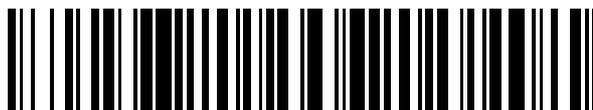


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 962**

51 Int. Cl.:

A23G 3/20 (2006.01)

B26D 7/08 (2006.01)

A23G 1/20 (2006.01)

A22C 17/00 (2006.01)

A21C 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2013 E 13716893 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2770841**

54 Título: **Moldeo giratorio ultrasónico**

30 Prioridad:

26.03.2012 US 201261615583 P

03.10.2012 US 201261709228 P

15.01.2013 US 201361752710 P

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

13.08.2015

73 Titular/es:

MARS, INCORPORATED (100.0%)

6885 Elm Street

McLean, VA 22101, US

72 Inventor/es:

NAGLE, ROBERT;

CAPAR, PAUL;

CAMPORINI, ALFRED;

FYCOCK, DAVID;

PONZER, DAVID;

STOUGH, JOHN;

KNEPPER, CURT;

FRANTZ, JEFFREY;

MASSIE, JOSEPH EDWARD;

MCQUILKIN, GARY LEE y

APONTE, CARLOS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 542 962 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

Moldeo giratorio ultrasónico

Campo

5 Una o más realizaciones de la presente descripción se refieren de forma general a la fabricación de productos alimenticios y, de forma más específica, al moldeo giratorio ultrasónico de composiciones comestibles.

Antecedentes

10 Cada año se compran y consumen millones de kilos de productos alimenticios, tal como, por ejemplo, alimentos para picar, cereales y alimentos para mascotas. De forma típica, muchos de estos tipos de productos alimenticios son fabricados y vendidos en formas pequeñas para comer de un bocado. Por ejemplo, muchos alimentos para picar y cereales secos populares se envasan y venden en la actualidad en formas pequeñas para comer de un bocado. Estas formas para comer de un bocado permiten una fabricación y un envasado ventajosos del producto alimenticio, así como su fácil consumo por parte de los consumidores. De forma adicional, los alimentos secos para mascotas, tal como, por ejemplo, los alimentos para perros, también se venden de forma típica en formas pequeñas para comer de un bocado. Los alimentos pequeños para mascotas también permiten una fabricación y un envasado ventajosos de los productos alimenticios para mascotas y, además, son consumibles fácilmente por parte de las mascotas.

20 Un método de fabricación de productos alimenticios pequeños para comer de un bocado comprende una cortadora de tipo guillotina. En estos sistemas, la cortadora de guillotina está situada en un punto a lo largo de una cinta transportadora y una cuchilla cortadora corta tiras de producto alimenticio. Debido a que la cuchilla o cuchillas de la cortadora de guillotina son generalmente rectas, la cortadora de guillotina solamente puede cortar productos alimenticios en formas finales que tienen unos bordes lineales y en ángulo. En la mayor parte de casos, la cortadora de guillotina solamente está adaptada para cortar productos alimenticios de forma cuadrada y rectangular. En los tipos anteriores de cortadoras de guillotina, el producto alimenticio tendía a adherirse a la cuchilla cortadora. Algunos sistemas de tipo guillotina solucionan este problema usando una cortadora ultrasónica, tal como un cuchillo o una cuchilla de guillotina ultrasónicas.

30 Otro método de fabricación de estos productos alimenticios pequeños para comer de un bocado consiste en la conformación giratoria. Tradicionalmente, la conformación giratoria de productos alimenticios se ha llevado a cabo de forma típica usando un par de ruedas de conformación giratorias (configuración de doble rueda). De forma típica, cada una de las ruedas de conformación giratorias incluye varias cavidades situadas alrededor de la superficie exterior de cada una de las ruedas de conformación giratorias. De forma típica, cada cavidad en una rueda de conformación giratoria tiene una parte correspondiente con la misma forma y tamaño en la otra rueda de conformación giratoria del par de ruedas. De forma típica, las ruedas de conformación giratorias están situadas de forma directamente adyacente entre sí, con las superficies exteriores de cada una de las ruedas giratorias enfrentadas entre sí. También de forma típica, las ruedas de conformación giratorias están situadas de modo que las superficies exteriores de cada una de las ruedas de conformación giratorias están situadas muy cerca de la otra rueda de conformación giratoria o en contacto con la misma.

40 En funcionamiento, de forma típica, las ruedas de conformación giratorias giran hacia abajo para que las cavidades situadas en la parte superior de cada una de las ruedas de conformación giratorias giren una hacia la otra. La sincronización de cada una de las ruedas de conformación giratorias es tal que las cavidades a lo largo de los bordes exteriores de cada una de las ruedas de conformación giratorias se alinean entre sí en el punto en el que los bordes exteriores de las dos ruedas de conformación giratorias están situados más cerca entre sí o se están tocando. Cuando las cavidades de cada una de las ruedas de conformación giratorias se alinean, se forma un molde hueco mediante las dos cavidades en el punto en el que las superficies exteriores de las dos ruedas de conformación giratorias están situadas más cerca entre sí o se están tocando. El producto alimenticio se introduce en el sistema llenando la cavidad más superior de cada rueda de conformación giratoria. De este modo, el giro de las ruedas de conformación giratorias hace que las cavidades llenas queden situadas de forma adyacente entre sí, formando un molde cerrado, tal como se ha descrito anteriormente. Al continuar el giro hacia abajo de las ruedas de conformación giratorias, las cavidades de cada rueda de conformación giratoria que contienen el producto alimenticio conformado empiezan a separarse.

50 De forma típica, el sistema de suministro de producto alimenticio suministra el producto alimenticio en un estado pegajoso o semi-adhesivo. De forma típica, las propiedades pegajosas o semi-adhesivas del producto alimenticio hacen que el producto alimenticio se adhiera al interior de las cavidades, lo que provoca que el producto alimenticio moldeado se resista a caer de la cavidad solamente por la fuerza de la gravedad cuando las ruedas se separan. Debido a este problema, los fabricantes han confiado en un fenómeno denominado "entramado" para facilitar la retirada del producto alimenticio de la cavidad. El entramado se produce debido a que un sobrante de producto alimenticio se escapa o es expulsado de las cavidades cuando las ruedas giratorias están presionando el producto alimenticio entre las cavidades correspondientes. El producto alimenticio escapado creado por una cavidad de

moldeo se adhiere o engancha al producto alimenticio escapado creado por la cavidad de moldeo siguiente, y así repetidamente. Por lo tanto, cada producto alimenticio conformado queda conectado al siguiente producto alimenticio conformado mediante un "entramado" de producto alimenticio. Cuando los productos alimenticios conformados previamente se retiran de las cavidades y se mueven a lo largo de una línea transportadora, el producto alimenticio entramado tira de los productos alimenticios conformados posteriormente, extrayéndolos de sus cavidades. No obstante, el entramado de producto alimenticio tiene poco efecto más allá de facilitar la retirada de los productos alimenticios moldeados de las cavidades, y el entramado supone el desperdicio de material de producto alimenticio, lo que aumenta el coste total del proceso.

La patente US 6.635.292, titulada "Ultrasonic Rotary Forming of Food Products", de Roberto A. Capodiecì, concedida el 21 de octubre de 2003, describe un aparato de conformación giratoria que no utiliza un entramado de producto alimenticio, y describe un aparato de dos ruedas similar que usa una rueda giratoria activada de forma ultrasónica que facilita la separación de un producto alimenticio de su cavidad sin el uso del entramado de producto alimenticio.

En US 6058823 se da a conocer otro aparato de conformación giratoria.

Breve descripción de los dibujos

En la siguiente descripción, en la que se explican varias realizaciones, se describen varias características y ventajas, usando los siguientes dibujos como ejemplos.

La FIG. 1 es una representación de un sistema ilustrativo para conformar composiciones comestibles según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 2 es una representación de un muelle ilustrativo que puede estar incluido como parte de un sistema para conformar composiciones comestibles según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 3 es una representación de un sistema ilustrativo para conformar composiciones comestibles según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 4 es una representación de una rueda giratoria ultrasónica ilustrativa según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 5 es una representación de una herramienta ilustrativa que puede estar incluida como parte de una rueda giratoria ultrasónica según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 6 es una representación de una rueda giratoria ultrasónica ilustrativa según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 7 es una representación ampliada de un sistema ilustrativo de conformación de composiciones comestibles según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 8 muestra dos representaciones en planta de un sistema ilustrativo de conformación de composiciones comestibles según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 9 es una representación superior inclinada de un sistema ilustrativo para conformar composiciones comestibles que incluye cuatro ruedas giratorias según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 10 es una representación en planta superior de un sistema ilustrativo para conformar composiciones comestibles que incluye treinta ruedas giratorias según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 11 es una representación de una etapa de alimentación ilustrativa según una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 12 muestra una vista en perspectiva de una herramienta en forma de huevo que tiene una primera parte, una segunda parte y una región de ventilación.

Las FIGS. 13-16 muestran varias vistas de una herramienta en forma de corazón que también tiene una primera parte, una segunda parte y una región de ventilación.

Las FIGS. 17-20 muestran varias vistas de una herramienta en forma de árbol de navidad que tiene varias partes y varias regiones de ventilación.

Las FIGS. 21-24 muestran varias vistas de una herramienta en forma de calabaza que tiene varias partes y varias regiones de ventilación.

Las FIGS. 25-28 muestran varias vistas de una herramienta alternativa en forma de huevo.

Descripción detallada

La presente descripción describe un sistema de moldeo giratorio ultrasónico que se usa para conformar composiciones comestibles de productos alimenticios conformando el producto alimenticio en una cinta transportadora que está soportada, al menos parcialmente, por una plataforma desviada por muelle. Los productos alimenticios resultantes tienen de forma típica un tamaño para comer de un bocado (tal como golosinas para mascotas, "huevos" de dulce, croquetas, bolas y similares), aunque la presente descripción contempla el uso de las soluciones descritas en la presente memoria para crear también productos alimenticios más grandes (tal como golosinas para mascotas de tamaño convencional, huesos para perros, dulces de tamaño convencional, etc.). En toda esta descripción, se entenderá que la referencia a un producto alimenticio resultante específico no limita la descripción a sistemas, equipos o soluciones que crean solamente ese tipo de producto alimenticio. Por ejemplo, la descripción de una máquina o de un proceso que se refiere a un hueso para perros o a un dulce también es aplicable a la creación de un huevo y viceversa.

La FIG. 1 muestra una representación de un sistema ilustrativo 100 para conformar una composición comestible según algunas realizaciones de la presente descripción. El sistema comprende una rueda giratoria 120 activada de forma ultrasónica, una placa 130 de soporte móvil y un elemento 140 de transporte. La FIG. 3 muestra otra representación de un sistema ilustrativo 200 para conformar una composición comestible según algunas realizaciones de la presente descripción. Tal como se muestra en la FIG. 3, el sistema puede incluir más de una rueda giratoria (220 y 221), más de una placa (230 y 231) de soporte giratoria y más de un elemento (240 y 241) de transporte.

