

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 424**

51 Int. Cl.:

**A22C 17/00** (2006.01)  
**B65B 63/02** (2006.01)  
**B65B 9/15** (2006.01)  
**G05B 19/042** (2006.01)  
**B65B 25/06** (2006.01)  
**B65B 35/20** (2006.01)  
**B65B 57/00** (2006.01)  
**B65B 51/04** (2006.01)  
**B65B 65/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2012 PCT/US2012/046167**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2013 WO13009808**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2012 E 12811892 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2731875**

54 Título: **Empujadores accionados por motor eléctrico para aparato de embalaje automático con clip**

30 Prioridad:

**13.07.2011 US 201161507208 P**

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

**14.07.2017**

73 Titular/es:

**TIPPER TIE, INC. (100.0%)  
2000 Lufkin Road  
Apex, NC 27502, US**

72 Inventor/es:

**POTEAT, WILLIAM M.;  
GRIGGS, SAMUEL D. y  
KIEFFER, SEAN MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 624 424 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

Empujadores accionados por motor eléctrico para aparato de embalaje automático con clip

### Solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la solicitud provisional estadounidense con n.º de serie 61/507.208 presentada el 13 de julio de 2011, cuyos contenidos se incorporan por la presente por referencia tal y como rezan en su totalidad en el presente documento.

### Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un aparato que puede embalar materiales que contienen productos en su interior, y que puede ser particularmente adecuado para contener piezas diferenciadas de músculo entero en un material de enmallado con clip.

### Campo de la invención

15 Ciertos tipos de materias primas y/o artículos industriales pueden embalsarse colocando el/los producto(s) deseado(s) en un material de recubrimiento, aplicando después un clip de cierre o clips a las partes terminales del material de recubrimiento para asegurar el/los producto(s) en el mismo. Para mercancía no fluida en piezas, la mercancía en piezas puede estar albergada individualmente en un respectivo embalaje de clip, o como un grupo de mercancías diferenciadas o integradas (por ejemplo, comprimidas) en un único embalaje. El material de recubrimiento puede ser cualquier material adecuado, normalmente un envoltorio y/o material de enmallado.

20 Por ejemplo, los sistemas incluyen un tobogán de enmallado que alberga una longitud de una funda de enmallado sobre el exterior del mismo. Una primera parte terminal aguas abajo del enmallado normalmente se junta y cierra con clip empleando un primer clip. Conforme el producto sale del tobogán de enmallado, este se cubre con el enmallado. Los bordes delanteros y traseros del enmallado pueden juntarse y cerrarse con un clip, normalmente empleando clipadoras de uno o dos clips. Los mecanismos de clip o "clipadoras" son bien conocidos por los expertos en la materia e incluyen aquellos disponibles en Tipper Tie Inc., de Apex, Carolina del Norte, incluyendo el número de producto Z4285. Los ejemplos de aparatos de fijación con clip y/o aparatos de embalaje se describen en los n.º de patente estadounidense 3.389.533; 3.499.259; 4.683.700; y 5.161.347, y en la solicitud de patente estadounidense con n.º de publicación 2008/0000196, cuyos contenidos se incorporan por la presente por referencia tal y como rezan en su totalidad en el presente documento.

### Sumario de las realizaciones de la invención

30 Las realizaciones de la presente invención proporcionan empujadores automáticos accionados por motor eléctrico y aparatos, subconjuntos y/u otros dispositivos, sistemas, procedimientos y productos de programas informáticos relacionados para embalar productos objetivo.

Algunas realizaciones de la invención están dirigidas a procedimientos, sistemas y dispositivos que pueden embalar automática o semiautomáticamente un producto en un material de recubrimiento, tal como, por ejemplo, un enmallado, y aplicar clips al mismo.

35 Algunas realizaciones están dirigidas a sistemas de embalaje. Los sistemas incluyen un tobogán de producto y un conjunto de empujador alineado con el tobogán de producto. El conjunto de empujador incluye: a) un cabezal de empujador; b) un árbol fijado al cabezal de empujador; c) un conjunto de accionamiento lineal en comunicación con el árbol; y d) un motor eléctrico con una caja de engranaje que tiene un rotor de salida que está fijado al conjunto de accionamiento lineal para accionar el conjunto de accionamiento lineal y mover en vaivén el cabezal de empujador entre las posiciones extendida y retraída.

El motor eléctrico es un servomotor.

En algunas realizaciones, un servomotor y una caja de engranaje pueden cooperar con el cabezal de empujador para generar entre aproximadamente 444,8-1779,2 N de fuerza para empujar el producto objetivo a través del tobogán de producto.

45 El conjunto de accionamiento lineal puede incluir primeros y segundos rieles que se extienden horizontalmente y un conjunto de deslizamiento fijado al árbol. El conjunto de deslizamiento puede incluir primeros y segundos rodillos que se comunican con los rieles. El conjunto de deslizamiento puede mover (por ejemplo, hacer rodar) el árbol entre las posiciones extendida y retraída empleando los rieles para guiar el movimiento lineal.

50 El conjunto de accionamiento lineal puede incluir una correa sostenida por una polea con un árbol de accionamiento. La caja de engranaje puede tener un rotor que está fijado a y que gira el árbol de accionamiento para mover el conjunto de deslizamiento a lo largo de los rieles.

El conjunto de accionamiento lineal puede incluir primeros y segundos rieles que se extienden en cada lado del árbol

de empujador, y un conjunto de deslizamiento fijado a una parte terminal trasera del árbol de empujador. El conjunto de deslizamiento puede incluir primeros y segundos rodillos de resorte para hacer contacto con los rieles y guiar el cabezal de empujador entre las posiciones extendida y retraída.

5 El sistema también incluye un controlador configurado para definir un perfil de velocidad que reduce la velocidad del cabezal de empujador a una velocidad menor en una parte terminal delantera de un ciclo de carrera para proporcionar de este modo una parada suave. El perfil de velocidad puede definir una velocidad de restablecimiento rápida (más rápida que la velocidad durante la carrera de extensión/hacia delante) para devolver el cabezal de empujador a la posición retraída.

10 El controlador también puede proporcionar un inicio de aceleración lenta, que después puede aumentar empleando una aceleración más rápida (por ejemplo, un inicio suave) en una parte de inicio del ciclo de desplazamiento hacia delante y/o hacia atrás.

15 El sistema de accionamiento lineal puede incluir placas cooperantes lateralmente separadas delanteras y traseras orientadas verticalmente que tienen hileras de ranuras pasantes. Las placas pueden sostener una correa y poleas de accionamiento y locas entre las mismas, estando el rotor de caja de engranaje fijado indirectamente a un árbol de accionamiento de la polea de accionamiento.

20 El sistema de accionamiento lineal puede incluir: a) primeros y segundos rieles guía que se extienden horizontalmente y que residen en cada lado del árbol; b) un conjunto de deslizamiento con primeros y segundos rodillos que hacen contacto con uno respectivo de los primeros y segundos rieles; y c) un conjunto guía de nariz que comprende un par de rodillos alineados orientados verticalmente y un par de rodillos alineados orientados horizontalmente, separados los rodillos y residiendo sobre un perímetro del árbol.

La correa puede ser una correa de material de calidad alimentaria. El conjunto de deslizamiento puede definir un elemento inferior de una sujeción de tensión de correa que sostiene los extremos cortos adyacentes de la correa.

25 Otras realizaciones más están dirigidas a un conjunto de empujador para recubrir un producto de embalaje. El conjunto de empujador incluye: a) un cabezal de empujador; b) un árbol alargado fijado al cabezal de empujador; y c) un sistema de accionamiento lineal en comunicación con el árbol alargado. El sistema de accionamiento incluye un servomotor y puede incluir una caja de engranaje que impulsa el sistema de accionamiento lineal para mover en vaivén el cabezal de empujador entre posiciones de inicio y extendidas.

30 El conjunto de empujador puede incluir: i) primeros y segundos rieles guía que se extienden horizontalmente y que residen uno en cada lado del árbol; ii) un conjunto de deslizamiento con los primeros y segundos rodillos con un eje vertical de rotación que hacen contacto con uno respectivo de los primeros y segundos rieles guía; y iii) un conjunto guía de nariz que comprende un par de rodillos alineados orientados verticalmente y un par de rodillos alineados orientados horizontalmente, los rodillos pueden estar separados y residir sobre un perímetro del árbol.

35 El conjunto de empujador puede incluir un controlador configurado para definir un perfil de velocidad que reduce la velocidad del cabezal de empujador para que se desplace a una velocidad menor en una parte terminal delantera de un ciclo de carrera para proporcionar de este modo una parada suave.

El controlador del conjunto de empujador también puede proporcionar un inicio de aceleración lenta, que después puede aumentar empleando una aceleración más rápida (por ejemplo, un inicio suave) en una parte de inicio del ciclo de desplazamiento hacia delante y/o hacia atrás.

40 El sistema de accionamiento lineal puede incluir placas cooperantes delanteras y traseras orientadas verticalmente con hileras de ranuras pasantes, sosteniendo las placas una correa de material de calidad alimentaria y poleas de accionamiento y locas entre las mismas, estando la caja de engranaje fijada indirectamente a un árbol de accionamiento de la polea de accionamiento.

45 Otras realizaciones más están dirigidas a procedimientos para empujar un producto a través de un tobogán. Los procedimientos incluyen: a) deslizar automáticamente un árbol de empujador con un cabezal de empujador a lo largo de un par de rieles guía separados que se extienden horizontalmente; b) hacer avanzar el cabezal de empujador hacia un tobogán de producto en respuesta a la etapa de deslizamiento; y c) descargar el producto del tobogán de producto en respuesta a la etapa de avance.

50 Los procedimientos incluyen el ajuste electrónico de una velocidad del cabezal de empujador para frenar y descargar el producto en una película o papel de colágeno empleando una parada suave para inhibir de este modo el desgarramiento o la ruptura de la película o el papel.

La etapa de avance puede llevarse a cabo mediante el accionamiento automático del árbol de empujador empleando un servomotor y una caja de engranaje fijada a un sistema de accionamiento lineal con una correa.

Los procedimientos pueden incluir el ajuste mediante un programa de un perfil de velocidad asociado con el servomotor.

Otras realizaciones más están dirigidas a productos de programas informáticos para operar un sistema de enmallado automático o semiautomático. Los productos de programas informáticos incluyen un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador integrado en el medio. El código de programa legible por ordenador incluye código de programa legible por ordenador que dirige un conjunto de empujador de producto con un cabezal de empujador y un servomotor para accionar el cabezal de empujador a través de un ciclo de carrera con un perfil de velocidad que genera una reducción de la velocidad ante una parte terminal delantera de la carrera.

**Breve descripción de los dibujos**

La **figura 1** es una vista final de descarga en perspectiva lateral de un aparato/sistema empleado para hacer avanzar un producto automáticamente a través de un tobogán de producto y después aplicar automáticamente al menos un clip según realizaciones de la presente invención.

La **figura 2** es una vista en perspectiva lateral de un conjunto de empujador servoaccionado según realizaciones de la presente invención.

La **figura 3** es una vista despiezada del conjunto de empujador mostrado en la **figura 2** sin la carcasa externa.

La **figura 4A** es una vista en perspectiva lateral del conjunto de empujador mostrado en la **figura 2** según realizaciones de la invención, con paredes de carcasa (puertas de seguridad) pivotadas de manera abierta según realizaciones de la presente invención.

La **figura 4B** es una vista en perspectiva lateral del extremo delantero del conjunto de empujador mostrado en la **figura 4A**.

La **figura 4C** es una vista lateral del conjunto de empujador mostrado en las **figuras 4A y 4B**.

La **figura 5A** es una vista en perspectiva lateral del extremo delantero de un conjunto de deslizamiento del empujador del empujador servoaccionado según realizaciones de la presente invención.

La **figura 5B** es una vista lateral del conjunto de deslizamiento del empujador mostrado en la **figura 5A** (con el extremo delantero situado en el lado derecho de la vista).

La **figura 6A** es una vista en perspectiva lateral superior de rieles lineales para el conjunto de deslizamiento del empujador mostrado en la **figura 5A** según realizaciones de la presente invención.

La **figura 6B** es una vista lateral de los rieles lineales de la **figura 6A**.

La **figura 6C** es una vista superior de los rieles lineales mostrados en la **figura 6A**.

La **figura 7** es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 7-7 de la **figura 6B**.

La **figura 8** es una vista terminal delantera del conjunto de empujador (sin el bastidor o la carcasa) según realizaciones de la presente invención.

La **figura 9** es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas 9-9 de la **figura 8** según realizaciones de la presente invención.

La **figura 10** es una vista despiezada de un sistema de accionamiento a modo de ejemplo para el conjunto de empujador mostrado en la **figura 2** según realizaciones de la presente invención.

La **figura 11A** es una vista en perspectiva lateral superior de un conjunto de rodillos de deslizamiento según realizaciones de la presente invención.

La **figura 11B** es una vista despiezada del conjunto de rodillos de deslizamiento mostrado en la **figura 11A**.

La **figura 11C** es una vista despiezada en perspectiva lateral superior del conjunto de deslizamiento y del árbol de empujador según realizaciones de la presente invención.

La **figura 11D** es una vista terminal del conjunto mostrado en la **figura 11C**.

La **figura 11E** es una vista en perspectiva lateral aumentada del conjunto de deslizamiento y del árbol según realizaciones de la presente invención.

La **figura 11F** es una vista despiezada de un conjunto de tensión de correa según realizaciones de la presente invención.

La **figura 12A** es una vista despiezada de un conjunto de rodillos de nariz según realizaciones de la presente invención.

La **figura 12B** es una vista lateral (o superior) montada del conjunto de rodillos de nariz mostrado en la **figura 12A**.

La **figura 12C** es una vista superior (o lateral) montada del conjunto de rodillos de nariz mostrado en la **figura 12A**.

La **figura 13A** es una ilustración esquemática de un mecanismo de empujador que tiene un perfil de velocidad (ajustable) a modo de ejemplo según realizaciones de la presente invención.

La **figura 13B** es una gráfica de velocidad frente a posición asociada con otro perfil de indexación de empujador a modo de ejemplo según realizaciones de la presente invención.

La **figura 14** es una ilustración esquemática de un circuito de control según realizaciones de la presente invención.

La **figura 15** es un flujograma de operaciones ilustrativas que pueden usarse para llevar a cabo las realizaciones de la presente invención.

La **figura 16** es un diagrama de bloques de un programa informático/sistema de procesamiento de datos según realizaciones de la presente invención.

**Descripción de las realizaciones de la invención**

A continuación, de aquí en adelante se describirá la presente invención de manera más completa en relación con las

figuras que acompañan, en las que se muestran las realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de otras muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitante con respecto a las realizaciones expuestas en el presente documento. Los números similares hacen referencia a los elementos similares a lo largo de la presente. En las figuras, ciertas capas, componentes o características pueden exagerarse con motivos de claridad, y las líneas discontinuas ilustran características u operaciones opcionales, a no ser que se especifique lo contrario. Además, la secuencia de operaciones (o etapas) no está limitada al orden presentado en las reivindicaciones o figuras, a no ser que se indique específicamente lo contrario.

La terminología empleada en el presente documento tiene únicamente el fin de describir realizaciones particulares y no está destinada a ser limitante de la invención.

A no ser que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) usados en el presente documento tienen el mismo significado que entendería usualmente un experto habitual en la materia a la que pertenece la presente invención. Se entenderá así mismo que los términos, tales como aquellos definidos en los diccionarios de uso habitual, deberían interpretarse como poseedores de un significado consistente con su significado en el contexto de la memoria descriptiva y de la técnica relevante, y no deberían interpretarse con un sentido idealizado o demasiado formal a no ser que se defina expresamente así en el presente documento. Con motivos de brevedad y/o claridad, es posible que las funciones y construcciones bien conocidas no se describan con detalle.

Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento que está "sobre", "fijado" a, "conectado" a, "acoplado" a, "haciendo contacto con", etc., otro elemento, puede estar directamente sobre, fijado a, conectado a, acoplado a o haciendo contacto con el otro elemento o puede haber presentes elementos intermedios. Al contrario, cuando se hace referencia a un elemento que está, por ejemplo, "directamente sobre", "directamente fijado" a, "directamente conectado" a, "directamente acoplado" a, o "directamente haciendo contacto" con otro elemento, no hay presentes elementos intermedios. Los expertos en la materia también apreciarán que las referencias a una estructura o característica que está dispuesta "adyacente" a otra característica, pueden tener partes que solapen o subyagan la característica adyacente.

Los términos relacionados con el espacio, tales como "debajo", "por debajo", "inferior", "encima", "superior" y similares, pueden emplearse en el presente documento con el fin de facilitar la descripción y describir un elemento o relación de característica con respecto a otro(s) elemento(s) o característica(s), como se ilustran en las figuras. Se entenderá que los términos relacionados con el espacio están destinados a abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o en operación, además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las figuras está invertido, los elementos descritos como "debajo" o "por debajo" de otros elementos o características estarán entonces orientados "sobre" los otros elementos o características. Así, el término a modo de ejemplo "debajo" puede abarcar tanto una orientación por encima como por debajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (rotado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relacionados con el espacio empleados en el presente documento pueden interpretarse en consecuencia.

