuación, el ordenador puede asociar la información de origen para la unidad de origen, con el bloque de la unidad de origen, en la etapa 26. El bloque, que está asociado con la información de origen, puede ser utilizado para identificar la unidad de origen y asociar la información de origen con los productos transformados, que son transformados a partir de la unidad de origen original y cualesquiera productos transformados intermedios que son creados durante el proceso.

30 Sistema basado en visión

En una realización, la presente invención da a conocer un sistema basado en visión con uno o varios sensores de imágenes, que están en comunicación con uno o varios ordenadores. A este respecto, la figura 5 representa un ejemplo de sistema 30, acorde con una realización de la presente invención. El sistema 30 puede incluir un sistema informático 32 que recibe y procesa datos de imagen procedentes de uno o varios sensores 34 de imágenes. Los sensores de imágenes están configurados y dispuestos para capturar datos de imágenes de una serie de objetos en el interior de la instalación de procesamiento. Si bien en la figura 5 se representan solamente dos sensores, deberá admitirse que el sistema puede incluir muchos más sensores de imágenes, que capturan datos en diversas posiciones en toda la instalación.

Los sensores de imágenes están situados y dispuestos para capturar datos de imágenes de objetos y actividades en la instalación de procesamiento, tal como líneas de procesamiento e interacciones entre unidades de origen y/o productos transformados que están siendo monitorizados y el entorno circundante. Los sensores de imágenes que pueden ser utilizados en la invención incluyen cámaras de video analógicas, cámaras de video digitales, cámaras monocromas y en color, cámaras de televisión de circuito cerrado (CCTV, closed-circuit television), sensores de dispositivo de carga acoplada (CCD, charge-coupled device), sensores de semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS, complementary metal oxide semiconductor), cámaras analógicas y digitales, cámaras de PC, cámaras web y dispositivos de imágenes por infrarrojos, o cualquier dispositivo que pueda capturar datos de imagen. La selección de un tipo de cámara concreto para una instalación concreta puede basarse en muchos factores que incluyen las condiciones de iluminación ambiental, la velocidad de transferencia de datos y la velocidad de adquisición de datos, y la capacidad para procesar datos procedentes de la lente de la cámara dentro de los circuitos electrónicos de la tarjeta de control de la cámara, el tamaño de la cámara y de la electrónica asociada, la facilidad con la que una cámara puede ser montada así como alimentada, los atributos de la lente requeridos en base a la disposición física de la instalación y a la posición relativa de la cámara con respecto a los objetos, así como el coste de la cámara. Ejemplos de cámaras que pueden ser utilizadas en la práctica de la invención están disponibles en Sony, tales como Sony Handycam Camcorder, modelo número DCR-SR80.

El ordenador analiza los datos de la imagen y crea un bloque para uno o varios objetos en los datos de la imagen. En una realización, el ordenador incluye códigos de programa legibles por ordenador que son aptos para llevar a cabo análisis de bloques de los datos de la imagen, para crear un bloque que pueda ser utilizado para el seguimiento y la identificación del objeto para el que ha sido creado el bloque. Los códigos de programa legibles por ordenador incluyen módulos de programa, algoritmos, reglas y combinaciones de los mismos. El código de

programa legible por ordenador puede estar en forma de soporte lógico, equipamiento físico, y combinaciones de estos.

5 Pueden crearse bloques y puede utilizarse análisis de bloques para objetos que están siendo transformados, tales como unidades de origen o productos transformados, así como para elementos de transformación que pueden encontrarse en la instalación de procesamiento. Generalmente, un elemento de transformación puede incluir un elemento que interactúa con una unidad de origen y/o con un producto transformado, en la transformación de la unidad de origen en un producto transformado. Por ejemplo, en el caso de una instalación de procesamiento de carne, pueden crearse bloques para elementos de transformación tales como cuchillos, sierras, personal, manos, guantes, ganchos, estaciones de trabajo, tablas de corte, cintas transportadoras, carros, cubos, materiales de envasado, tales como bolsas o cajas, y similares.

10 Asimismo, el sistema informático puede incluir códigos de programa legibles por ordenador que procesan los datos de imagen de objetos que están siendo monitorizados, para llevar a cabo una o varias de las funciones siguientes: identificar un objeto que está siendo monitorizado; llevar a cabo un análisis de bloques; realizar un seguimiento de un objeto cuando éste es desplazado a través de la instalación de procesamiento; ubicar un objeto en la instalación de procesamiento; asociar información de origen con un objeto; y determinar si un objeto ha sido transformado en objetos adicionales (por ejemplo, transformando una unidad de origen en uno o varios productos transformados). Los códigos de programa legibles por ordenador pueden incluir módulos de programa, diversos algoritmos, reglas, y combinaciones de los mismos que facilitan la realización de sus funciones respectivas.

15 En una realización, el código de programa legible por ordenador incluye una serie de partes ejecutables que son aptas para llevar a cabo una o varias de las siguientes tareas: analizar datos de imagen y/o crear un bloque para una unidad de origen; asociar, con el bloque, información de origen que hace referencia a la unidad de origen o a un producto transformado; determinar si uno o varios productos transformados han sido transformados a partir de la unidad de origen o de productos transformados intermedios; analizar datos de imagen y crear un bloque para productos transformados que han sido transformados a partir de una unidad de origen; y asociar la información de origen para la unidad de origen, con el bloque o bloques que fueron creados a partir de los productos transformados. En algunas realizaciones, el código informático puede incluir, asimismo, partes ejecutables para el seguimiento del desplazamiento de las unidades de origen y/o de productos transformados a partir de las mismas, a través de la instalación de procesamiento; partes ejecutables para reconocer una actividad de transformación, que convierte una unidad de origen, un producto transformado intermedio y/o un producto transformado final, o una combinación de los mismos; partes ejecutables para analizar y reconocer un elemento de transformación en los datos de imagen capturados por la serie de sensores de imágenes, y si el elemento de transformación interactúa con una unidad de origen, con un producto transformado intermedio y/o con un producto transformado final, o con una combinación de los mismos; y una parte ejecutable para analizar datos de imagen con objeto de determinar si una unidad de origen, un producto transformado intermedio y/o un producto transformado final, o una combinación de los mismos, está en una zona de transformación en la que se ha producido o es probable que se produzca una actividad de transformación.

20 Tal como se muestra en la figura 5, el sistema puede incluir, asimismo, un dispositivo 36 de introducción de datos que puede ser utilizado para introducir en el sistema informático 32 información que es específica de la unidad de origen. En una realización, el dispositivo de introducción de datos puede comprender un teclado para introducir manualmente la información de origen en el sistema informático, por ejemplo, al comienzo del proceso de transformación. En algunas realizaciones, el dispositivo de introducción de datos puede comprender un lector RFID, un lector de códigos de barras, o un dispositivo similar que sea capaz de comunicar con una etiqueta RFID o de leer un código de barras. El dispositivo de introducción de datos puede ser capaz de leer y de introducir en el sistema informático una representación de un código de identificación que está asociado con una unidad de origen de alimentos específica. El sistema informático puede asociar bloques para una unidad de origen y productos transformados, con el código de identificación.

25 Asimismo, el sistema puede incluir un dispositivo de almacenamiento de memoria que puede ser un componente del sistema informático integral o externo, una base de datos, o ambos. El dispositivo de almacenamiento de memoria puede configurarse para almacenar los códigos de programa legibles por ordenador, que son utilizados para llevar a cabo el análisis de bloques, el análisis de identificación, el análisis de seguimiento, y similares. El dispositivo de almacenamiento de memoria puede ser utilizado, asimismo, para almacenar información de origen que hace referencia a la unidad de origen, uno o varios bloques creados para varios elementos, tales como elementos de transformación, en la instalación de procesamiento, bloques para objetos que están siendo monitorizados, tales como unidades de origen y productos transformados, que están siendo procesados o lo han sido, relaciones asociativas entre bloques, y similares.

30 En una realización, el sistema informático 32 puede estar en comunicación con un sistema externo 38 que tiene una base de datos 40. En esta realización, la información puede ser almacenada en una base de datos 40 y recuperada cuando sea necesario. En algunas realizaciones, el sistema puede comprender parte de un sistema en red, en donde el sistema está conectado a una o varias instalaciones de procesamiento, bases de datos externas y sistemas

informáticos, centros de suministro y distribución, minoristas, proveedores, tales como ganaderos, autoridades reguladoras, y similares. En una realización, el sistema puede conectarse a algunos otros sistemas a través de una conexión de red, tal como la red internet.

5 Asimismo, el sistema 30 puede incluir sensores de información física que pueden ser utilizados para obtener información distinta a la información visual, relacionada con los objetos (por ejemplo, unidades de origen/productos transformados) que están siendo monitorizados, o con el entorno en el que está situado el objeto. La información física obtenida a partir de estos sensores puede asociarse con el bloque correspondiente al objeto monitorizado, para caracterizar el objeto en mayor medida. Dichos sensores pueden incluir dispositivos para pesar las unidades de origen/productos alimenticios, detectores de movimiento, sensores de velocidad del transportador, diversos conmutadores, y similares. Por ejemplo, puede llevarse a cabo una caracterización adicional del objeto que está siendo monitorizado, utilizando parámetros físicos del objeto tales como el peso, el color, la textura, las características de temperatura y similares. Asimismo, el sistema puede incluir sensores de información física para monitorizar condiciones en el entorno de transformación, tales como la temperatura, la humedad, etc. El sistema informático puede estar en comunicación cableada o inalámbrica con los diversos sensores, el o los dispositivos de introducción de datos, la o las bases de datos, y otros dispositivos adicionales.

Monitorización del proceso de transformación

Tal como se ha comentado anteriormente, la invención da a conocer asimismo un sistema y un método que pueden ser utilizados para monitorizar objetos durante el proceso de transformación. De nuevo haciendo referencia a la figura 1, se muestra un diagrama esquemático de un sistema y un método para monitorizar una unidad de origen de alimentos, cuando ésta se desplaza a través de la instalación de procesamiento. Al comienzo del proceso de transformación, son capturados datos de imagen de una unidad 60 de origen de alimentos en el punto de inicio 50. La unidad 60 de origen de alimentos puede incluir una representación de un código de identificación 42 que puede ser utilizado para recuperar información del origen que hace referencia a la unidad de origen de alimentos, tal como un código de barras o una etiqueta RFID. A continuación, un trabajador puede introducir el código de identificación en el sistema informático utilizando un dispositivo 36 de introducción de datos, tal como un teclado, un lector de códigos de barras, un lector RFID o similares. Alternativamente, un trabajador puede introducir manualmente en el sistema informático la información de origen para la unidad de origen de alimentos. Por ejemplo, en una realización, la información de origen que hace referencia a una unidad de origen de alimentos, tal como información de identificación, puede ser introducida en el sistema informático junto con la creación de un bloque de la unidad de origen de alimentos. Como resultado, la información de origen puede asociarse con la unidad de origen de alimentos sin tener que aplicar físicamente un índice de origen, tal como una etiqueta, a una unidad de origen de alimentos o a su portador, tal como un gancho, una vagoneta, un carro o similar.