La FIG. 3 también muestra dos realizaciones de la rueda 220 y 221 giratoria ultrasónica. En una realización de la rueda giratoria ultrasónica, la rueda giratoria 220 incluye una pluralidad de herramientas, a las que se hace referencia de forma general con el número 250, para cortar tiras de producto alimenticio en un tamaño final (o en un tamaño intermedio). Las herramientas de corte pueden tener muchas formas, tamaños y profundidades diferentes y pueden incluir formas diferentes de cavidades interiores. La FIG. 3 muestra una herramienta ilustrativa 250 que puede estar incluida como parte de una rueda giratoria ultrasónica según una realización de la presente descripción. En este ejemplo, cada herramienta 250 tiene una forma cilíndrica alargada, teniendo el borde de cada herramienta una forma que es similar a la forma de sección de un huevo. En algunas realizaciones, los elementos de transporte pueden ser más estrechos que la anchura más ancha de las herramientas de corte, permitiendo de este modo que cualquier exceso de material cortado se desprenda de la forma final.

La FIG. 4 muestra otra realización de la rueda 320 giratoria ultrasónica y otro ejemplo de un tipo de herramienta 350 que incluye unas aletas 352 de corte que están dispuestas de forma adyacente a los cilindros de la herramienta de corte. En algunas realizaciones, estas aletas 352 de corte permiten mejorar la conformación de productos alimenticios, aunque en otras realizaciones, la conformación del producto alimenticio puede llevarse a cabo de mejor manera sin las aletas. La FIG. 5 muestra otra realización de la rueda 420 giratoria ultrasónica y otra herramienta ilustrativa 450 que puede estar incluida como parte de una rueda giratoria ultrasónica según una realización de la presente descripción. Tal como se muestra en la FIG. 5, una herramienta de corte puede tener una forma más compleja que una simple forma de círculo o de huevo. En algunas realizaciones, la herramienta 450 puede estar conformada de modo que el producto alimenticio conformado resultante se asemeje a un animal u otra forma reconocible.

Independientemente del espacio, cada herramienta de corte puede incluir uno o más bordes que están adaptados para cortar a través de un producto alimenticio. Los bordes pueden estar situados en el punto o extremidad más exterior de las paredes laterales de la herramienta de corte. En algunos ejemplos, los bordes están adaptados para cortar a través de trozos de carne, granos de cereal, cacahuetes, caramelo, turrón y otros productos alimenticios que, de forma típica, forman el interior de productos alimenticios para animales y/o dulces cubiertos con chocolate. No obstante, se entenderá que no es necesario cubrir posteriormente el producto alimenticio final con chocolate o con cualquier otra sustancia alimenticia. En otros ejemplos, los bordes están adaptados para cortar a través de un producto alimenticio que ya ha sido cubierto con otra sustancia alimenticia, tal como chocolate. En algunas realizaciones, las paredes laterales de la herramienta de corte están estrechadas para mejorar la liberación del producto con respecto a la herramienta de corte.

En algunos ejemplos, los bordes pueden estar biselados, lo que significa que la cara de contacto de los bordes puede no ser perpendicular con respecto a las paredes laterales de la herramienta de corte. Esta forma biselada del borde de la herramienta de corte también puede denominarse "filo" del borde. El filo de un borde puede hacer referencia a la forma de sección transversal del borde y un borde biselado puede tener una forma de sección transversal en la que la cara de contacto del borde puede no ser perpendicular con respecto a las paredes laterales de la herramienta de corte. Por ejemplo, la cara de contacto del borde puede formar un ángulo de 45 grados con respecto a la línea que se extiende hacia fuera desde las paredes laterales. Es posible usar muchos ángulos diferentes. En algunos ejemplos, los bordes pueden tener un bisel doble (o triple, etc.), lo que significa que el borde

puede incluir dos (o más) superficies de contacto que están inclinados de forma diferente entre sí. Por ejemplo, un borde puede tener un primer bisel de aproximadamente 15 grados y un segundo bisel de aproximadamente 20 grados. Los bordes biselados de una herramienta de corte permiten adaptar la herramienta de corte para cortar a través de productos alimenticios y/o retirarla de los productos alimenticios más fácilmente.

5 En algunas realizaciones de la presente descripción, se disponen múltiples herramientas de corte alrededor de la superficie exterior de la rueda giratoria. La FIG. 6 muestra una representación de una rueda giratoria 520 ilustrativa según algunas realizaciones de la presente descripción. En estas realizaciones, la rueda giratoria 520 puede parecerse a un eje giratorio con cortadoras de galletas (herramientas 550) unidas a la superficie curvada exterior del eje giratorio. Se entenderá que las herramientas pueden estar unidas a la superficie curvada exterior para sobresalir hacia fuera, más allá de la superficie curvada de la rueda giratoria, o que las mismas pueden formar cavidades en la rueda giratoria para que cada herramienta se extienda mínimamente desde la superficie curvada de la rueda giratoria o no se extienda en absoluto. En funcionamiento, cuando la rueda giratoria gira alrededor de su eje, las herramientas de corte dispuestas en diversas posiciones alrededor de la rueda giratoria se turnan al acercarse a la superficie de corte del elemento de transporte, contactando con el producto alimenticio y con la superficie de corte, retirándose a continuación de la superficie de corte y dejando atrás el corte y el producto alimenticio conformado en la superficie de corte.

En algunas realizaciones, las herramientas dispuestas alrededor de la rueda giratoria, además de cortar el producto alimenticio, también permiten moldear el producto alimenticio en una forma tridimensional más deseable. En algunas realizaciones, las formas pueden ser curvilíneas y, por lo tanto, crear una forma con una pluralidad de superficies redondeadas. Cada herramienta de corte también puede incluir unas paredes que son adyacentes al borde de corte y, potencialmente, una cavidad con contorno que puede estar adaptada para moldear el producto alimenticio. Se entenderá que, en ocasiones, los fabricantes de productos alimenticios tienen menos interés en un aspecto muy atractivo del producto alimenticio y tienen más interés en la economía, la velocidad y el volumen. Esto puede resultar especialmente cierto si el producto alimenticio se cubre posteriormente con chocolate, por ejemplo, después de cortar y conformar el producto alimenticio con la rueda giratoria. Por lo tanto, los diferentes requisitos del fabricante y los diferentes procesos posteriores pueden dar como resultado el uso de ruedas giratorias que utilizan herramientas diferentes. Si, por ejemplo, las herramientas se usan para cortar solamente tiras relativamente planas de producto alimenticio, puede no resultar necesario que las herramientas tengan una cavidad con contorno o cóncava para moldear tridimensionalmente el producto alimenticio. No obstante, si las herramientas se usan para cortar y moldear un producto alimenticio más espeso o un producto alimenticio que debe tener una parte superior tridimensional o curvilínea, las herramientas pueden tener una cavidad con contorno o cóncava para moldear el producto alimenticio. En un ejemplo, cada herramienta incluye uno o más bordes de corte, una o más paredes que son adyacentes a los bordes de corte y una cavidad con contorno. En este ejemplo, el borde o bordes de corte contactarán en primer lugar con la tira de alimento; a continuación, las paredes contactarán con la tira de alimento, moldeando parcialmente el producto alimenticio; finalmente, la cavidad con contorno contactará con la tira de alimento, moldeando adicionalmente o troquelando el producto alimenticio.

De forma típica, la rueda giratoria tiene una forma cilíndrica y, de forma típica, está orientada de modo que el eje del cilindro discurre horizontalmente y la superficie curvada exterior del cilindro puede contactar de forma continua con una superficie horizontal separada, tal como una cinta transportadora (o acercarse a la misma). El sistema de moldeo giratorio ultrasónico puede utilizar cilindros con diversas dimensiones. Por ejemplo, la sección transversal circular del cilindro puede tener un radio variable y la longitud del eje del cilindro puede ser variable. De forma adicional, la relación entre el radio y la longitud del eje puede variar.

En algunas realizaciones de la presente descripción, una rueda giratoria puede incluir canales de ventilación. Tal como se muestra en la FIG. 3, la rueda giratoria 221 tiene en la parte izquierda unos orificios o canales 222 de ventilación que atraviesan o perforan de forma sustancialmente horizontal la rueda giratoria. De forma adicional, unos canales 224 de ventilación atraviesan o perforan la base de las cavidades de la herramienta 251 y discurren hacia el centro de la rueda giratoria 221, donde se cruzan en última instancia con los canales 222 de ventilación. En consecuencia, un primer canal 222 de ventilación y un segundo canal 224 de ventilación se cruzan para formar un canal 226 de ventilación continuo que discurre desde la base interior de una herramienta 251, de modo que es posible la circulación de aire hacia la base de la herramienta 251 y desde la misma desde el espacio exterior que rodea la rueda y hacia el mismo. Cada canal 226 de ventilación ventila la cavidad para que el aire pueda entrar en la cavidad 251 de la herramienta y escapar de la misma cuando los productos alimenticios están siendo conformados. La ventilación asegura que no se acumula vacío en el interior de la cavidad, lo que puede provocar que las piezas de producto alimenticio se adhieran y no se liberen fácilmente. En ensayos, algunas realizaciones de la presente descripción han mostrado aumentos significativos de rendimiento al usarse canales de ventilación.

En algunas realizaciones, los canales de ventilación pueden tener forma de áreas de discontinuidad en el borde de corte de las herramientas de corte. En estas realizaciones, las áreas de discontinuidad pueden estar presentes en cualquier lugar en el que la herramienta de corte está dispuesta en paralelo con respecto al borde de la tira de producto. En algunas realizaciones, las áreas de discontinuidad pueden ser una única abertura en el borde de la herramienta de corte, mientras que, en otras realizaciones, es posible usar un área de discontinuidad en cada punto

en el que la herramienta de corte es paralela con respecto a la tira de producto. Disponiendo el área o áreas de discontinuidad en un punto o puntos en los que el borde de corte de la herramienta de corte está dispuesto en paralelo con respecto a la tira de producto, la forma del producto conformado no queda comprometida.

5 En algunas realizaciones, el tamaño del área o áreas de discontinuidad es al menos de 1,5 mm, mientras que, en otras realizaciones, el tamaño puede ser inferior a 50 mm. En realizaciones en las que el tamaño del área o áreas de discontinuidad es más pequeño, el estrechamiento de la pared lateral de la herramienta de corte podrá disminuir para mejorar la liberación del producto con respecto a la herramienta de corte.

10 En otra realización ilustrativa adicional, los canales de ventilación pueden estar conectados a una fuente de aire o de gas que crea un pulso de aire o de gas para presurizar positivamente la cavidad a efectos de facilitar la expulsión de piezas de producto alimenticio de la cavidad. Los canales 226 de ventilación pueden estar orientados y adaptados para permitir que un gas, por ejemplo, un gas a presión, circule entre la fuente de gas y la base y/o cavidad de las herramientas 251 de corte para facilitar la expulsión del producto alimenticio. En algunas realizaciones, la fuente de aire o de gas puede estar comunicada con uno o más detectores, por ejemplo, detectores ópticos, tal como cámaras. Los detectores pueden estar orientados y adaptados para detectar si un producto alimenticio ha sido
15 expulsado de forma adecuada de la cavidad de las herramientas de corte. El detector puede comunicar una señal a la fuente de aire o de gas cuando el detector detecta que un producto alimenticio no ha sido expulsado de forma adecuada de una cavidad y, en respuesta a la señal procedente del detector, la fuente de aire o de gas puede generar un chorro o pulso de aire o de gas a través de uno o más canales de ventilación para facilitar la expulsión del producto alimenticio. Los detectores permiten a los productores de alimentos disminuir los costes de producción, ya que la fuente de aire o de gas solamente debe gastar energía para aplicar un chorro de aire cuando un producto alimenticio no es expulsado por sí mismo. En algunas realizaciones, los detectores pueden no estar comunicados con una fuente de aire, aunque pueden permitir obtener algún otro tipo de respuesta y, por ejemplo, también pueden detener el sistema o realizar alguna otra acción en respuesta a la detección de que un producto alimenticio no ha sido expulsado de forma adecuada.

