

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 792**

51 Int. Cl.:

G01B 11/30 (2006.01)

G01B 11/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2010** **PCT/US2010/054152**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.05.2011** **WO11053601**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2010** **E 10827401 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2494307**

54 Título: **Aparato de perfilado de productos automatizado y sistema de rebanado de productos utilizando el mismo**

30 Prioridad:

27.10.2009 US 255458 P

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

11.04.2019

73 Titular/es:

FORMAX, INC. (100.0%)
9150 191st Street
Mokena, Illinois 60448, US

72 Inventor/es:

LINDEE, SCOTT A.;
WOLCOTT, THOMAS C;
LAMARTINO, SALVATORE y
FOX, GAGE

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 708 792 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

Aparato de perfilado de productos automatizado y sistema de rebanado de productos utilizando el mismo

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para determinar el perfil de un producto que va a experimentar un proceso físico posterior. El proceso físico posterior es uno en el que se necesita el perfil del producto para asegurar el correcto procesamiento del producto.

10

Antecedentes de la invención

En una realización desvelada en la presente memoria, el proceso físico posterior específico incluye rebanar el producto en rebanadas individuales en una máquina rebanadora. Dichas máquinas rebanadoras se utilizan principalmente, pero no exclusivamente, para rebanar productos alimentarios tales como queso, carne y productos cárnicos prensados o moldeados.

15

Los artículos alimentarios pueden ser rebanados en máquinas rebanadoras de gran velocidad tales como las desveladas en las patentes de US 5.628.237 o 5.974.925 o algunas disponibles en el mercado, tales como la rebanadora FX180®, proporcionada por Formax, Inc. de Mokena, Illinois, USA. Los artículos alimentarios también pueden ser rebanados en máquinas rebanadoras de gran velocidad tales como las desveladas en la solicitud de patente de US n.º 12/255.623, o algunas disponibles en el mercado, como el sistema de rebanado PowerMax4000™ proporcionado por Formax, Inc. US La solicitud publicada US2009/0151527 también es mencionada.

20

Normalmente, dichas máquinas rebanadoras incluyen una cuchilla giratoria y un alimentador de productos que empuja el producto hacia delante hacia la cuchilla para que se corten sucesivas rebanadas de una cara del producto. La distancia a través de la cual se hace avanzar el producto entre sucesivos cortes de la cuchilla determina el grosor de las rebanadas. Donde el producto tiene una forma y densidad uniformes, puede que sea suficiente utilizar un único grosor de rebanada predeterminado para dar a una rebanada o grupo de rebanadas el peso requerido. Además, puede que sea suficiente proporcionar una balanza de salida junto al lado de salida de la cuchilla para medir el peso actual de la rebanada para producir y ajustar el grosor de la/s rebanada/s posterior/es para conseguir el peso unitario deseado.

25

En general, sin embargo, las variaciones en la forma y densidad del producto significan que el peso de una rebanada de un determinado grosor varía. Un enfoque previo para abordar esta variación está descrito en la patente US n.º 4.428.263. Dicha patente describe un proceso en el cual se programa una máquina rebanadora automática para modificar el grosor de las rebanadas de acuerdo con una distribución normal de peso para el producto.

35

También se ha propuesto hacer alguna determinación del área transversal del producto a medida que es cortado. Supuestamente, dicho sistema está desvelado en la patente de US n.º 5,136,906, titulada "Máquina rebanadora", y cedida a Thurne Engineering Co., Ltd. De acuerdo con esa patente, una máquina rebanadora para cortar rebanadas de un producto incluye una cámara dispuesta para visualizar una cara cortada del producto, un aparato de reconocimiento de límite dispuesto para procesar señales de imagen desde la cámara para determinar un límite de la cara cortada, un aparato de cálculo dispuesto para calcular una característica de parámetro de la cara cortada desde datos de imágenes correspondientes a regiones de la cara cortada dentro del límite, y un aparato generador de señal de control dispuesto para generar una señal de control para controlar el funcionamiento de la rebanadora de acuerdo con el parámetro determinado.

40

45

Aunque el sistema anterior puede ser adecuado para máquinas rebanadoras de bajo rendimiento, es significativamente menos adecuado para máquinas rebanadoras de gran velocidad, tales como las proporcionadas por Formax, Inc., de Mokena, Ill., bajo los nombres de marca FX-180® o PowerMax4000™. En primer lugar, calculando el perfil del producto en la cara cortada, hay disponible una cantidad de tiempo de procesamiento muy limitada para realizar los cálculos que son necesarios para garantizar el grosor adecuado de cada rebanada antes de que la imagen de la cara cortada deba captarse nuevamente para procesar el grosor de la siguiente rebanada. En segundo lugar, puede que aparezcan importantes imprecisiones de medición debido a los efectos de sombra resultantes de las posiciones relativas de la fuente de iluminación, la cara cortada, y los componentes de la máquina rebanadora: un problema no abordado en la patente'906. En tercer lugar, se introducen otras imprecisiones de medición por la hipótesis aparente de que los perfiles en la parte inferior y un lado del producto son lineales. Por último, intentando medir el perfil del producto en la cara cortada, pueden introducirse imprecisiones sustanciales debido a la presencia de producto de desecho. Uno de los objetivos del aparato descrito en la patente'906 es eliminar las imprecisiones introducidas por el producto de desecho. Sin embargo, abordando este problema en la cara de corte, el aparato de la'906 deber introducir necesariamente un nivel adicional y un mayor grado de procesamiento de imagen.

50

55

60

La Figura 1 ilustra un sistema de procesamiento de productos de la técnica anterior descrito de forma

más completa en la U.S. Patente n.º 7.450.247. El sistema se muestra generalmente en 10, y efectúa un proceso físico en un producto en el que el proceso físico depende de la medición precisa del perfil del producto bruto, tal como un pedazo o una canal de carne. Como se muestra, el sistema de procesamiento de productos 10 está comprendido por un aparato de perfilado de productos 15 y un procesador de productos 20. El aparato de perfilado de productos 15 funciona para medir el perfil del producto bruto y proporcionar la información de perfil al procesador de productos 20 que, a su vez, utiliza la información para ejecutar con precisión el proceso físico que va a realizarse en el producto bruto.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, la adquisición de la información del perfil del producto se realiza antes de que el producto en particular bruto experimente procesamiento físico en el procesador de productos 20. Utilizando la configuración mostrada en la Figura 1 en el cual el aparato de perfilado 15 está dispuesto antes del procesador de productos 20, es posible adquirir perfiles de productos completos para diversos productos brutos individuales antes de que cada uno de los productos brutos sea proporcionado a la entrada del procesador de productos 20. Adicionalmente, si el aparato de perfilado 15 está diseñado como un aparato autónomo, entonces el aparato de perfilado 15 puede utilizarse para proporcionar información del perfil de producto a una pluralidad de diferentes procesadores de producto que estén funcionando de manera secuencial o concurrente.

En términos generales, el aparato de perfilado 15 está compuesto por una sección de entrada 25, una sección de escaneado 30, y una sección de salida 35. La sección de entrada 25 incluye una superficie transportadora 40 dispuesta para dar soporte al producto 45 que se va a perfilar.

La sección de escaneado 30 incluye un alojamiento 55 que tiene un extremo de entrada que se abre para recibir producto 45 y un extremo de salida que se abre para permitir que el producto 45 salga del mismo. En el ejemplo ilustrado, el alojamiento 55 comprende una parte de alojamiento principal 60, un alojamiento de sistema de visión superior 65, y un alojamiento de visión inferior 70. El alojamiento de sistema de visión superior 65 incluye un sistema de visión superior dispuesto en su interior. El sistema de visión superior del ejemplo expuesto incluye un láser de línea dirigido verticalmente 75 para iluminar un lado del producto en un plano fijo atravesado por el producto dirigido y una cámara asociada 80 verticalmente inclinada para captar la imagen del contorno iluminado por láser del producto 45. De modo similar, el alojamiento de sistema de visión inferior 70 incluye un sistema de visión inferior dispuesto en su interior que está compuesto por un láser de línea 85 y una correspondiente cámara 90 para dirigirse al otro lado del producto. Cada uno del alojamiento de sistema de visión superior e inferior 65 y 70 incluye una abertura que está ubicada para permitir que el respectivo sistema de visión visualice un producto 45 que atraviese el alojamiento principal 60. Estas aberturas pueden comprender simplemente secciones de corte. Preferiblemente, sin embargo, las aberturas están cubiertas con un material transparente para formar una ventana que aísla mecánicamente los componentes del sistema de visión de los componentes dispuestos en el alojamiento principal 60, aunque no interfiere con el funcionamiento del sistema de visión. Mientras que el sistema de la técnica anterior de la Figura 1 es capaz de obtener un perfil de producto, existe una necesidad de un sistema de perfilado de productos que obtenga información del perfil con más precisión.

Los actuales inventores han abordado muchos de los problemas anteriores inherentes a las operaciones de perfilado de productos de la técnica anterior. Para este fin, han desarrollado un aparato de perfilado de productos preciso y rentable que es adecuado para su uso, por ejemplo, en relación con máquinas de rebanado de productos de gran velocidad.

Otras muchas ventajas y características de la presente invención se pondrán de manifiesto inmediatamente a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y las realizaciones de la misma, a partir de las reivindicaciones y a partir de los dibujos adjuntos.

Las patentes EP 1 630 519 A1 y US 5 324 228 desvelan un aparato para adquirir un perfil de un producto alimentario de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, estas publicaciones desvelan un correspondiente método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 11. Sin embargo, el aparato y el método desvelados en estas publicaciones no es totalmente satisfactorio ya que la combinación de las imágenes visualizadas por ambas cámaras es difícil.

RESUMEN DE LA INVENCION

Por lo tanto, un objeto de la invención es mejorar el aparato y el método mencionados anteriormente.

Este objetivo se consigue mediante un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de acuerdo con la reivindicación 11.