El dispositivo de imágenes 34a captura datos de imágenes de la unidad de origen 60, estando en comunicación con el sistema informático 32. El sistema informático procesa los datos de imagen de la unidad de origen 60, para crear un bloque de la unidad de origen de alimentos. A continuación, el bloque es asociado a la información de origen para la unidad de origen de alimentos, en el sistema informático. En una realización, el bloque puede asociarse con un código de identificación para la unidad de origen. En algunas realizaciones, información adicional relativa a la unidad de origen y/o al producto alimenticio transformado puede asociarse con el bloque o bloques y/o con el código o códigos de identificación, tal como la fecha y la hora de la transformación, la identificación del trabajador, la ubicación de la planta, la estación de trabajo, el peso, etc. Dicha información adicional puede ser utilizada para el seguimiento del control de calidad y de la productividad del trabajador.

En operaciones subsiguientes, la unidad de origen de alimentos puede ser transformada en productos alimenticios transformados individuales, en diversas estaciones de trabajo 52, 54. Tal como se muestra, los sensores de imágenes 34b, 34c capturan datos de la unidad de origen cuando ésta es transformada en productos alimenticios transformados 62a, 62b y 64a, 64b, respectivamente. Aunque la figura 1 muestra dos estaciones de trabajo, debe entenderse que el proceso de transformación puede incluir una sola estación de trabajo o muchas más estaciones de trabajo.

El sistema informático analiza los datos de imagen capturados durante la transformación de la unidad de origen, y crea bloques adicionales para la unidad de origen cuando ésta es transformada. Asimismo, los bloques adicionales pueden asociarse con la información de origen que hace referencia a la unidad de origen. Tal como se describe a continuación en mayor detalle, el sistema informático puede incluir módulos de programa y algoritmos que procesan los datos de imagen y determinan si los productos alimenticios transformados han sido transformados a partir de la unidad de origen (por ejemplo, si la unidad de origen o un producto alimenticio intermedio han sido transformados en uno o varios productos alimenticios transformados). Dichas determinaciones pueden producirse a intervalos de tiempo que varían desde milisegundos hasta días. Por ejemplo, entre aproximadamente 1 milisegundo y un minuto, y en particular entre 1 milisegundo y aproximadamente 1 segundo. Tras la determinación de que los productos alimenticios transformados lo han sido a partir de la unidad de origen, el sistema informático puede crear bloques para cada uno de los productos alimenticios transformados creados de este modo (por ejemplo, productos alimenticios transformados 62a, 62b, 64a y 64b). La información de origen que hace referencia a la unidad de origen

puede asociarse, asimismo, con estas nuevas imágenes de bloques, y por lo tanto con los productos alimenticios transformados que están representados por los bloques. Asimismo, la información generada en cada etapa del proceso de transformación puede asociarse con el bloque, y por lo tanto con los productos alimenticios. El proceso de transformación puede repetirse un número n de veces para crear productos transformados, por ejemplo productos alimenticios intermedios y finales, con bloques que están asociados con la información de origen que hace referencia a la unidad de origen 60 o a cualesquiera productos alimenticios transformados intermedios, a partir de los cuales han sido transformados aquéllos.

El seguimiento de los bloques individuales, y por lo tanto del producto alimenticio correspondiente al bloque, permite que sea recuperada y utilizada la información de origen para el producto alimenticio transformado que está siendo monitorizado. En una realización, esto puede conseguirse utilizando módulos de programa que realizan un seguimiento de la posición del producto alimenticio transformado cuando éste se desplaza a través de la instalación de procesamiento y, como resultado de estos movimientos y de la posición del producto alimenticio transformado, ordenan a diversos dispositivos la realización de una o varias actividades predeterminadas. Por ejemplo, en una realización el sistema informático puede configurarse para realizar un seguimiento del producto alimenticio transformado cuando éste se aproxima a una zona de envasado o llega a la misma. En respuesta, el sistema informático puede ordenar a un dispositivo, tal como una impresora o un transceptor de RF, que codifique o imprima sobre una etiqueta una representación de un código de identificación. Después de que el producto alimenticio transformado ha sido envasado, la etiqueta puede ser acoplada al recipiente que contiene el producto alimenticio transformado. La información de origen que hace referencia al producto alimenticio transformado envasado puede recuperarse desde el sistema informático o desde una base de datos, introduciendo la representación del código de identificación en un ordenador que es capaz de estar en comunicación con el sistema informático en el que está almacenada la información.

Tal como se muestra en la figura 1, el sensor de imágenes 34d puede ser utilizado para rastrear los desplazamientos de un producto alimenticio transformado cuando éste se aproxima a la zona de envasado 56 o está situado en la misma. El sistema informático puede ordenar a una impresora 57 o a un transceptor de RF que imprima o codifique un código de identificación sobre una etiqueta 58 que puede acoplarse al producto alimenticio transformado envasado 59. La representación del código de identificación sobre la etiqueta puede ser utilizada para recuperar la información de origen que ha sido asociada con el producto alimenticio transformado envasado. En algunas realizaciones, la información de origen puede imprimirse o codificarse directamente sobre la etiqueta.

Asimismo, en una realización, el sistema puede conectarse operativamente con uno o varios sistemas automatizados y/o robóticos en la instalación de procesamiento. Por ejemplo, en una realización, el sistema puede incluir un sistema de coordenadas que puede ser utilizado para identificar la posición de objeto que está siendo monitorizado o el perfil de velocidad asociado con el objeto cuando éste se mueve a través de la instalación de procesamiento. A continuación, el ordenador puede ordenar a uno o varios sistemas automatizados/robóticos que lleven a cabo una o varias acciones sobre el objeto, tales como el envasado, la impresión de una etiqueta, la reubicación del objeto, un tratamiento del objeto, y similares. En algunas realizaciones, el sistema automatizado/robótico puede comprender un cargador de cajas, una apiladora, un cuchillo de corte, una cinta transportadora, un carro, etc., que pueden estar automatizados para llevar a cabo una o varias acciones sobre el objeto. El sistema puede accionar objetos tales como bocinas o solenoides, por ejemplo, para indicar que un área o un recipiente concreto está lleno y necesita ser vaciado o retirado para el procesamiento posterior. En otra realización, el sistema automatizado/robótico puede comprender un robot y/o un sistema neumático, eléctrico, mecánico o hidráulico que esté en comunicación con el ordenador y sea capaz de interactuar físicamente con uno o varios de los objetos que están siendo monitorizados.

Reconocimiento y creación de bloques adicionales

Tal como se ha descrito anteriormente, un sistema informático puede incluir código informático legible por ordenador, que está configurado para analizar datos de imagen del objeto que está siendo procesado, y determinar si el objeto ha sufrido una transformación. Si el código de programa legible por ordenador determina que el objeto ha sido transformado, el código de programa legible por ordenador puede estar configurado para asociar automáticamente la información de origen con el nuevo bloque para el objeto transformado. Por ejemplo, si una parte de una unidad de origen es extraída, tal como un corte al por menor o una pieza de grasa, la unidad de origen ha sido transformada en un producto transformado. El sistema informático analiza los datos de imagen y crea uno o varios bloques nuevos para dichos uno o varios productos transformados, y automáticamente asocia el nuevo bloque con la información de origen que hace referencia a la unidad de origen.

En una realización, el código de programa legible por ordenador puede comprender un producto de programa en el que pueden ser almacenados y recuperados el código de programa y diversos módulos de programa y partes ejecutables del código de programa. En algunas realizaciones, el producto de programa puede ser utilizado junto con un sistema informático existente.

5 En algunas realizaciones, cada bloque subsiguiente puede, asimismo, asociarse con el bloque preferente para crear, de ese modo, una cadena que enlaza productos alimenticios subsiguientes con la unidad de origen original desde la cual fueron transformados. En una realización, esto puede conseguirse creando una relación padre-hijo entre los bloques subsiguientes. Estas relaciones padre-hijo pueden almacenarse en el sistema informático o en una base de datos asociada, para proporcionar de ese modo una cadena de ascendencia que conecta los productos alimenticios transformados finales y los productos alimenticios transformados intermedios, con la unidad de origen desde la cual fueron transformados.

10 En algunas realizaciones, el código de programa legible por ordenador puede configurarse para crear un nuevo bloque en función de la incidencia de una actividad de transformación que transforma los objetos monitorizados en un producto transformado. En algunas realizaciones, una actividad de transformación puede tener como resultado que los datos de imagen del objeto tengan un tamaño, una forma y/o un aspecto diferentes. En una realización, el sistema informático puede incluir módulos de programa que procesan datos de imágenes del objeto en busca de la incidencia de una o varias actividades de transformación. En una realización, las actividades de transformación pueden incluir la interacción de un elemento de transformación con un objeto (por ejemplo, una unidad de origen o un producto transformado previamente). En una realización, el sistema informático incluye un módulo de reconocimiento de actividad (ARM, Activity Recognition Module) que procesa los datos de imagen en busca de la incidencia de una actividad de transformación. El reconocimiento de una actividad de transformación puede basarse en la posición del objeto en la instalación de procesamiento, en la interacción de un objeto que está siendo monitorizado con un elemento de transformación en la instalación de procesamiento, en la trayectoria y la velocidad de un objeto dentro de la instalación de procesamiento, y en composiciones de estas actividades. Por ejemplo, la interacción de un instrumento de corte con el objeto (por ejemplo, un corte de carne) que está siendo monitorizado puede tener como resultado el reconocimiento, por parte del sistema informático, de que puede haberse producido una actividad de transformación. Tras realizar la determinación de que se ha producido una actividad de transformación, el sistema informático puede analizar los datos de imagen en busca de la existencia de uno o varios productos transformados en los datos de imagen. Si se detecta en los datos de imagen un nuevo producto transformado, el sistema informático puede estar configurado para crear automáticamente uno o varios bloques para los productos transformados y asociar la información de origen con los bloques creados de este modo.