25 De forma típica, la rueda giratoria está unida a un generador ultrasónico (al que también se hace referencia como generador de frecuencia ultrasónica) que introduce vibraciones ultrasónicas en una o más partes de la rueda giratoria durante el funcionamiento del sistema. En algunas realizaciones, el generador ultrasónico y la rueda giratoria están configurados de manera que solamente una parte de la rueda giratoria vibra, por ejemplo, las herramientas que están unidas a la rueda giratoria, de modo que la vibración no se transmite a otras partes del aparato. En otras realizaciones, la totalidad de la rueda giratoria puede vibrar. Se entenderá que, en esta descripción, siempre que se hace referencia a la vibración de la rueda giratoria, se contempla que pueda vibrar una parte de la rueda giratoria o que pueda vibrar la totalidad de la rueda giratoria.

30 La rueda giratoria puede vibrar de forma continua a la misma frecuencia y amplitud en todo momento durante su funcionamiento. Por ejemplo, muchos dispositivos de giro pueden funcionar a una frecuencia y amplitud constantes, ya que la máquina está suministrando producto alimenticio de forma constante, los rodillos están girando de forma constante y las herramientas están cortando a una velocidad regular. No obstante, en otras realizaciones, la rueda giratoria pueda vibrar a frecuencias diferentes y amplitudes diferentes durante su funcionamiento, dependiendo de varios factores.

40 El generador ultrasónico puede funcionar (de forma continua o en un instante específico) con una variedad de frecuencias y amplitudes. Por ejemplo, el generador puede vibrar (y hace que la rueda giratoria vibre) a una frecuencia ultrasónica de aproximadamente 15.000 Hz a 30.000 Hz. En un ejemplo específico, el generador vibra a una frecuencia ultrasónica de aproximadamente 20.000 Hz. En otras realizaciones, la frecuencia ultrasónica puede ser inferior a 30.000 Hz, o inferior a 25.000 Hz, o inferior a 20.000 Hz, mientras que, en otras realizaciones adicionales, la frecuencia ultrasónica puede ser superior a 15.000 Hz, o superior a 20.000 Hz, o superior a 25.000
45 Hz. En algunas realizaciones, la frecuencia ultrasónica puede estar entre 20.000 y 25.000 Hz. El ajuste de la frecuencia de las vibraciones puede permitir a un técnico adaptar el sistema a un funcionamiento ideal. Por ejemplo, frecuencias demasiado bajas pueden hacer que el sistema funcione de manera demasiado ruidosa, ya que las vibraciones resuenan en un intervalo audible. Por otro lado, frecuencias que son demasiado altas pueden hacer que la rueda giratoria y las herramientas de corte vibren tan intensamente que las herramientas de corte no puedan cortar con la precisión ideal, siendo por lo tanto necesario usar formas de herramienta no ideales.

50 En lo que respecta a la amplitud del generador ultrasónico, en algunos ejemplos, el generador puede vibrar con amplitudes entre aproximadamente 20 y 50 micrómetros. En un ejemplo específico, el generador vibra con una amplitud entre aproximadamente 30 y 40 micrómetros. En algunas realizaciones, el generador puede vibrar con amplitudes superiores a 20, o superiores a 25, o superiores a 30, o superiores a 35, o superiores a 40, o superiores
55 a 45 micrómetros, mientras que en otras realizaciones adicionales, el generador puede vibrar con amplitudes inferiores a 50, o inferiores a 45, o inferiores a 40, o inferiores a 35, o inferiores a 30, o inferiores a 25 micrómetros. En algunas realizaciones, el generador puede vibrar con amplitudes entre aproximadamente 25 y 45 micrómetros. El ajuste de la amplitud de las vibraciones puede permitir a un técnico adaptar el sistema a un funcionamiento ideal. Por ejemplo, si el generador vibra con amplitudes que son demasiado bajas, el producto alimenticio puede adherirse

hasta cierto punto a las herramientas o cuchillas de corte. Por otro lado, si el generador vibra con amplitudes que son demasiado elevadas, las herramientas y las cuchillas de corte pueden calentarse demasiado, lo que puede provocar que el producto alimenticio se funda en cierta medida.

5 El generador ultrasónico puede comprender un transformador de entrada y un transductor. El transformador de entrada transforma una entrada eléctrica (por ejemplo, 60 Hz AC, 117 VAC o 240 VAC) en pulsos eléctricos. El transductor transforma a continuación los pulsos eléctricos recibidos desde el transformador de entrada en vibraciones mecánicas que se transmiten a continuación a la rueda giratoria. En una realización de la presente descripción, el transformador de entrada transforma una entrada eléctrica aproximadamente en 20.000 pulsos eléctricos, que el transductor transforma a continuación aproximadamente en 20.000 vibraciones mecánicas por
10 segundo. Es posible usar otros tipos diferentes de equipo en relación con el generador ultrasónico (o como parte del mismo), tal como, por ejemplo, un repetidor o reductor, que permite aumentar o disminuir de manera eficaz el movimiento vibratorio de las herramientas de corte según se desee.

15 La rueda giratoria y las herramientas de corte asociadas aprovechan las vibraciones ultrasónicas de distintas maneras. Por ejemplo, las vibraciones ultrasónicas provocan una reducción de la fricción en las superficies de las herramientas de corte, tal como los bordes de corte, las paredes adyacentes a los bordes de corte y las cavidades con contorno (opcional) de las herramientas. Las superficies con una menor fricción presentan una menor tendencia a adherirse al producto alimenticio. De forma adicional, debido a que las herramientas de la rueda giratoria pueden cortar sin adherirse al producto alimenticio, el aparato puede funcionar durante periodos de tiempo más largos antes de que sea necesario detenerlo para poder limpiar o sustituir las herramientas de corte.

20 Las superficies de las herramientas de corte, tal como los bordes de corte, las paredes adyacentes a los bordes de corte y las cavidades con contorno, pueden estar hechas de varios materiales. Se ha comprobado que las vibraciones ultrasónicas reducen las propiedades de fricción de las superficies de metal, así como de las superficies de plástico, y, por lo tanto, por ejemplo, es posible usar superficies de metal o de plástico. Es posible mejorar adicionalmente las propiedades de fricción de las superficies de las herramientas añadiendo a una o más de las
25 superficies un material polimérico lubricante o recubriéndolas con el mismo. Por ejemplo, es posible recubrir las superficies con un material polimérico lubricante, tal como politetrafluoroetileno (comercializado con la marca TEFLON), que puede unirse a las superficies de las cavidades. De forma alternativa, las superficies pueden ser producidas a partir de un material polimérico que permite obtener propiedades lubricantes.

30 Otra ventaja de las vibraciones ultrasónicas consiste en que los bordes de las herramientas de corte cortan más limpiamente a través del producto alimenticio. Por ejemplo, un borde de corte que vibra de forma ultrasónica puede realizar cortes muy limpios a través de cacahuetes, de modo que los cacahuetes presentan bordes muy lisos. En cambio, cuando los cacahuetes se cortan con un cuchillo o borde convencional, los cacahuetes resultantes pueden presentar unos bordes irregulares o descompuestos.

35 De forma adicional, las vibraciones ultrasónicas permiten facilitar la mezcla del producto alimenticio o conservar el producto alimenticio en un estado bien mezclado. Las vibraciones ultrasónicas se han utilizado en el procesamiento de líquidos y semilíquidos, generando ondas de baja presión y de alta presión alternantes en los líquidos, lo que provoca la formación y el colapso violento de pequeñas burbujas de vacío. Este fenómeno (denominado en ocasiones "cavitación") provoca la incidencia de chorros de líquido a alta velocidad y la aparición de fuerzas de cizalla hidrodinámicas intensas que pueden ser usadas para la desintegración de células y para realizar una mezcla.
40 Se entenderá que algunos productos alimenticios conservan una consistencia bastante constante y, por lo tanto, no requieren mezclarlos durante el corte y la conformación de las tiras de alimento. No obstante, las ventajas relacionadas con la mezcla de las vibraciones ultrasónicas pueden resultar útiles para conservar la consistencia o para mezclar adicionalmente algunos tipos de productos alimenticios.

45 El sistema de rueda giratoria ultrasónica también incluye una placa de soporte móvil. Tal como se muestra en el ejemplo de la FIG. 1, la placa 130 de soporte puede estar dispuesta debajo de una cinta transportadora en el punto en el que las herramientas de la rueda giratoria 120 contactan con las tiras de producto. Este punto de contacto puede ser el punto en el que las tiras de confitería pasan por debajo del centro 121 de masas aproximado de la rueda giratoria. El centro 121 de masas de la rueda giratoria 120 está situado de forma típica en el punto horizontal del eje de la rueda giratoria, aunque ello no es necesario. La placa 130 de soporte puede estar desviada por muelle, de modo que un muelle 132 hace que la placa de soporte ejerza una fuerza hacia arriba contra la cinta transportadora y, a su vez, contra el producto alimenticio que se desplaza por la cinta transportadora. La FIG. 7 muestra otra vista de una placa 630 de soporte ilustrativa. En este ejemplo, puede observarse que la placa 630 de soporte está situada debajo de una cinta transportadora 642 y directamente debajo de una rueda giratoria 620.

55 Haciendo referencia nuevamente a la FIG. 1, el muelle 132 puede ser implementado según varios diseños. En algunas realizaciones, tal como se muestra en la FIG. 1, el muelle 132 puede estar diseñado como un muelle helicoidal convencional, de modo que, cuanta más fuerza se ejerce hacia abajo sobre el muelle 132, el muelle se comprime en dirección vertical y ejerce más fuerza hacia arriba contra la placa 130 de soporte cuanto más se comprime. Tal como se muestra en la FIG. 2, el muelle 134 puede estar diseñado para incluir un ala o aleta flexible

136 unida a un vástago 133, de modo que, cuanto más fuerza se ejerce hacia abajo sobre la superficie superior de la aleta 136, especialmente junto al extremo exterior de la aleta, la aleta se enrolla ligeramente más alrededor del vástago 133 y ejerce más fuerza en la dirección de giro opuesta, generalmente hacia arriba, contra la placa 130 de soporte. La acción elástica del muelle 134 de tipo aleta funciona de manera similar a la acción elástica de un trampolín. La FIG. 3 muestra un ejemplo de cómo es posible incorporar el vástago 233 asociado al muelle de tipo aleta en un sistema 200. Tal como se muestra en este ejemplo, el vástago 233 puede extenderse a través de una o más piezas macizas del sistema 200 o de piezas macizas de elementos mecánicos cercanos, de modo que el vástago 233 queda conectado a una base maciza, de manera que es capaz de ofrecer resistencia al giro cuando la aleta (no mostrada) ejerce un par sobre el vástago 233. El vástago 233 se conecta a continuación a una aleta (no mostrada) que está situada debajo de la placa 230 de soporte. En otro ejemplo, la aleta puede adherirse a la placa 230 de soporte o la aleta puede estar conformada con la placa 230 de soporte para constituir una única pieza moldeada.