Se describe un aparato para adquirir un perfil de un producto para su uso en un procesamiento del producto posterior. El aparato incluye una cámara de escaneado para aceptar el producto y una o más unidades de producto que pueden manejarse para dirigir el producto a través de la cámara de escaneado antes de la entrega del producto a un procesador de productos posterior. El aparato también incluye un sistema de visión dispuesto para adquirir información visual relativa al perfil del producto antes de la entrega del producto a un procesador de productos posterior y un sistema de

control conectado para controlar el sistema de visión y que funciona para convertir la información recibida del sistema de visión en un formato adecuado para su uso por un procesador de productos posterior.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de productos de la técnica anterior.
- La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de un sistema de control que puede utilizarse en el aparato de perfilado de la presente invención.
- 10 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de productos construido de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La Figura 4 es una vista en perspectiva del aparato de perfilado de productos con los alojamientos eliminados con fines de claridad.
- La Figura 5 es una vista en perspectiva del aparato de perfilado de productos con los alojamientos eliminados con fines de claridad.
- 15 La Figura 6 es una vista en perspectiva de la línea de procesamiento aguas abajo del aparato de perfilado.
- La Figura 7 es una vista lateral de un sistema de procesamiento de productos construido de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La Figura 8 es una vista lateral del aparato de perfilado de productos.
- 20 La Figura 9 es una vista transversal de la sección de escaneado.
- La Figura 10 es una vista superior de la línea de procesamiento aguas abajo del aparato de perfilado.
- La Figura 11 es una vista lateral de la balanza.
- La Figura 12 es una vista lateral de la balanza.
- 25 La Figura 13 es una vista superior de la balanza.
- La Figura 14 es una vista en perspectiva de la balanza con la superficie transportadora eliminada con fines de claridad.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

- 30 Aunque esta invención es susceptible de realizarse de muchas formas diferentes, en los dibujos se muestran, y se describirán en la presente memoria en detalle, realizaciones específicas de la misma entendiendo que la presente divulgación se considerará una ejemplificación de los principios de la invención y que no pretende limitar la invención a las realizaciones específicas ilustradas.
- Las realizaciones desveladas de la presente invención son mejoras respecto a la técnica anterior a la que se hace referencia en la Figura 1 y la técnica anterior desvelada en la patente US 7.450.247. La
- 35 técnica anterior, como se muestra en la Figura 1, utiliza una única línea de láser en cada uno del alojamiento de sistema de visión superior e inferior 65 y 70. La patente US 7.450.247 desvela el uso de dos láseres de línea opuestos para iluminar hacia abajo y a través del producto desde lados opuestos del producto en cada uno del alojamiento de sistema de visión superior e inferior 65 y 70.
- 40 Se considera más preferible, como se analiza adicionalmente a continuación, que el alojamiento de sistema de visión superior 265 (Figura 3) contenga dos láseres de línea opuestos para iluminar hacia abajo y a través del producto desde lados opuestos del producto, y un láser de línea superior que ilumine hacia abajo en un plano perpendicular al plano generado por los dos láseres de línea opuestos; y un alojamiento de visión lateral 266, ilustrado en la Figura 3, que contenga un láser de línea lateral 902 (Figura 4) para iluminar un lado del producto en un plano perpendicular al plano
- 45 generado por el láser de línea superior.
- El alojamiento principal 261, ilustrado en la Figura 3, comprende un alojamiento superior 265, un alojamiento lateral 266, y un alojamiento inferior 270. El producto (no mostrado) se hace avanzar a lo largo de la línea de producción mediante unidades de producto que proporcionan una superficie transportadora 240 tal como una cinta transportadora. Las superficies transportadoras son dirigidas preferiblemente por correas de transmisión (no mostradas) a una velocidad constante y precisa mediante, por ejemplo, un servomotor o un motor con un dispositivo de resolución. En la sección de salida 235, el producto (no mostrado) es engranado por una cinta de montaje 700 que transporta el producto a un procesador de productos 220 posterior, tal como una máquina rebanadora. La máquina rebanadora puede ser una máquina rebanadora de gran velocidad tal como una máquina Formax FX-180® o PowerMax4000™ o como la descrita en la publicación de la solicitud de patente
- 50 US2009/0151527.
- La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de un sistema de control adecuado para el funcionamiento controlado del aparato de perfilado de productos de la presente invención. En el ejemplo ilustrado, el sistema de control comprende un mando 150 que puede ser responsable de la totalidad o parte de las funciones 1) controlar los mecanismos de transmisión asociados a diversas partes del aparato de perfilado 15; 2) coordinar el funcionamiento de los sistemas de visión, incluida la adquisición del perfil data; y 3) comunicar los datos del perfil a los
- 60

sistemas de control para uno o más procesadores de producto 20. Para este fin, el mando 150 está conectado para recibir señales detectadas desde, y proporcionar señales de control de movimiento a, cada una de las unidades de las secciones de entrada y salida 155 y 160 y la unidad de la sección de escaneado 165. De modo similar, el mando central 150 está conectado para recibir señales detectadas desde, y proporcionar señales de control de escaneado a, los sistemas de visión superior, inferior y lateral 170, 175 y 172.

En última instancia, la información de perfil adquirida desde los sistemas de visión superior, inferior y lateral 170, 175 y 172 es comunicada al sistema de control 180 de al menos un procesador de productos 220. La información de perfil puede ser comunicada al sistema de control 180 en uno cualquiera de una variedad de estados de procesamiento. Por ejemplo, el mando 150 puede comunicar datos brutos del perfil al sistema de control 180. Alternativamente, o adicional, el mando 150 puede comunicar la información de perfil después de que los datos brutos que adquiriera hayan sido procesados en el mando 150, librando así al sistema de control 180 de gran parte de los gastos de procesamiento adicionales asociados a los cálculos del perfil. El mando 150 puede estar situado en su totalidad o en parte con el sistema de control 180.

Si se va a facilitar más de un procesador de productos 220 mediante un solo aparato de perfilado de productos 215, debería proporcionarse un método para rastrear cada producto 45 (Figura 1) a través del sistema para garantizar que cada uno de los procesadores de productos 220 reciba los datos de perfil correctos. Por ejemplo, puede proporcionarse cada uno de los productos 45 con un código de barras u otro marcador de imagen visual que pueda adquirirse o introducirse de otra forma en el mando central 150 además del particular sistema de control 180, 180', 180" asociado con el particular procesador de productos 220 que va a rebanar el particular producto. Cuando el respectivo sistema de control 180, 180', 180" determina la identidad del producto 45 que va a rebanar el procesador de productos, el particular sistema de control puede solicitar los datos del perfil asociados al producto identificado desde el mando central 150.

Durante el funcionamiento, el aparato de perfilado 215 está representado en las Figuras 3 y 7. Primero, se proporciona el producto (Figura 3) en la sección de entrada 225 donde es soportado por una superficie transportadora 240. El mando 150 (Figura 2) acciona entonces la unidad de la sección de entrada 155 para introducir el producto en la sección de escaneado 330 (Figuras 3 y 7). Se montan pares superiores e inferiores de láseres de línea 900 opuestos (Figuras 4 y 9) sobre un bastidor de soporte 910, el cual está encerrado en un alojamiento (no mostrado). Los pares de láseres de línea 900 opuestos están dispuestos inclinados los unos hacia los otros, tal como se ilustra en las Figuras 4 y 9, de manera que sus haces 966 (Figura 9) están solapados sobre al menos una parte del producto 45. Los láseres de línea opuestos proporcionan imágenes de cámara de mayor resolución, como se analiza en la patente US n.º 7,450,247. Un láser de línea superior 901 también está montado al bastidor de soporte 910. El láser de línea superior ilumina hacia abajo a lo largo de la longitud del producto, generando una línea de láser 920 superior (Figura 5) paralela a la dirección de avance "A."

Dos cámaras 940 inclinadas (Figura 5 y 9) están colocadas sobre la parte superior 911 del bastidor de soporte 910 sobre los láseres de línea 900, 901 laterales opuestos (Figura 4 y 9). Las cámaras 940 inclinadas están dispuestas como se ilustra en las Figuras 5 y 9, de manera que su área de imagen 967 se solapa sobre al menos una parte del producto 45. Una cámara 950 inferior (Figuras 5 y 9) está fijada a una parte inferior 912 del bastidor de soporte 910. La parte inferior del aparato de perfilado comprende dos láseres de línea opuestos 900 montados sobre el bastidor de soporte 910, y una cámara 950 fijada al bastidor de soporte 910 para captar imágenes desde la parte inferior.

De acuerdo con una realización del aparato de perfilado 215, un dispositivo de resolución o similar asociado con la unidad de la sección de escaneado 165 (Figura 2) genera impulsos de control correspondientes al movimiento incremental del producto a lo largo de una distancia fija a través del alojamiento principal 261 (Figuras 3 y 7). Estos impulsos de control son utilizados como señales de sincronización que utiliza el mando 150 para desencadenar la adquisición de una lectura de perfil. Aquí, las lecturas de perfil son en forma de una imagen visual captada por la cámaras 940, 950, y opcionalmente 960 (Figuras 5 y 9), a incrementos fijos a lo largo de la longitud del producto 45. El perfil del producto se acentúa dirigiendo una línea de luz láser desde los láseres de línea 900 a través de las superficies del producto superiores e inferiores, y a lo largo de la longitud longitudinal de la superficie superior. La Figura 5 ilustra la luz láser a través del ancho 920 y a lo largo de la longitud longitudinal 930 de la superficie superior de un producto alimentario 45. En consecuencia, el interior del alojamiento principal 261 está ventajosamente oscuro para que las cámaras 940, 950 y opcionalmente 960 puedan detectar la línea proyectada por los láseres de línea 900, 901, 902.

La disposición inclinada de la cámara 940 (Figuras 5 y 9) permite un análisis de perfil mejorado del producto. Cada una de las dos cámaras 940 inclinadas trabaja en conjunto con el láser superior para adquirir imágenes a lo largo de las superficies laterales del producto. Las imágenes captadas en las cámaras 940 inclinadas se utilizan para generar imágenes desde la superficie superior, izquierda y derecha del pedazo, siendo la línea divisoria entre las superficies izquierda y derecha la línea de láser

superior que, a menudo generalmente, pero no necesariamente, está a lo largo del centro del producto debido a la forma de los productos alimentarios frecuentemente irregular. El análisis de perfil que utiliza imágenes captadas desde las dos cámaras 940 inclinadas utiliza la línea de láser 920 superior como referencia para generar información sobre el contorno del producto. Cuando una parte del producto es analizado desde cada lado, la línea de láser 920 superior indica un punto donde el análisis desde cada lado puede fusionarse sin solapar la información de perfilado calculada para cada lado. De este modo, no es necesario utilizar una línea central exacta.

Puede disponerse una cámara 960 superior opcional para obtener imágenes adicionales. Sin embargo, el uso de una cámara 960 superior no es necesaria para hacer funcionar el sistema 210. Pueden disponerse dos cámaras inclinadas en la parte inferior, de manera similar a las cámaras 940 superiores inclinadas. Sin embargo, debido a que la parte inferior del producto es generalmente más plana que la superficie superior, la imagen del perfil superficial inferior suele captarse utilizando la disposición mostrada en las Figuras 4, 5 y 9. La cámara 950 inferior puede captar imágenes generadas por el par de láseres de línea 900 inferiores opuestos debido a que una pequeña unión 935 abierta en la superficie transportadora, resultado de situar dos superficies transportadoras próximas entre sí (Figuras 4 y 8), permite que las líneas opuestas generadas por los láseres de línea opuestos, y la cámara, alcancen una parte de la parte inferior del producto expuesta entre la unión 935.