30 En una realización, el sistema informático puede incluir, asimismo, uno o varios módulos de reconocimiento de elementos, que el sistema informático utiliza para reconocer y caracterizar elementos, tales como elementos de transformación, en los datos de imagen. El módulo de reconocimiento de elementos (IRM, Item Recognition Module) puede incluir bloques o características de bloques almacenados, que el sistema puede utilizar para caracterizar e identificar un objeto concreto en los datos de imagen. Los bloques que son almacenados y utilizados por el IRM pueden incluir bloques para elementos de transformación que se encuentran habitualmente en la instalación de procesamiento. Adicionalmente, el sistema informático puede configurarse, asimismo, para identificar si un bloque es una unidad de origen o un producto transformado a partir de una unidad de origen. En algunas realizaciones, el sistema informático puede configurarse asimismo para identificar la naturaleza y/o el tipo concreto de corte extraído de una unidad de origen de alimentos, tal como un corte al por menor, grasa, y similares. En una realización, el IRM puede ser utilizado en combinación con el ARM para determinar si un nuevo objeto de datos de imagen es un corte de carne.

40 En algunas realizaciones, el sistema informático, tras la creación de un objeto para un elemento concreto, puede comparar el bloque creado de este modo con bloques almacenados en el sistema informático, para identificar el objeto concreto. Por ejemplo, el sistema informático puede comparar un bloque creado para un elemento de transformación, tal como un cuchillo, con bloques almacenados en el IRM. En base a características comunes entre el bloque y los bloques almacenados, el ordenador puede determinar la identidad del elemento de transformación como un instrumento de corte, en particular un cuchillo. A continuación, el sistema informático puede utilizar la proximidad del bloque del cuchillo con el objeto que está siendo monitorizado, para determinar si se ha producido una actividad de transformación o está en proceso de producirse. Tal como se indicado anteriormente, los bloques para elementos de transformación, por ejemplo cuchillos, sierras, carros, trabajadores, cajas, etc., que se encuentran frecuentemente en la instalación de procesamiento, pueden ser memorizados por el sistema informático para su utilización mediante el IRM.

55 En una realización, el ARM está configurado para determinar si una acción concreta puede haber tenido como resultado la creación de productos transformados y bloques adicionales asociados con los productos transformados. Por ejemplo, la interacción de un elemento de transformación, tal como un cuchillo, con respecto al objeto que está siendo monitorizado, puede indicar al sistema informático que se ha producido una actividad de transformación. Tras determinar que se ha producido una actividad de transformación, el sistema informático analiza los datos de imagen en busca de la presencia de un bloque no identificado asociado con un objeto en los datos de imagen. Si el objeto no identificado previamente es identificado, el sistema informático puede asociar a continuación la información de origen con el bloque identificado de este modo. Ejemplos de acciones que pueden indicar la incidencia de una actividad de transformación incluyen las acciones de serrar, picar, rebanar y cortar, acciones de envasar, y similares. En algunas realizaciones, la trayectoria y la velocidad del elemento de transformación, tal como un cuchillo, con

respecto a un objeto que está siendo monitorizado, pueden indicar asimismo que se ha producido una actividad de transformación.

La figura 6 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo de proceso que puede ser utilizado por el sistema informático para determinar si un producto transformado ha sido transformado a partir de una unidad de origen o de un producto previamente transformado. En la etapa 80, el sistema informático está en el proceso de seguimiento de los desplazamientos de un objeto para el cual ha sido creado previamente un bloque. Durante el seguimiento del objeto, el sistema informático monitoriza el objeto en busca de la incidencia de una actividad de transformación. Por ejemplo, en la etapa 82 el sistema informático está monitorizando el objeto para determinar si el objeto está próximo a un elemento de transformación. Si no se detecta interacción, el sistema informático sigue rastreando el desplazamiento del objeto en la instalación de procesamiento. Si el objeto interactúa con un elemento de transformación, el sistema informático determina si la actividad constituye una actividad de transformación, en la etapa 84. En una realización, la etapa 84 puede llevarse a cabo comparando la actividad con actividades almacenadas en el ARM, tal como la interacción de un instrumento de corte con el objeto. Si el sistema informático determina que se ha producido una actividad de transformación, el sistema informático analiza los datos de imagen en busca de la presencia de uno o varios objetos adicionales, en la etapa 86. Si ha sido identificado un producto transformado, el sistema informático sigue rastreando el objeto. Si no son localizados productos transformados, el sistema informático sigue rastreando el objeto. En la etapa 88, el sistema informático crea nuevos bloques para uno o varios objetos adicionales (por ejemplo, productos transformados) que son identificados en los datos de imagen. La información de origen para el objeto (por ejemplo, unidad de origen) que originalmente está siendo monitorizado, puede asociarse con el nuevo bloque para la adición de uno o varios objetos, en la etapa 90.

En algunas realizaciones, el sistema informático puede incluir asimismo un módulo de reconocimiento de movimiento (MRM, Movement Recognition Module) que puede configurarse para determinar si el objeto que está siendo monitorizado ha sido manipulado o desplazado, con objeto de crear un nuevo bloque para el objeto en ausencia de una transformación real del objeto. Actividades de desplazamiento representativas pueden incluir introducir el objeto en el material de envasado, desplazar el objeto que está siendo monitorizado desde una posición hasta una segunda posición, elevar, rotar, y similares. Por ejemplo, en una realización, rotar el objeto que está siendo monitorizado, tal como darle la vuelta, puede tener como resultado un nuevo bloque para el objeto que está siendo creado. El módulo MRM analiza los datos de imagen en busca de la presencia de actividades de movimiento, y asocia la información de origen con el nuevo bloque para el objeto que está siendo monitorizado.

Además de un módulo de reconocimiento de actividad, el sistema informático puede asimismo incluir un módulo de reconocimiento de la posición (LRM, Location Recognition Module) que puede configurarse para crear un nuevo bloque en base a la posición del objeto que está siendo monitorizado. En una realización, el LRM y el IRM pueden cooperar entre sí para determinar si una unidad de origen, tal como un corte primario de carne, ha sido transformada en uno o varios productos transformados. En esta realización, el sistema informático puede analizar los datos de imagen en busca de la presencia de bloques adicionales, en base a la posición del objeto que está siendo monitorizado, en el interior de la instalación de procesamiento. Si son identificados uno o varios objetos nuevos en los datos de imagen, el IRM puede analizar los datos de imagen para determinar si el objeto u objetos nuevos son productos transformados. Si se determina que los objetos nuevos son productos transformados, el sistema informático puede crear bloques para los objetos y asociar la información de origen para el objeto original (por ejemplo, la unidad de origen) que está siendo monitorizado, con los bloques así creados para el objeto u objetos nuevos.

En algunas realizaciones, el LRM puede alertar al sistema informático de que el objeto está situado en una zona de transformación en la instalación de procesamiento. Generalmente, una zona de transformación incluye posiciones en una instalación de procesamiento, en las que es probable que se produzca una actividad de transformación. Por ejemplo, las zonas de transformación pueden incluir áreas de envasado, estaciones de trabajo y similares. Si el sistema informático determina que el objeto está en una zona de transformación, el sistema informático puede, a continuación, analizar los datos de imagen en busca de la incidencia de una actividad de transformación y/o de la presencia de bloques no identificados. Adicionalmente, posiciones específicas en la instalación de procesamiento pueden asociarse con actividades de transformación específicas. Por ejemplo, si el objeto que está siendo monitorizado es desplazado al área de envasado de la instalación, el sistema informático puede, a continuación, configurarse para determinar si el objeto que está siendo monitorizado está en el proceso de ser envasado, o ha sido envasado. Como otro ejemplo, la presencia de un objeto que está siendo monitorizado, en una estación de trabajo específica, puede indicar al sistema informático que se ha producido una actividad de transformación específica, tal como cortes de carne específicos siendo separados de una unidad de origen que está siendo monitorizada. El módulo de reconocimiento de la posición puede configurarse para funcionar independientemente, o en cooperación con el módulo de reconocimiento de actividad y/o el módulo de reconocimiento del movimiento.

La figura 7 es una modificación del diagrama de flujo de la figura 6, en la que el seguimiento del objeto incluye determinar si el objeto está en una zona de transformación en la que puede producirse una actividad de transformación. Tal como en la figura 6, un objetivo para el que ha sido creado un bloque es rastreado por el sistema informático. En la etapa 94, el sistema informático realiza un seguimiento del objeto para determinar si está en una

zona de transformación en la que puede producirse una actividad de transformación. Si se determina que el objeto está en una zona de transformación, el proceso continúa a través de las etapas 82 a 90 tal como se ha descrito anteriormente. Si el objeto no está en una zona de transformación, el sistema informático continúa el seguimiento del objeto en busca de la incidencia de una actividad y/o un desplazamiento del objeto a una zona de transformación.

5 En algunas realizaciones, la posición del objeto en una zona de transformación puede utilizarse para determinar si han sido creados uno o varios bloques nuevos, en ausencia de la determinación sobre si se ha producido una actividad de transformación.

10 Las figuras 8a a 8c representan datos de imagen que han sido capturados mediante un sensor de imágenes y analizados por el sistema informático. Tal como se muestra, el sensor de imágenes está situado sobre dos estaciones de trabajo y está configurado para capturar datos de imágenes de los objetos que están siendo monitorizados, cuando estos son transformados en las dos estaciones de trabajo. Los datos de imagen en la figura 8a incluyen los cortes de carne 98, 100 y 100a, la cinta transportadora 102, las estaciones de trabajo 104, 106, el cuchillo 108, los trabajadores 110, 112 y las manos 110a, 110b y 112a de los trabajadores. En una realización, el sistema informático está configurado para analizar los datos de imagen y reconocer elementos y posiciones en los datos de imagen, y crear bloques para los objetos. En la figura 8a, el ordenador ha llevado a cabo el análisis de bloques y ha creado bloques para diversos objetos en los datos de imagen, tales como las manos 110a, 110b y 112a de los trabajadores, el cuchillo 108 y las estaciones de trabajo 104, 106, que el sistema utiliza para identificar el objeto y la extensión del bloque. Los rectángulos que rodean los elementos representan una cuadrícula en 2D que el sistema informático ha creado en la realización del análisis de bloques. Los rectángulos que enmarcan los diversos objetos en la figura 8a están representados en la ilustración para mostrar un ejemplo de representación de la extensión de los bloques.