El muelle (por ejemplo, el muelle 132 y/o el muelle 134) puede estar adaptado para tener una tensión elástica ajustable, de modo que el muelle y la placa de soporte pueden ejercer un intervalo de fuerzas dependiendo de la aplicación deseada. Por ejemplo, el sistema de tensión elástica puede ser ajustado para que el muelle ejerza una presión que puede oscilar de cero kg a aproximadamente 22,67 kg (aproximadamente 50 libras) de fuerza. En algunas realizaciones, la presión elástica puede ser más de 4,53, más de 9,07, más de 13,60 o más de 18,14 kg (más de 10, más de 20, más de 30 o más de 40 libras) de fuerza, mientras que en otras realizaciones la presión elástica puede ser inferior a 22,67, o inferior a 18,14, o inferior a 15,87, o inferior a 13,60, o inferior a 11,33, o inferior a 9,07, o inferior a 6,80, o inferior a 4,53 kg (inferior a 50, o inferior a 40, o inferior a 35, o inferior a 30, o inferior a 25, o inferior a 20, o inferior a 15, o inferior a 10 libras) de fuerza. En otro ejemplo, el muelle funciona dentro de un intervalo de fuerzas entre aproximadamente 4,53 kg y 9,07 kg (aproximadamente 10 libras y 20 libras). En algunas realizaciones, el muelle puede ejercer una presión de aproximadamente 2,26 a aproximadamente 20,41 kg (aproximadamente 5 a aproximadamente 45 libras) de fuerza, mientras que en otras realizaciones la presión puede ser de aproximadamente 6,80 kg a aproximadamente 15,87 kg (aproximadamente 15 a aproximadamente 35 libras) de fuerza. Es posible ajustar la tensión elástica de diversas maneras. Por ejemplo, el muelle puede ser simplemente sustituido por un muelle diferente con propiedades de resistencia diferentes. En otro ejemplo, un muelle helicoidal puede incluir un mando que permite aumentar la resistencia del muelle. En otro ejemplo adicional, es posible aumentar la resistencia de un muelle de tipo aleta girando el vástago para que la aleta se apoye en una posición inicial con más par aplicado cuando ningún producto alimenticio está situado sobre la placa de soporte.

De forma adicional, en algunas realizaciones, la rueda o ruedas giratorias pueden ser ajustables verticalmente para que la distancia y/o la presión entre la rueda giratoria y la cinta transportadora (y la placa de soporte) puedan cambiar al ajustar la rueda giratoria. Por ejemplo, es posible ajustar la rueda giratoria mediante un husillo.

Un objetivo de la placa de soporte móvil consiste en compensar el efecto de las vibraciones ultrasónicas sobre la cinta transportadora (con respecto al elemento de corte). Para que las herramientas de la rueda giratoria corten a través de las tiras de producto alimenticio, es necesario ejercer una presión hacia abajo sobre el producto alimenticio y, por lo tanto, los bordes de corte de las herramientas también ejercen una presión hacia abajo sobre la cinta. La placa de soporte móvil está adaptada para absorber parte de la presión ejercida hacia abajo en la cinta por parte de las herramientas de corte, lo que reduce la cantidad de daños provocados por las herramientas de corte en la cinta. Por lo tanto, la placa de soporte móvil permite un funcionamiento a largo plazo del sistema de rueda giratoria ultrasónica con un corte o desgaste reducido de la cinta transportadora. De forma adicional, la placa de soporte móvil uniformiza la presión ejercida sobre la cinta, lo que permite realizar un corte más consistente.

Otra ventaja de la placa de soporte móvil puede consistir en que minimiza o evita totalmente cualquier escape de producto alimenticio desde las herramientas de corte o la rueda giratoria. La placa de soporte móvil, en combinación con una cinta transportadora semiflexible, permite obtener un contacto separado de manera uniforme entre los bordes de la herramienta de corte y la cinta, permitiendo de este modo que las herramientas de corte corten totalmente a través de las tiras de producto alimenticio, llevando a cabo cortes limpios con un escape mínimo o inexistente de producto alimenticio entre el borde de corte de la herramienta y la cinta transportadora.

El sistema de rueda giratoria ultrasónica incluye además un elemento de transporte que puede incluir además una o más cintas flexibles (es decir cintas transportadoras). La FIG. 3 muestra una representación de un sistema ilustrativo 200 que incluye un elemento 240 de transporte que incluye además dos cintas transportadoras 242, 243, así como componentes que facilitan el movimiento de la cinta (tal como rodillos, engranajes, correas dentadas, un motor y similares) y plataformas de soporte opcionales que forman una superficie firme debajo de las cintas transportadoras en caso necesario. Por ejemplo, puede resultar necesaria una superficie firme cuando una pieza de maquinaria debe aplicar una fuerza hacia abajo sobre un producto alimenticio que se mueve en la cinta transportadora. En otras realizaciones, el elemento de transporte puede incluir una serie de rodillos, una serie de cintas transportadoras separadas u otros medios de transporte de un producto alimenticio a lo largo de una trayectoria de suministro. A la trayectoria que sigue un producto alimenticio a lo largo de la parte superior del elemento de transporte desde su forma como tira, a través de la rueda giratoria y más allá, se hace referencia ocasionalmente como la "trayectoria de

suministro”.

Se entenderá que aunque la FIG. 1 muestra que el elemento 140 de transporte incluye una única cinta transportadora, el elemento de transporte puede incluir más de una cinta transportadora. Por ejemplo, en la FIG. 3 se muestra una realización de cinta transportadora doble de un sistema, mostrándose de forma más detallada en la FIG. 7. En estas realizaciones, el elemento de transporte incluye dos cintas transportadoras, siendo accionada cada cinta transportadora independientemente, por ejemplo, con unos rodillos, engranajes, correas dentadas y motores independientes y/o similares. En estas realizaciones, en funcionamiento, el producto alimenticio se desplaza de izquierda a derecha (tal como están representadas las figuras). El producto alimenticio se desplaza en primer lugar a lo largo de la cinta transportadora de la izquierda (242 en la FIG. 3 y 642 en la FIG. 7) y a continuación es conformado por una rueda giratoria (220 en la FIG. 3 y 620 en la FIG. 7). En estos ejemplos, la placa de soporte desviada por muelle (230 en la FIG. 3 y 630 en la FIG. 7) está situada junto al extremo (o punta) de la cinta transportadora de la izquierda. A continuación, el producto alimenticio es transferido a la siguiente cinta transportadora (243 en la FIG. 3 y 643 en la FIG. 7), la situada a la derecha.

En la FIG. 9, que muestra otro sistema ilustrativo 900, puede observarse una ventaja de una realización de cinta transportadora doble. Nuevamente, tal como se muestra en la FIG. 9, en funcionamiento, los productos alimenticios se desplazan de izquierda a derecha (tal como está representada la figura). Cuando el producto alimenticio es transferido de la cinta transportadora 942 de la izquierda a la cinta transportadora 943 de la derecha, el “entramado” (o el exceso de producto alimenticio) creado cuando las herramientas de la rueda giratoria (de las ruedas giratorias 920) troquelan las tiras de producto alimenticio cae entre las dos cintas transportadoras, donde el mismo es retirado a continuación. En una realización ilustrativa, las herramientas de la rueda giratoria ultrasónica cortan a través de las tiras de producto alimenticio de forma tan limpia que el entramado cae fácilmente y se separa al dejar de estar soportado por debajo. La retirada rápida del entramado ayuda a asegurar que el producto alimenticio sobrante no se adhiere nuevamente al producto alimenticio conformado después de su conformación y corte mediante la rueda giratoria. De forma adicional, en algunas realizaciones, la segunda cinta (la cinta de la derecha o la cinta de retirada) puede desplazarse a una velocidad más alta que la primera cinta (la cinta de la izquierda o la cinta de conformación). Esta diferencia de velocidad de las cintas sucesivas permite crear un hueco entre piezas de alimento conformadas sucesivas, de modo que las mismas no se adhieren entre sí una vez han sido conformadas.

El sistema de moldeo giratorio ultrasónico puede usar un único carril de cintas transportadoras. La diferencia entre estas dos realizaciones puede observarse, por ejemplo, comparando la FIG. 3 y la FIG. 9. En la FIG. 3 se usan múltiples carriles separados, un carril por rueda giratoria. En cambio, en la FIG. 9 se usa una única cinta transportadora, aunque el sistema incluye múltiples ruedas giratorias 920. El uso de múltiples tiras de producto alimenticio y/o múltiples cintas transportadoras separadas permite obtener ventajas al conformar productos alimenticios. Por ejemplo, las tiras de producto alimenticio separadas permiten que el sistema utilice múltiples ruedas escalonadas, y múltiples cintas transportadoras separadas con anchuras que son más estrechas que la anchura más ancha de las herramientas de corte permiten facilitar que el producto alimenticio entramado o sobrante caiga y se separe del producto alimenticio conformado rápidamente, en algunas ocasiones, inmediatamente después de su conformación. La retirada rápida del entramado o de los recortes puede ayudar a asegurar que el producto alimenticio sobrante no se adhiere nuevamente al producto alimenticio conformado después de su conformación y corte mediante la rueda giratoria.

En algunas realizaciones, el elemento de transporte puede incluir una o más guías laterales. Por ejemplo, cada carril de cintas transportadoras puede incluir una guía lateral en cada lado del carril. Para cada carril, las guías laterales pueden extenderse toda la longitud del elemento de transporte o una parte de la longitud del elemento de transporte. Por ejemplo, las guías laterales pueden extenderse a lo largo de partes del elemento de transporte que conducen hacia la rueda giratoria y provienen de la misma. Las guías laterales pueden estar situadas y adaptadas para facilitar el desplazamiento de un producto alimenticio en una cinta transportadora sin desviarse. Por ejemplo, unas guías laterales que se extienden a lo largo de partes del elemento de transporte que conducen a la rueda giratoria pueden evitar que las tiras de producto alimenticio se desvíen y/o caigan de la cinta transportadora. En otro ejemplo, las guías laterales que se extienden a lo largo de partes del elemento de transporte procedentes de la rueda giratoria pueden evitar que las piezas moldeadas de producto alimenticio se desvíen y/o caigan de la cinta transportadora.

La superficie exterior de la cinta transportadora puede tener varias texturas (o carecer de las mismas). En una realización, la superficie exterior es una superficie muy lisa. Una superficie exterior lisa puede resultar ventajosa debido a que puede permitir obtener una mayor adhesión entre la superficie exterior de la cinta y el producto alimenticio, ya que una superficie lisa forma un área de contacto superficial más grande entre la cinta y el producto alimenticio. Una mejor adhesión facilita que la cinta desplace el producto alimenticio desde las herramientas de corte una vez las mismas han finalizado el corte y la conformación del producto alimenticio. De forma adicional, una mejor adhesión evita que el producto alimenticio se deslice y se desplace hacia atrás a lo largo de la cinta transportadora cuando el producto alimenticio es suministrado a la rueda giratoria, así como durante otras etapas en el sistema que pueden requerir que una parte de una máquina contacte con el producto alimenticio. En un ejemplo específico de esta realización, la cinta transportadora puede incluir una superficie lisa conforme con la FDA que puede contactar de forma segura con productos alimenticios y una cinta hecha parcial o totalmente de tejido y adaptada para

soportar flexiones y giros alrededor de esquinas y curvas pronunciadas y similares. Otras realizaciones de la presente descripción permiten incluir cintas transportadoras con tipos de superficies exteriores que no son perfectamente lisas y/o que tienen texturas debido a que varios tipos de productos alimenticios puedan adherirse mejor a superficies con textura.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, el sistema de moldeo giratorio ultrasónico puede incluir más de una rueda giratoria. En algunas realizaciones, las ruedas giratorias están escalonadas, tal como se muestra en la FIG. 8 (en la figura de arriba), que muestra una vista superior de un sistema ilustrativo. Las FIGS. 3, 9 y 10 también muestran representaciones de realizaciones con ruedas giratorias escalonadas. Tal como puede observarse en estas figuras, el sistema puede estar configurado para adaptarse a un amplio intervalo de números y orientaciones de ruedas giratorias, de una única rueda a cuatro ruedas (FIG. 9) o a 30 ruedas, tal como se muestra en el ejemplo de la FIG. 10. De forma más específica, la FIG. 10 muestra un ejemplo de cómo es posible aumentar la dimensión de un sistema 1000 hasta incluir muchas ruedas giratorias, manteniendo al mismo tiempo un tamaño total razonable del sistema. Por ejemplo, una configuración en forma de "V", tal como la mostrada en la FIG. 10, es un ejemplo de un sistema con un tamaño razonable.