El aparato de perfilado 215 en las Figuras 4, 8 y 9 también comprende un láser 902 lateral. El láser 902 lateral está montado al soporte 910, y ayuda a proporcionar iluminación adicional a áreas que pueden estar en sombra como consecuencia de irregularidades en la forma del producto. Puede proporcionarse un segundo láser lateral opuesto a, y colocado a través de, la superficie transportadora desde el láser 902 lateral, sin embargo, tener sólo un láser lateral suele ser suficiente para proporcionar iluminación del producto, particularmente en casos donde un lado del producto posee un contorno mayor que el otro.

El sistema de procesamiento de productos 210, como se ilustra en la Figura 3, puede incluir una balanza 230 (Figuras 11-14) para pesar el producto. Esta balanza puede colocarse al principio de la línea de procesamiento, antes del aparato de perfilado, dentro del aparato de perfilado, o después del aparato de perfilado. La naturaleza autónoma de la balanza 230 montada sobre un pedestal 431 como se observa en la Figura 11, permite que la balanza sea movida fácilmente a diversas posiciones a lo largo del flujo de procesamiento. La balanza 230 comprende una superficie transportadora 432, tal como una cinta transportadora, que es dirigida por un motor de tambor 433 en un extremo, y un rodillo libre 434 en el extremo opuesto. La superficie transportadora es soportada por bastidores de soporte 461, y varillas de soporte internas 460 (Figuras 13 y 14). Cada extremo de los bastidores de soporte 461 y las varillas de soporte internas 460 se conecta a una barra horizontal 440 (Figuras 12-14). Dos células de carga 450, tales como la BEAM LOAD CELL BBL comercializada por Eilerson Industrial Sensors, están dispuestas entre las varillas de soporte internas 460. Las células de carga 450 comprenden un extremo interior 452 y un extremo exterior 451. Los extremos exteriores 451 de las células de carga 450 están fijados a una placa triangular 441, los cuales están conectados a las barras horizontales 440. Los extremos interiores 452 de las células de carga están fijados a un bastidor en forma de diamante 470 (Figuras 13 y 14) montado a una barra central 471 del pedestal 431. Las células de carga 450 están conectados a una placa triangular 441 y el bastidor en forma de diamante 470 mediante el uso de tornillos 481, 480 respectivamente. Están conectadas las barras horizontales 440 a la placa triangular 441 mediante el uso de tornillos 482.

La salida de la balanza puede ser una señal conectada al mando 150 o al sistema de control 180. El mando 150 puede estar programado para calcular el volumen total de un producto en función de las medidas del perfil. El mando 150 puede utilizar entonces el valor total del producto y el peso proporcionados por la balanza digital para calcular la densidad media de un producto. La medición de la densidad media puede ser utilizada por el procesador de productos 220, el cual puede ser una máquina rebanadora, en combinación con las mediciones del perfil para calcular los grosores de las rebanadas del producto que son necesarios para obtener un peso particular, tal como el peso de las rebanadas del producto que vayan a proporcionarse en un único envase de consumo. Alternativamente, uno o más de los cálculos de la densidad media, el volumen total, o el perfil de producto pueden ser ejecutados por el sistema de control 180 de la máquina rebanadora. La máquina rebanadora puede ser, por ejemplo, la máquina rebanadora desvelada en la solicitud de patente publicada US2009/0151527.

Una vez analizado un perfil de producto, se hace avanzar el producto a una cinta de montaje 700 (Figuras 3, 6 y 10) la cual transfiere el producto a posiciones de montaje 730A, 730B (Figura 6). El producto es transferido por la cinta de montaje 700 a cualquiera de dos posiciones de montaje 730A, 730B mediante el movimiento lateral de la cinta de montaje 700 a lo largo de varillas de soporte 720 (Figuras 6 y 10). Las posiciones de montaje 730A, 730B corresponden a bandejas elevadoras del producto del aparato rebanador el cual, una vez cargado con el producto, se reclinan hacia arriba y cargan los productos sobre el plano rebanador. En la solicitud de patente publicada de

US2009/0151527 pueden encontrarse detalles de esta bandeja elevadora.

El movimiento lateral de la cinta de montaje 700 puede dirigirse por un accionador lineal tal como una unidad de tornillo de servomotor 710 como se ilustra en las Figuras 3 y 10. El mando 150, el sistema de control 180, o ambos, pueden comunicarse lo suficiente para que el perfil superficial y/o el volumen y/o la densidad del producto cargado en su lugar 730A sean conocidos por el procesador de productos 220 y rastreados todo el recorrido hasta la operación de rebanado. El mando 150, el sistema de control 180, o ambos, pueden comunicarse lo suficiente para que el perfil superficial y/o el volumen y/o la densidad del producto cargado en su lugar 730B sean conocidos por el procesador de productos 220 y rastreados todo el recorrido hasta la operación de rebanado.

A partir de lo anterior, se observará que pueden efectuarse numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Hay que entender que no se ha planeado, ni debe deducirse, ninguna limitación con respecto al aparato específico ilustrado en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (215) para adquirir un perfil de un producto alimentario (45) para su uso en un procesamiento posterior del producto alimentario (45), que comprende:
 - a) un área de escaneado (30);
 - b) una o más unidades de producto (165) para dirigir un producto (45) a través del área de escaneado (30) en una dirección longitudinal (A);
 - c) un primer sistema de visión (170) para escanear una primera superficie del producto (45) en el área de escaneado (30), teniendo el primer sistema de visión (170):
 - c1) al menos un primer láser de línea (900), proyectando el primer láser de línea (900) al menos una primera línea transversal de láser (920) transversalmente a la dirección longitudinal (A) sobre la primera superficie,
 - c2) dos primeras cámaras (940) dispuestas para captar diferentes primeras partes de imagen transversales de la al menos una primera línea de láser (920) transversal, captando las dos primeras cámaras (940) imágenes solapadas; y
 - c3) un sistema de control (150) para procesar las diferentes primeras partes de imagen transversales, en donde el sistema de control (150) calcula un primer perfil de la primera superficie en múltiples posiciones a lo largo de una longitud de la primera superficie a medida que el producto (45) es dirigido a través del área de escaneado (30),
 - caracterizado porque**
 - d) el primer sistema de visión (170) comprende un láser de referencia (900) que proyecta un haz (930) sobre la primera superficie que indica una posición de referencia transversal;
 - e) las dos primeras cámaras (940) captan la posición de referencia junto con las diferentes primeras partes de imagen transversales; y
 - f) el sistema de control (150) utiliza la posición de referencia transversal para combinar las diferentes primeras partes de imagen transversales captadas por las dos primeras cámaras (940) para eliminar el solapamiento en las diferentes primeras partes de imagen transversales.
2. El aparato (215) de la reivindicación 1, en donde el al menos un primer láser de línea (900) comprende un par de primeros láseres de línea (900) que proyectan unas primeras líneas de láser (920) solapadas sobre la primera superficie, creando la primera línea de láser (920) transversal.
3. El aparato (215) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el primer sistema de visión (170) comprende además al menos un láser de línea (902) lateral que proyecta una línea de láser lateral que se solapa con la primera línea de láser (920) transversal.
4. El aparato (215) de la reivindicación 1, que comprende además un segundo sistema de visión (175) para escanear una segunda superficie del producto (45) en el área de escaneado (30), opuesta a la primera superficie, teniendo al menos el segundo sistema de visión (175) un segundo láser de línea (900), proyectando el segundo láser de línea (900) al menos una segunda línea de láser transversal transversalmente a la dirección longitudinal (A) en la segunda superficie, al menos una segunda cámara (950) dispuesta para captar una segunda parte de imagen transversal de la al menos una segunda línea de láser transversal; y en donde el sistema de control (150) calcula un segundo perfil de la segunda superficie utilizando la segunda parte de imagen transversal en múltiples posiciones a lo largo de una longitud de la segunda superficie a medida que el producto (45) es dirigido a través del área de escaneado (30) y calcula el área entre el primer y segundo perfil en dichas múltiples posiciones, en donde la primera superficie es preferiblemente una superficie superior y las dos cámaras (940) están preferiblemente inclinadas hacia abajo y hacia dentro hacia la posición de referencia desde lados transversales opuestos de la primera superficie.
5. El aparato (215) de la reivindicación 1, que comprende además una tercera cámara (960) entre las dos cámaras.
6. El aparato (215) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un segundo sistema de visión (175) para escanear una segunda superficie del producto (45) en el área de escaneado (30), opuesta a la primera superficie, teniendo el segundo sistema de visión (175) al menos un segundo láser de línea (900), proyectando el segundo láser de línea (900) al menos una segunda línea de láser transversal transversalmente a la dirección longitudinal (A) sobre la segunda superficie, estando al menos una segunda cámara (950) dispuesta para captar una segunda parte de imagen transversal de la al menos una segunda línea de láser transversal; y en donde el al menos un primer láser de línea (900) comprende un par de primeros láseres de línea (900) que proyectan primeras líneas de láser solapadas sobre la primera superficie, creando la primera línea de láser transversal;

- en donde el al menos un segundo láser de línea (900) comprende un par de segundos láseres de línea (900) que proyectan segundas líneas de láser solapadas sobre la segunda superficie, creando la segunda línea de láser transversal; y
- 5 en donde el sistema de control (150) calcula un segundo perfil de la segunda superficie utilizando la segunda parte de imagen transversal en múltiples posiciones a lo largo de una longitud de la segunda superficie a medida que el producto (45) es dirigido a través del área de escaneado (30) y calcula el área entre el primer y segundo perfil es en dichas múltiples posiciones.
- 10 7. El aparato (215) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la primera superficie es una superficie superior y la segunda superficie es una superficie inferior y en donde el primer sistema de visión (170) comprende además al menos un láser de línea (902) lateral que proyecta una línea de láser lateral que se solapa con la primera línea de láser (920) transversal.
- 15 8. El aparato (215) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 7, en donde el láser de referencia (900) proyecta una línea de referencia (930) en una dirección longitudinal (A) sobre el producto (45) y una intersección entre la línea de referencia (930) y la primera línea transversal (920) constituye la posición de referencia transversal.
- 20 9. El aparato (215) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 8, en donde el sistema de control (150) calcula un volumen del producto (45).
- 25 10. El aparato (215) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además una balanza (230) para calcular el peso del producto (45) y una máquina rebanadora (220) que rebana el producto (45) en lugares en función del volumen y el peso del producto (45).
11. Un método de escaneado de un perfil superficial de un producto alimentario, que comprende las etapas de:
- 30 a) traslado del producto longitudinalmente a través de un área de escaneado;
- b) proyección de una línea de láser (930) transversalmente sobre el producto y a través del mismo;
- c) en múltiples posiciones a lo largo del producto a medida que el producto avanza longitudinalmente a través del área de escaneado, captura de dos imágenes solapadas de la línea de láser (930), incluyendo cada imagen solapada un punto; y
- 35 **caracterizado por** las siguientes etapas:
- d) proyección de un haz de láser de referencia (920) sobre un punto en el producto que representa una posición de referencia transversal, en el cual las imágenes solapadas incluyen el punto; y
- e) combinación de las imágenes solapadas en una imagen de perfil continuo utilizando la posición de referencia común a ambas imágenes solapadas.
- 40 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la etapa de proyección de un haz de láser de referencia (930) se define además en que el haz de láser de referencia (930) es un haz de láser de línea (930) orientado para proyectar una línea de láser (930) longitudinal sobre el producto que intersecciona la línea de láser (920) transversal, en donde el punto está en la intersección de la línea de láser (920) transversal y de la línea de láser (930) longitudinal.
- 45