25 Tal como se muestra en la figura 8a, el producto transformado ilustrado como el corte de carne 100a ha sido transformado por el trabajador 110 a partir de la unidad de origen ilustrada como el corte de carne 100. Después de que el corte de carne 100a ha sido seccionado desde el corte de carne 100 de la unidad de origen, el sistema informático reconoce la presencia de un nuevo objeto (es decir, el corte de carne 100a de producto transformado) y crea un bloque de producto transformado para 100a, que puede ser utilizado para rastrear y monitorizar el producto transformado 100a cuando este se desplaza a través de la instalación de procesamiento. Asimismo, el sistema informático asocia la información de origen para el corte de carne 100 de unidad de origen, con el bloque para el corte de carne 100a de producto transformado. Asimismo, tal como se ha indicado anteriormente puede asociarse información adicional con el bloque para el corte de carne 100a, tal como el momento de la transformación, la identificación del trabajador, la estación de trabajo, etc. En una realización, el sistema informático puede utilizar la posición del corte de carne 100 de unidad de origen, por ejemplo, para determinar si la unidad de origen está dentro de una zona de transformación, tal como las estaciones de trabajo 104 ó 106 y, en caso afirmativo, determinar si puede haberse producido una actividad de transformación. Después de que el elemento de transformación, tal como el trabajador 110, ha extraído el corte de carne 100a de producto transformado, desde el corte de carne 100 de unidad de origen, el sistema informático detecta que el bloque de la unidad de origen para el corte de carne 100 de unidad de origen ya no coincide con el bloque de un objeto en los datos de imagen de la zona de transformación, sino que han aparecido los bloques para dos objetos nuevos, a saber el primer producto transformado intermedio 100a y del segundo producto transformado intermedio 100-1 (ver la figura 8b) han sido transformados en un corte de carne de producto transformado.

45 En el tiempo entre las ilustraciones de la figura 8a y la figura 8b, el trabajador 112 ha reubicado el primer corte de carne 100a de producto transformado intermedio, desde la cinta transportadora 102 hasta la estación de trabajo 106. Diversos elementos de transformación, tal como las manos 112a, 112b (no visibles) del trabajador, y el cuchillo 108 han interactuado con el corte de carne 100a del primer producto transformado intermedio. El sistema informático ha analizado los datos de imagen de la interacción para determinar si puede haber constituido una actividad de transformación, y ha confirmado que se produjo dicha actividad de transformación, mediante la identificación de los datos de imagen de los bloques correspondientes al tercer, cuarto y quinto cortes de carne 100b, 100c y 100x de producto transformado, respectivamente (por ejemplo, la división de nuevos cortes de carne a partir del corte de carne 100a). Por lo tanto, el elemento de transformación trabajador 112 ha utilizado el elemento de transformación cuchillo 108 para transformar el primer producto transformado 100a de la figura 8a en el tercer producto transformado intermedio 100b y el cuarto producto transformado 100c, que fueron situados sobre el transportador 102, y el quinto producto transformado intermedio 100x, que permanece en la estación de trabajo 106. El sistema informático crea nuevos bloques para estos nuevos cortes de carne 100b, 100c y 100x de producto transformado y, asimismo, asocia información de origen del corte de carne 100 de unidad de origen, con los bloques para los cortes de carne 100b, 100c, 100x de producto transformado intermedio. En algunas realizaciones, el sistema informático puede, asimismo, vincular la información relativa a la unidad de origen y los productos transformados intermedios y finales (por ejemplo, cortes de carne conjuntamente, en una cadena de información que se extiende desde la unidad de origen original hasta los cortes de carne individuales finales). Por ejemplo, la cadena puede prolongarse desde la canal (no mostrada) unidad de origen original hasta el corte de carne 100 unidad de origen, desde el corte de carne 100 unidad de origen hasta el corte de carne 100a producto transformado intermedio, y desde el corte de carne 100a producto transformado intermedio hasta los cortes de carne transformados intermedios 100b, 100c y 100x, y así sucesivamente.

En la figura 8c, el trabajador 110 ha completado el procesamiento del corte de carne 100 de unidad de origen original, que ha sido transformado en un corte de carne de producto transformado intermedio y a continuación es identificado mediante el carácter de referencia 100-2. El elemento de transformación trabajador 110 se representa alcanzando el corte de carne 200, para comenzar la transformación de este corte de carne en uno o varios cortes de carne de producto transformado.

Seguimiento por visión

En una realización, el sistema informático puede utilizar el bloque de un objeto para rastrear e identificar un objeto específico, tal como un producto transformado, a medida que éste se desplaza a través de la instalación de procesamiento. Tal como se ha comentado anteriormente, el sistema puede incluir asimismo un módulo de seguimiento de objetos (OTM, Object Tracking Module) que puede ser utilizado para rastrear el producto o productos de unidad de origen/transformados, a través de todo el proceso de transformación. El OTM puede configurarse para rastrear simultáneamente diversos objetos en el interior del entorno monitorizado, a partir de un solo sensor de imágenes o de múltiples sensores de imágenes. En una realización, el sistema informático puede rastrear un objeto a través del campo de visión de una sola cámara o entre los campos de visión de múltiples cámaras. Además, el OTM puede configurarse para rastrear uno o varios objetos cuando estos se desplazan entre campos de visión.

Además de utilizar el bloque para el seguimiento del objeto, el sistema informático puede utilizar, asimismo, información física adicional, tal como el peso, la trayectoria, la velocidad, características superficiales (por ejemplo, textura, líneas de grasa, jaspeado, etc.), color, temperatura y similares, que pueden asociarse con el bloque y utilizarse para ayudar a caracterizar mejor el objeto que está siendo monitorizado. A continuación, la información física puede ser utilizada para identificar la posición del objeto en el interior de la instalación de procesamiento. Por ejemplo, puede utilizarse la velocidad de un corte de carne en una dirección concreta, para determinar la identidad del objeto en diversas posiciones en la instalación de procesamiento. Esto puede ser particularmente útil bajo circunstancias en las que los sensores de imágenes han perdido momentáneamente los datos de imagen del objeto durante el seguimiento.

La figura 9 es una ilustración esquemática de un sistema para el seguimiento y la identificación de un objeto, cuando el objeto está siendo procesado en una instalación de procesamiento. Tal como se muestra, se crea un bloque 220 para un objeto que está siendo rastreado en la instalación de procesamiento. El bloque 220, que está asimismo caracterizado en la figura 9 como "BLOQUE 1", está siendo rastreado a través del proceso de transformación durante un periodo de tiempo. En el tiempo T_0 , la información de origen para el objeto ha sido asociada con el bloque 220. En diversos intervalos durante el proceso de transformación (por ejemplo 222, 224, 226 y 228) se obtiene información física adicional, tal como datos de velocidad, para el objeto que está siendo monitorizado. Asimismo, la información física adicional puede ser asociada con el bloque 220 para caracterizar mejor el objeto que está siendo monitorizado. En el caso de que los datos de imagen del objeto no estén disponibles temporalmente, el sistema informático puede utilizar la información física adicional para determinar la identidad del objeto en una posición subsiguiente en la instalación de procesamiento, por ejemplo, utilizando información de la velocidad y/o de la trayectoria del objeto.

En el tiempo T_1 , el sistema informático determina que se ha producido una actividad de transformación. Por ejemplo, puede monitorizarse la asociación de un elemento de transformación con un objeto. Si el sistema informático determina que los datos de imagen incluyen la presencia de un nuevo bloque 230 (por ejemplo, BLOQUE 2), el sistema informático puede, a continuación, confirmar que se ha producido una actividad de transformación para el objeto, en el punto 234. Asimismo, los datos de imagen indican la presencia de un nuevo bloque 232 (por ejemplo, BLOQUE 3). A continuación, el sistema informático puede asociar la información de origen del bloque 220 (por ejemplo, unidad de origen) con los bloques 230, 232.

En el tiempo T_2 , representado por el carácter de referencia 236, el sistema informático puede obtener información física adicional, que puede ser utilizada para caracterizar mejor los objetos que están siendo monitorizados. En el tiempo T_3 , representado por los caracteres de referencia 238 y 240, puede asociarse información adicional de la velocidad con los objetos para el bloque 230, 232, respectivamente. En algunas realizaciones, los datos adicionales de velocidad pueden estar acompañados por un marcador basado en la posición, tal como una posición específica del objeto en la instalación de procesamiento en el tiempo T_3 . En otras realizaciones, los datos de velocidad pueden estar acompañados por un marcador basado en actividad, tal como una actividad específica que se está produciendo sobre el objeto monitorizado. El proceso descrito puede proseguir hasta que se ha completado la transformación del objeto. En una realización, el proceso puede continuar hasta el tiempo T_4 , representado por el carácter de referencia 242. En T_4 , el objeto puede ser envasado y la información de origen puede ser codificada o impresa sobre el envase en el que ha sido dispuesto el objeto que está siendo rastreado.

A los expertos en la materia a la que pertenecen estas invenciones se les ocurrirán muchas modificaciones y otras realizaciones de las invenciones expuestas en el presente documento, con la ventaja de las disposiciones presentadas en las descripciones anteriores y en los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que las invenciones no se limitan a las realizaciones específicas dadas a conocer, y que se prevé la inclusión en el alcance

de las reivindicaciones anexas, de modificaciones y otras realizaciones. Si bien en el presente documento se utilizan términos específicos, son utilizados solamente en sentido genérico y descriptivo, y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Un método de asociación de un producto con información de origen, que comprende:
- capturar datos de imagen de la unidad de origen, de una unidad (60) de origen de alimentos;
- crear un bloque de unidad de origen, de la unidad de origen, a partir de los datos de imagen de la unidad de origen;
- 5 asociar la información de origen que hace referencia a la unidad de origen, con el bloque de la unidad de origen;
- analizar el bloque de la unidad de origen en busca de la incidencia de una actividad de transformación que transforme la unidad de origen en uno o varios productos transformados (62a, 62b, 64a, 64b);
- capturar datos de imagen del producto transformado, por lo menos, de uno de dichos uno o varios productos transformados;
- 10 crear un bloque de producto transformado, del producto transformado, a partir de los datos de imagen del producto transformado; y
- asociar la información de origen con el bloque de producto transformado.
2. El método acorde con la reivindicación 1, que comprende además las etapas de desplazar la unidad de origen desde una primera posición hasta una segunda posición, y realizar un seguimiento de la posición de la unidad de origen entre la primera y la segunda posiciones.
- 15 3. El método acorde con la reivindicación 2, en el que la etapa de seguimiento incluye la etapa de obtener datos de imagen de la unidad de origen, entre la primera y la segunda posiciones.
4. El método acorde con la reivindicación 1, que comprende además la etapa de asociar un código de identificación con el bloque del producto transformado.
- 20 5. El método acorde con la reivindicación 4, que comprende además las etapas de introducir en un recipiente uno, por lo menos, de dichos uno o varios productos transformados; codificar sobre una etiqueta una representación del código de identificación; y acoplar la etiqueta al recipiente.
6. El método acorde con la reivindicación 5, en el que la etiqueta comprende una etiqueta RFID o un código de barras legible a máquina.
- 25 7. El método acorde con la reivindicación 1, en el que las etapas de capturar los datos de imagen de la unidad de origen y de crear un bloque de la unidad de origen se producen simultáneamente.
8. El método acorde con la reivindicación 1, en el que la actividad de transformación comprende la interacción de la unidad de origen con uno o más entre una mano, un guante, un instrumento de corte, material de envasado, o combinaciones de los mismos.
- 30 9. El método acorde con la reivindicación 1, que comprende además la etapa de analizar el bloque de la unidad de origen en busca de la incidencia de una actividad de desplazamiento.
10. El método acorde con la reivindicación 9, en el que la actividad de desplazamiento comprende uno o varios entre desplazar la unidad de origen a una segunda posición; rotar la unidad de origen; y elevar la unidad de origen de alimentos.
- 35 11. El método acorde con la reivindicación 1, en el que la actividad de transformación comprende cortar, rebanar, picar o serrar la unidad de origen.
12. El método acorde con la reivindicación 1, en el que la actividad de transformación comprende retirar con un instrumento de corte una parte de la unidad de origen, para crear uno o varios productos transformados.
13. El método acorde con la reivindicación 12, en el que la etapa de retirar comprende además las etapas de:
- 40 capturar datos de imagen de producto transformado de uno, por lo menos, de dichos uno o varios productos transformados; y