15 En algunas realizaciones, múltiples ruedas giratorias contactan con múltiples masas de producto alimenticio comestible. En realizaciones de este tipo, la masa de producto alimenticio comestible puede ser conformada en tiras antes de contactar con las ruedas giratorias, de modo que múltiples tiras contactan con las ruedas múltiples. En otras realizaciones, múltiples ruedas giratorias contactan una única masa de producto alimenticio comestible. En dichas realizaciones, la masa de producto alimenticio comestible puede ser conformada en una lámina antes de contactar con las ruedas giratorias, de modo que una única lámina contacta con las ruedas múltiples.

Aunque la FIG. 8 y otras figuras de esta descripción pueden mostrar que el sistema incluye ruedas giratorias escalonadas, se entenderá que las ruedas giratorias pueden estar orientadas para que al menos una rueda giratoria del sistema quede orientada alineada con otra rueda giratoria, de modo que el eje de al menos una rueda giratoria queda alineado aproximadamente con el eje de otra rueda giratoria del sistema. En la FIG. 8 (en la figura de abajo) se muestra un ejemplo de un sistema 800 totalmente alineado.

En algunas realizaciones de la presente descripción, el sistema puede incluir además uno o más mecanismos contra elevación. Un mecanismo contra elevación puede estar situado corriente abajo con respecto a cada rueda giratoria, por ejemplo, junto al punto en el que las piezas moldeadas de producto alimenticio salen de las herramientas de corte de la rueda giratoria. En algunos ejemplos, después de que una pieza moldeada de producto alimenticio sale de una herramienta de corte y cae en la cinta transportadora, la pieza moldeada puede tender elevarse y separarse con respecto a la cinta transportadora, por ejemplo, debido a que un borde de la herramienta de corte queda atrapado o adherido a una parte de la pieza moldeada. Es posible disponer y adaptar un mecanismo contra elevación para evitar que las piezas moldeadas se eleven y/o para aplicar una presión hacia abajo sobre las piezas moldeadas para asegurar que las mismas permanecen adheridas a la cinta transportadora. El mecanismo contra elevación puede incluir un dedo o una barra que aplica presión en las piezas moldeadas y puede incluir un mecanismo de muelle o de motor que puede unirse al dedo o barra.

En algunas realizaciones de la presente descripción, el sistema puede incluir además una etapa 1100 de alimentación, tal como se muestra en la FIG. 11. En estas realizaciones, la etapa 1100 de alimentación puede incluir además uno o más dedos 1162, 1163 de presión, aplicando cada dedo de presión una fuerza hacia abajo sobre los productos alimenticios que se mueven a lo largo de la cinta transportadora, hacia la rueda giratoria, por ejemplo, para asegurar que los productos alimenticios se adhieren bien a la cinta transportadora antes de llegar a la rueda giratoria. En algunas realizaciones, un único carril de la etapa de alimentación puede incluir más de un dedo de presión, por ejemplo, dos o más dedos de presión en serie. En estas realizaciones, los múltiples dedos de presión pueden contactar con una única tira de producto alimenticio, por ejemplo, para asegurar que el producto alimenticio está bien adherido a la cinta transportadora. De forma típica, la etapa 1100 de alimentación está dispuesta corriente arriba (en la trayectoria de suministro) con respecto a la rueda o ruedas giratorias, por ejemplo, a una distancia corriente arriba tal que la punta de un dedo de presión está situada aproximadamente a una distancia de 2,54 a 5,08 cm (1 a 2 pulgadas) del punto en el que la rueda giratoria contacta con el producto alimenticio. El dedo 1162 de presión puede ser desviado por muelle, de modo que el muelle fuerza la punta del dedo en una dirección hacia abajo. Es posible usar diferentes muelles, de modo que el dedo de presión puede ejercer diferentes fuerzas hacia abajo, por ejemplo, entre 4,53 y 6,80 kg (10 y 15 libras). El muelle puede estar unido al dedo de presión en diversas posiciones a lo largo del dedo. El dedo 1162 de presión puede estar hecho de varios materiales, por ejemplo, plástico.

La etapa de alimentación puede incluir una o más guías laterales. Por ejemplo, unas guías laterales que se extienden a lo largo de partes del elemento de transporte que conducen a la rueda giratoria pueden evitar que las tiras de producto alimenticio se desvíen y/o caigan de la cinta transportadora. Las guías laterales permiten mantener el producto alimenticio aproximadamente centrado en una cinta transportadora mientras el producto alimenticio contacta con uno o más dedos de presión y/o una rueda giratoria.

5 En algunas realizaciones del sistema que no incluyen una etapa 1100 de alimentación y un dedo 1162 de presión, es posible que el producto alimenticio no se adhiera suficientemente a la cinta transportadora y, por lo tanto, el producto alimenticio podría resbalar o deslizarse hacia atrás a lo largo de la cinta transportadora cuando la rueda giratoria contacta con el producto alimenticio. Si los productos alimenticios deslizan hacia atrás, los productos alimenticios pueden quedar encallados, y es posible que sea necesario detener y limpiar el sistema. Para solucionar este problema, el dedo 1162 de presión puede ejercer una presión hacia abajo sobre el producto alimenticio para adherirlo mejor a la cinta transportadora, de modo que los productos alimenticios no deslicen. Una ventaja de un sistema en el que los productos alimenticios no deslizan consiste en que es posible adaptar el sistema para obtener un funcionamiento continuo y eficaz.

10 En algunas realizaciones de la presente descripción, el sistema comprende además un dispositivo de laminación que está situado corriente arriba (en la trayectoria de suministro) con respecto a la rueda giratoria. El dispositivo de laminación conforma una masa de composición comestible en una lámina de producto corriente arriba.

15 En algunas realizaciones de la presente descripción, el sistema comprende además un dispositivo de corte que está situado corriente arriba (en la trayectoria de suministro) con respecto a la rueda giratoria. El dispositivo de corte divide láminas de producto en una pluralidad de tiras de producto antes de suministrar las tiras de producto a la rueda giratoria activada de forma ultrasónica.

20 Otra realización de la presente descripción da a conocer un método de conformación de un producto de confitería (o un producto alimenticio) que comprende las siguientes etapas: (1) conformar una o más tiras de producto de confitería; (2) mover las tiras de producto de confitería a lo largo de una trayectoria de suministro que puede incluir una cinta transportadora; y (3) cortar las tiras de producto de confitería en una pluralidad de formas de producto de confitería contactando las tiras de confitería con una rueda giratoria activada de forma ultrasónica.

25 En lo que respecta a la etapa 1 del método descrito, la conformación de la tira de producto de confitería también puede incluir las etapas de conformar una lámina de confitería y cortar la lámina en tiras. En lo que respecta a la etapa 2, la etapa también puede incluir una etapa secundaria en la que las tiras de producto se mueven a través de una etapa de alimentación, en la que un dedo de presión aplica una presión hacia abajo en las tiras de producto para adherirlas a la cinta transportadora. En lo que respecta a la etapa 3, la rueda giratoria puede incluir una pluralidad de herramientas de corte que contactan con las tiras de confitería en un punto en el que las tiras de confitería pasan debajo del centro de masas aproximado de la rueda giratoria. En el punto en el que la rueda giratoria contacta con la tira de confitería, una placa de soporte móvil situada debajo de una cinta transportadora puede absorber parte de la presión que la rueda giratoria ejerce hacia abajo sobre la tira de confitería y sobre la cinta transportadora.

35 El método o métodos descritos anteriormente pueden llevarse a cabo mediante uno o varios de los sistemas, aparatos y/o soluciones descritos en esta descripción. Por ejemplo, el método puede llevarse a cabo mediante un sistema que comprende una rueda giratoria activada de forma ultrasónica, una placa de soporte móvil y un elemento de transporte. En otro ejemplo, el sistema que ejecuta el método o métodos puede incluir una placa de soporte móvil desviada por muelle.

40 Las soluciones descritas en la presente descripción permiten obtener varias ventajas. Los tipos anteriores de cortadoras de alimentos ultrasónicas presentan inconvenientes, y las soluciones de la presente descripción no presentan estos inconvenientes o los presentan en menor medida. Por ejemplo, las cortadoras de tipo guillotina pueden usar solamente cuchillas generalmente rectas, de modo que la cortadora de guillotina solamente puede cortar productos alimenticios en formas finales que tienen bordes lineales y en ángulo. Una ventaja de algunas realizaciones descritas en la presente memoria consiste en que las herramientas que están unidas a la rueda giratoria no se limitan a tener solamente bordes rectos y en ángulo y, por lo tanto, la rueda giratoria puede producir productos alimenticios finales que tienen varias formas, incluyendo círculos, formas ovales, formas de huevo, formas de animales y otras. Además, debido a que la herramienta que corta las tiras de producto alimenticio también puede contener una cavidad conformada tridimensionalmente, algunas realizaciones descritas en la presente memoria pueden cortar y conformar tridimensionalmente un producto alimenticio final, todo ello en una sola etapa. Esta conformación tridimensional no era posible en los tipos anteriores de cortadoras de guillotina.

50 El tipo anterior de cortadora de alimentos de doble rueda también presenta inconvenientes. Los expertos en la industria han comprobado que este estilo de cortadora de alimentos es caro, así como intensivo en el uso de equipo y de piezas. Fundamentalmente, la configuración de doble rueda requiere el doble de piezas, ya que son necesarias dos ruedas para cada tira de producto alimenticio que se desplaza a lo largo de la cinta transportadora. Esto significa que cada tira de producto alimenticio requiere dos ruedas, dos ejes, dos grupos de piezas, dos grupos de herramientas añadidas y otros. En consecuencia, si los productores de productos alimenticios quieren utilizar cintas transportadoras con entre 30 y 50 tiras de alimento que se desplazan en paralelo, la configuración de doble rueda de la cortadora de alimentos requeriría dos veces la cantidad de equipo para cada tira de alimento en comparación con la configuración de una única rueda de la presente descripción. En consecuencia, la configuración de doble rueda es menos duradera y se avería con mayor frecuencia que la configuración de una única rueda de la presente

descripción. De forma adicional, el equipo extra y los mayores costes de mantenimiento de la configuración de doble rueda hacen que la configuración de doble rueda sea más cara de usar que la configuración de una única rueda.