El término "aproximadamente" significa que el valor puede variar en +/- 20 % con respecto al número indicado.

Se entenderá que, a pesar de que los términos primero, segundo, etc., pueden emplearse en el presente documento para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos solo se emplean para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Así, un primer elemento, componente, región, capa o sección comentado a continuación podrá denominarse como segundo elemento, componente, región, capa o sección sin desviarse de las enseñanzas de la presente invención.

En la descripción de las realizaciones de la presente invención que sigue a continuación, ciertos términos se emplean para hacer referencia a la relación posicional de ciertas estructuras relativas a otras estructuras. Como se usa en el presente documento, los términos "delantero", "hacia delante" y derivados de los mismos hacen referencia a la dirección general o principal a la que se desplaza un producto objetivo para su contención y/o cierre con clip; este término está destinado a ser sinónimo del término "aguas abajo", que se emplea normalmente en entornos de fabricación o de flujo de materiales para indicar que cierto material que se desplaza o sobre el que se actúa está más adelante que otro material en ese mismo proceso. Por el contrario, los términos "trasero", "aguas arriba" y derivados de los mismos se refieren a las direcciones opuestas, respectivamente, de las direcciones delantera y aguas abajo.

El término "bastidor" significa una estructura generalmente esquelética empleada para soportar uno o más conjuntos, módulos y/o componentes. El bastidor puede ser una estructura integral o una pluralidad de estructuras individuales que pueden montarse entre sí o una estructura de suelo común o similares. El término "modular" significa que un subconjunto está diseñado con dimensiones, características de montaje y/o configuraciones estandarizadas para el uso intercambiable con módulos de sustitución del tipo similar o igual y/u otros módulos seleccionados diferentes. El término "módulo" puede hacer referencia a un conjunto o subconjunto que incluye ciertos componentes, características o dispositivos que pueden llevar a cabo funciones específicas. No obstante, el término "módulo", cuando se emplea con respecto a un controlador u operación informática, se refiere a un circuito

que incluye únicamente *software* (por ejemplo, un código de programa informático) o componentes de *software* y *hardware*.

5 El término "parte posterior" se refiere a la entrada (lateral) de un producto en el tobogán de carga a través de una puerta/cubierta según algunas realizaciones particulares. El término "tobogán de carga" también puede describirse como "tobogán de parte posterior" en algunas realizaciones.

10 El término "motor eléctrico" se refiere a motores de CC o CA, incluyendo servomotores, que pueden emplearse para accionar un cabezal de empujador como se comentará más adelante. Los sistemas accionados por motores eléctricos contrastan con los accionamientos de actuación neumática tradicionales. El motor eléctrico basado en un sistema de accionamiento puede comprender otras tecnologías de accionamiento de motores y elementos de accionamiento lineales, por ejemplo, motores de pasos, un motor de CA con VFD (variador de frecuencia), un motor de inducción con codificador de realimentación y accionamiento VFD, husillos de bolas, accionamientos por cadena y accionamientos piñón-cremallera, y similares. En una realización preferente, el motor eléctrico es un servomotor. El servomotor puede operar usando la realimentación de motor en un sistema de control. Esta realimentación puede emplearse para detectar el movimiento no deseado, ajustar la velocidad y/o monitorizar la precisión del movimiento ordenado. La realimentación puede proporcionarse con un codificador o sensor.

15 El término "servoaccionamiento" se refiere a un sistema de accionamiento que controla el servomotor. En general, el servoaccionamiento transmite la corriente eléctrica al servomotor para producir un movimiento proporcional a la señal de orden. Una señal de orden puede representar una velocidad, aceleración o reducción de la velocidad deseada, pero también puede representar un par de fuerza o posición deseada. El servomotor puede tener uno o más sensores que informan del estado real del motor al servoaccionamiento. El servoaccionamiento puede ajustar la frecuencia de voltaje y/o el ancho de pulso en el motor, de modo que se pueda corregir la desviación o redirección y similares.

20 Las realizaciones de la presente invención son particularmente adecuadas para dispositivos que cooperan con clipadoras para aplicar cierres de clip a objetos albergados en un material de recubrimiento. El material de recubrimiento puede ser natural o sintético y puede ser un material de envoltorio que puede sellarse sobre un producto o puede ser un enmallado. El envoltorio puede ser cualquier envoltorio adecuado (comestible o no comestible, natural o sintético) tal como, pero no limitándose a, un envoltorio de colágeno, celulosa, plástico, elastomérico o polimérico. En ciertas realizaciones, el envoltorio comprende enmallado. El término "enmallado" se refiere a cualquier material de malla abierta en cualquier forma, incluyendo, por ejemplo, anudada, trenzada, extrudida, estampada, puntada, tejida o de otra forma. Normalmente, el enmallado está configurado para poder estrecharse tanto en la dirección axial como en la lateral.

25 El enmallado u otro material de recubrimiento puede usarse para embalar productos cárnicos diferenciados tales como bloques de carne, jamón con hueso, jamón en lonchas en espiral, jamón deshuesado, pavo, bloques de pavo albergados en moldes, u otra carne o artículos directamente o con los artículos sostenidos en subrecipientes y/o embalajes tales como moldes, bandejas, cajas, bolsas, láminas absorbentes o protectoras, sellantes, latas y similares. Otras realizaciones de la presente invención pueden estar dirigidas a embalar otros tipos de alimentos, tales como queso, pan, fruta, verduras, y similares, así como artículos no alimenticios. Entre los ejemplos de artículos no alimenticios que pueden embalarsse empleando las realizaciones de la presente invención se incluyen los artículos vivos tales como vegetación, árboles, tierra, plantas, semillas, bulbos y similares, así como objetos inanimados. Entre los ejemplos adicionales de productos se incluyen objetos diferenciados semisólidos o sólidos, tales como leña, alimento para mascotas (normalmente albergado en un recipiente si es del tipo húmedo), objetos recreativos (tales como pelotas), u otros objetos sólidos o semisólidos. El producto puede embalarsse para cualquier industria adecuada, incluyendo la horticultura, acuicultura, agricultura, u otra industria alimentaria, medioambiental, química, de explosivos, u otra aplicación. El enmallado puede ser particularmente útil para embalar músculo entero (carne cruda), jamón o pavo, *hardware* fabricado tal como partes de automóvil, leña, explosivos, productos moldeados, y otro(s) artículo(s) industriales, consumibles, y/o de materias primas.

35 En general, algunas realizaciones particulares de la presente invención están dirigidas a automatizar el embalaje de piezas diferenciadas de productos cárnicos de músculo entero empujando automáticamente las piezas del musculo entero (simultáneamente) a través de un tobogán de producto y embalar o envolver los objetos en el otro extremo del tobogán con enmallado (por ejemplo, una "malla abierta", de modo que el músculo entero contenido en la misma está expuesto a las condiciones medioambientales), después, cerrando con un clip automática o semiautomáticamente el material de recubrimiento con un cierre de clip u otros medios de fijación para cerrar el recubrimiento y albergar el objeto u objetos en el interior del material de recubrimiento. Los sistemas de embalaje pueden incluir opcionalmente una película de colágeno alimenticio que forma un módulo que forma una capa de proteína tubular sobre el musculo entero comprimido (por ejemplo, material COFFI vendido en Naturin) u otro recubrimiento fino que después se recubre con el enmallado.

40 El músculo entero enmallado puede estar en un embalaje único o puede embalarsse en una serie de embalajes unidos (tales como los similares a las "tripas plásticas"). El músculo entero puede ser procesado de modo que la proteína migra hacia o reside cerca de una superficie externa, de modo que las piezas de músculo entero adyacentes pueden combinarse, fijarse, y/o mezclarse cuando están albergadas en el enmallado durante el

procesamiento posterior, sin que sea necesario comprimir el músculo entero durante el embalaje en el enmallado.

En algunas realizaciones, las piezas de músculo entero pueden comprimirse y embalsarse juntas, con o sin una capa externa de película de colágeno dentro del enmallado. Cuando están unidas, el espacio entre el producto enmallado real puede ser suficientemente grande para permitir la exposición (sin contacto entre las uniones de productos enmallados adyacentes) de los extremos adyacentes del músculo entero enmallado con respecto a las condiciones de procesamiento (tales como el humo de un fumador).

La **figura 1** ilustra un aparato **10** automático de embalaje por clip a modo de ejemplo según realizaciones de la presente invención. Como se muestra, el aparato **10** puede incluir uno o más controladores **18**, que pueden estar incorporados en o comunicarse con una HMI (interfaz hombre-máquina), un conjunto de empujador **20** de producto automático, un tobogán **30** de carga opcional, un tobogán **60** de producto, un tobogán **65** de recubrimiento (normalmente un enmallado), una película opcional de colágeno o proteína que forma un módulo **70**, un conjunto o módulo **80** de frenado (que puede funcionar también como conjunto de llenado parcial y/o prensa), un módulo o conjunto de clipadora **90**, y una mesa **99** opcional de rodillos de descarga.

Se observa que a pesar de lo que se ilustra en la **figura 1** con un tobogán **30** de carga a modo de ejemplo y un tobogán **60** de producto, el conjunto de empujador **20** y el sistema **110** de accionamiento lineal también pueden usarse para otro aparato de embalaje, incluyendo, por ejemplo, para sustituir los empujadores neumáticos descritos en las patentes estadounidenses con n.º 7.313.896 y 7.392.635, cuyos contenidos se incorporan por la presente por referencia tal y como rezan en su totalidad en el presente documento.

Como se muestra en las **figuras 2 y 3**, el conjunto de empujador **20** puede incluir un sistema **110** de accionamiento lineal con un motor **120** eléctrico, preferentemente un servomotor **120s**. El sistema **110** de accionamiento lineal acciona un árbol **21** fijado a un cabezal **20h** de empujador (**figuras 5A, 5B**). La **figura 2** ilustra el conjunto de empujador **20** contenido en una carcasa **112**. La **figura 3** ilustra el sistema **110** de accionamiento sin la carcasa **112** y sin el cabezal **20h** de empujador para que sea más fácil de comentar. En la operación, el árbol **21** tiene una longitud y un ciclo de carrera que le permiten moverse en vaivén (trasladarse) entre las posiciones extendida y retraída. En la posición retraída, el cabezal **20h** de empujador en la parte terminal delantera del árbol **21** está en la posición "de inicio" aguas arriba del tobogán **60** de producto y, cuando se usa, aguas arriba del tobogán **30** de carga. En la posición extendida, el cabezal **20h** de empujador está extendido a una distancia hacia delante para permitir que el cabezal **20h** de empujador se introduzca (y normalmente salga de un extremo de egreso) en el tobogán **60** de producto. El cabezal **20h** de empujador puede bloquearse de manera desmontable en el extremo del árbol **21**, tal como mediante un pasador de bloqueo desmontable que permite a un usuario desmontar el pasador para deslizar el cabezal **20h** en el árbol **21**.

En algunas realizaciones, el servomotor **120s** y el sistema **110** de accionamiento están configurados para permitir que el cabezal **20h** de empujador salga a aproximadamente entre 444,8-1779,2 N para empujar el producto a través del tobogán **60** de producto, normalmente a aproximadamente 1100 N para que coincida con los sistemas neumáticos tradicionales. No obstante, El conjunto de empujador **20** puede aplicar otras fuerzas. En la realización mostrada, el servomotor **120s** está fijado a una caja de engranaje **120b** de ángulo recto. No obstante, se contempla que el motor **120** puede emplearse con una caja de engranaje lineal para accionar el sistema **110** de accionamiento lineal. Además, la **figura 3** ilustra que el sistema **110** de accionamiento incluye una caja de servocontrol **121** fijada a un bastidor **112f** de soporte. No obstante, los servocontroles pueden proporcionarse en otras ubicaciones y/o integrarse en otros módulos del dispositivo (locales o a distancia) o en otras cajas o paneles y similares. La **figura 3** también ilustra el motor **120** situado en una parte superior delantera del conjunto de empujador **20**, de modo que una caja de engranaje se engrana a un árbol **156d** de accionamiento asociado con una rueda de polea **122** de accionamiento (**figura 10**). No obstante, el motor **120** y/o la caja de engranaje pueden situarse en diferentes ubicaciones, particularmente donde se empleen otros mecanismos de accionamiento.

En algunas realizaciones, el motor **120**, normalmente un servomotor **120s**, puede disminuir el tiempo de ciclo para permitir un tiempo de ciclo de restablecimiento más rápido relacionado con los dispositivos tradicionales operados neumáticamente. El conjunto de empujador **20** con el motor **120**, por ejemplo, el servomotor **120s**, y la biela de acción de deslizamiento o árbol **21** también pueden tener una operación más lenta en comparación con los sistemas de empujador neumáticos tradicionales, mientras que proporciona una capacidad de cambio de velocidad en diferentes distancias del ciclo de carrera. El conjunto de empujador **20** puede adaptarse a un número de diferentes configuraciones de tobogán de producto y longitudes. De hecho, se contempla que el uso de los conjuntos de empujador lineales accionados por motor eléctrico permitirán toboganes de carga más amplios y profundos (toboganes de parte posterior) en comparación con los sistemas de embalaje tradicionales. Las relaciones de engranaje, motor y accionamiento pueden seleccionarse para operar con diferentes requisitos de carga (fuerza/velocidad).

El servomotor **120s** puede ser cualquier servomotor adecuado. Por ejemplo, para usos alimentarios, un motor de calidad alimentaria tal como MPS-B4540F-MJ52D de Allen Bradley con un servoaccionamiento de indexación Kinetix® 300 Ethernet/IP, de fase 3, 6 A, 480 V (sin filtro) que usa aproximadamente 3 kW de potencia, parte n.º 2097-V34PR6, de Allen Bradley (Rockwell Automation, Milwaukee, Wisconsin) con una caja de engranaje adecuada, tal como una serie "AER" de Apex Dynamics USA, Holbrook, Nueva York. Como reconocerán los expertos en la

materia, pueden emplearse otros servomotores y cajas de engranaje que proporcionen unas salidas y un control satisfactorios.

Para ayudar a seleccionar los componentes adecuados, puede emplearse un *software* Motion Analyzer. Por ejemplo, Rockwell Automation (Allen Bradley) proporciona una herramienta de dimensionamiento para aplicaciones de movimiento que puede emplearse para el análisis, la optimización, la selección y la validación de los sistemas de control del movimiento Kinetix®. Véase la dirección URL de [ab.rockwellautomation.com/Motion-Control/Motion-Analyzer-Software](http://ab.rockwellautomation.com/Motion-Control/Motion-Analyzer-Software).

En la realización mostrada en las **figuras 2 y 3**, el sistema **110** de accionamiento lineal acciona un conjunto de deslizamiento **125** del empujador que incluye un par de rieles **128** lineales lateralmente separados. El sistema **110** de accionamiento lineal puede ser un sistema **140** de accionamiento por correa como se muestra en las **figuras 5A, 5B y 10**. La correa **140b** puede ser de un material de calidad alimentaria adecuado según la FDA para fines cosméticos o alimentarios y capaz de superar los protocolos aprobados de limpieza (lavado) del entorno alimentario. Las correas y los conjuntos de correa de calidad alimentaria a modo de ejemplo (correas con poleas, cojinetes y similares) están disponibles en Brecoflex Co., Eatontown, Nueva Jersey. La correa **140b** puede ser una correa de poliuretano de perfil AT10 con un elemento de tensión de acero inoxidable. La correa **140b** puede tener entre aproximadamente 250-500 centímetros de largo, normalmente entre aproximadamente 400-430 centímetros y puede ser de aproximadamente 3-8 centímetros de ancho, normalmente de aproximadamente 5 centímetros. No obstante, se contempla que pueden emplearse otros tamaños de correa.

En otras realizaciones, pueden emplearse diferentes sistemas de accionamiento lineal, incluyendo, por ejemplo, un husillo de bolas abierto, un sistema sin correa engranado, un accionamiento por cadena, un accionamiento por rodillos, un accionamiento de piñón-cremallera, y similares (no se muestran).

En relación con la **figura 3** y las **figuras 4A-4C**, el sistema **110** de accionamiento lineal puede incluir un bastidor de soporte **110f** abierto con ranuras **110s** abiertas que permiten la facilidad del lavado (pulverizado de lado a lado) cuando las puertas de seguridad **112g** de la carcasa están pivotadas hacia abajo. Como se muestra en la **figura 10**, el bastidor de soporte **110f** puede incluir una placa delantera **111f** y una placa **111r** trasera, incluyendo cada una ranuras **111s** o aberturas para facilitar el lavado.

Aún en relación con las **figuras 3 y 4A-4C**, el conjunto de empujador **20** puede incluir placas **115** de montaje delanteras y traseras, cada una con una abertura **116** de deslizamiento alineada (**figura 7**) para permitir que el árbol **21** del cabezal de empujador se deslice hacia delante y hacia atrás a través de las mismas. La **figura 7** también ilustra el bloque **115** de montaje. Las placas **115** también pueden incluir aberturas **115r** de soporte de riel. En lugar de las aberturas **115r** de soporte de riel, pueden emplearse soportes u otras configuraciones de soporte.