crear un bloque de producto transformado, del producto transformado, a partir de los datos de imagen del producto transformado.

14. El método acorde con la reivindicación 13, que comprende además asociar la información de origen con el bloque de producto transformado.

5 15. El método acorde con la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:

dividir la unidad de origen (60) en dos o más productos transformados (62a, 62b, 64a, 64b);

capturar datos de imagen del producto transformado, para cada uno de dichos dos o más productos transformados;

crear un bloque de producto transformado para cada uno de los productos transformados; y

10 asociar la información de origen con el bloque de producto transformado, para cada uno de dichos dos o más productos transformados.

16. El método acorde con la reivindicación 15, que comprende además las etapas de desplazar, por lo menos, uno de dichos dos o más productos transformados desde la primera posición hasta la segunda posición, y realizar un seguimiento de la posición de, por lo menos, uno de dichos dos o más productos transformados entre la primera y la segunda posiciones.

15 17. El método acorde con la reivindicación 16, en el que la etapa de realizar el seguimiento de la posición de, por lo menos, uno de dichos dos o más productos transformados comprende capturar continuamente entre la primera y la segunda posiciones datos de imagen de dicho, por lo menos, uno de los dos o más productos transformados.

18. El método acorde con la reivindicación 16, en el que la etapa de realizar un seguimiento de la posición de dicho, por lo menos, uno de los dos o más productos transformados comprende:

20 obtener datos de la velocidad y la trayectoria de dicho, por lo menos, uno de los dos o más productos transformados; y

determinar una identidad de dicho, por lo menos, uno de los dos o más productos transformados, en la segunda posición, en función de los datos de velocidad y trayectoria de dicho, por lo menos, uno de los dos o más productos transformados.

25 19. El método acorde con la reivindicación 1, en el que la información de origen es asociada al producto transformado en ausencia de la aplicación física de signos de origen a cualquiera entre la unidad de origen o el producto transformado.

20. Un sistema para asociar información de origen con un producto transformado a partir de la unidad de origen de alimentos, comprendiendo (32) el sistema:

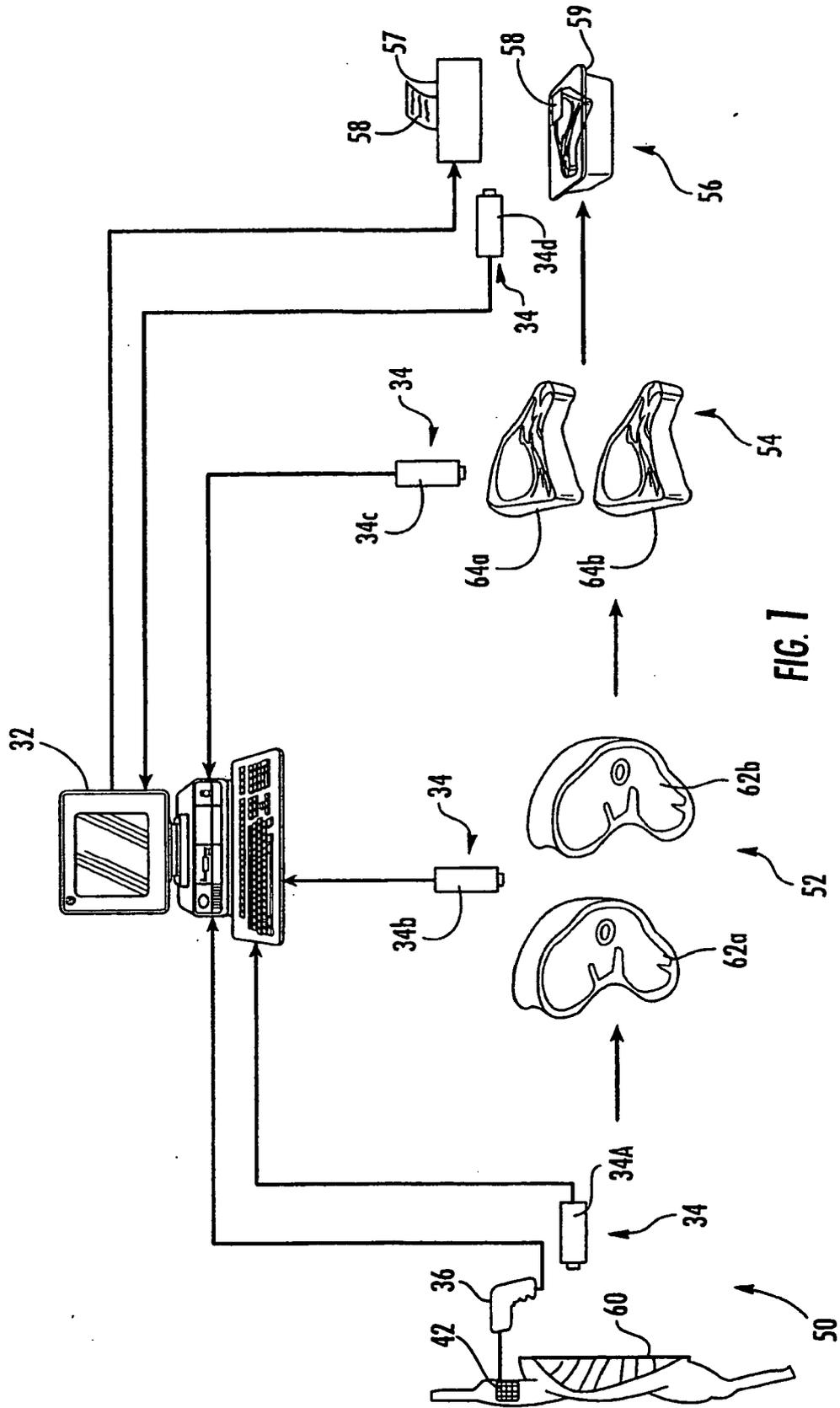
un ordenador;

30 uno o varios sensores de imágenes (34a, 34b, 34c) en comunicación con el ordenador, estando configurados y dispuestos dichos uno o varios sensores de imágenes en una instalación de procesamiento para capturar datos de imágenes de una o varias unidades de origen (60) cuando éstas son transformadas en uno o varios productos transformados (62a, 62b, 64a, 64b);

35 código de programa legible por ordenador, dispuesto en el ordenador (32), incluyendo el código de programa legible por ordenador una primera parte ejecutable para analizar datos de imagen y crear un bloque de unidad de origen para una unidad de origen, una segunda parte ejecutable para asociar información de origen que hace referencia a una unidad de origen con el bloque de la unidad de origen, y una tercera parte ejecutable para determinar si la unidad de origen ha sido transformada en uno o varios productos transformados, en donde dicha tercera parte ejecutable es capaz, además, de analizar datos de imagen de dichos uno o varios productos transformados y crear
40 un bloque de producto transformado para, por lo menos, uno de dichos uno o varios productos transformados, y asociar la información de origen con el bloque de producto transformado.

21. Un sistema acorde con la reivindicación 20, que comprende además una cuarta parte ejecutable para realizar el seguimiento de la posición en la instalación de procesamiento, de una o varias unidades de origen, uno o varios productos transformados, o combinaciones de los mismos.

22. Un sistema acorde con la reivindicación 21, que comprende además una quinta parte ejecutable para analizar e identificar un elemento de transformación, en los datos de imagen capturados mediante dichos uno o varios sensores de imágenes.
- 5 23. Un sistema acorde con la reivindicación 22, en el que la quinta parte ejecutable está configurada para analizar datos de imagen con objeto de determinar si una unidad de origen, un producto transformado, una combinación de los mismos están en una posición en la que se produce una actividad de transformación.
24. Un sistema acorde con la reivindicación 20, en el que dicha tercera parte ejecutable está configurada, además, para analizar el bloque de la unidad de origen en busca de la incidencia de una actividad de transformación.
- 10 25. Un sistema acorde con la reivindicación 20, en el que dicha tercera parte ejecutable está configurada, además, para analizar el bloque de la unidad de origen en busca de la interacción de un elemento de transformación con una unidad de origen, un producto transformado o una combinación de los mismos.
26. Un sistema acorde con la reivindicación 20, que comprende además un dispositivo de introducción de datos que está en comunicación con el ordenador.
- 15 27. Un sistema acorde con la reivindicación 20, que comprende además un transceptor de RF que está en comunicación con el ordenador y es capaz de codificar una representación de un código de identificación sobre una etiqueta.
28. Un sistema acorde con la reivindicación 20, que comprende además una impresora que está en comunicación con el ordenador y es capaz de imprimir sobre una etiqueta un código legible a máquina.
- 20 29. Un sistema acorde con la reivindicación 20, que comprende además una parte ejecutable que está configurada para asociar un bloque de unidad de origen, un bloque de producto transformado, o una combinación de los mismos con información relacionada con el peso, el color, características texturales, o la temperatura de la unidad de origen, producto transformado para los cuales se ha obtenido la información.
- 25 30. Un sistema acorde con la reivindicación 20, en el que el ordenador está conectado operativamente a uno o varios sistemas automatizados que son aptos para interactuar físicamente con una o varias unidades de origen, uno o varios productos transformados, o combinaciones de los mismos.