5 De forma adicional, la configuración de doble rueda no permite una "ampliación". Es decir, la configuración de doble rueda no permite manipular grandes volúmenes de producto alimenticio de manera tan positiva como las soluciones de la presente descripción. Además, del equipo adicional y del coste de manipular volúmenes más grandes de producto alimenticio, las máquinas de doble rueda no pueden funcionar a las altas velocidades que permite la configuración de una única rueda de la presente descripción. Por ejemplo, con las máquinas de doble rueda, las cintas transportadoras se desplazan a una velocidad máxima de aproximadamente 1,5 metros/minuto. Esto es mucho más lento que las soluciones de la presente descripción, en las que las cintas transportadoras pueden desplazarse aproximadamente a 4 metros/minuto.

10 Una ventaja adicional del sistema descrito en una o más realizaciones de la presente descripción consiste en que el diseño de una única rueda giratoria permite obtener una consistencia en la composición entre diferentes "formas" del mismo tipo de producto alimenticio. Por ejemplo, el sistema permite obtener una consistencia en la composición entre el producto conocido como barra Snickers® y el producto conocido como huevo Snickers®, de modo que la barra y el huevo tienen exactamente el mismo sabor incluso aunque los mismos tienen una forma y tamaño diferentes. El motivo por el que la composición de las diferentes formas permanece consistente se debe a que las proporciones entre diferentes tipos de productos alimenticios a lo largo de diferentes "regiones" del producto alimenticio final se mantienen al mismo nivel, por ejemplo, en la barra y en el huevo. Las configuraciones anteriores de sistemas de rueda giratoria doble pueden resultar incapaces de mantener tal consistencia, ya que, por ejemplo, el producto alimenticio puede ser vertido en cavidades diseñadas de forma específica para cada forma del producto alimenticio final. En cambio, en el presente sistema, el producto alimenticio es conformado previamente independientemente de la forma final del producto alimenticio y, a continuación, las distintas herramientas de la rueda giratoria cortan la forma final.

25 En una realización, una vez las formas de producto han sido conformadas por corte, es posible aplicar una capa de recubrimiento en una o más de las formas de producto. De forma adicional o alternativa, una o más de las formas de producto pueden ser sometidas a un tratamiento superficial. En una realización, esta etapa o etapas pueden llevarse a cabo corriente abajo con respecto a la rueda giratoria. Por ejemplo, después de su conformación, las formas de producto comestible pueden ser revestidas, recubiertas de forma giratoria, tal como en una operación con un tamiz, o pueden ser tratadas superficialmente por pulverización.

30 Las Figuras 12-28 muestran varias realizaciones de cortadoras o herramientas de galletas similares a la herramienta/cortadora 450 de galletas mostrada en la Figura 5 o a la herramienta 550 mostrada en la Figura 6.

De forma más específica, la Figura 12 muestra una vista en perspectiva de una herramienta 1200 en forma de huevo que tiene una primera parte 1210, una segunda parte 1220 y una región 1230 de ventilación.

35 Las Figuras 13-16 muestran diversas vistas de una herramienta en forma de corazón que también tiene una primera parte, una segunda parte y una región de ventilación.

Las Figuras 17-20 muestran diversas vistas de una herramienta en forma de árbol de navidad que tiene varias partes y varias regiones de ventilación.

Las Figuras 21-24 muestran diversas vistas de una herramienta en forma de calabaza que tiene varias partes y varias regiones de ventilación.

40 Las Figuras 25-18 muestran diversas vistas de una herramienta en forma de huevo alternativa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para conformar un producto alimenticio comestible, que comprende:
- una rueda giratoria activada de forma ultrasónica que incluye una o más herramientas de corte dispuestas en la superficie exterior de la rueda giratoria;
- 5 un elemento de transporte que mueve un producto alimenticio con respecto a la rueda giratoria; y una placa de soporte móvil dispuesta debajo de la superficie del elemento de transporte y debajo del centro de masas aproximado de la rueda giratoria,
- en el que, cuando la rueda giratoria gira, la herramienta o herramientas de corte de la rueda giratoria contactan con el producto alimenticio en la posición aproximada de la placa de soporte móvil.
- 10 2. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además un muelle que está conectado a la placa de soporte móvil, en el que el muelle ejerce presión hacia arriba contra la placa de soporte móvil.
3. Sistema según la reivindicación 2, en el que el muelle incluye una aleta flexible que gira alrededor de un vástago cuando se ejerce presión hacia abajo en la placa de soporte móvil.
- 15 4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la herramienta o herramientas de corte de la rueda giratoria incluyen cada una una superficie con contorno para el moldeo tridimensional del producto alimenticio; y/o en el que la herramienta o herramientas de corte de la rueda giratoria incluyen cada una bordes que están biselados.
5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una parte del elemento de transporte incluye una o más guías laterales para evitar que el producto alimenticio se desvíe o caiga del elemento de transporte.
- 20 6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la rueda giratoria está conectada a un generador ultrasónico.
7. Sistema según la reivindicación 6, en el que el generador ultrasónico provoca que solamente un subgrupo de las partes que componen la rueda giratoria vibre a una frecuencia ultrasónica.
- 25 8. Sistema según la reivindicación 6, en el que el generador ultrasónico provoca que todas las partes que componen la rueda giratoria vibren a una frecuencia ultrasónica.
9. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la rueda giratoria incluye uno o más canales de ventilación que están orientados y adaptados para permitir el flujo de aire entre las herramientas de corte y el aire que rodea el sistema.
- 30 10. Sistema según la reivindicación 9, en el que el canal o canales de ventilación comprenden:
- (a) al menos un área de discontinuidad en un borde de corte de la herramienta o herramientas de corte; o
- (b) en el que los canales de ventilación están orientados y adaptados para permitir el flujo de un gas a presión entre una fuente de gas y las herramientas de corte para facilitar la expulsión del producto alimenticio de las herramientas de corte.
- 35 11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de transporte incluye más de una cinta transportadora, siendo alimentada cada cinta transportadora de forma independiente.
12. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de transporte incluye una o más cintas transportadoras con una superficie exterior que es lisa, de modo que el producto alimenticio se adhiere a la superficie, y/o en el que las anchuras de la cinta o cintas transportadoras son más estrechas que el punto más
- 40 ancho de la herramienta o herramientas de corte.
13. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además uno o más de los siguientes elementos:
- (i) uno o más detectores que están orientados y adaptados para detectar si el producto alimenticio ha sido expulsado de forma adecuada de las herramientas de corte;
- 45 (ii) una o más ruedas giratorias adicionales activadas de forma ultrasónica, pudiendo estar situadas todas las ruedas giratorias en el sistema de modo que las mismas comprenden una orientación escalonada o una orientación alineada;
- (iii) un dispositivo de laminación que conforma el producto alimenticio comestible en una lámina de producto

corriente arriba con respecto a la rueda giratoria activada de forma ultrasónica;

(iv) un dispositivo de corte que divide la lámina de producto en una pluralidad de tiras de producto antes de contactar con la rueda giratoria activada de forma ultrasónica;

5 (v) una etapa de alimentación que incluye al menos un dedo de presión que está adaptado para aplicar una fuerza hacia abajo en el producto alimenticio cuando el mismo se mueve a lo largo del elemento de transporte;

(vi) un mecanismo contra elevación situado corriente abajo con respecto a la rueda giratoria, estando situado y adaptado el mecanismo contra elevación para aplicar presión en el producto alimenticio al ser expulsado de una herramienta de corte.

10 14. Método de conformación de un producto alimenticio comestible que comprende las etapas de: conformar una o más masas de producto alimenticio comestible;

mover la masa o masas de producto alimenticio comestible a lo largo de una trayectoria de suministro que incluye una cinta transportadora; y

15 cortar las masas de producto alimenticio comestible en una pluralidad de formas de producto alimenticio comestible contactando las masas de producto alimenticio comestible con una rueda giratoria activada de forma ultrasónica, en el que una placa de soporte móvil se dispone debajo de la superficie de la cinta transportadora para ejercer presión hacia arriba, hacia las masas de producto alimenticio comestible, en el punto en el que la rueda giratoria contacta con las masas de producto alimenticio comestible.

20 15. Método según la reivindicación 14, en el que la etapa de conformar una o más masas de producto alimenticio comestible incluye además la etapa de conformar una lámina de producto alimenticio comestible y, a continuación, opcionalmente, cortar la lámina de producto alimenticio comestible en la tira o tiras de producto alimenticio comestible.

16. Método según la reivindicación 14, en el que la etapa de mover la masa o masas de producto alimenticio comestible a lo largo de una trayectoria de suministro incluye además una o más de las siguientes etapas:

25 (i) mover la masa o masas de producto alimenticio comestible a través de una etapa de alimentación, aplicando al menos un dedo de presión una presión hacia abajo en la masa de producto;

(ii) aplicar una capa de recubrimiento en dichas formas de producto alimenticio comestible después de dicho corte;

(iii) someter dichas formas de producto alimenticio comestible a un tratamiento superficial después de dicho corte.

30 17. Método según la reivindicación 14, en el que la rueda giratoria activada de forma ultrasónica incluye una o más herramientas de corte que contactan la masa o masas de producto alimenticio comestible en un punto en el que las masas de producto alimenticio comestible pasan por debajo del centro de masas aproximado de la rueda giratoria.