La **figura 3** también ilustra que el conjunto de empujador **20** pueda incluir una placa **118** de soporte que se fije al bastidor **112f** de soporte y al bloque **115** de montaje delantero. La placa **118** de soporte puede soportar bloques **119** de montaje que se fijan a los soportes **123** de riel.

Las **figuras 5A y 5B** ilustran un conjunto de deslizamiento **125** del empujador a modo de ejemplo que hace avanzar y retrae el árbol fijado al cabezal **20h** de empujador. A pesar de que principalmente está configurado para la operación automática, el conjunto de deslizamiento **125** puede incluir una manija **125h** de usuario que permite que un usuario mueva manualmente el árbol de empujador y el cabezal **20h** fijado. El término "conjunto de deslizamiento" se refiere a un mecanismo que mueve el árbol a lo largo de una trayectoria de desplazamiento definida empleando un movimiento deslizante, rodante y/u otro movimiento.

Como se muestra en las **figuras 11A y 11B**, el conjunto de deslizamiento **125** del empujador puede incluir un conjunto **127** de rodillos de deslizamiento (**figuras 11A, 11B**) con un par de rodillos **127r** lateralmente separados "flotantes" o de autoajuste que están orientados para rotar sobre un eje vertical y desplazarse longitudinalmente a lo largo de los rieles **128**, con un rodillo **127r** situado adyacente a un riel **128** correspondiente. Los rodillos **127r** pueden ser rodillos con forma de "V" o rodillos que tienen un rebaje medio relativo a partes externas de los mismos. La "V" puede tener un ángulo de aproximadamente 90 grados. La anchura del rodillo puede ser de aproximadamente 4 centímetros y el diámetro de aproximadamente 6 centímetros. Un rodillo a modo de ejemplo es P. N. 2.50"x1.50" All Poly V-Groove 75D Black, disponible en Sunray Inc., Rutherfordton, Carolina del Norte. No obstante, pueden emplearse otros tamaños y dimensiones de rodillo.

Los rodillos pueden comprender un material polimérico de calidad alimentaria, tal como poliuretano, y tener una dureza de entre aproximadamente 60-90 durómetros, normalmente de aproximadamente 75 durómetros.

Los rodillos **127r** pueden estar precargados con una fuerza de empuje **Fb** para empujar los rodillos **127r** hacia fuera y que hagan tope perfectamente con el riel **128** respectivo. La fuerza de empuje puede proporcionarse usando un elemento resistente flexible o elementos **129** tales como una clavija de material flexible elástico, un resorte, incluyendo un resorte de hoja, un resorte de compresión, arandelas de disco o cónicas (de resorte cónico), arandelas cónicas de trébol, arandelas onduladas y similares y/o combinaciones de estos componentes. En algunas realizaciones, pueden emplearse una pila de 3-10 arandelas cónicas Belleville (apiladas con arandelas adyacentes que tienen orientaciones invertidas), más normalmente de aproximadamente 6. Como se muestra, un bloque **133** de



montaje puede sostener los rodillos **127r** y los elementos **129** resistentes. Como también se muestra, puede emplearse un tornillo de tensión **132** de resorte para ajustar la fuerza de empuje **Fb**. El tornillo de tensión **132** de resorte y el elemento **129** resistente pueden permitir el movimiento de lado a lado del/los rodillo(s) **127r**. Normalmente, la configuración de precarga es de entre aproximadamente 0 centímetros a aproximadamente 0,18 centímetros, proporcionando entre aproximadamente 0 N a aproximadamente 500 N de desviación del resorte óptima y/o máxima. No obstante, con más desviación, esta carga puede aumentar hasta aproximadamente 780 N con el diseño mostrado (seis arandelas Belleville alternativamente orientadas y apiladas). Pueden emplearse otros diseños y/o números de arandelas apiladas para proporcionar una carga y/o ajuste deseados. En algunas realizaciones, aproximadamente una  $\frac{1}{2}$  vuelta del tornillo de tensión **132** de resorte genera aproximadamente 235 N de fuerza de empuje. Pueden emplearse otras configuraciones, cargas y fuerzas de empuje, y capacidad de ajuste.

El conjunto **127** de rodillo de deslizamiento puede también incluir respectivas bielas **224** de acoplamiento, árboles **127s** de rodillo, espaciadores de cojinete **225**, resortes **226** de disco ondulado, placas de ajuste **227** y casquillos **228**. No obstante, pueden emplearse otras configuraciones y conjuntos de montaje.

Las figuras **5A**, **11A-11F** ilustran que el bloque **133** de montaje puede definir una parte inferior (placa de sujeción) de un bloque **133t** de tensión de correa compacto que sostiene los extremos adyacentes de una correa **140b** y permite el ajuste de tensión de la correa **140b** (y la liberación y fijación).

Las figuras **11C-11E** ilustran que el árbol **21** puede estar sujeto a una parte media inferior del bloque **133** de montaje. Como se muestra en las figuras **11C** y **11D**, el árbol **21** está soldado **21w** a un soporte de montaje que tiene clavijas y pernos que lo fijan al bloque **133** de montaje del conjunto **127** de deslizamiento. No obstante, pueden emplearse otras configuraciones de fijación para fijar el árbol al conjunto **127** de deslizamiento, incluyendo pernos, pasadores, y otras configuraciones de soporte.

La figura **11F** es una vista despiezada de un conjunto **133t** de tensión de la correa a modo de ejemplo que se monta en el conjunto **127** de deslizamiento. El conjunto **133t** de tensión de la correa incluye un par de placas **133p<sub>1</sub>** de sujeción superiores y un par de placas **133p<sub>2</sub>** de sujeción inferiores que retienen un extremo de correa **140b** entre las mismas. Los pares de placas **133p<sub>1</sub>**, **133p<sub>2</sub>** de sujeción se sostienen gracias a una placa **134** de soporte que reside en un canal definido por la placa **133** de montaje del conjunto **127** de deslizamiento. El conjunto puede emplear bloques **136** de parada, uno que reside entre cada placa **133p<sub>2</sub>** inferior y la placa **134** de parada.

Las figuras **5A**, **5B** y **12A-12C** ilustran que el sistema **110** de accionamiento lineal también puede incluir un conjunto **144** de rodillos de nariz. El conjunto **144** mostrado en las figuras **12A-12C** puede emplearse tanto para los rodillos **144r** montados verticalmente como para los montados horizontalmente. Los rodillos **144r** pueden tener opcionalmente el mismo tamaño y forma que los rodillos **127** comentados anteriormente para el conjunto de deslizamiento **125**. Las figuras **5A** y **5B** ilustran que un conjunto **144v** de rodillos de nariz puede estar orientado verticalmente (uno apilado por encima y alineado con el otro por un eje de rotación) y el otro conjunto **144h** de rodillos puede estar orientado horizontalmente (separado lateralmente y alineado con un eje vertical de rotación). Mientras que dos de los mismos conjuntos **144** pueden emplearse como se muestra (orientados de manera diferente para su operación), también pueden emplearse diferentes configuraciones/conjuntos para proporcionar la alineación de los rodillos deseada del extremo delantero del conjunto **110** de accionamiento lineal. En la realización mostrada, los conjuntos **144v**, **144h** de rodillos de nariz están fijados y permanecen en posición (los rodillos rotan, pero los conjuntos no se mueven con el movimiento de deslizamiento del árbol **21**). Los conjuntos **144v**, **144h** de rodillos de nariz pueden estar configurados de modo que uno de los rodillos **144r** en la orientación vertical y uno en la orientación horizontal tienen una geometría fija (por ejemplo, los rodillos inferior y trasero) para mantener una alineación deseada cuando el árbol **21** del cabezal **20h** de empujador se desliza hacia delante y hacia atrás. En la realización mostrada, los rodillos inferior y trasero son los rodillos fijos que proporcionan una ubicación positiva a lo largo de toda la longitud de carrera de deslizamiento, proporcionando los otros rodillos una fuerza de empuje de resorte para empujar el árbol **21** contra los elementos de rodillo fijados, manteniendo así el contacto de rodillo y la alineación en todo momento, permitiendo la operación adecuada sin tener en cuenta las tolerancias de fabricación tradicionales de los elementos de riel lineales (sin requerir de este modo un mecanizado preciso de los rieles).

En relación con las figuras **12A-12C**, un rodillo **144r** puede estar fijado a un bloque **144b** de montaje de rodillos de nariz que emplea un casquillo **146**, una placa **147** de ajuste y un eje **148**. Un tornillo de tensión **139** de resorte también puede usarse con elementos **149** elásticos resistentes (tales como arandelas Belleville apiladas como se comentó anteriormente en cuanto a los elementos **139**). El otro rodillo **144r** puede montarse usando una configuración de montaje diferente. Como se muestra, el rodillo **144r** está fijado al bloque **144b** de montaje de rodillos de nariz usando un resorte **141** de disco ondulado, un espaciador de cojinete **142**, un árbol **143** de rodillo y un eje **148**.

Las figuras **5A** y **5B** también muestran que el sistema **110** de accionamiento lineal puede incluir una pluralidad de conmutadores **161** de proximidad que pueden establecerse para estar aproximadamente a 3-8 centímetros de una posición de inicio deseada o extremo definido de una carrera establecida (para retraerse y avanzar por el corte de desplazamiento).

Las figuras **6A-6C** ilustran que el conjunto de empujador **20** puede incluir rieles **128** que están sustancialmente en

sección cuadrada. No obstante, otras realizaciones pueden usar rieles **128** redondeados, hexagonales, ovales o con otra forma en sección transversal. El riel de soporte inferior o árbol **127** también puede ser cuadrado y más grande que los rieles **128**. El riel **127** puede tener una forma en sección transversal diferente, así como incluir formas redondeadas y ovales y otras formas poligonales, incluyendo, por ejemplo, forma rectangular, hexagonal y octogonal. El riel **127** y los rieles **128** pueden estar empernados a las placas **115** para permitir el alineamiento adecuado sin la deformación que puede producir la soldadura. No obstante, pueden emplearse otras técnicas de fijación incluyendo la soldadura, engarce, fijaciones adhesivas, ligado por ultrasonido y similares, algunas de estas pueden también necesitar el postmecanizado para proporcionar una exactitud de riel. En algunas realizaciones, los rieles **128** son tubos fundidos endurecidos de acero inoxidable que no requieren mecanizado. Los rodillos **127r** flotantes libres del conjunto de deslizamiento **125** pueden configurarse para no necesitar precisión en los rieles, proporcionando de este modo un sistema más económico.

En relación con la **figura 10**, el conjunto **140** de accionamiento de correa puede incluir un montaje **150** de caja de engranaje, un acoplador **151** de árbol, un espaciador **152** de montaje de motor, poleas **122**, cojinetes **153** de brida (adyacentes a las bridas **111p** de polea), placas **111f**, **111b** delanteras y traseras, una correa **140b**, espaciadores **158** de cojinete, elementos de alineación **155**, un árbol **156d** de accionamiento y un árbol **156i** loco. La caja de engranaje **120b** incluye un rotor de salida o árbol **120r** que se conecta al árbol de accionamiento a través del acoplador **127**. La polea **122** trasera que reside lejos del cabezal **20h** de empujador puede ser una polea de sincronización. Los cojinetes **153** pueden tener ranuras pasantes o aberturas para facilitar el lavado.

En relación con la **figuras 8 y 9**, el cabezal **20h** de empujador está fijado a una biela de empujador (por ejemplo, árbol) **21** que tiene una configuración de montaje en voladizo. La parte terminal delantera del árbol **21** fijada al cabezal **20h** de empujador puede extenderse más allá de los rieles **128** y más allá del bloque **115** de montaje delantero. En la posición extendida, el cabezal **20h** de empujador y el extremo delantero del árbol **21** pueden extenderse entre aproximadamente 25-305 centímetros. El cabezal **20h** de empujador puede tener una longitud de carrera que normalmente es de aproximadamente 50-255 centímetros, más normalmente entre aproximadamente 100-200 centímetros, tal como aproximadamente 155 centímetros. Cuando está en la posición totalmente extendida, el extremo delantero del árbol/cabezal de empujador está totalmente soportado desde el otro extremo con un contacto separado de dos puntos a través de los rodillos **144r** en la guía de rodillos de nariz y los rodillos **127r** de deslizamiento, que residen cerca del bloque **115** delantero, normalmente separados a una distancia que está entre aproximadamente 12-50 centímetros, normalmente aproximadamente 25 centímetros, para facilitar la alineación concéntrica del cabezal **20h** de empujador con el tobogán **60** de producto cuando está extendido totalmente.

En relación de nuevo con la **figura 9**, el cabezal **20h** de empujador puede tener una nariz "Ln" relativamente corta y ligera en peso que proporciona menos masa a esta región en comparación con los cabezales de empujador tradicionales usados para los empujadores accionados neumáticamente. La nariz del cabezal de empujador puede ser un material elastomérico resistente y tener una longitud Ln de entre aproximadamente 3-15 centímetros, normalmente aproximadamente de 3-5 centímetros, tal como aproximadamente 4,50 centímetros. El cabezal **20h** de empujador puede comprender un polímero termoplástico tal como acetal, cuyo ejemplo es DELRIN® de DuPont.

La **figura 9** también ilustra que puede situarse una protección **177** de salpicaduras o manchas, tal como una placa o pantalla, entre el cabezal **20h** de empujador y la polea **122** delantera, normalmente en frente de la placa **115** de deslizamiento o los rodillos **144r** para inhibir las manchas o salpicaduras del producto (por ejemplo, de la carne cruda) en el conjunto de empujador **20** durante la operación.

El conjunto de empujador **20** puede tener perfiles de operación programables. En algunas realizaciones, el conjunto de empujador **20** tiene una capacidad Ethernet que permite cambiar a distancia los perfiles de operación y/o el servoajuste. El conjunto de empujador **20** puede tener un perfil de velocidad que es relativamente rápido a través de al menos una mayor parte de la longitud del tobogán **60** de producto pero que se reduce cerca de la salida para una "parada suave", y después se retrae rápidamente al restablecerse en la posición de inicio.

La **figura 13A** ilustra que el conjunto de empujador **20** puede operar a varias velocidades en diferentes segmentos de la carrera de empujador. La **figura 13A** ilustra tres distancias a las que puede desplazarse el extremo trasero del árbol **21** de empujador durante una carrera hacia delante, **D1**, **D2**, **D3** para mover el cabezal **20h** de empujador a través del tobogán **30** de carga y el tobogán **60** de producto en las posiciones **A**, **B** y **C**. El gráfico adjunto ilustra el cambio de velocidad controlado que se produce en las diferentes distancias **D1**, **D2**, **D3**. Conforme el árbol **21** se aproxima a **D3**, asociada con una parte más delantera de la longitud total de carrera, la velocidad del cabezal de empujador se reduce entre **B** y **C** para empujar el producto más suavemente por el extremo del tobogán **60** de producto para proporcionar una "parada suave" Ss en lugar de una "parada brusca", lo que normalmente se produce con los sistemas neumáticos (por ejemplo, una velocidad y "fuerza plena" en el extremo de la carrera). El conjunto de empujador **20** retrae entonces el cabezal **20h** de empujador a una velocidad elevada para un restablecimiento rápido. El controlador también puede controlar el conjunto de empujador **20** para proporcionar un inicio de aceleración lento, que después puede aumentar empleando una aceleración más rápida (por ejemplo, un inicio suave) en una parte de inicio del ciclo de desplazamiento hacia delante y/o hacia atrás.

A pesar de que se muestran tres entornos de posición (distancias) y puntos de aceleración/reducción de la velocidad diferentes, pueden usarse dos o más de tres entornos y perfiles de velocidad diferentes. Los perfiles de velocidad

pueden personalizarse en función del cliente o el tipo de producto.

La **figura 13B** ilustra un perfil de indexación del empujador a modo de ejemplo para una carrera hacia delante del cabezal de empujador empleando el motor **120**, por ejemplo, un servomotor **120s**. Este perfil es particularmente adecuado para sistemas de embalaje que emplean láminas/películas de colágeno comestible para revestir el producto cárnico de músculo entero comprimido e inhibir el desgarro o la rotura del material/película de colágeno. En esta realización, la celeridad o velocidad está en cualquier unidad adecuada, tal como centímetros/segundo y refleja 100 % una celeridad o velocidad máxima definida a modo de ejemplo, que en algunas realizaciones puede ser de aproximadamente 255 centímetros/segundo. Pueden emplearse otros máximos dependiendo del producto a embalar, del conjunto de empujador y de la relación de caja de engranaje/motor. Entre las variables típicas que afectan al perfil de velocidad se incluyen la longitud de carrera del empujador, la longitud de la parte posterior, la longitud del tobogán de producto, la velocidad máxima, la velocidad del colágeno y la velocidad de retracción. Como se muestra, existen cuatro posiciones de indexación diferentes, identificadas como **Índice 1**, **Índice 2**, **Índice 3** e **Índice 4**. El **Índice 1** refleja aproximadamente un medio de la longitud del tobogán **30** de la parte posterior. El cabezal **20h** de empujador aumenta la velocidad desde el inicio hasta entre el **Índice 1** y el **Índice 2**. Entre el **Índice 2** e y el **Índice 3**, el cabezal **20h** de empujador puede moverse a una velocidad/celeridad sustancialmente constante. Al final del **Índice 3**, el cabezal de empujador reduce la velocidad a una distancia, normalmente asociada a la longitud del tobogán **30** de la parte posterior. En el extremo del **Índice 3** y al inicio del **Índice 4**, la celeridad/velocidad puede bajar y aproximarse a la velocidad de la película de colágeno (donde se utilice). Como se indica por la línea que representa "Sa", en el extremo delantero de la carrera, el conjunto/controlador/servocontrol del empujador puede llevar a cabo un movimiento absoluto para proporcionar una longitud de carrera total precisa (por coherencia con la forma del embalaje). El empujador se retrae entonces de nuevo a la posición cero a una velocidad elevada, por ejemplo, entre aproximadamente 90-100 % de la velocidad.