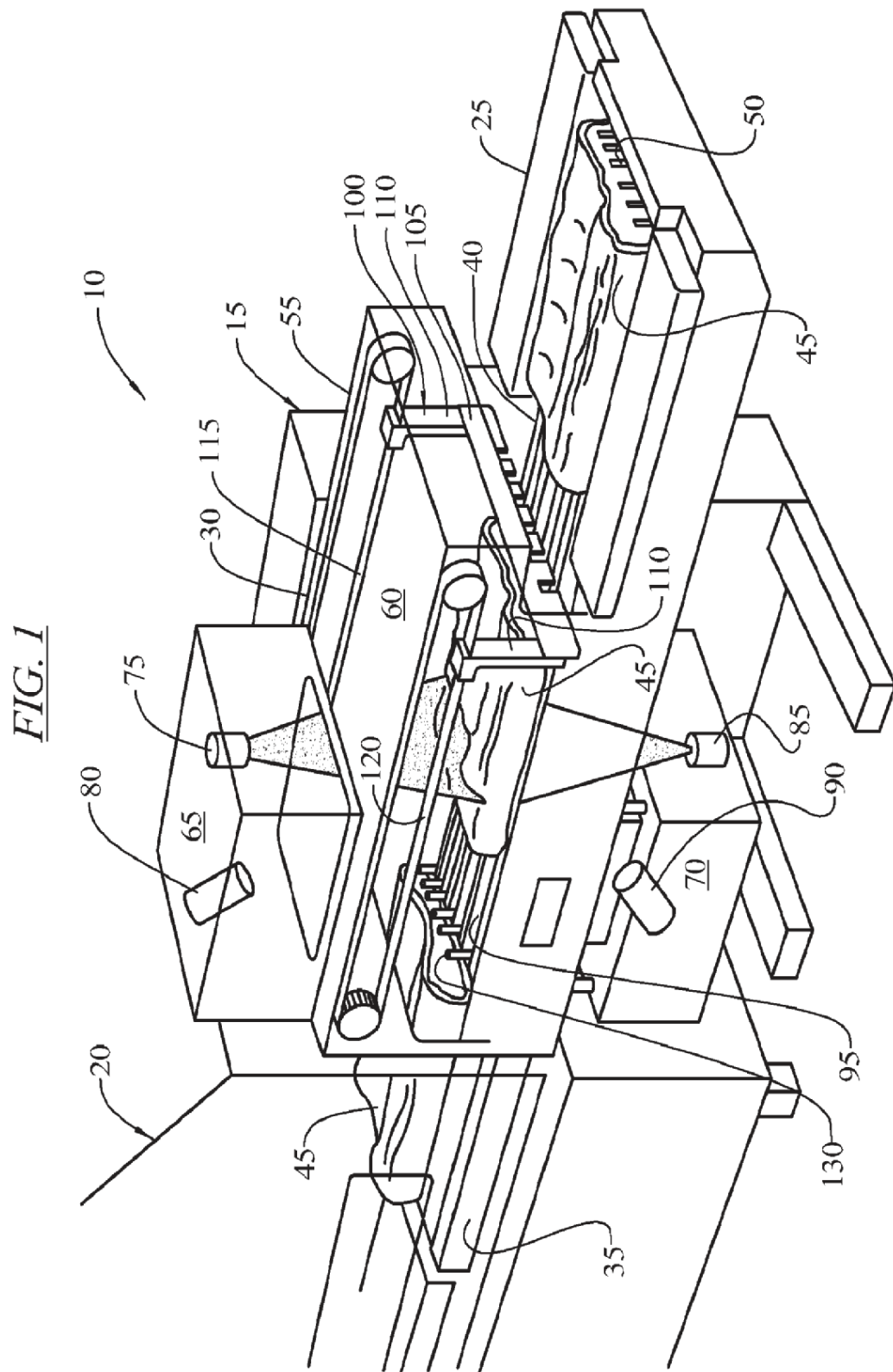
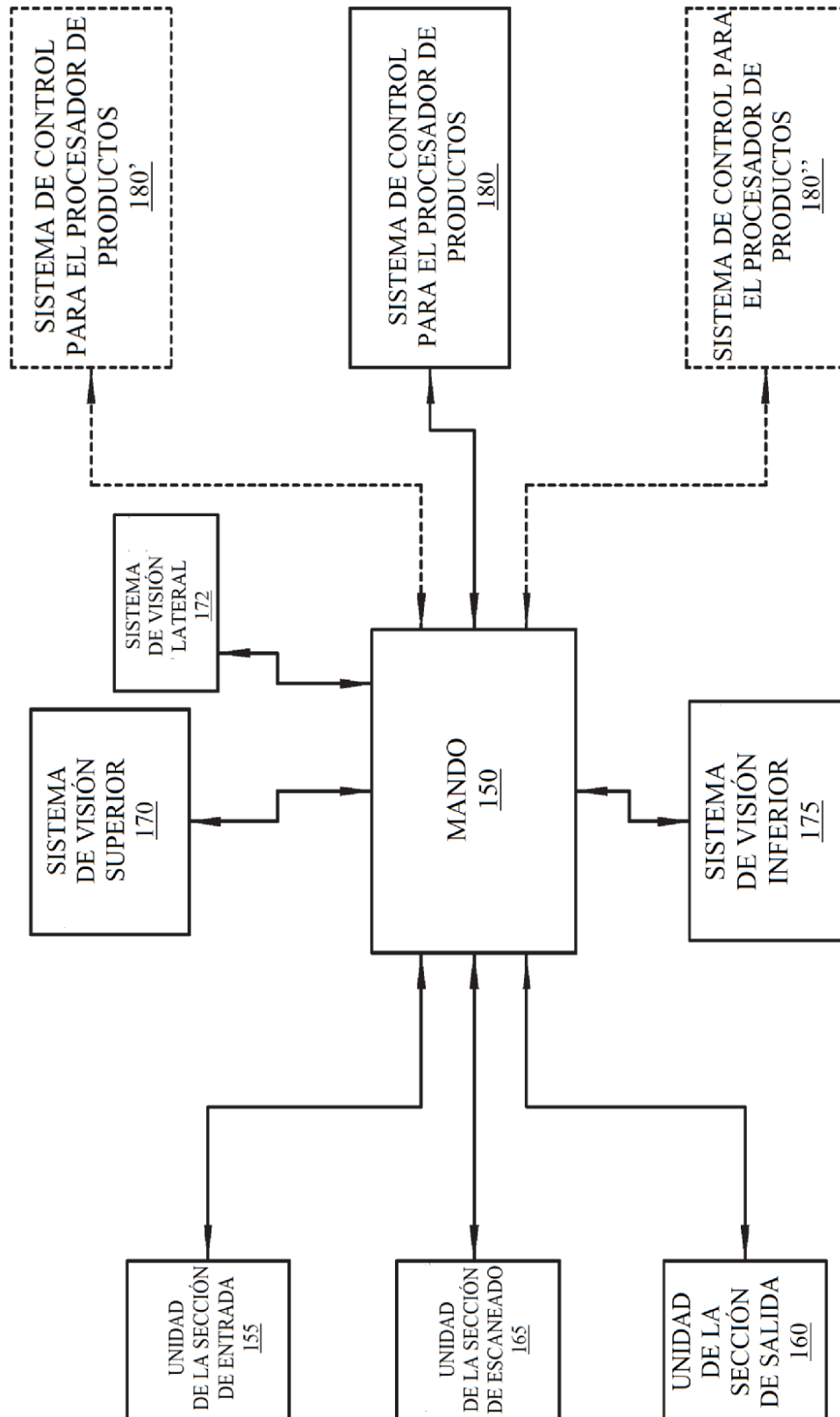