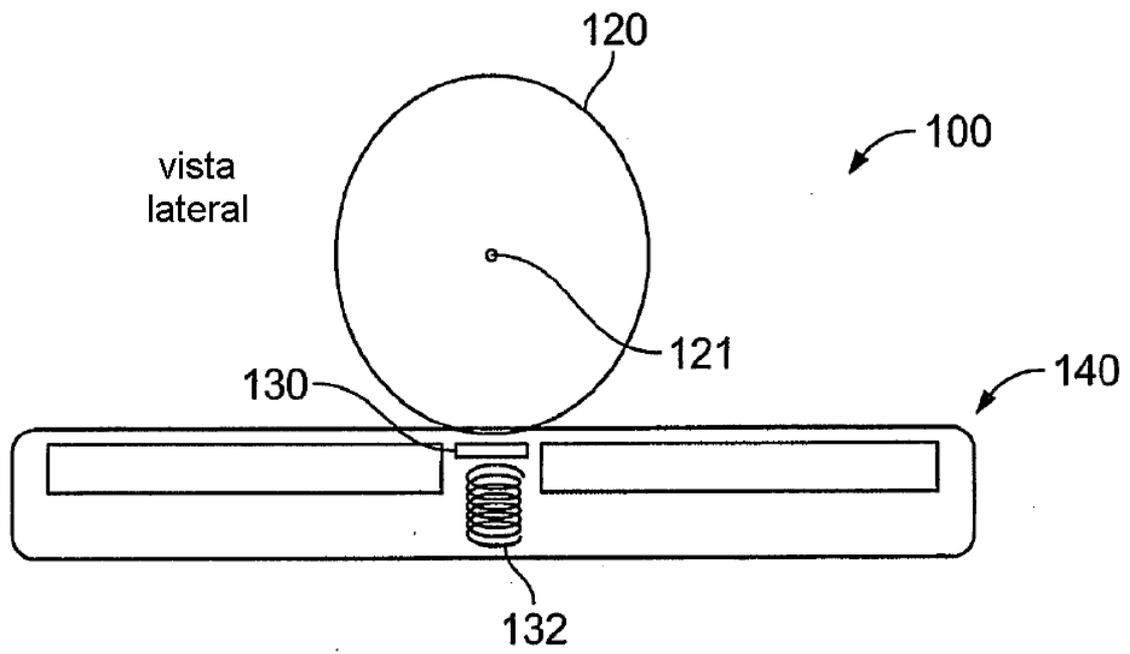


FIG. 1

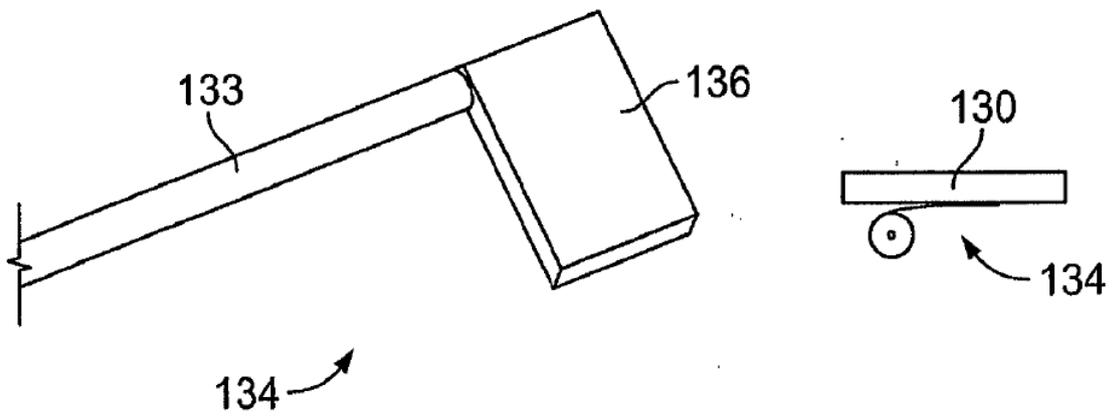


FIG. 2

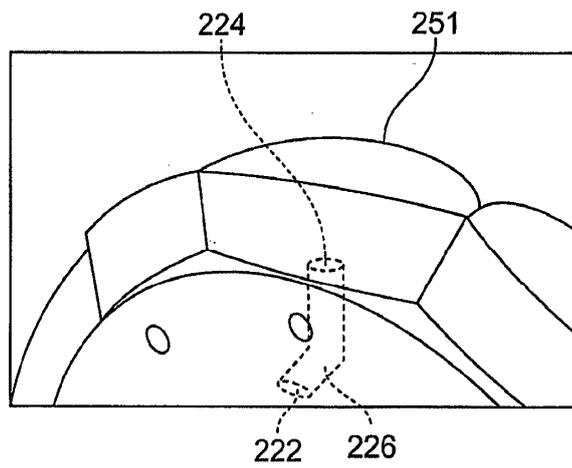
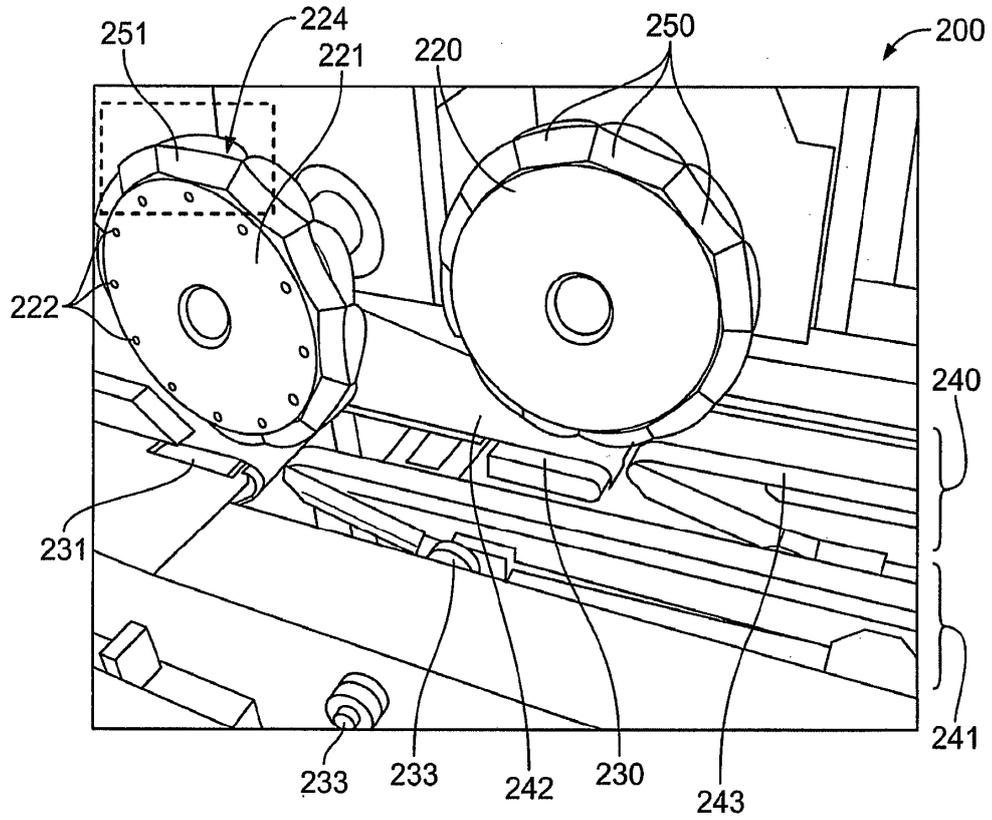