La **figura 14** es una ilustración esquemática de un circuito **200** de control para el conjunto de empujador **20** y/o el sistema **10** de embalaje. Como se muestra, el circuito **200** incluye un controlador **18** (que puede ser más de un controlador y controlarse o monitorizarse a distancia a través de Internet u otra red local o de área extendida). El controlador **18** se comunica con un módulo de ajuste de perfil de velocidad del empujador de producto **20sp** que controla el motor **120** eléctrico (que puede ser opcionalmente un servomotor **120s**) permitiendo de este modo diferentes segmentos de índice y velocidades a diferentes distancias de carrera, como se ha comentado anteriormente. El controlador **18** puede comunicarse opcionalmente con diferentes actuadores y sensores **40**, **130a**, **131** para controlar la operación de las características que pueden fomentar una operación y/o velocidad segura.

El controlador **18** puede tener un menú que puede seleccionarse mediante un programa de modos de ejecución que son específicos de cada fórmula y que pueden incluir el tamaño del producto como parámetro de entrada para seleccionar los parámetros de frenado y colocación de clips para el control automático y similares. En consecuencia, el tobogán **30** de carga puede proporcionarse en un intervalo de diferentes tamaños configurados para proporcionar el diámetro de la cámara de producto deseado asociado al tamaño del producto deseado (por ejemplo, una cámara de diámetro de aproximadamente 8 centímetros de un producto de diámetro de aproximadamente 8 centímetros).

El sistema **10** puede configurarse para ejecutar productos de diferente tamaño de diámetro, normalmente de entre aproximadamente 5-23 centímetros, tal como, por ejemplo, productos con un diámetro de aproximadamente 8 centímetros a productos de hasta aproximadamente 20-22 centímetros de diámetro, en aumentos de aproximadamente 1 centímetro o 3 centímetros. La trompa **60** de producto puede proporcionarse en diferentes tamaños correspondientes para coincidir con los tamaños de los toboganes **30** de carga (por ejemplo, el diámetro cuando está en la configuración cilíndrica cerrada). El tobogán **65** de enmallado también puede proporcionarse en una gama de tamaños adecuados para adaptar los diferentes tamaños de producto deseados.

Puede usarse un sensor de proximidad para confirmar la posición del cabezal de empujador y sincronizar el bloqueo o actuación del elemento de bloqueo **50**, la liberación del bloqueo del tobogán **30**, y similares. El elemento de bloqueo **50** del empujador de producto puede emplearse para atrapar el cabezal de empujador tras el elemento de bloqueo **50** cuando el tobogán **30** de carga está abierto. Para una mayor descripción de los sensores, bloqueos y componentes útiles para algunos sistemas de embalaje, véase la solicitud de patente estadounidense con n.º de publicación 2010/0287883, cuyos contenidos se incorporan por la presente por referencia en el presente documento.

La **figura 15** es un flujograma de operaciones a modo de ejemplo que pueden llevarse a cabo para embalar el producto según las realizaciones de la presente invención. Como se muestra, el procedimiento incluye dirigir mediante un programa un empujador con un cabezal de empujador para moverlo a lo largo de los rieles lineales (impulsado gracias a un motor de accionamiento eléctrico) (bloque **230**) y hacer avanzar el cabezal de empujador a través de un tobogán de producto para empujar un producto objetivo fuera del tobogán de producto (bloque **240**). La etapa de avance puede llevarse a cabo para empujar el producto objetivo comprimido.

El procedimiento también incluye opcionalmente tirar del material de enmallado de una superficie exterior de un tobogán de enmallado que contiene el tobogán de producto para contener automáticamente el producto objetivo en el interior del material de enmallado conforme el objeto sale del tobogán de producto (bloque **245**); y aplicar al menos un clip al material de enmallado para asegurar el objeto en el material de enmallado (bloque **250**).

Opcionalmente, el procedimiento puede incluir también envolver el producto objetivo (comprimido) en una película de colágeno antes de contenerlo en el enmallado.

5 Los procesos y/o procedimientos pueden incluir operaciones manuales entre las que se incluyen el deslizamiento manual del empujador sobre los rieles de deslizamiento empleando una manija **125h**, encender el sistema, y cerrar las puertas de seguridad de la carcasa. Muchas de las operaciones pueden llevarse a cabo mediante el control PLC. Es decir, puede configurarse un controlador/procesador **18** (tal como un controlador lógico programable) para monitorizar automáticamente el estado y las condiciones operacionales a través de un módulo de servo control y/o módulo de circuito de seguridad.

10 Resumiendo algunas realizaciones particulares, únicamente a modo de ejemplo y no de limitación con respecto a esta operación o uso a modo de ejemplo, un operador puede colocar manualmente piezas del producto, que pueden situarse previamente sobre la mesa **37** lateral (**figura 1**), y después en el tobogán **30** de carga de la parte posterior. Como alternativa, también puede usarse la carga automática (no se muestra). El conjunto de empujador **20** de producto puede retraerse linealmente y hacer avanzar el cabezal de empujador a lo largo de los rieles **128** de deslizamiento para empujar un producto a través del tobogán **60** de producto, de modo que se contiene el producto en el enmallado, y después se sitúa próximo a la clipadora **90**. El cabezal de empujador del producto se retrae entonces hasta una posición de "inicio" de reposo aguas arriba del tobogán **30** de carga. Cuando el producto sale del tobogán **60** de producto se envuelve/alberga en el material de recubrimiento conforme el material de recubrimiento se atrae corriente abajo. La clipadora opera entonces de modo que el material de recubrimiento puede cerrarse con clip, soldarse, fundirse, anudarse o cerrarse de otra manera y/o sellarse en las partes de borde delantera y trasera del mismo.

En algunas realizaciones, el producto cárnico se empuja fuera del tobogán **60** de producto hasta un papel o película frágil de colágeno comestible. El cabezal **20h** de empujador puede controlarse para que realice una "parada suave" cerca del extremo de egreso del tobogán de producto, de modo que la carne sale del tobogán de producto con una fuerza reducida para inhibir las roturas o desgarros en el papel de colágeno.

25 Resumiendo algunas realizaciones, el sistema puede extender de manera opcional electrónicamente un acceso entre el cabezal **20h** de empujador y el tobogán **30** antes de que un operador sea capaz de abrir la puerta **31** de carga. Una vez abierta, el operador carga las piezas diferenciadas de músculo entero (u otro producto) en el tobogán **30** de carga, y después cierra la puerta **31**. El sistema **10** puede bloquear automáticamente la puerta **31**, retraer el acceso e iniciar el ciclo de empuje. El cabezal **20h** de empujador empuja el músculo entero fuera del tobogán **35** y hacia el enmallado. La clipadora **90** aplica los clips y el producto cerrado con clips se alberga en la mesa **99** de descarga. Una vez que el cabezal de empujador despeja el tobogán **30**, el acceso se extiende y la puerta **31** se desbloquea y se abre, lista para que un operador vuelva a cargar el próximo grupo de piezas cárnicas de músculo entero u otro producto en la cavidad.

35 No obstante, se observa que el acceso de bloqueo del empujador no es necesario, particularmente con el sistema de empujador accionado por un motor eléctrico. Además, el cierre de la puerta de carga de la parte posterior puede ser manual o automático. En algunas realizaciones, un operador puede cerrar manualmente la puerta de la parte posterior y el controlador **18** del sistema puede entonces bloquear la puerta automáticamente. En algunas realizaciones, el controlador **18** del sistema puede estar configurado para usar la función de ahorro del servoaccionamiento (una función de seguridad que impide que el par de fuerza produzca corriente en el motor), para después iniciar el ciclo de empuje. Así, en las realizaciones sin el acceso de seguridad que usa un servomotor, cuando la puerta de carga de la parte posterior está desbloqueada, el servoaccionamiento puede desactivarse y la función de ahorro activarse (para impedir que el par de fuerza produzca corriente en el motor).

45 En algunas realizaciones, el sistema **10** puede tener un modo operacional multipartes donde el operador carga el producto, el empujador **20h** se extiende para empujar el producto y despejar la parte posterior **30** y después se retrae y abre la parte posterior **30**, permitiendo que el operador cargue otra parte del producto. Cuando se ha cargado el número de partes deseado, el empujador **20h** se extiende totalmente por el tobogán **30** de la parte posterior y el tobogán **60** de producto y entonces la clipadora **90** aplica uno o más clips. Así, en el modo multipartes, el producto puede empujarse por todo el recorrido hasta el extremo de la trompa **60** o solo empujarse lo suficientemente lejos para despejar la parte posterior **30**. El ciclo de clip no se activa hasta que el empujador se extiende totalmente después de que se haya cargado la parte final. Un operador puede indicar a la HMI y/o al controlador **18** que todas las partes parciales (o la parte final) se han cargado o puede introducirse o seleccionarse un número preestablecido de ciclos de carga parciales para la operación automática de las extensiones de ciclo de empuje totales o parciales. El sistema de accionamiento de motor **120** eléctrico (preferentemente el servomotor **120s**) puede proporcionar un mejor control que los sistemas neumáticos en el modo multipartes.

55 La **figura 16** es un diagrama de bloques de realizaciones a modo de ejemplo de sistemas de procesamiento de datos que ilustran los sistemas, procedimientos, y productos de programas informáticos según las realizaciones de la invención. Los sistemas de procesamiento de datos pueden estar incorporados en un controlador lógico programable y/o en un procesador de señal digital que está en comunicación con la HMI. El procesador **410** se comunica con la memoria **414** a través de un bus **448** de direcciones/datos. El procesador **410** puede ser cualquier microprocesador comercialmente disponible o personalizado. La memoria **414** es representativa de la jerarquía global de los

60

dispositivos de memoria que contienen el *software* y los datos empleados para implementar la funcionalidad del sistema de procesamiento de datos. La memoria **414** puede incluir, pero no está limitada a, los siguientes tipos de dispositivos: caché, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, memoria flash, SRAM, y DRAM.

5 Como se muestra en la **figura 16**, la memoria **414** puede incluir varias categorías de *software* y datos usadas en el sistema de procedimiento de datos: el sistema operativo **452**; los programas de aplicación **454**; los *drivers* del dispositivo **458** de entrada/salida (E/S); el módulo **440** de control del accionamiento eléctrico que puede estar en comunicación con los datos **456**. El módulo **440** de control puede estar configurado para permitir el empleo de diferentes velocidades a lo largo de las diferentes partes del ciclo de carrera del empujador (por ejemplo, retroceso rápido y/o a toda velocidad, velocidades hacia delante ajustables). El motor eléctrico puede dirigir un servomotor.

10 Los datos **456** puede incluir una gráfica de referencia de diferentes productos (por ejemplo, un menú accionado por "fórmulas" de parámetros operacionales, el material de recubrimiento, la realimentación del sensor de proximidad, el tamaño de la cavidad (movimiento vertical), los datos de presión, los circuitos de interbloqueo de seguridad y similares que corresponden a productos objetivo o particulares de uno o más fabricantes, lo que puede permitir una fuerza adicional para cortar el material juntado y/o temporizar el corte en un ciclo deseado para una ejecución de redirección y/o producción, y similares.

15 Como los expertos en la materia apreciarán, el sistema operativo **452** puede ser cualquier sistema operativo adecuado para su uso con un sistema de procesamiento de datos, tal como Rockwell Automation Logix, Siemens Simatic, sistema operativo Mitsubishi PLC o cualquier sistema operativo PLC, OS/2, AIX, DOS, OS/390 o System390 de International Business Machines Corporation, Armonk, Nueva York, Windows CE, Windows NT, Windows95, Windows98 o Windows2000 de Microsoft Corporation, Redmond, Washington, Unix o Linux o FreeBSD, Palm OS de Palm Inc., Mac OS de Apple Computer, LabView, o sistemas operativos propietarios. Los *drivers* del dispositivo **458** de E/S normalmente incluyen rutinas de *software* a las que se accede a través del sistema operativo **452** mediante los programas de aplicación **454** para comunicarse con los dispositivos, tales como puerto(s) de datos E/S, el almacenamiento de datos **456** y ciertos componentes de memoria **414**. Los programas de aplicación **454** son ilustrativos de los programas que implementan las diversas características del sistema de procesamiento de datos y pueden incluir al menos una aplicación, que es compatible con las operaciones según las realizaciones de la presente invención. Finalmente, los datos **456** representan los datos estáticos y dinámicos usados por los programas de aplicación **454**, el sistema operativo **452**, los *drivers* del dispositivo **458** de E/S, y otros programas de *software* que pueden residir en la memoria **414**.

20 Mientras la presente invención se ilustra, por ejemplo, en relación con el módulo **440** siendo un programa de aplicación en la **figura 16**, como los expertos en la materia apreciarán, pueden utilizarse también otras configuraciones mientras se siguen beneficiando de las enseñanzas de la presente invención. Por ejemplo, el módulo **440** puede incorporarse también al sistema operativo **452**, a los *drivers* del dispositivo **458** de E/S u a otra división lógica del sistema de procesamiento de datos. Así, la presente invención no debería interpretarse como limitante con respecto a las configuraciones de la **figura 16**, que está destinada a abarcar cualquier configuración capaz de llevar a cabo las operaciones descritas en el presente documento. Así mismo, el módulo **440** puede emplearse para operar otro aparato que pueda emplear otros toboganes con o sin empujadores automáticos.

25 El puerto de datos E/S puede emplearse para transferir la información entre el sistema de procesamiento de datos, el empujador de producto, la clipadora a otro sistema informático o a una red (por ejemplo, Internet) o a otros dispositivos controlados por el procesador. Estos componentes pueden ser componentes tradicionales, tales como aquellos utilizados en muchos sistemas de procesamiento de datos tradicionales que pueden configurarse de conformidad con la presente invención para operar tal y como se describe en el presente documento.

30 El módulo **440** puede estar configurado para monitorizar al menos una señal desde un tobogán de carga para permitir cargar un producto de manera más sencilla en la cámara de producto cuando está abierta la cubierta y dirigir un actuador automáticamente para que mueva al menos uno de la cubierta o el suelo verticalmente hasta una posición operativa después de que los datos de señal confirmen que la cubierta está cerrada.

35 El módulo **440** puede comunicarse con otro módulo local, a distancia y/o de a bordo (o puede estar en sí configurado para) ajustar las velocidades y/o bloquear y desbloquear automáticamente un bloqueo asociado operativamente con la cubierta en una configuración cerrada, por ejemplo, dirigir el bloqueo para desbloquear la configuración de carga para permitir a un usuario abrir la cubierta para realizar la carga después de que el empujador de producto se retraiga y que las protecciones de bloqueo se hayan extendido.

40 Mientras la presente invención se ilustra, por ejemplo, en relación con divisiones particulares de programas, funciones y memorias, la presente invención no debería interpretarse como limitante con respecto a tales divisiones lógicas. Así, la presente invención no debería interpretarse como limitante con respecto a la configuración de la **figura 17**, sino que está destinada a abarcar cualquier configuración capaz de llevar a cabo las operaciones descritas en el presente documento.

45 Los flujogramas y diagramas de bloques de ciertas figuras del presente documento ilustran la arquitectura, funcionalidad y operación de posibles implementaciones de sistemas de seguridad y/o diagnóstico según la presente

5 invención. En este sentido, cada bloque de los flujogramas o diagramas de bloques representa un módulo, segmento o parte de código, que comprende una o más instrucciones ejecutables para implementar la/las función(es) lógica(s) especificada(s). Debería también observarse que en algunas implementaciones alternativas, las funciones observadas en los bloques pueden producirse fuera del orden observado en las figuras. Por ejemplo, dos bloques sucesivos mostrados pueden ejecutarse, de hecho, sustancialmente simultáneamente o en ocasiones pueden ejecutarse los bloques en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de empaquetado, que comprende:

un tobogán (60) de producto; y  
un conjunto de empujador (20) alineado con el tobogán (60) de producto, comprendiendo el conjunto de empujador (20):

un cabezal (20h) de empujador;  
un árbol (21) fijado al cabezal (20h) de empujador;  
un conjunto (110) de accionamiento lineal en comunicación con el árbol (21); y  
un motor (120) eléctrico con una caja de engranaje (120b) que tiene un rotor de salida que está fijado al conjunto (110) de accionamiento lineal para accionar el conjunto de accionamiento lineal para mover en vaivén el cabezal (20h) de empujador entre las posiciones extendida y retraída;

en el que el motor (120) eléctrico es un servomotor (120s), y en el que el sistema comprende además un controlador (18) configurado para definir un perfil de velocidad que reduce la velocidad del cabezal (20h) de empujador a una velocidad menor en una parte terminal delantera de un ciclo de carrera para proporcionar de este modo una parada suave, **caracterizado porque** el perfil de velocidad se determina en función de la longitud de carrera del empujador, la longitud de la entrada de producto, la longitud del tobogán de producto, la velocidad máxima, la velocidad de la película de colágeno y la velocidad de retracción.