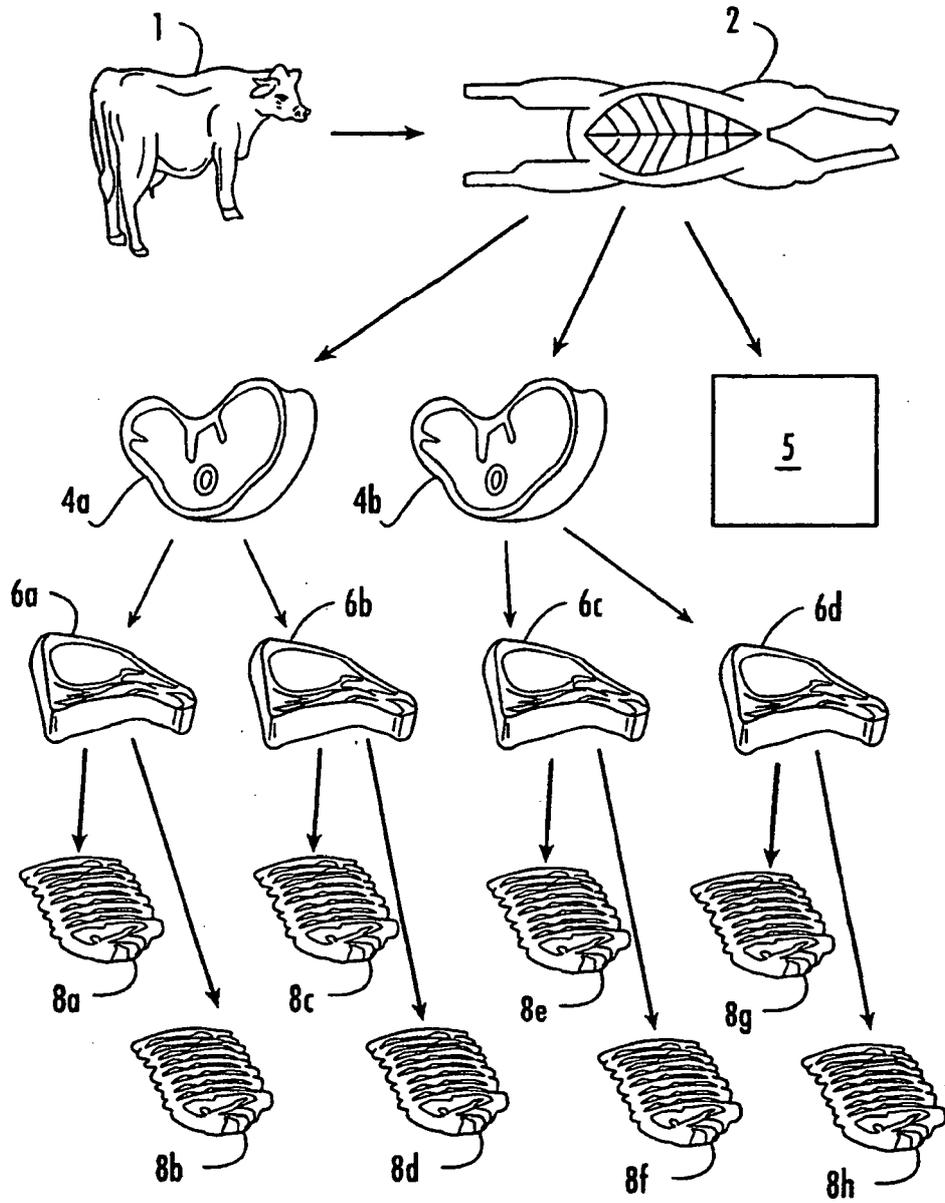


FIG. 2

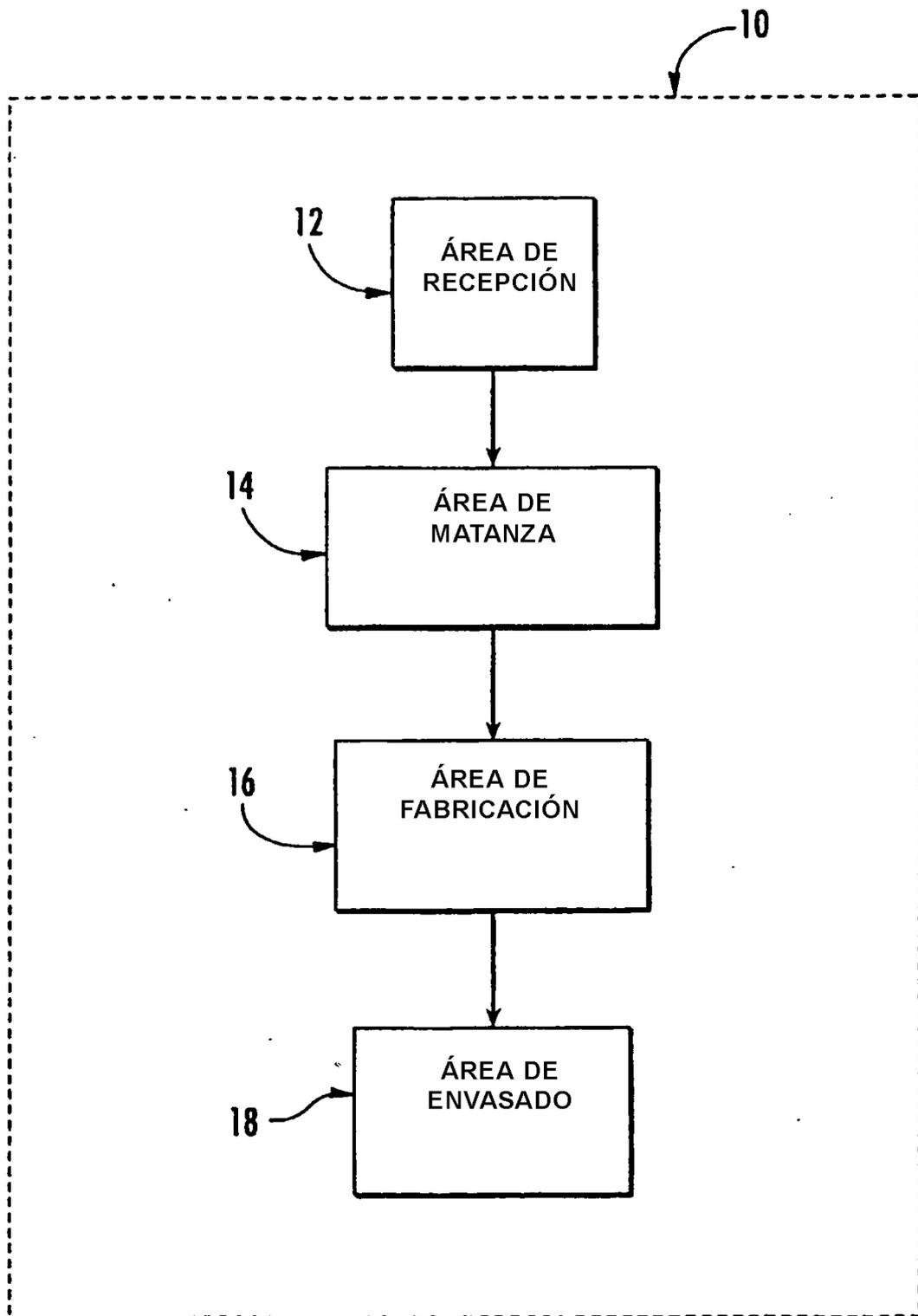


FIG. 3

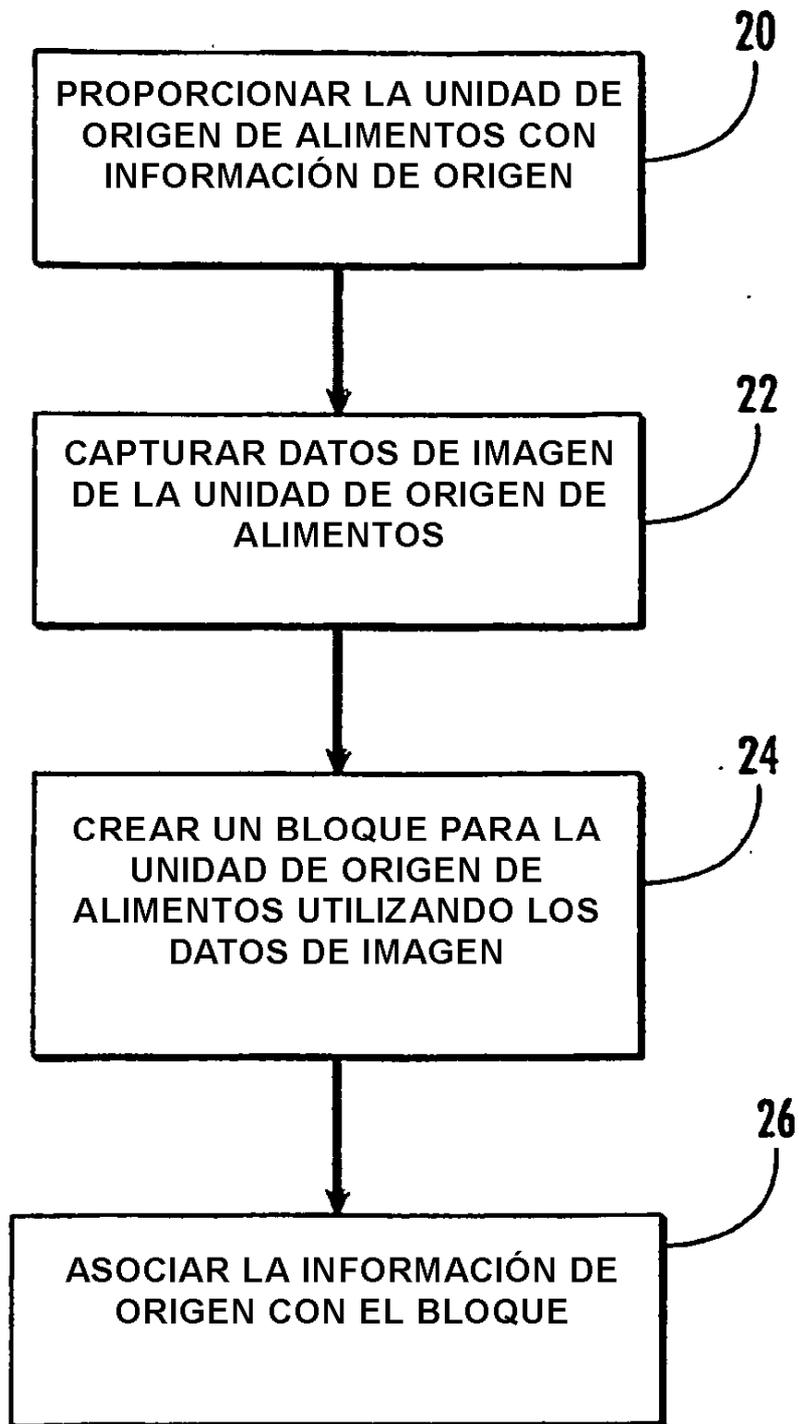


FIG. 4