FIG. 2



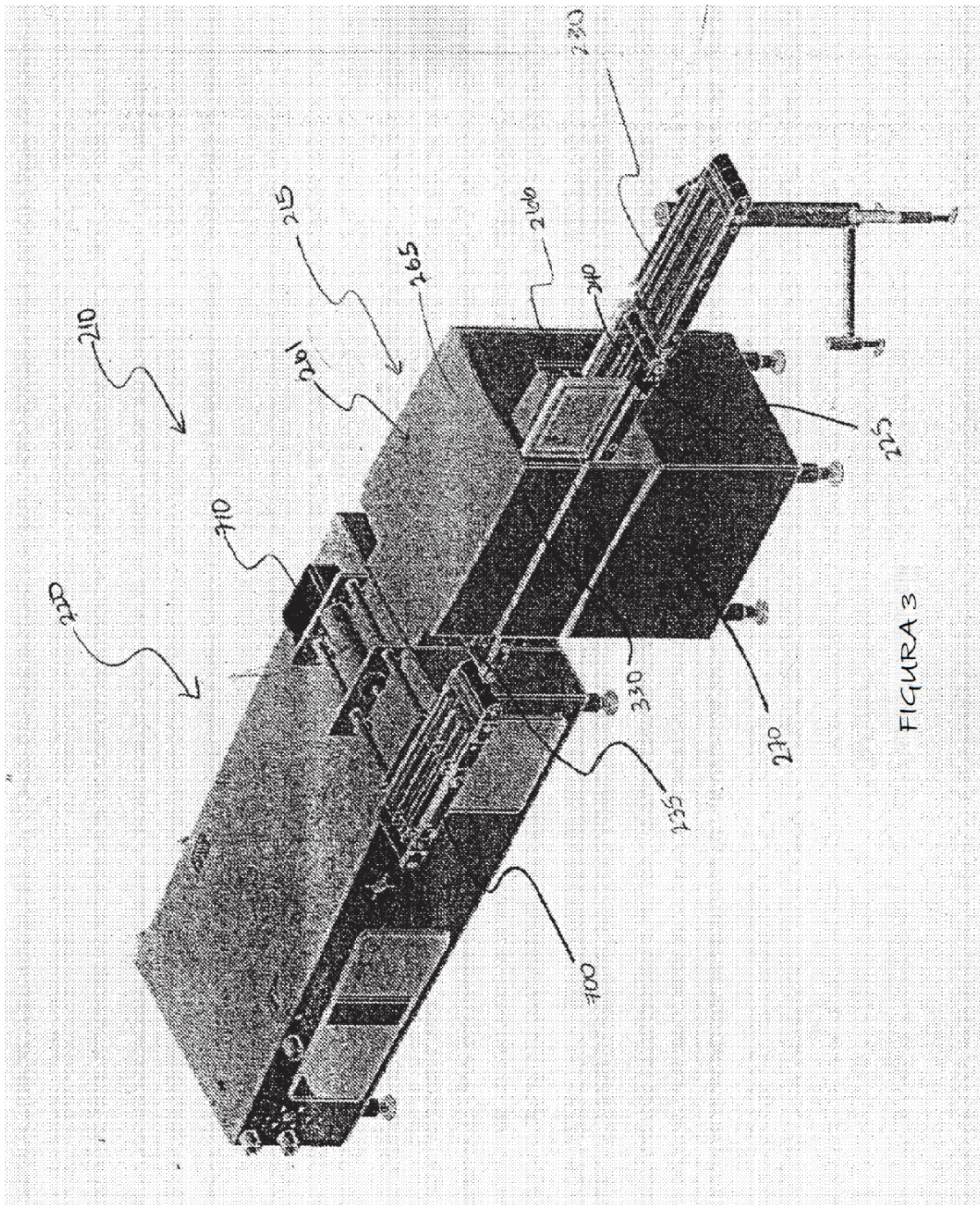
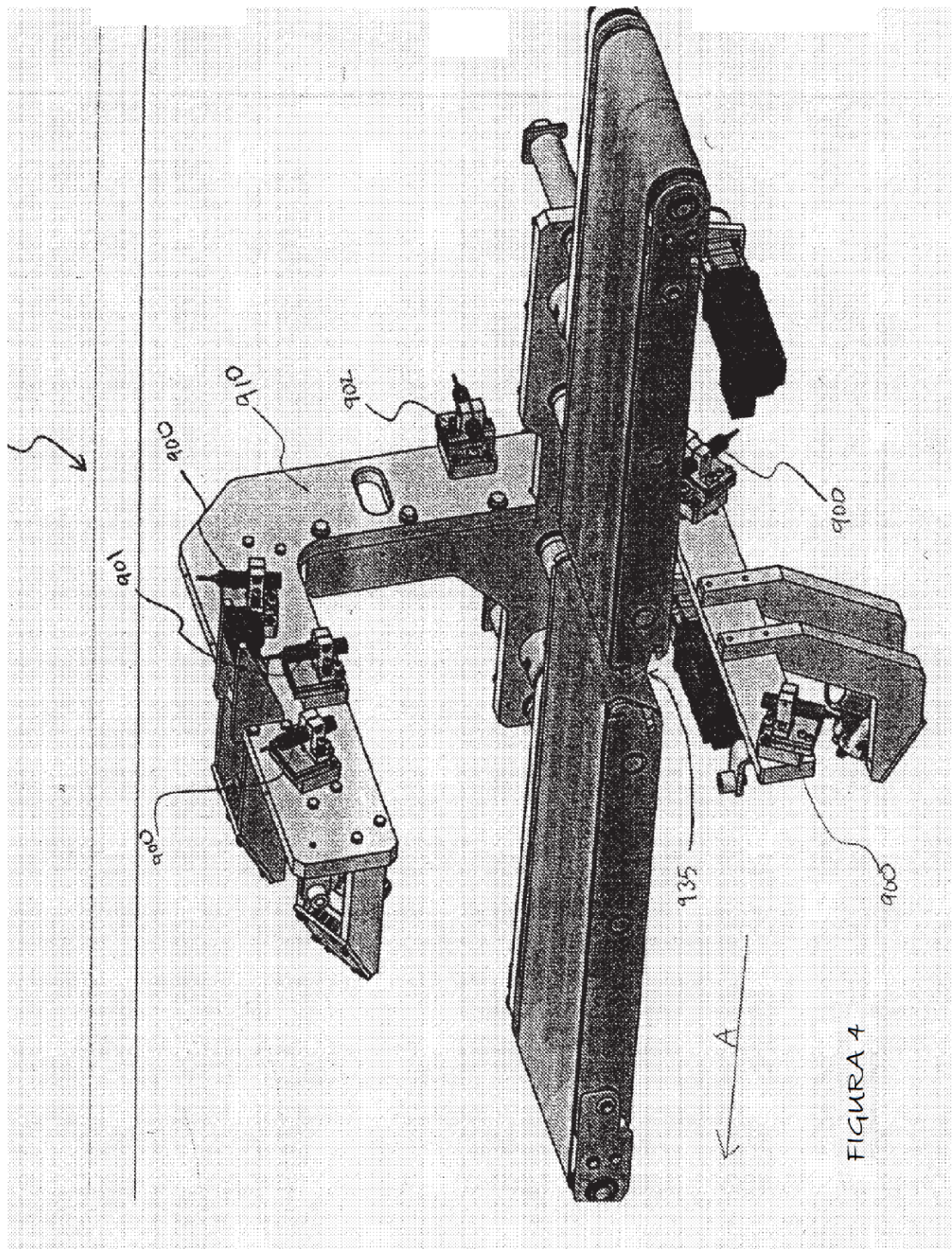