2. El sistema de empaquetado de la Reivindicación 1, en el que el servomotor (120s) y la caja de engranaje (120b) cooperan con el cabezal (20h) de empujador para generar entre aproximadamente 444,8-1779,2 N de fuerza para empujar un producto objetivo a través del tobogán (60) de producto.

3. El sistema de empaquetado de la Reivindicación 1 o la Reivindicación 2, en el que el conjunto (110) de accionamiento lineal comprende (i) primeros y segundos rieles (128) que se extienden horizontalmente y (ii) un conjunto de deslizamiento (125) fijado al árbol (21), en el que el conjunto de deslizamiento comprende primeros y segundos rodillos (127r) que se comunican con los rieles (128) y guían el árbol (21) conforme el cabezal (20h) de empujador se desplaza entre las posiciones extendida y retraída; y en el que opcionalmente la correa es una correa de material de calidad alimentaria, y en el que el conjunto de deslizamiento (125) define un elemento inferior de una sujeción de tensión de correa que sostiene los extremos cortos adyacentes de la correa.

4. El sistema de empaquetado de la Reivindicación 3, en el que el servomotor (120s) está en comunicación con la caja de engranaje (120b), en el que el conjunto (110) de accionamiento lineal comprende una correa sostenida por una polea con un árbol de accionamiento, y en el que el rotor de caja de engranaje está fijado a y gira el árbol de accionamiento para mover el conjunto de deslizamiento (125) a lo largo de los rieles (128).

5. El sistema de empaquetado de cualquier Reivindicación anterior, en el que el servomotor (120s) está en comunicación con una caja de engranaje (120b), y en el que el conjunto (110) de accionamiento lineal comprende primeros y segundos rieles (128) que se extienden horizontalmente que se extienden uno en cada lado del árbol de empujador, y un conjunto de deslizamiento (125) fijado a una parte terminal trasera del árbol de empujador que comprende primeros y segundos rodillos (127r) con resorte para hacer contacto con los rieles (128) y guiar el cabezal (20h) de empujador entre las posiciones extendida y retraída.

6. El sistema de empaquetado de cualquier Reivindicación anterior, en el que el perfil de velocidad define una velocidad de restablecimiento rápida para devolver el cabezal (20h) de empujador a la posición retraída.

7. El sistema de empaquetado de cualquier Reivindicación anterior, en el que el sistema (110) de accionamiento lineal comprende placas (111f, 111r) lateralmente separadas cooperantes orientadas verticalmente delanteras y traseras con hileras de ranuras (111s) pasantes, en el que las placas sostienen una correa y poleas de accionamiento y locas entre las mismas, estando el rotor de caja de engranaje fijado indirectamente a un árbol de accionamiento de la polea de accionamiento.

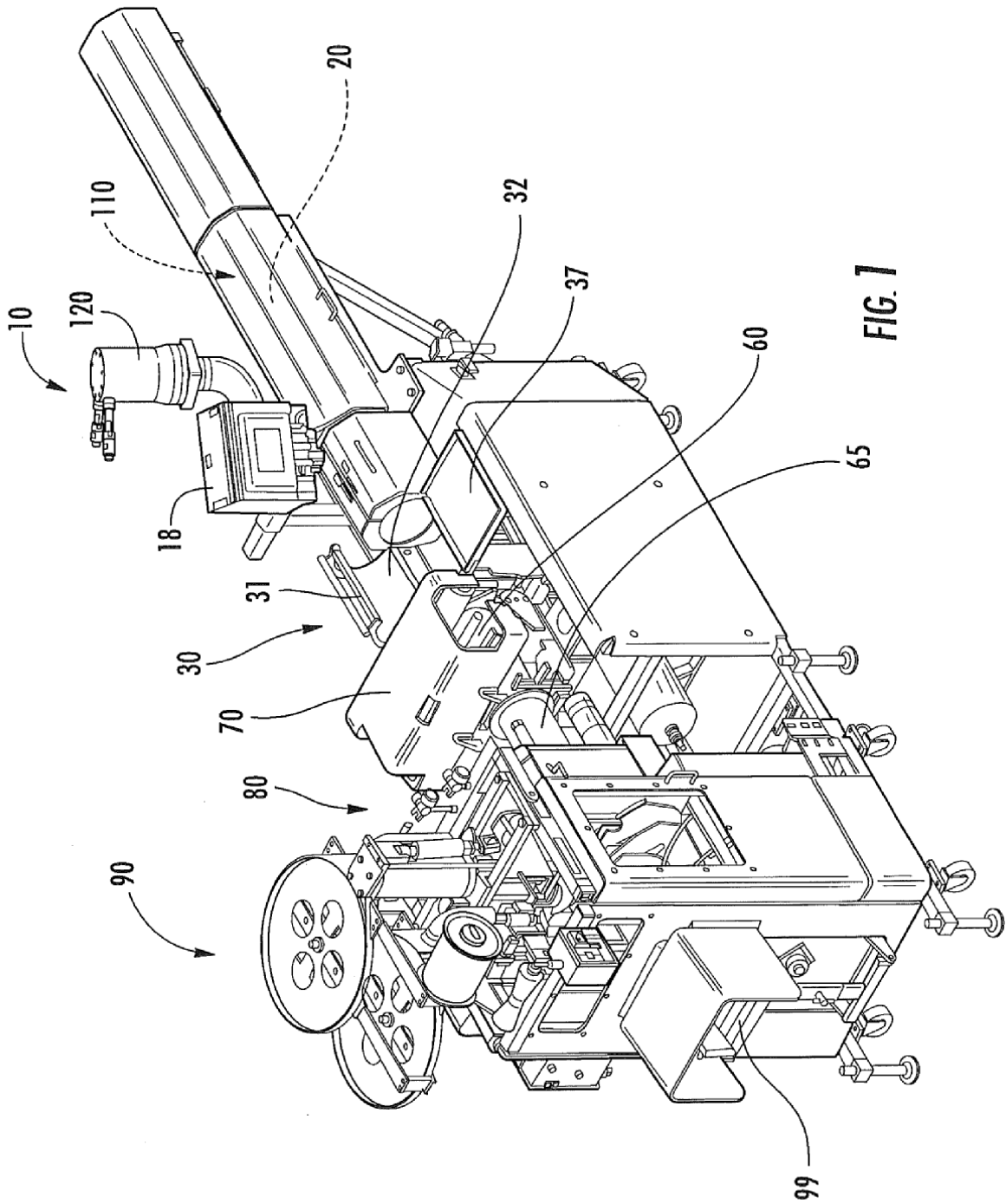
8. El sistema de empaquetado de cualquier Reivindicación anterior, en el que el sistema (110) de accionamiento lineal comprende: primeros y segundos rieles (128) guía que se extienden horizontalmente que residen en cada lado del árbol (21); un conjunto de deslizamiento (125) con primeros y segundos rodillos (127r) que hacen contacto con uno respectivo de los primeros y segundos rieles (128) guía; y un conjunto (144) guía de nariz que comprende un par de rodillos (144v) alineados orientados verticalmente y un par de rodillos (144h) alineados orientados horizontalmente, separados los rodillos y residiendo sobre un perímetro del árbol.

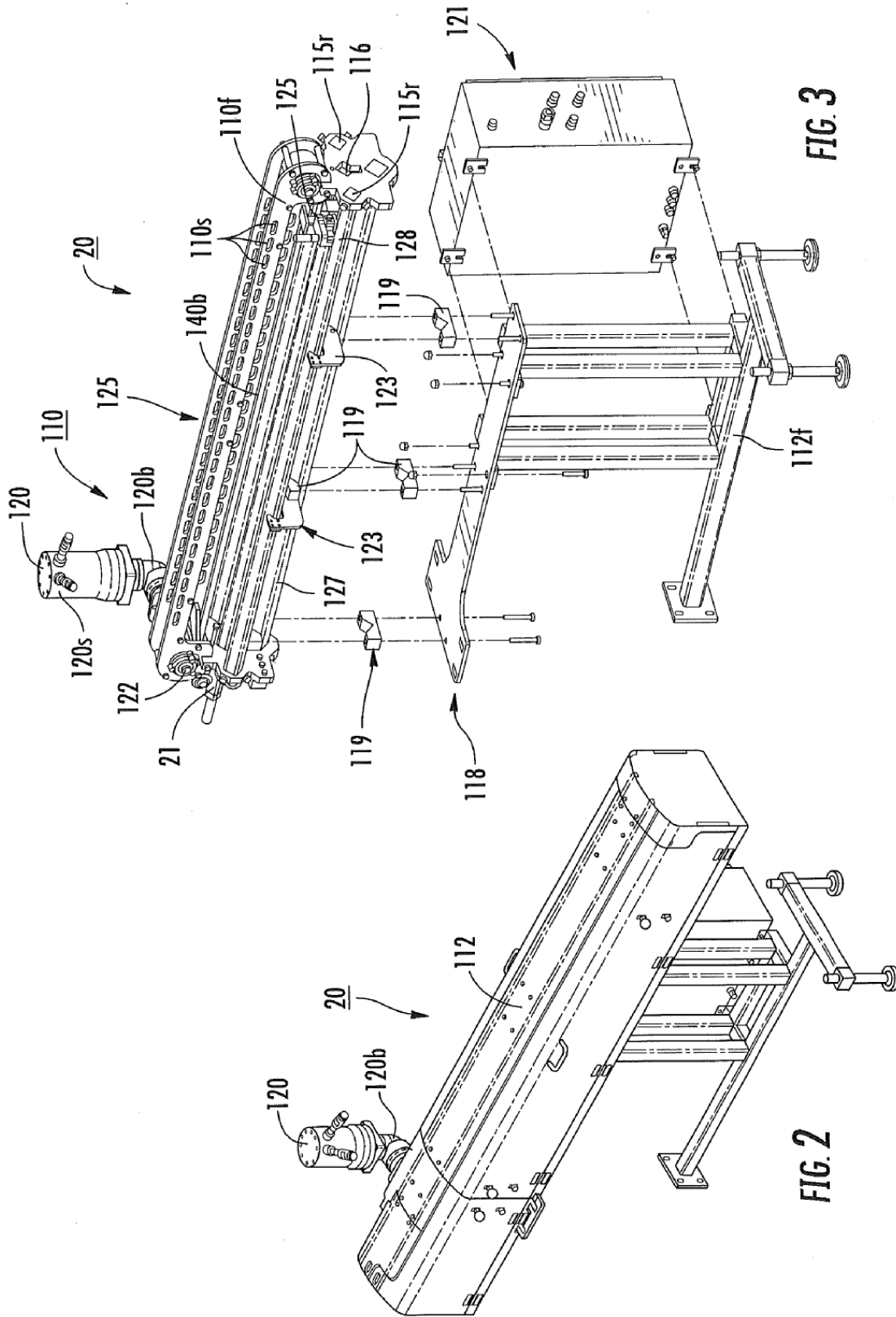
9. Un conjunto de empujador (20) para empaquetar un producto al recubrirlo, que comprende:

un cabezal (20h) de empujador;

- un árbol (21) alargado fijado al cabezal (20) de empujador;  
 un sistema de accionamiento lineal en comunicación con el árbol (21) alargado, comprendiendo el sistema de accionamiento un servomotor (120s) y una caja de engranaje (120b) que impulsa el sistema de accionamiento lineal para mover en vaivén el cabezal (20h) de empujador entre las posiciones de inicio y extendida; y un controlador (18) configurado para definir un perfil de velocidad que reduce la velocidad del cabezal (20h) de empujador para que se desplace a una velocidad menor en una parte terminal delantera de un ciclo de carrera para proporcionar de este modo una parada suave, **caracterizado porque** el perfil de velocidad se determina en función de la longitud de carrera del empujador, la longitud de la entrada de producto, la longitud del tobogán de producto, la velocidad máxima, la velocidad de la película de colágeno y la velocidad de retracción.
- 5
10. El conjunto de empujador de la Reivindicación 9, que comprende además:  
 primeros y segundos rieles (128) guía que se extienden horizontalmente que residen uno en cada lado del árbol (21);  
 un conjunto de deslizamiento (125) con primeros y segundos rodillos (127r) con un eje de rotación vertical que hacen contacto con uno de los respectivos primeros y segundos rieles (128) guía;  
 un conjunto (144) guía de nariz que comprende un par de rodillos (144v) alineados orientados verticalmente y un par de rodillos (144h) alineados orientados horizontalmente, separados los rodillos y residiendo alrededor de un perímetro del árbol; y  
 opcionalmente en el que el sistema de accionamiento lineal comprende placas (111f, 111r) cooperantes delanteras y traseras orientadas verticalmente con hileras de ranuras (111s) pasantes, sosteniendo las placas una correa de material de calidad alimentaria y poleas de accionamiento y locas entre las mismas, estando la caja de engranaje (120b) fijada indirectamente a un árbol de accionamiento de la polea de accionamiento.
- 10
- 15
- 20
11. El conjunto de empujador de la Reivindicación 9 o la Reivindicación 10, que comprende:  
 primeros y segundos rieles (128) guía que se extienden horizontalmente con una forma en sección transversal cuadrada que residen uno en cada lado del árbol (21); y  
 un conjunto de deslizamiento (125) con primeros y segundos rodillos (127r) con un eje de rotación vertical que hacen contacto con uno de los respectivos de los primeros y segundos rieles (128) guía.
- 25
12. Un procedimiento para empujar un producto a través de un tobogán (60), que comprende:  
 mover automáticamente un árbol (21) de empujador con un cabezal (20h) de empujador a lo largo de un par de rieles (128) guía separados que se extienden horizontalmente, impulsados por un motor (120) eléctrico;  
 hacer avanzar el cabezal (20h) de empujador en un tobogán (60) de producto en respuesta a la etapa de movimiento, en el que durante la etapa de avance, se ajusta electrónicamente una velocidad del cabezal (20h) de empujador para frenar para descargar el producto en la película de colágeno o papel empleando una parada suave para inhibir de este modo el desgarro o la ruptura de la película o el papel, descargar el producto del tobogán (60) de producto en respuesta a la etapa de avance, **caracterizado porque** el perfil de velocidad del cabezal (20h) de empujador se determina en función de la longitud de carrera del empujador, la longitud de la entrada de producto, la longitud del tobogán de producto, la velocidad máxima, la velocidad de la película de colágeno y la velocidad de retracción.
- 30
- 35
13. El procedimiento de la Reivindicación 12, en el que la etapa de movimiento se lleva a cabo accionando automáticamente el árbol (21) de empujador usando un servomotor (120s) y la caja de engranaje (120b) fijados a un sistema de accionamiento lineal con una correa que ajusta mediante un programa un perfil de velocidad asociado con el servomotor.
- 40
14. Un producto de programa informático para operar un sistema de enmallado automático o semiautomático, comprendiendo el producto de programa informático:  
 un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador integrado en dicho medio, comprendiendo dicho código de programa legible por ordenador:  
 un código de programa legible por ordenador que dirige un conjunto de empujador de producto con un cabezal de empujador y un motor eléctrico para accionar el cabezal de empujador a través de un ciclo de carrera con un perfil de velocidad que genera una reducción de la velocidad ante una parte terminal delantera de la carrera, en el que el motor es un servomotor, **caracterizado porque** el perfil de velocidad se determina en función de la longitud de carrera del empujador, la longitud de la entrada de producto, la longitud del tobogán de producto, la velocidad máxima, la velocidad de la película de colágeno y la velocidad de retracción.
- 45
- 50