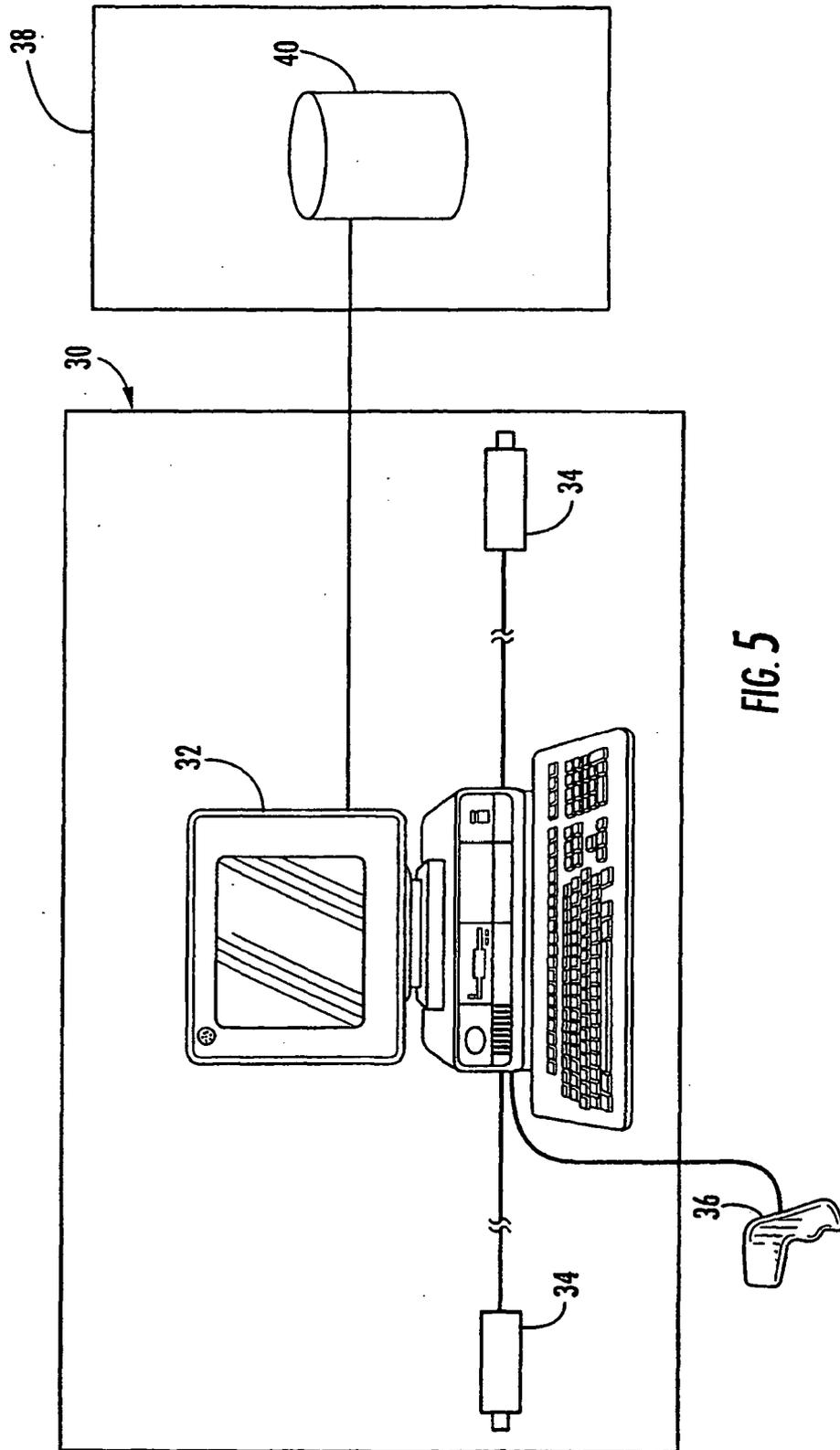


FIG. 5

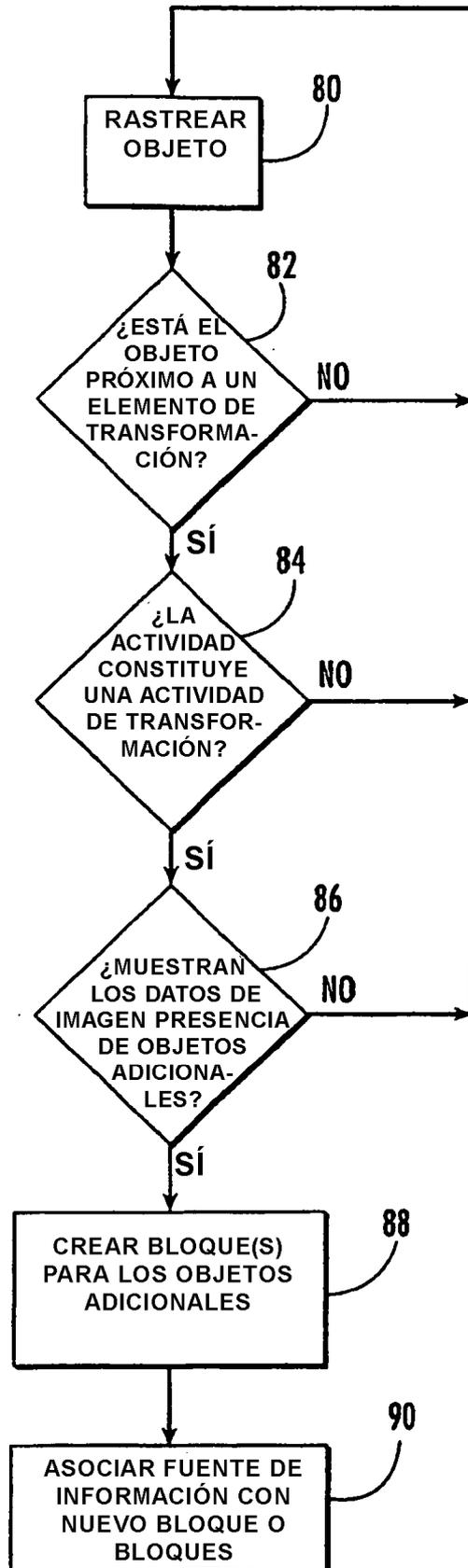


FIG. 6

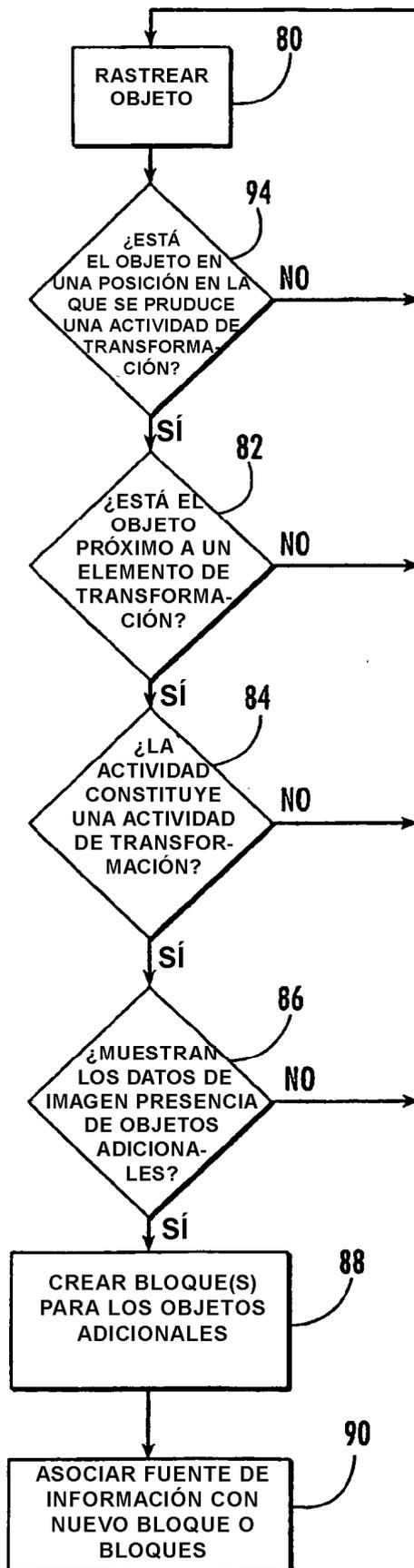
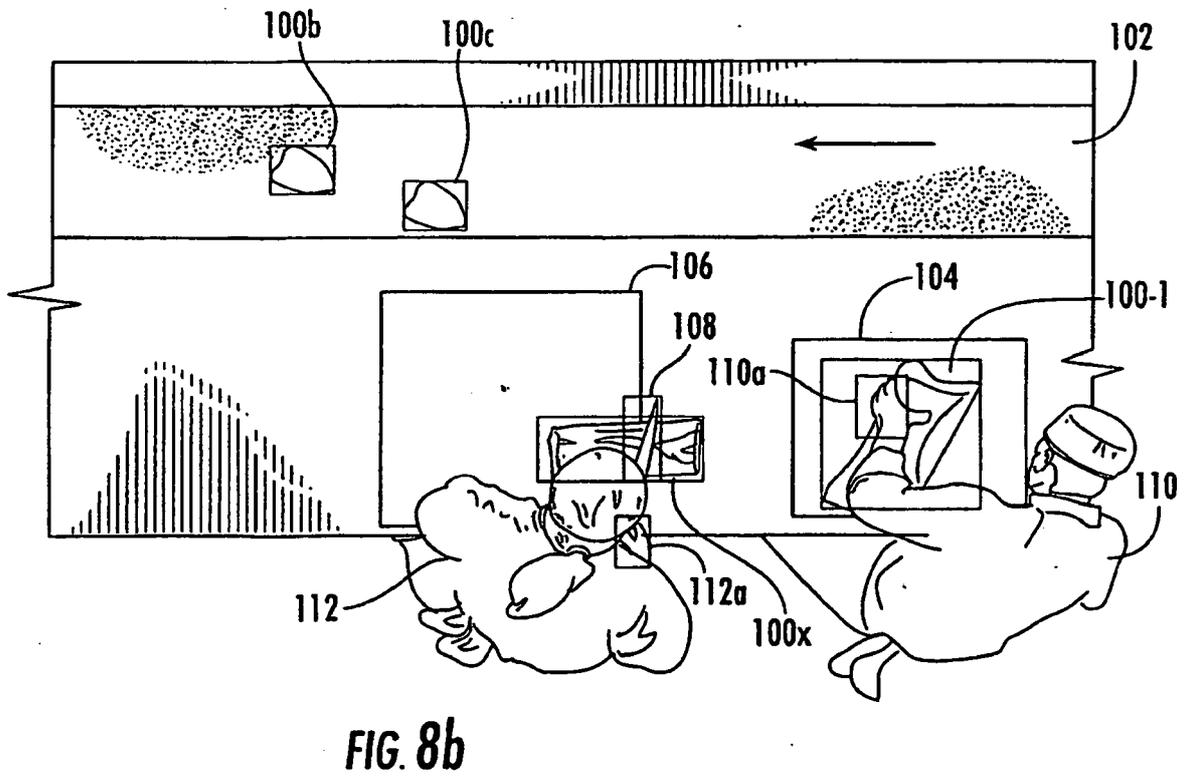