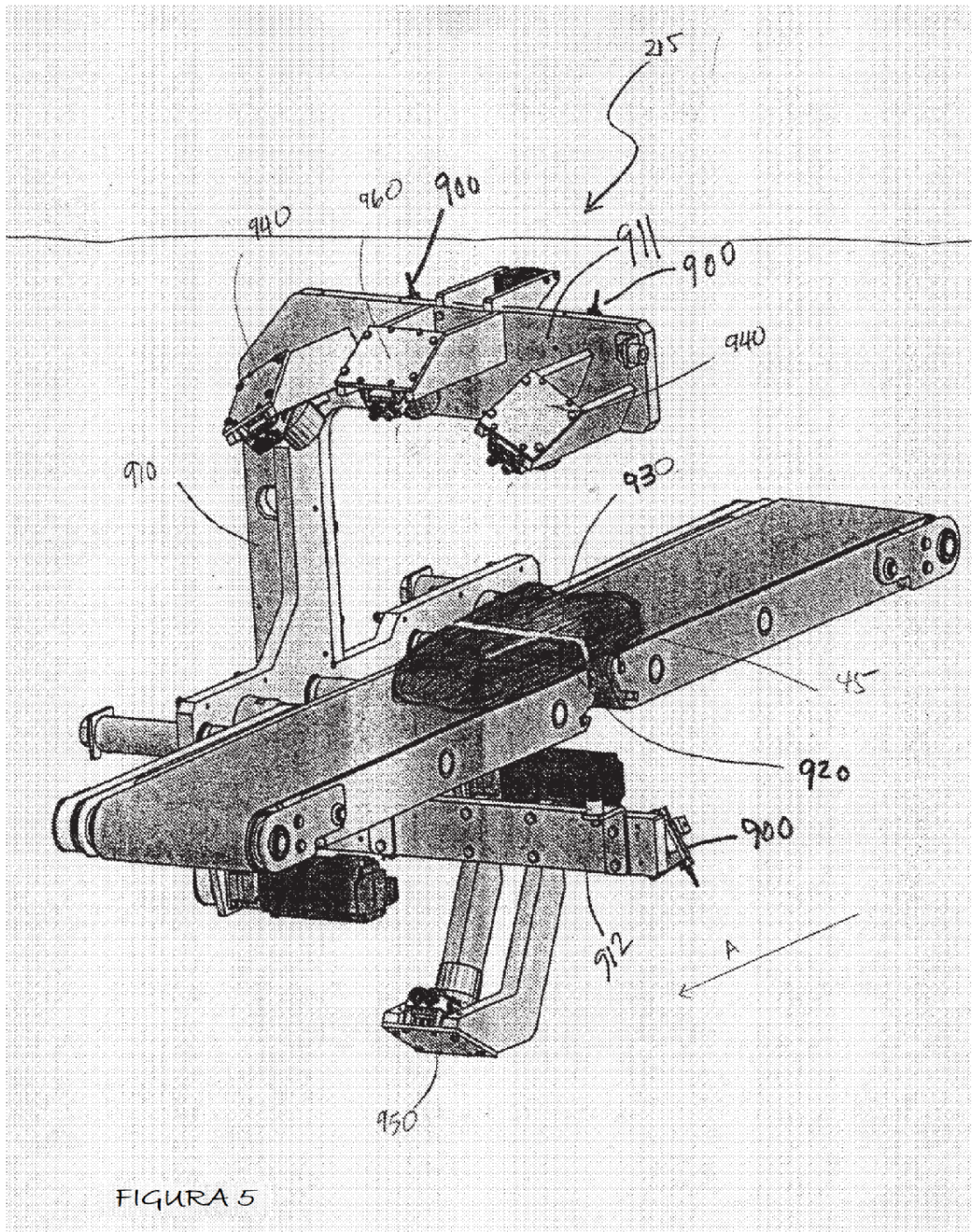
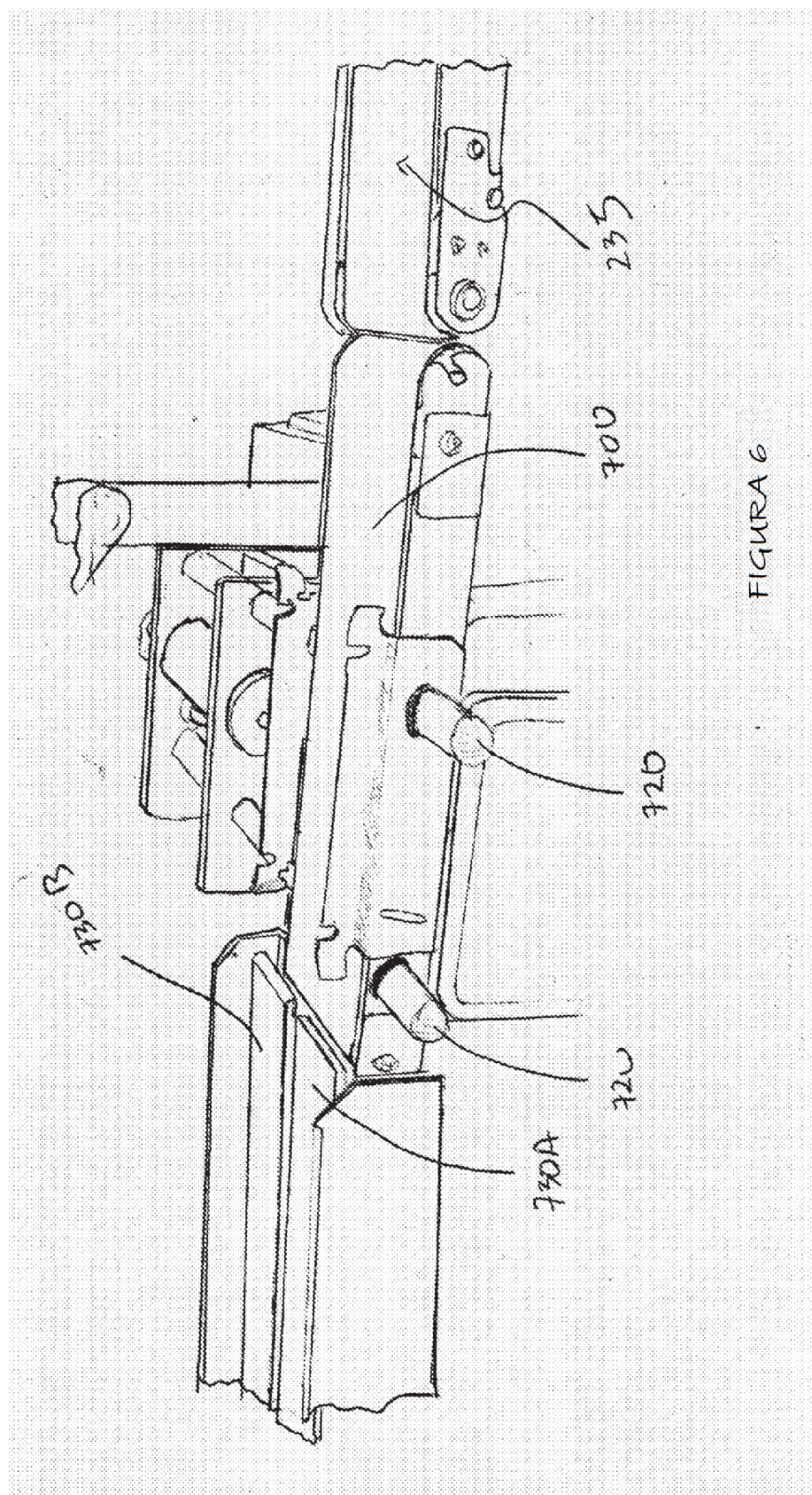
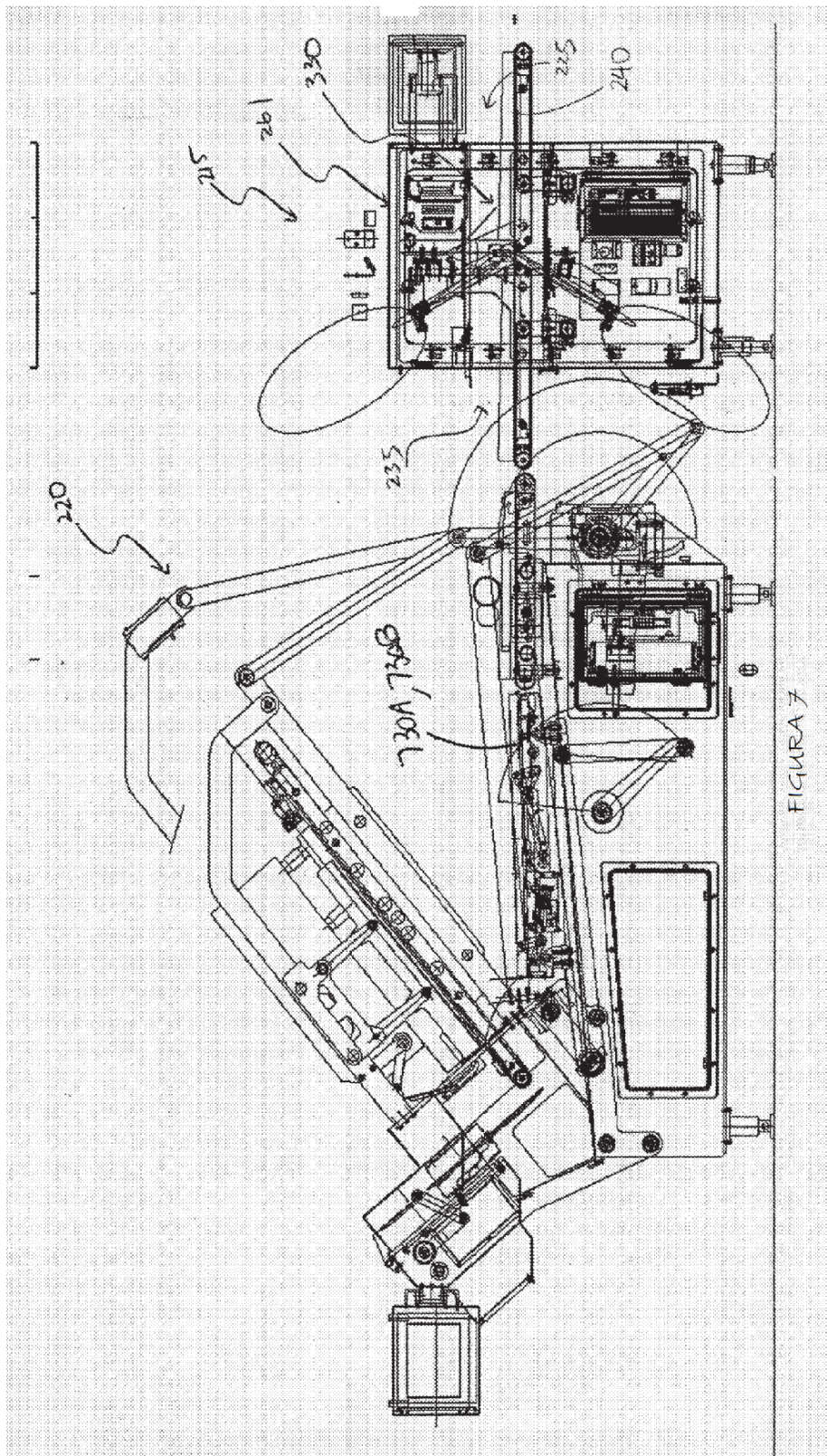