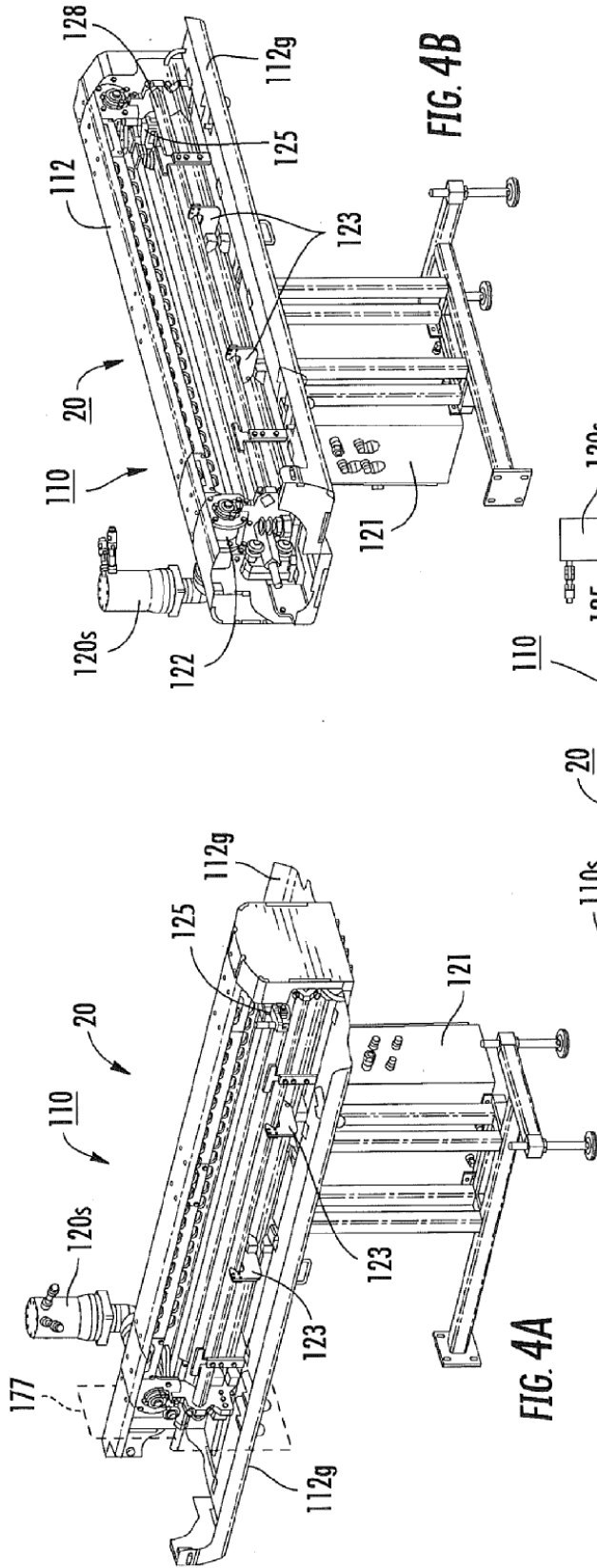


FIG. 4A

FIG. 4B

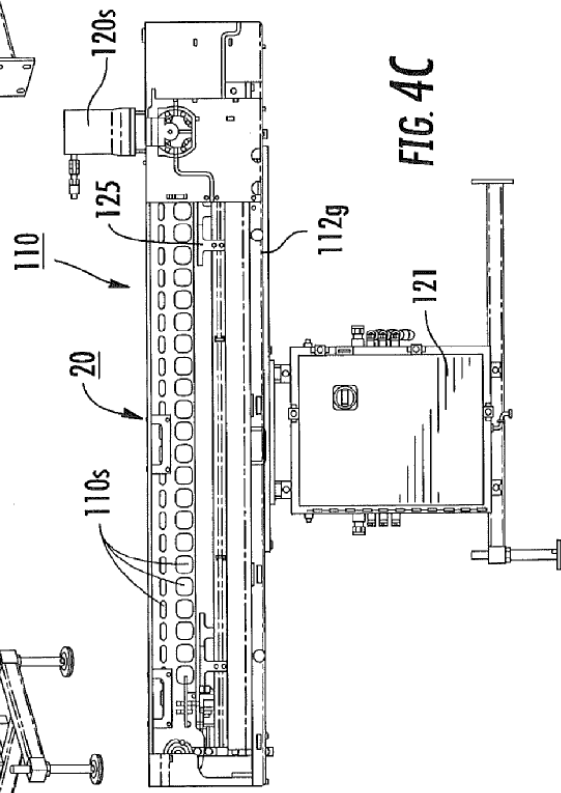


FIG. 4C

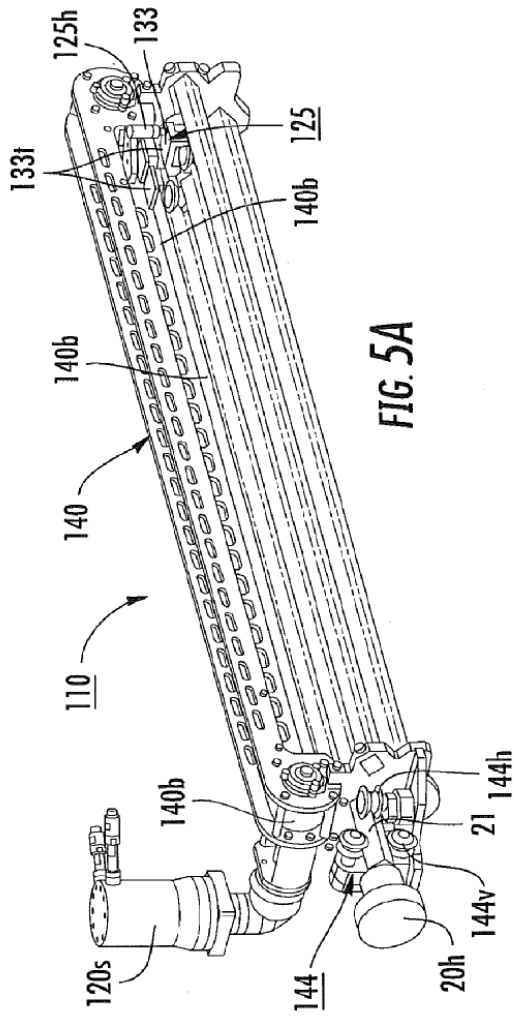


FIG. 5A

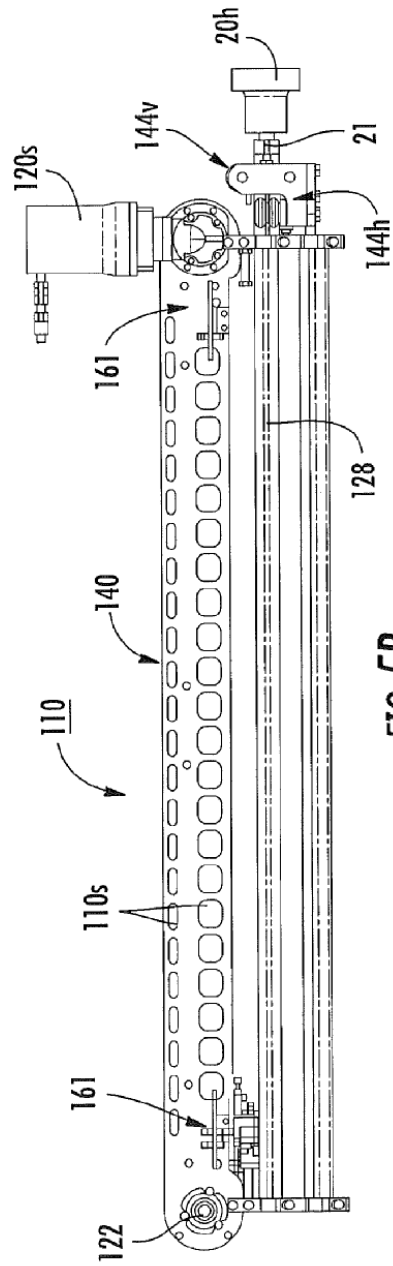
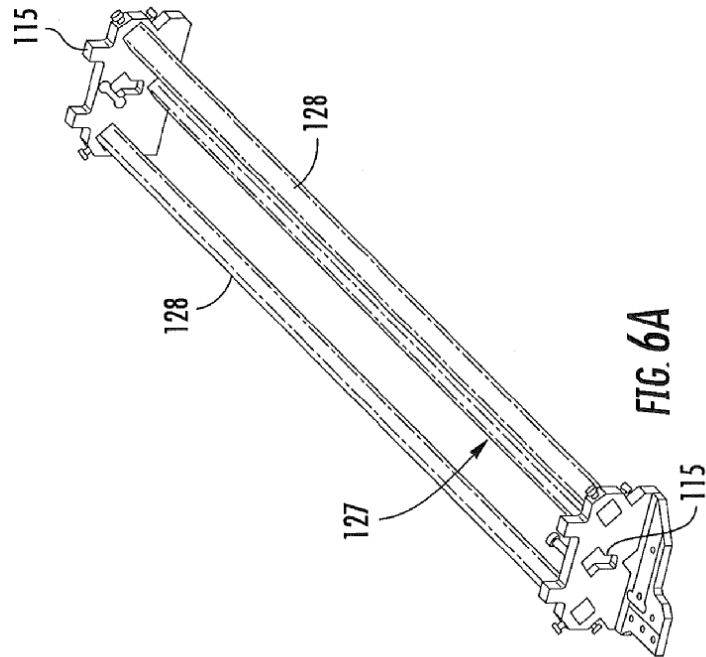
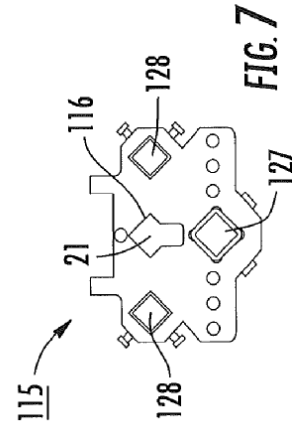
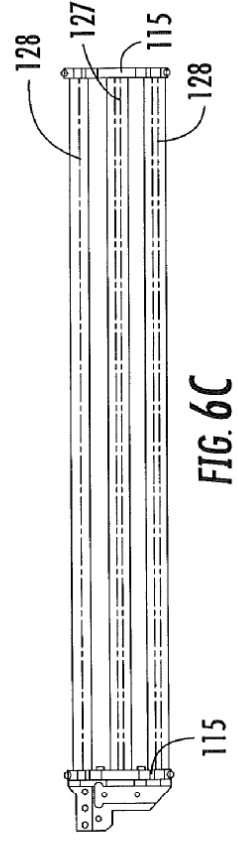
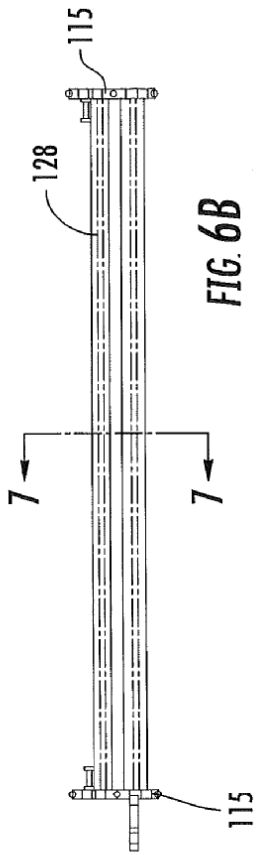