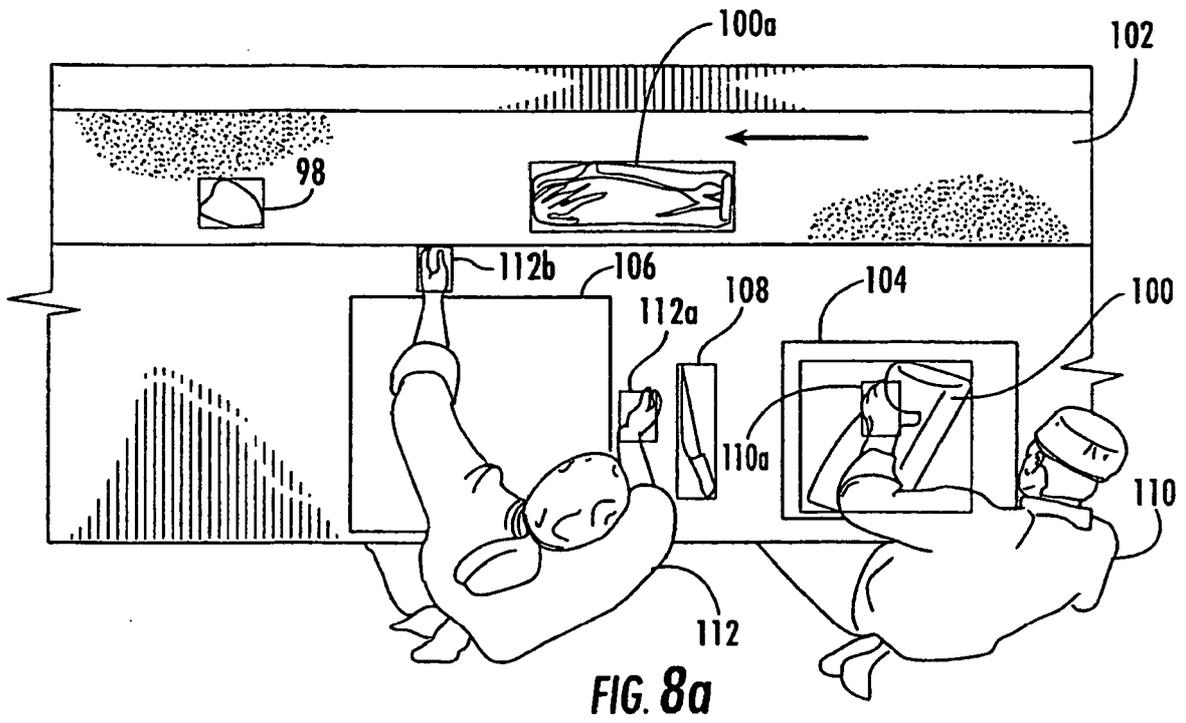
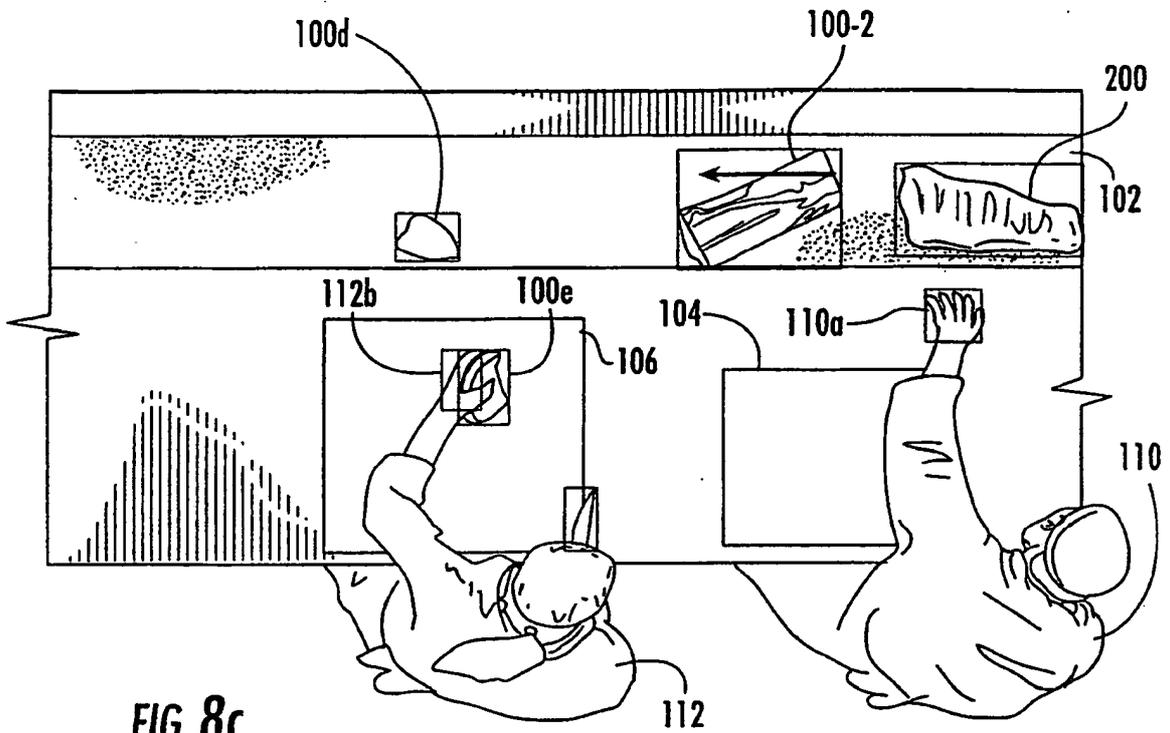


FIG. 7





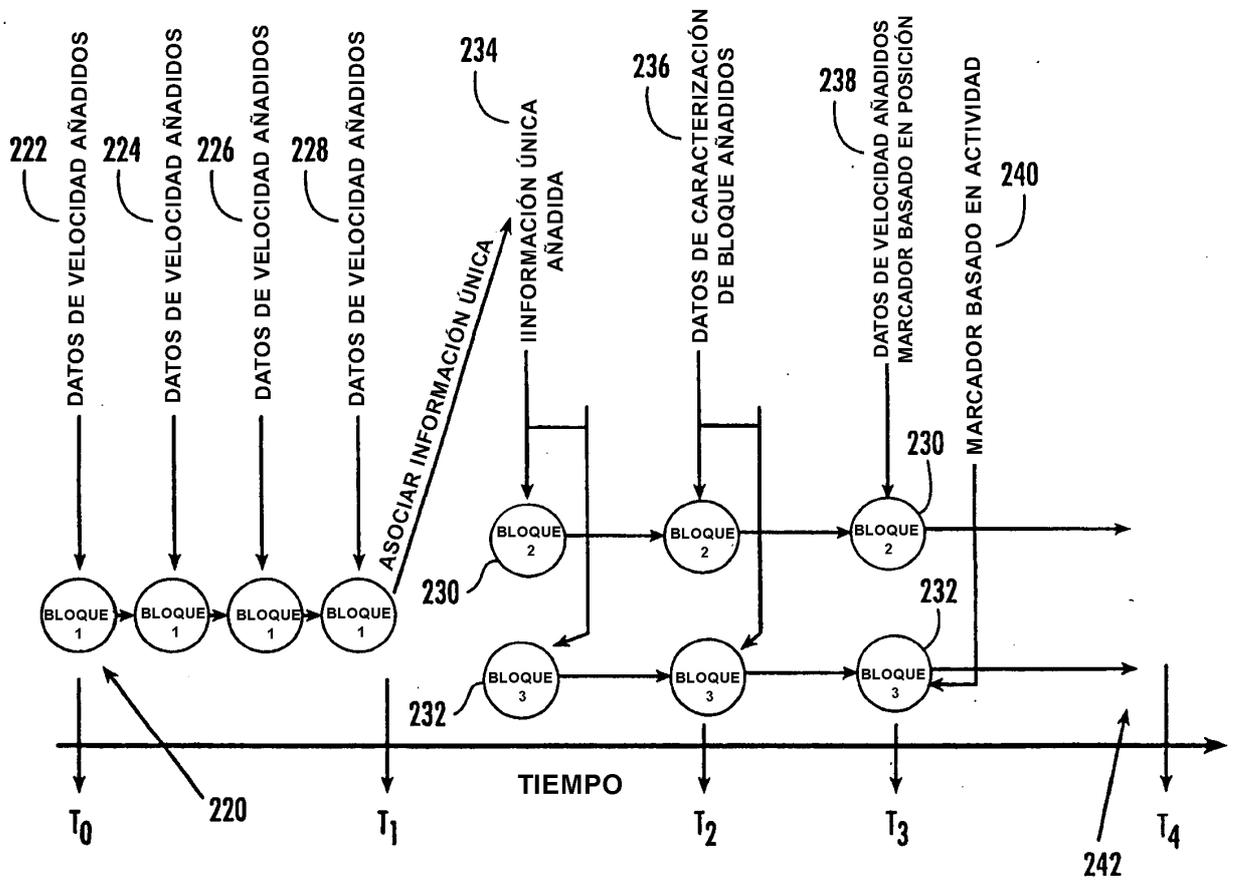


FIG. 9