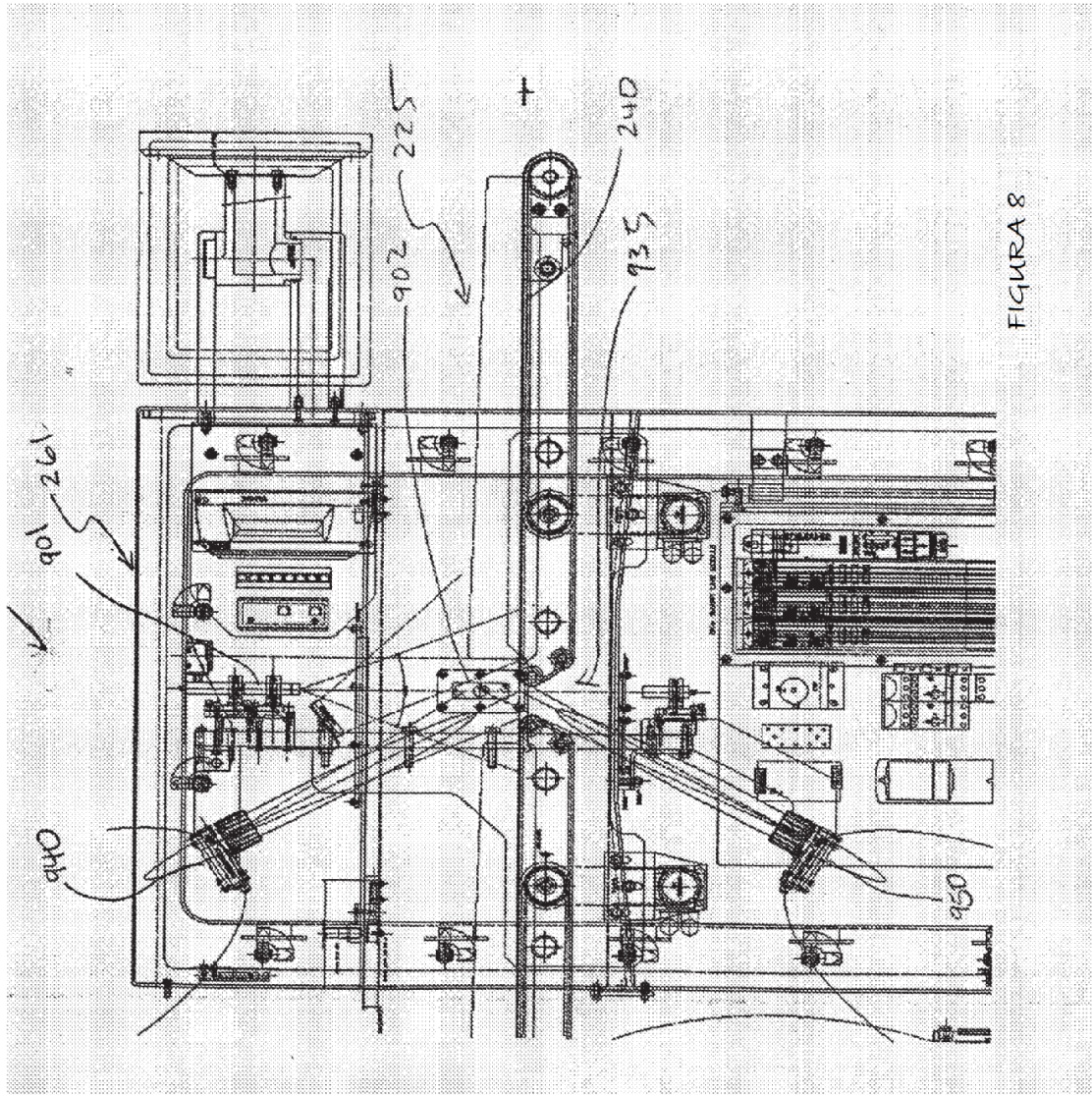
FIGURE 3

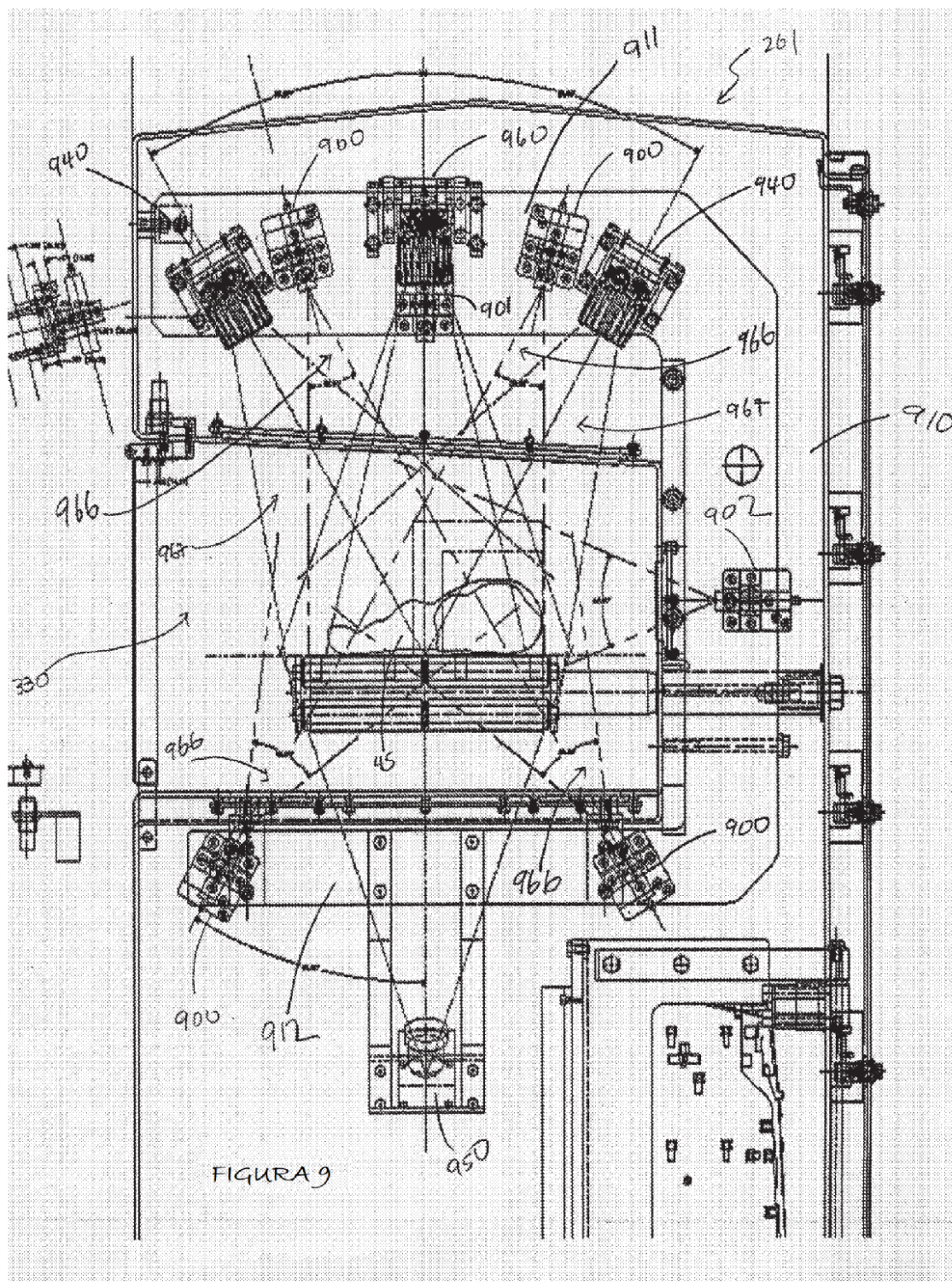


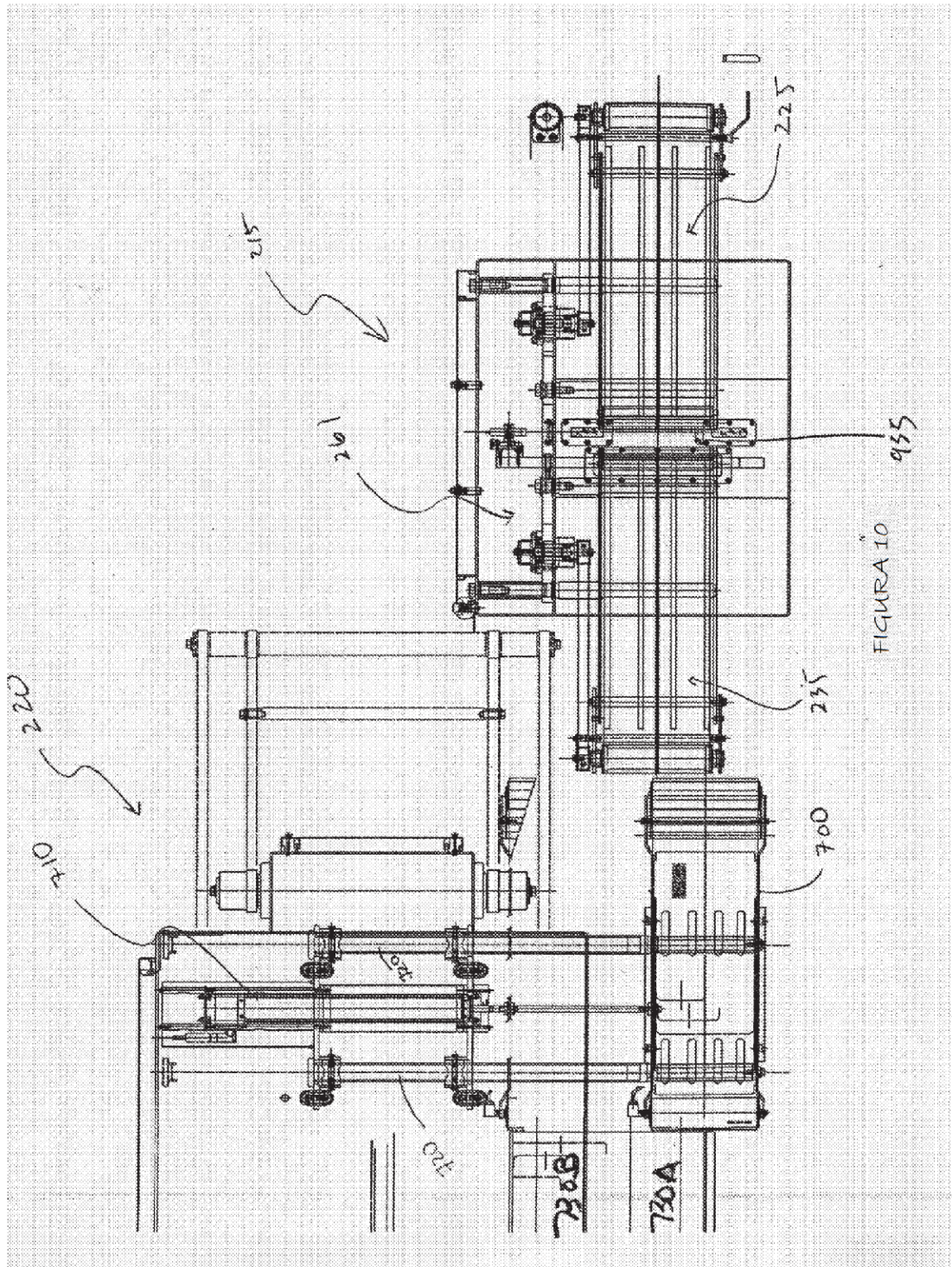


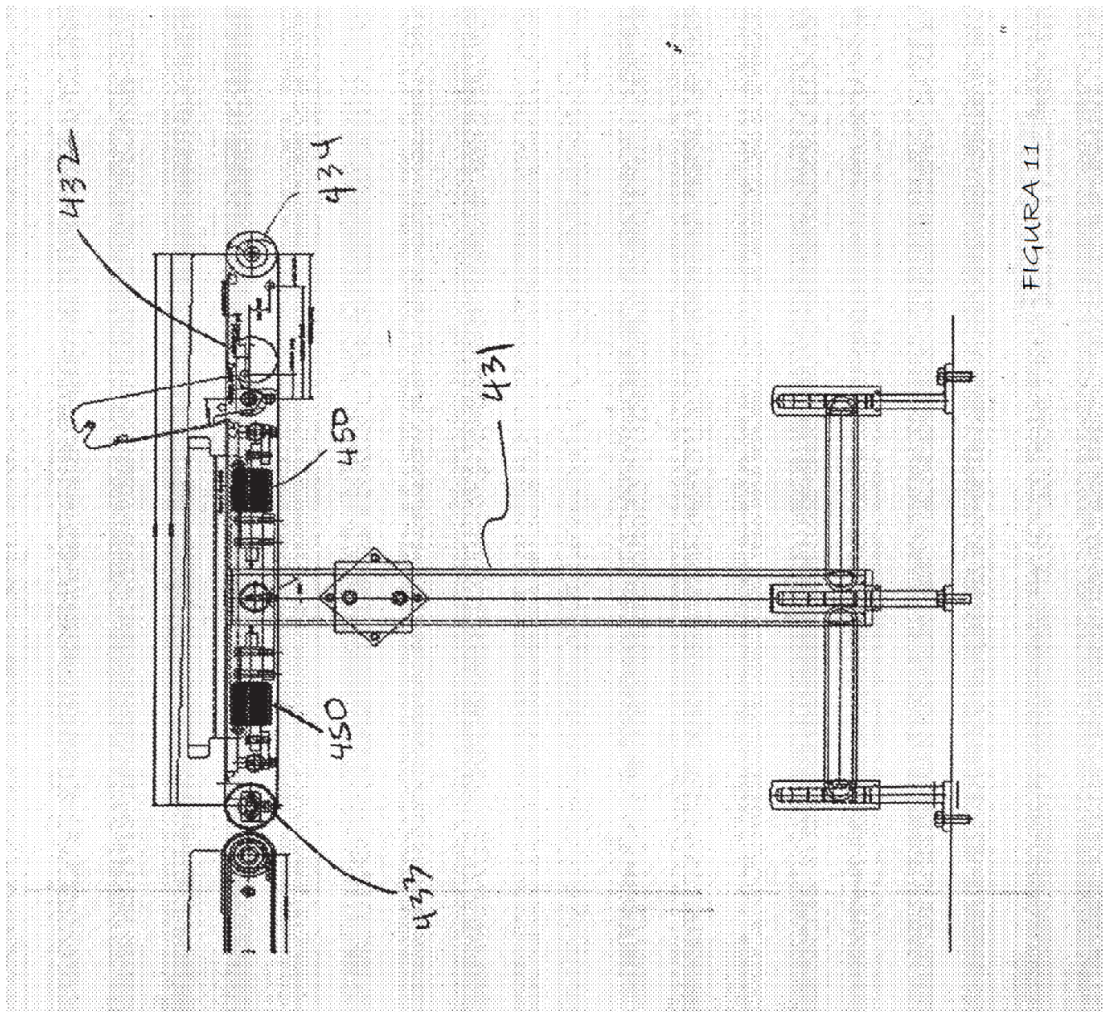


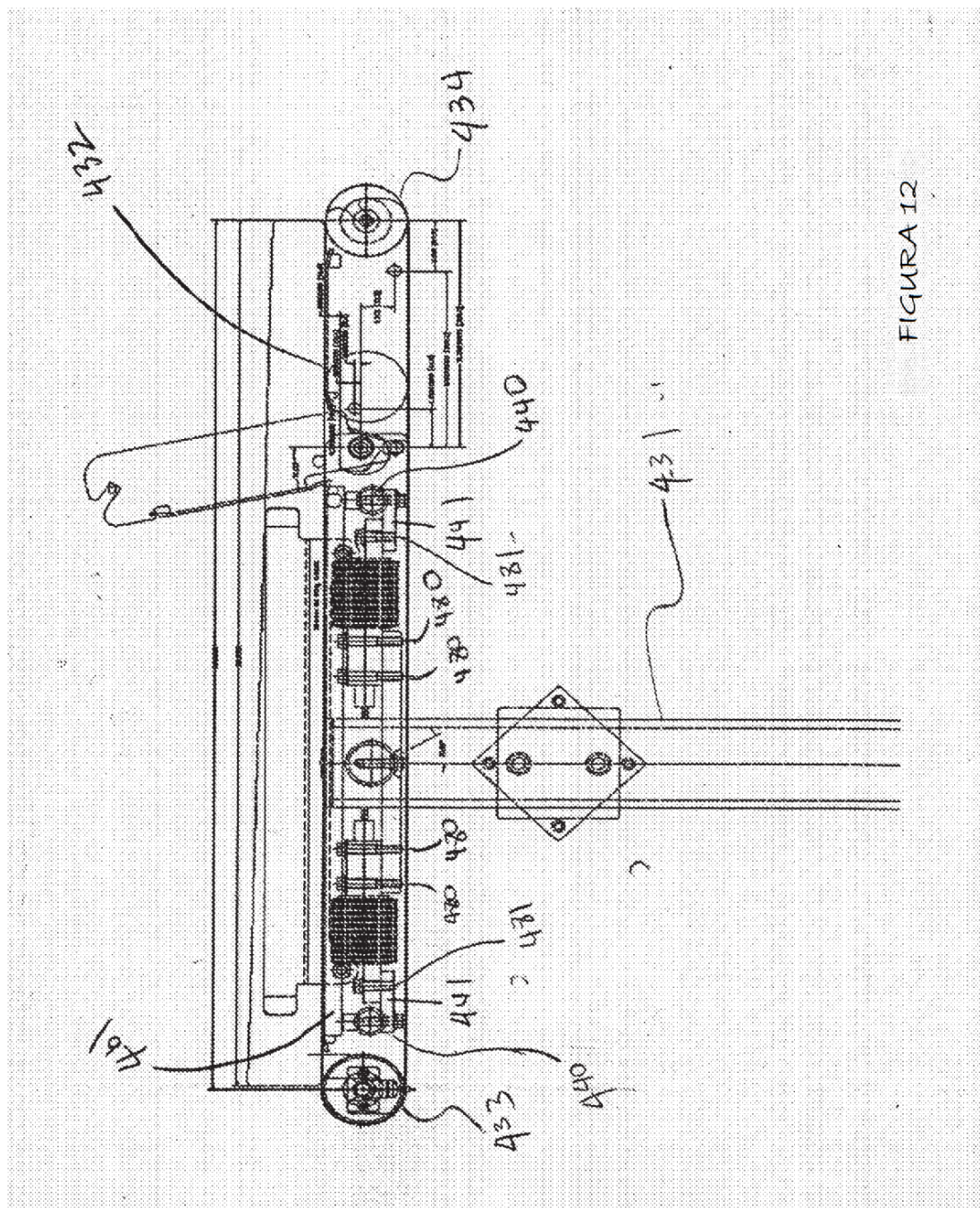












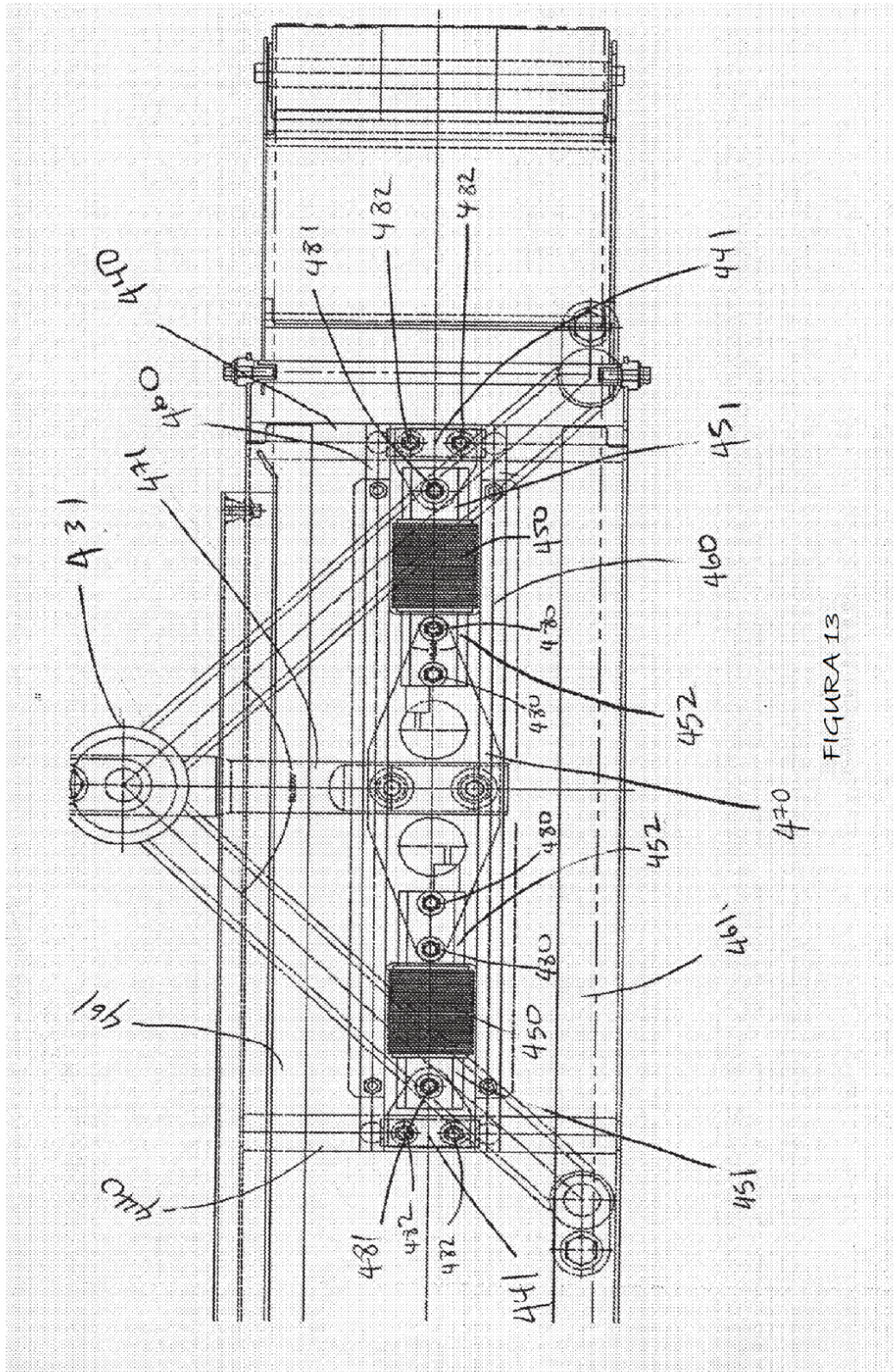
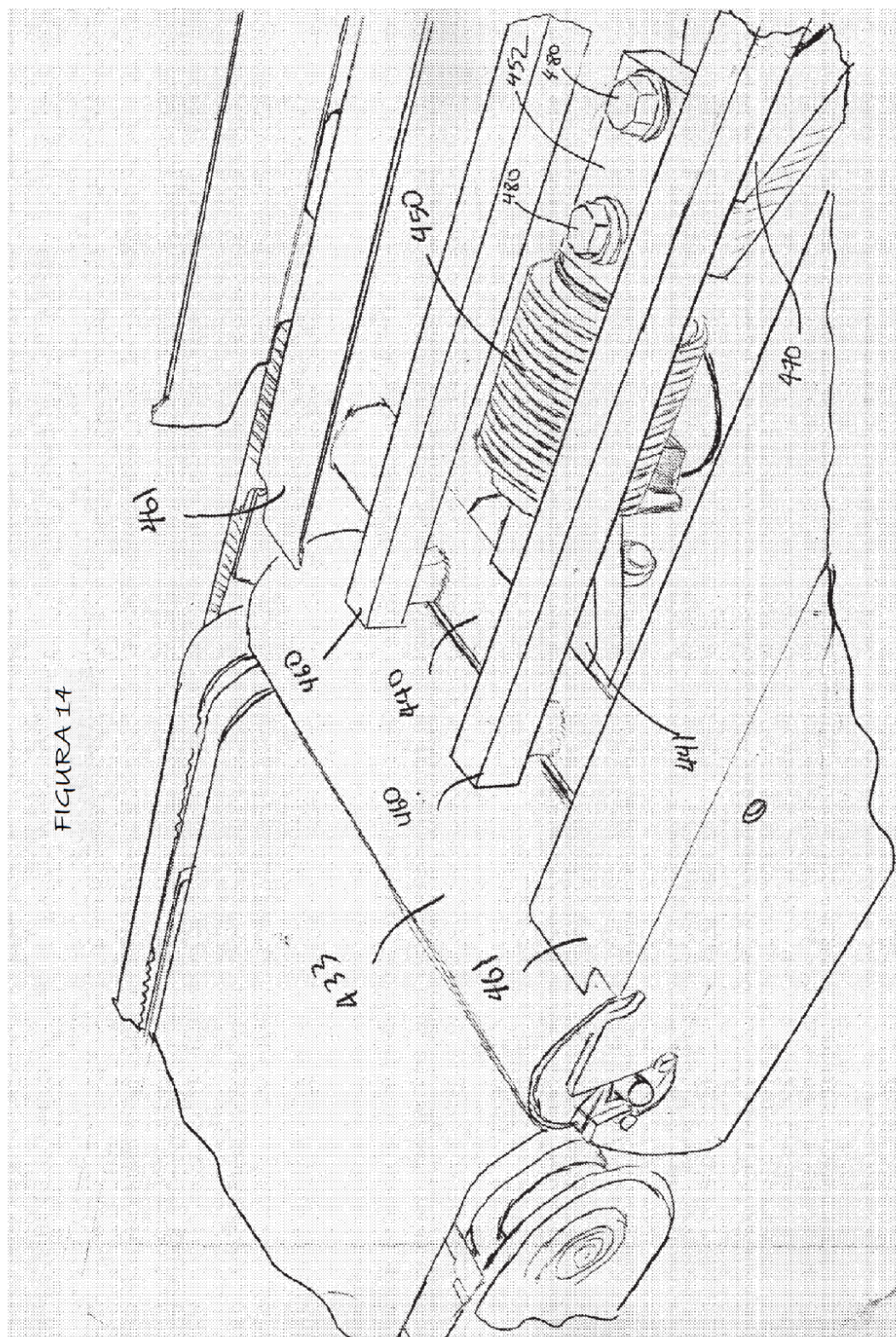


FIGURA 13



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 5628237 A [0003]
- US 5974925 A [0003]
- US 255623 A [0003]
- US 20090151527 A [0003] [0022] [0033] [0034]
- US 4428263 A [0005]
- US 5136906 A [0006]
- US 7450247 B [0008] [0020] [0026]
- EP 1630519 A1 [0014]
- US 5324228 A [0014]