FIG. 5B



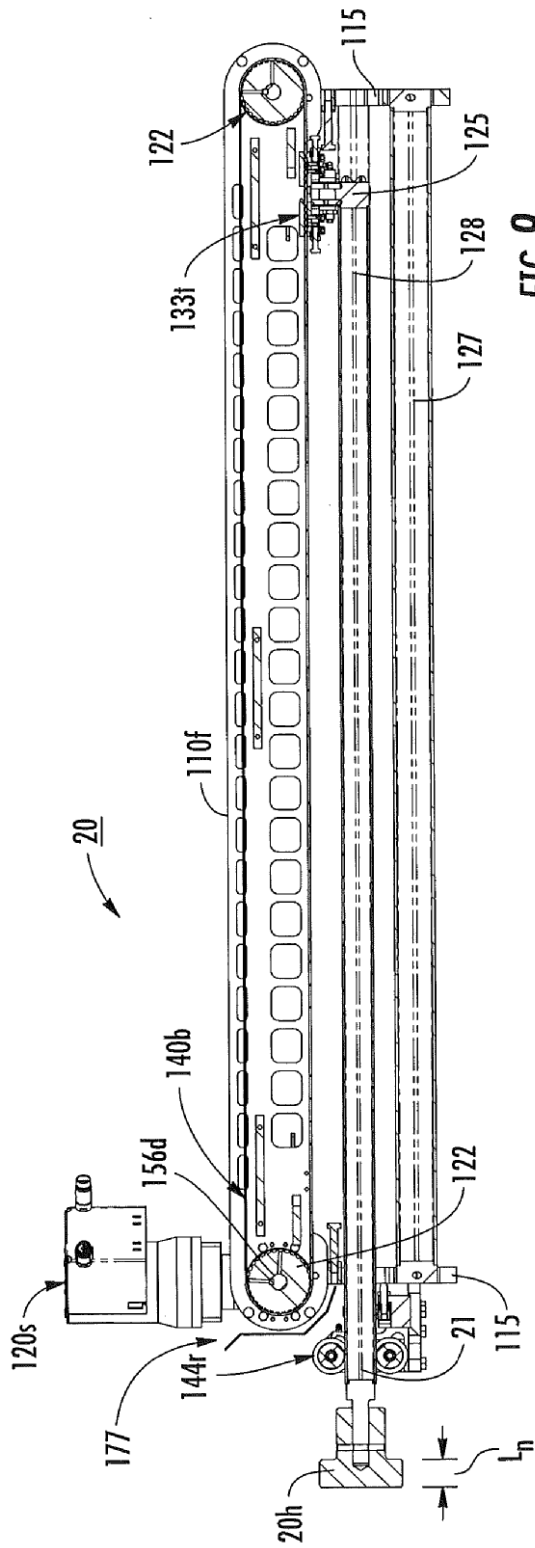


FIG. 9

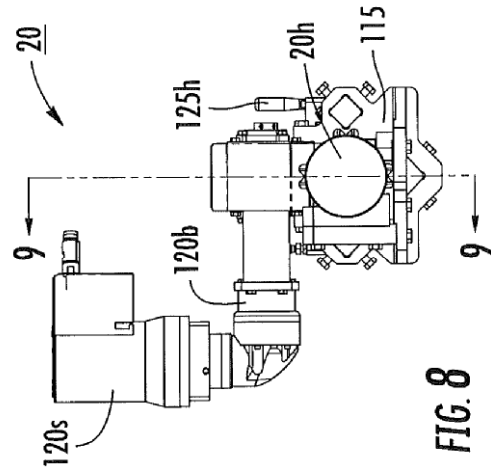


FIG. 8

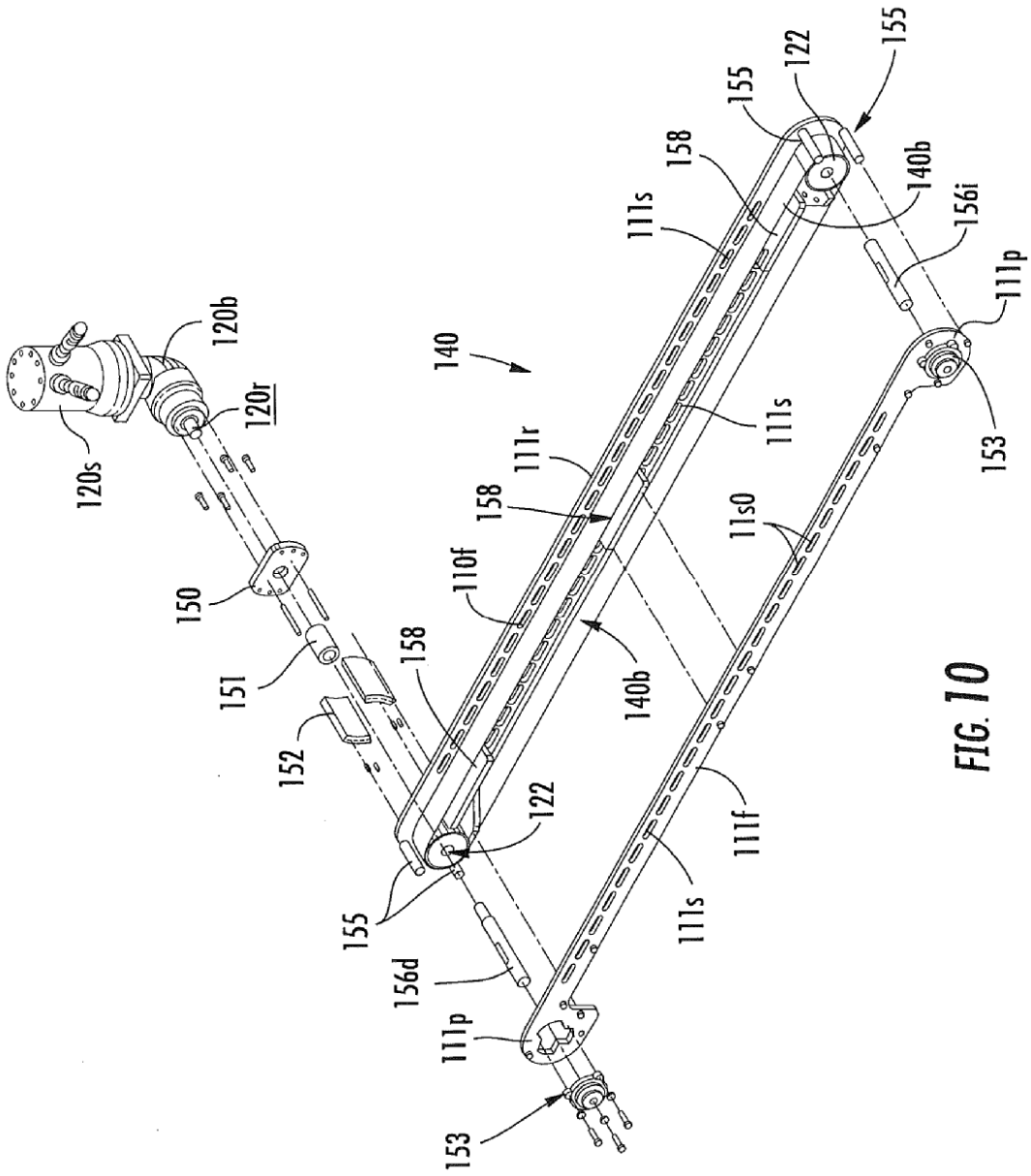
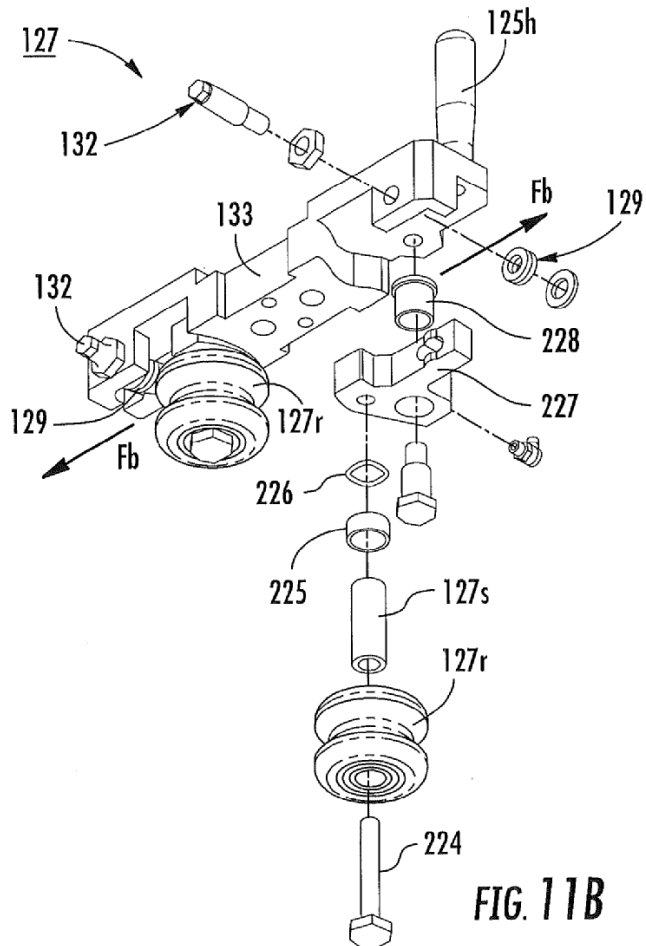
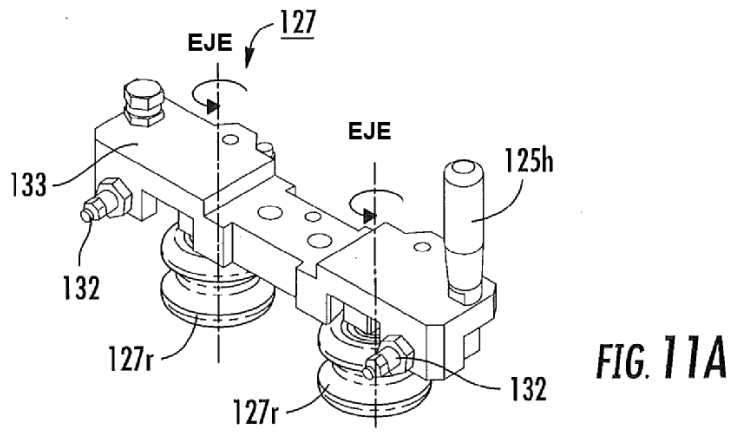
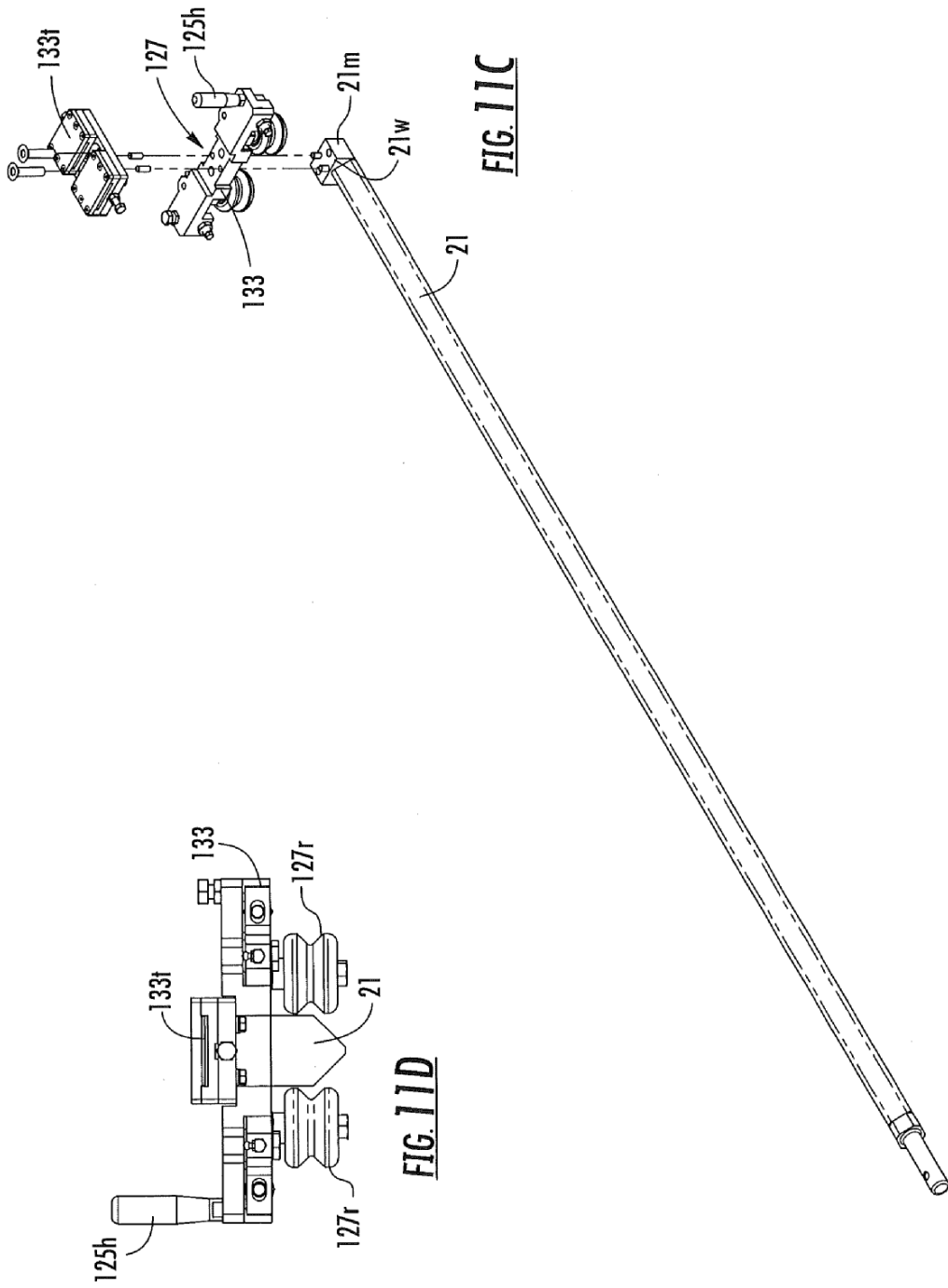


FIG. 10







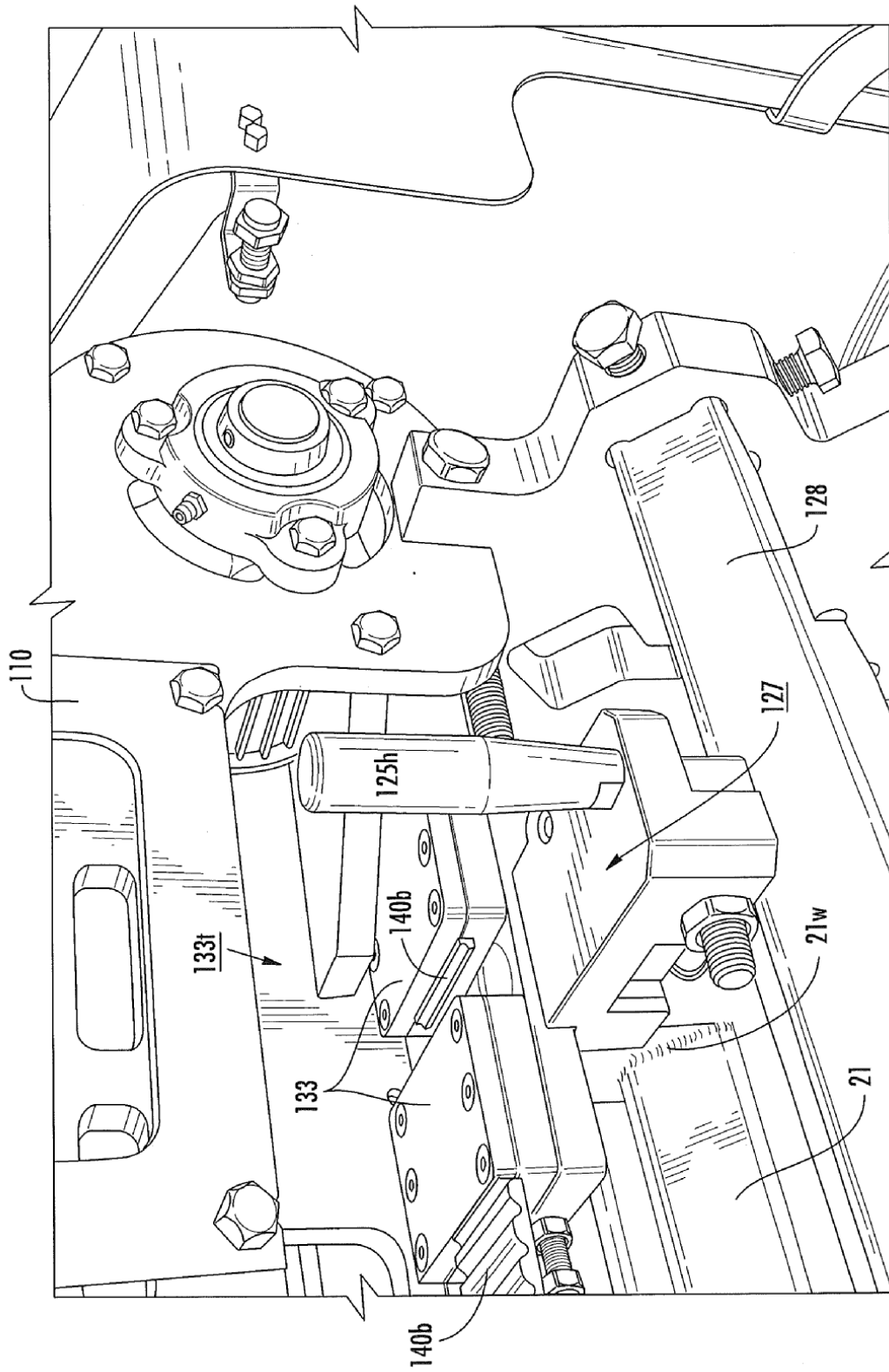
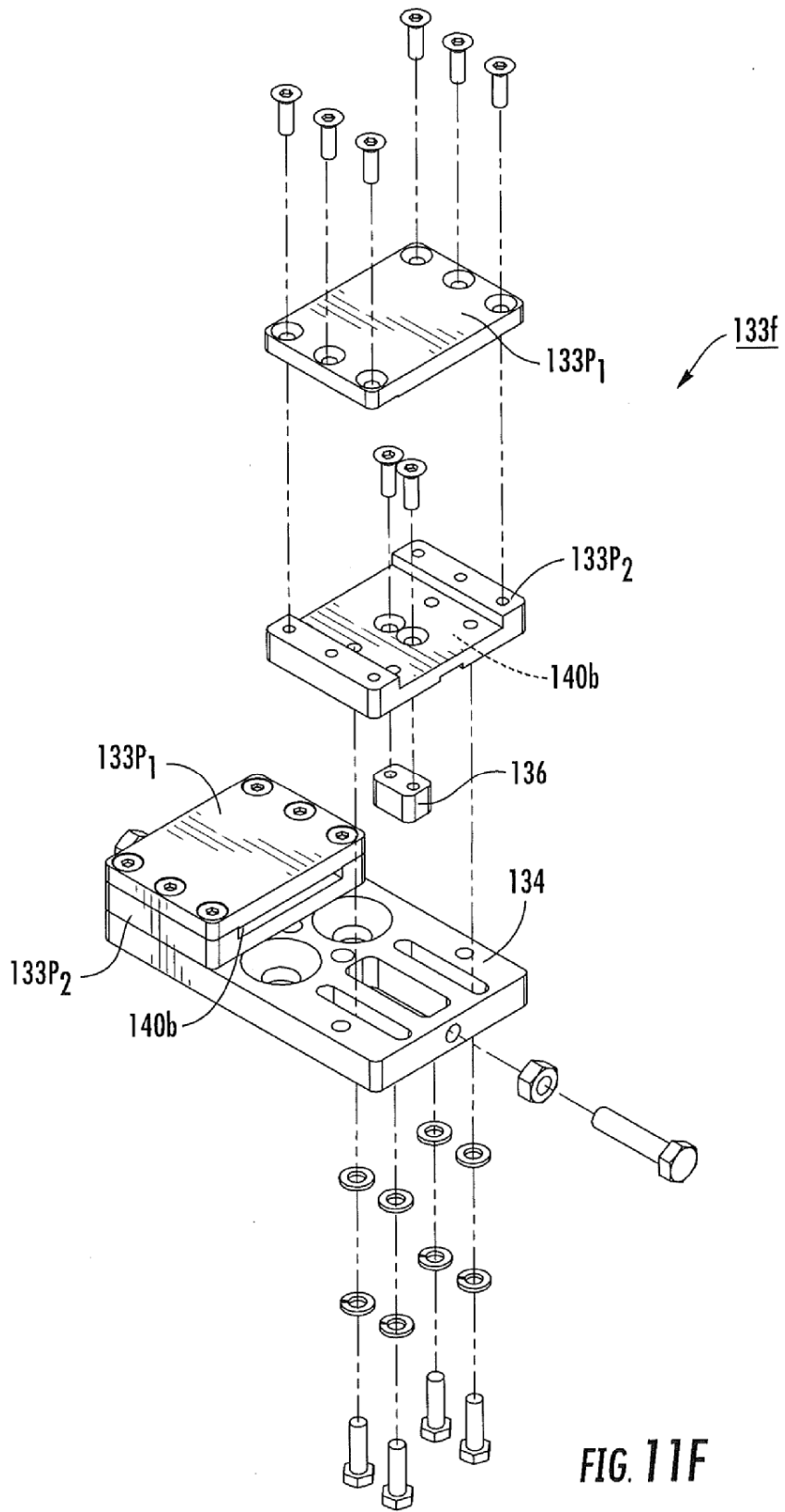
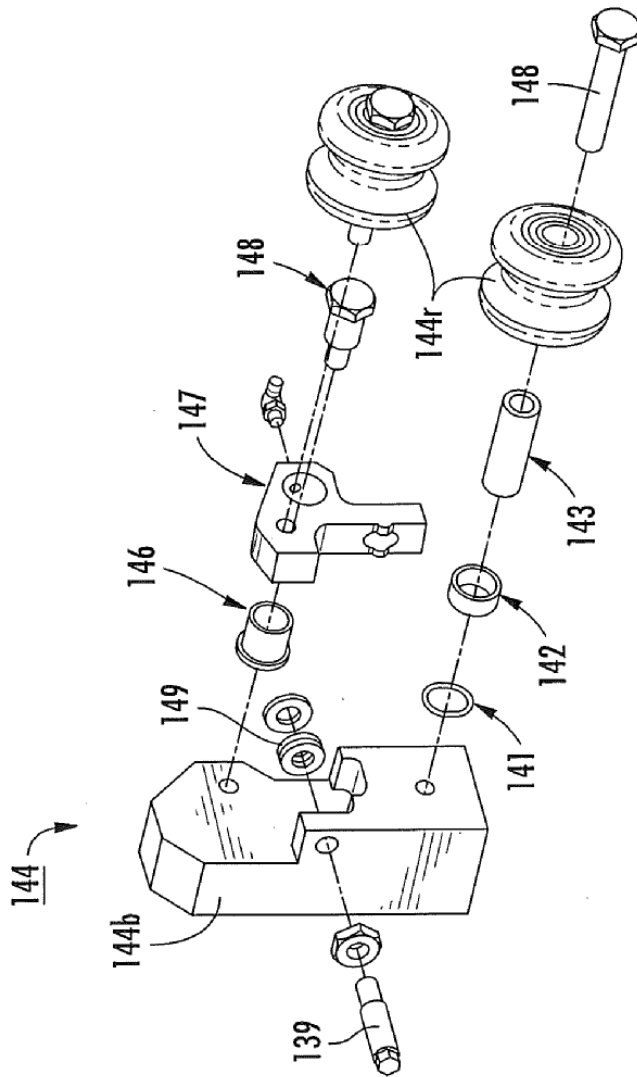
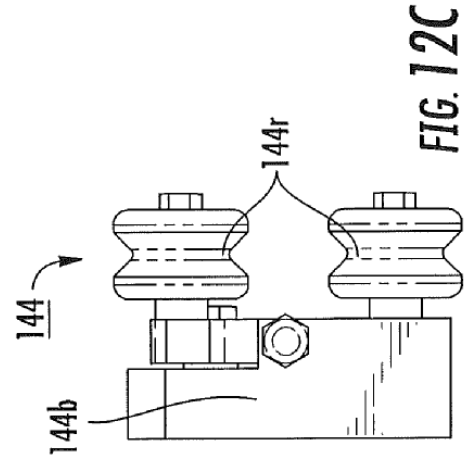
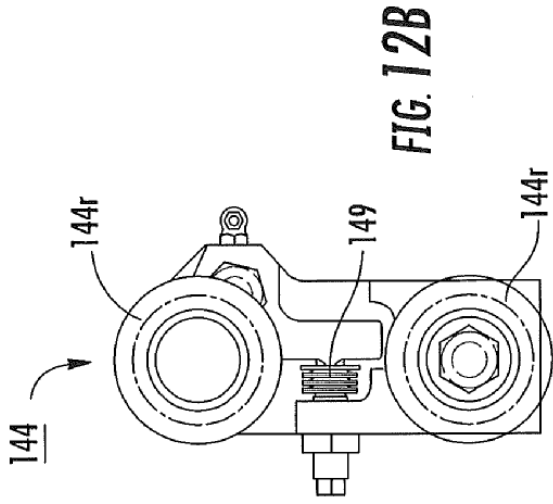


FIG. 11E



**FIG. 11F**



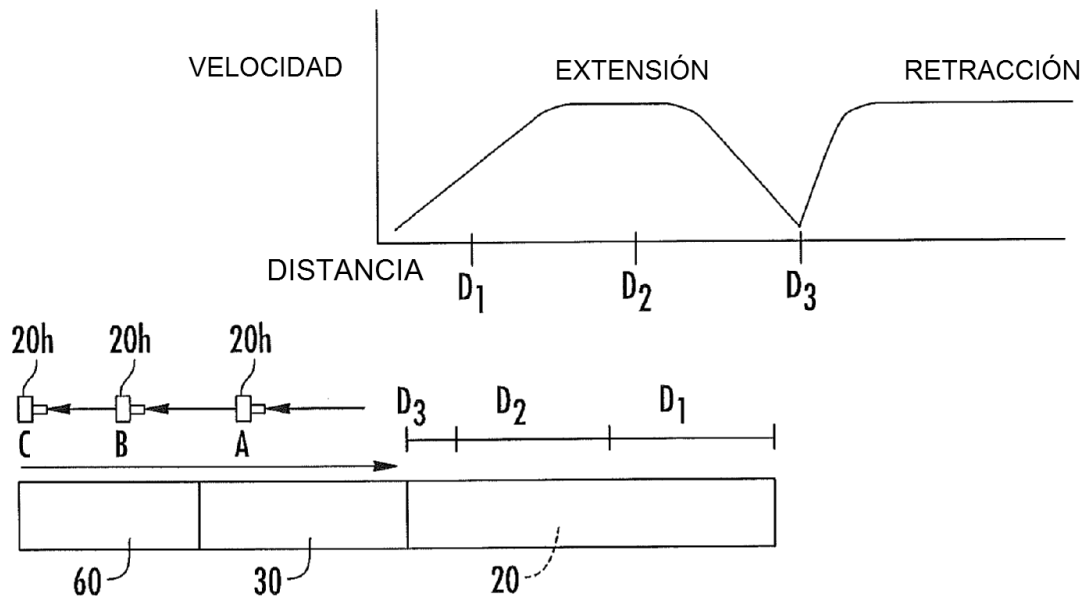
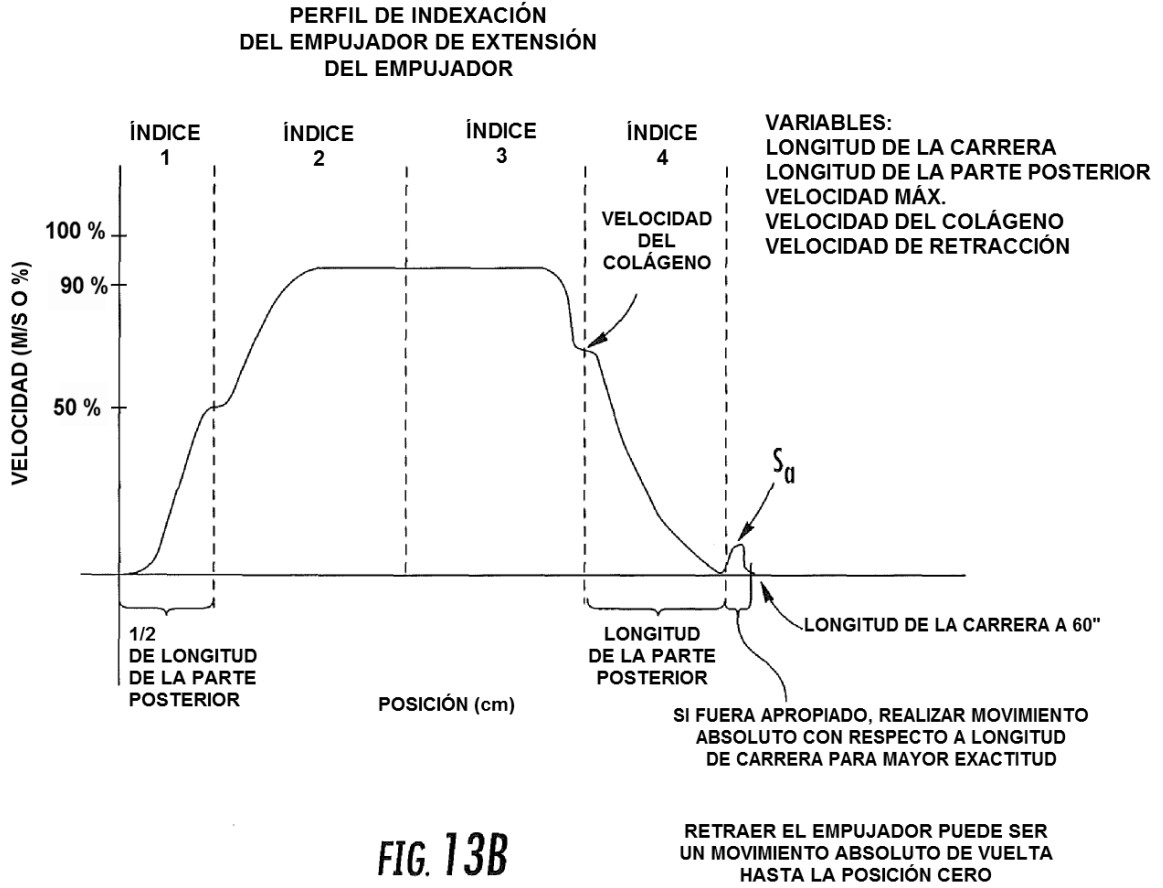


FIG. 13A



**FIG. 13B**

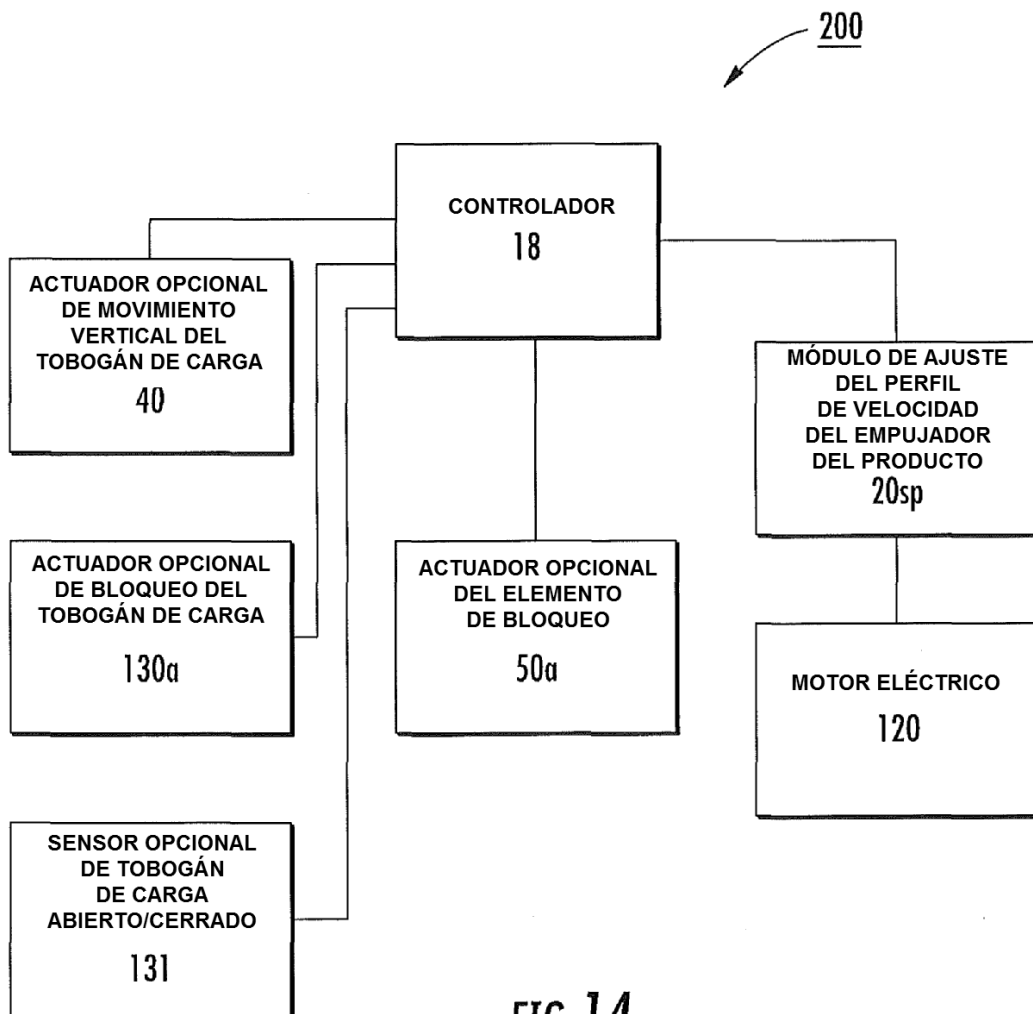


FIG. 14

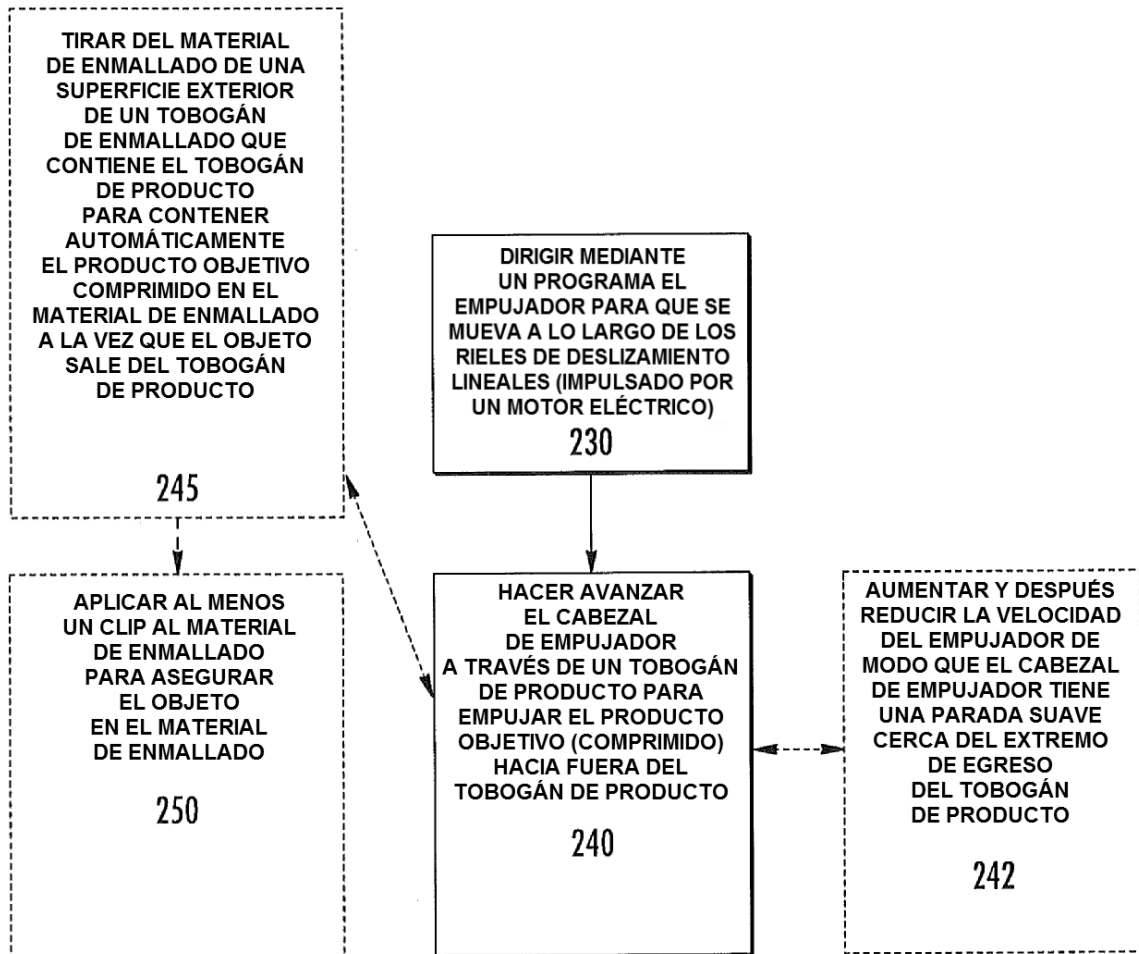


FIG. 15



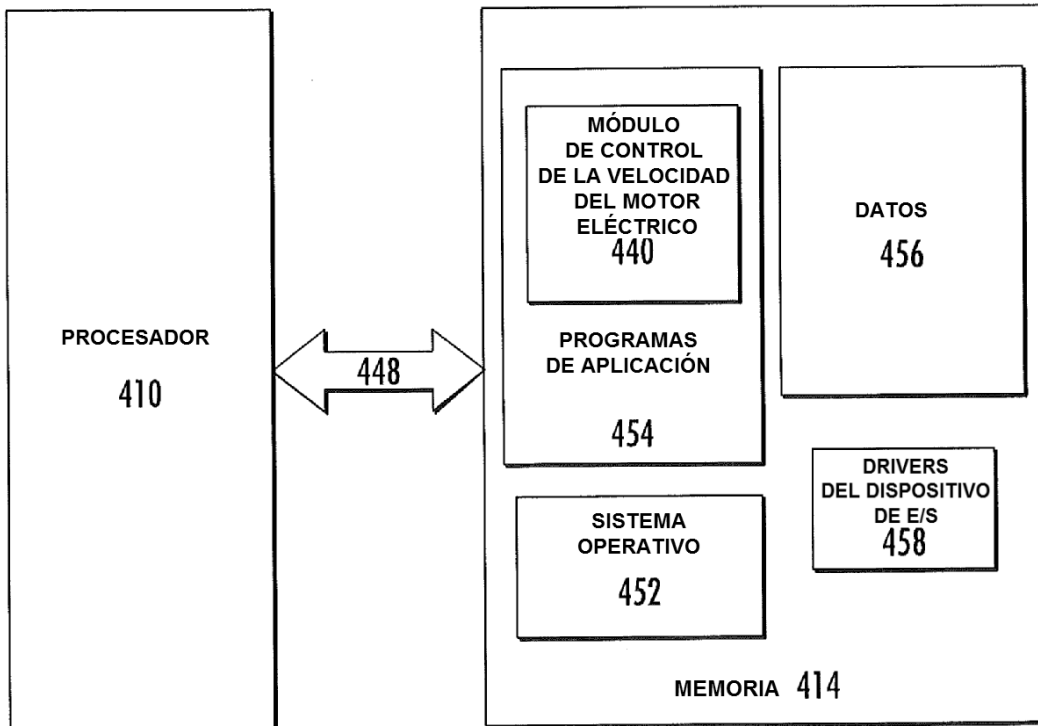


FIG. 16