FIG. 3

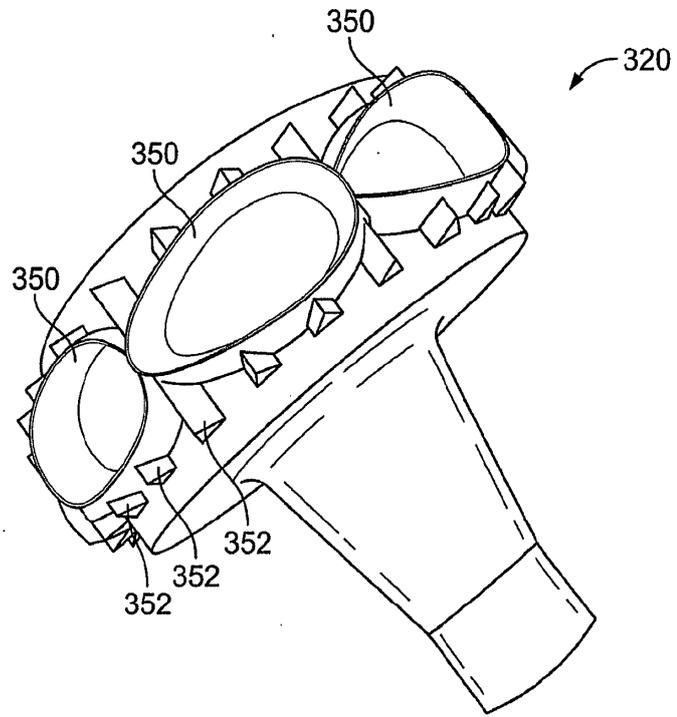


FIG. 4

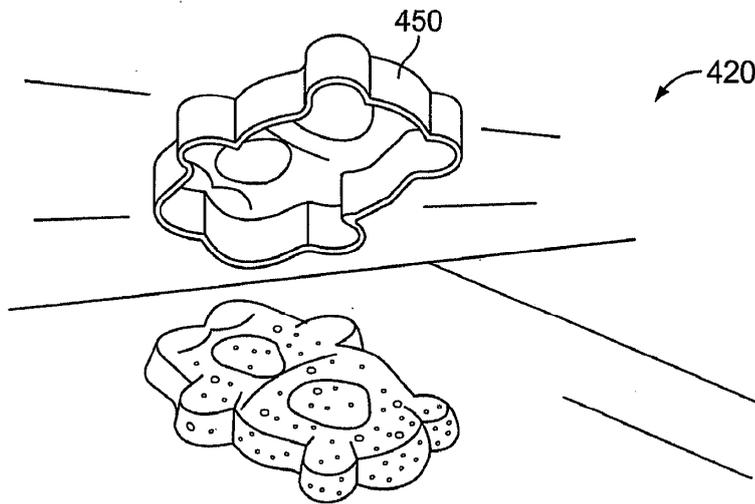


FIG. 5

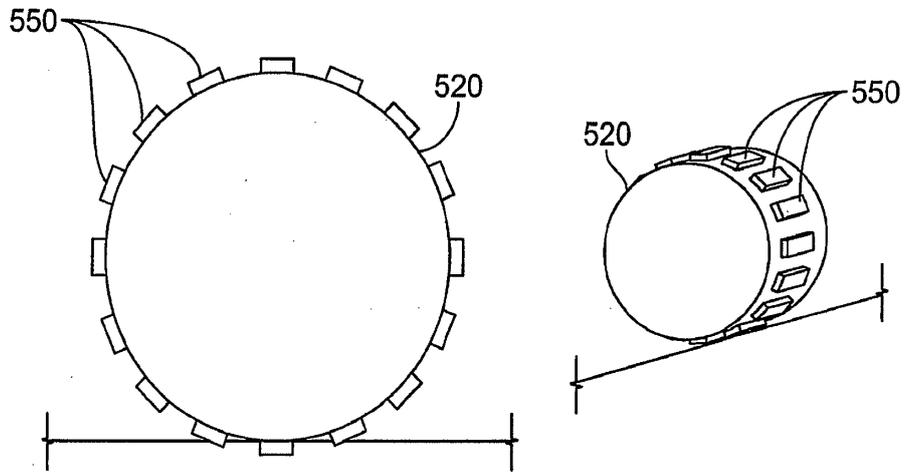


FIG. 6

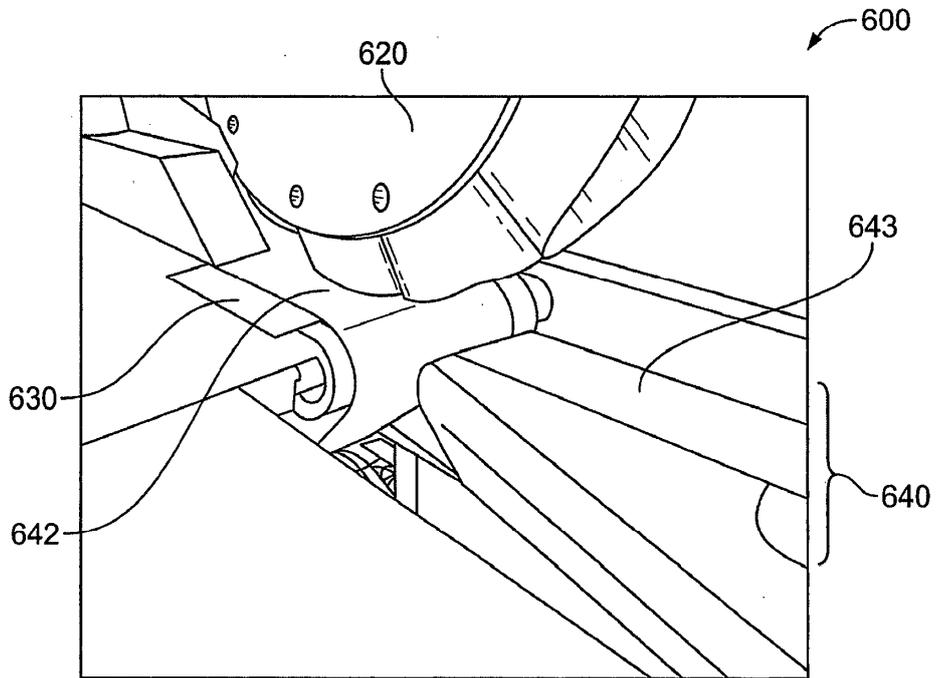


FIG. 7

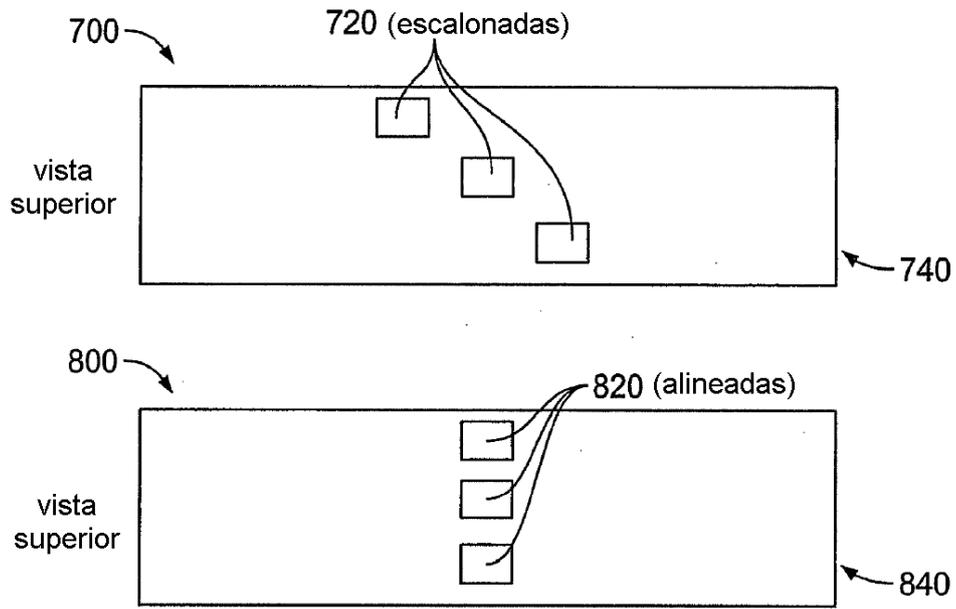


FIG. 8

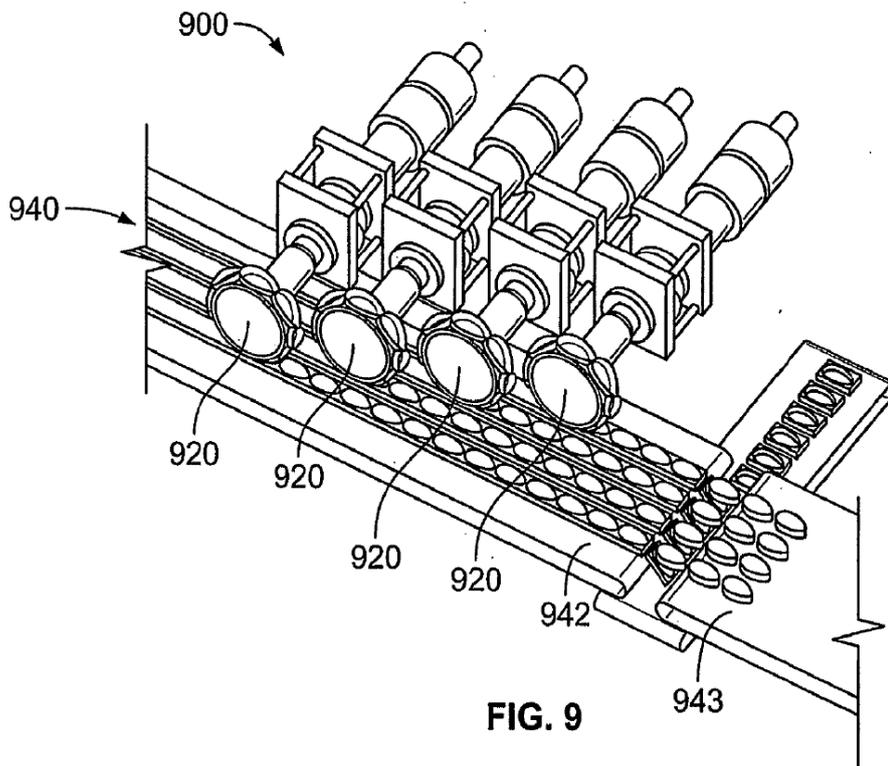


FIG. 9

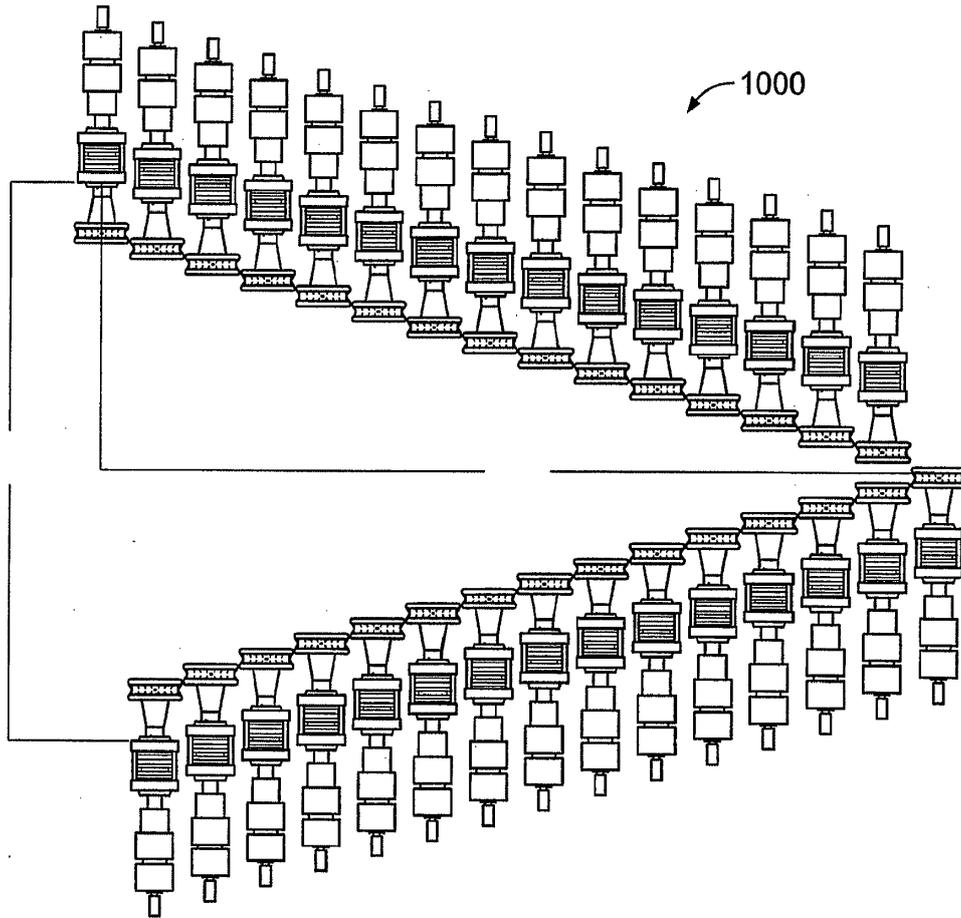


FIG. 10

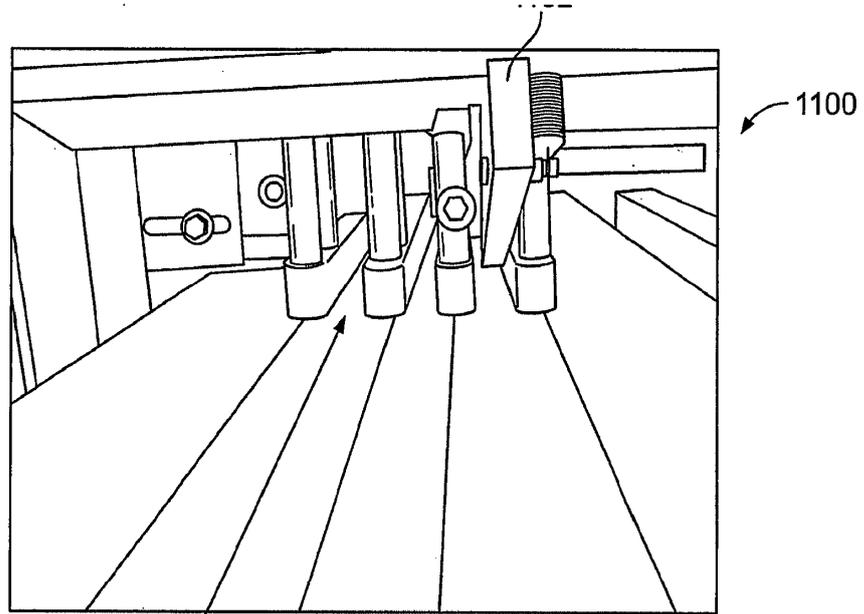


FIG. 11

1163

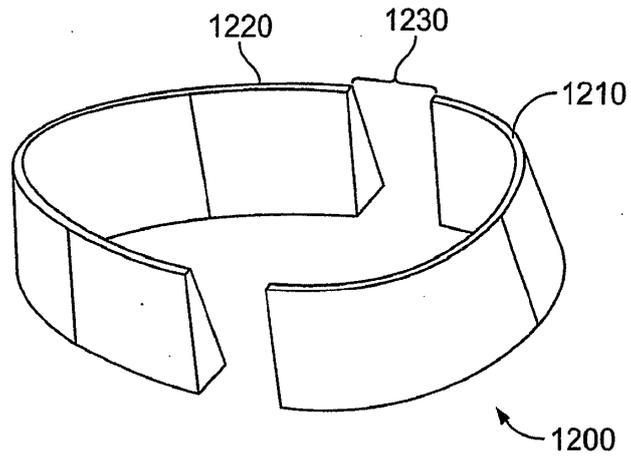


FIG. 12

1200

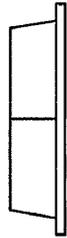


FIG. 13



FIG. 14

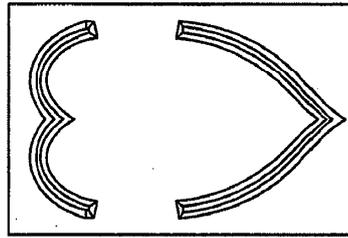


FIG. 15

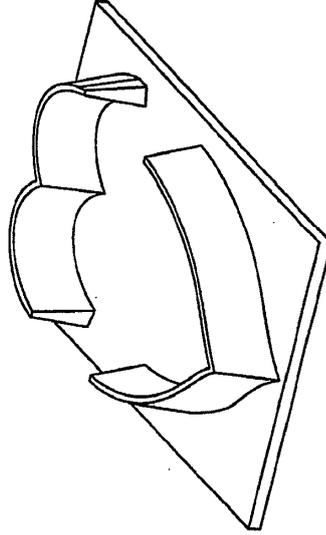


FIG. 16



FIG. 17

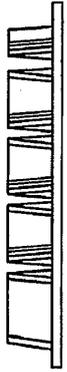


FIG. 18

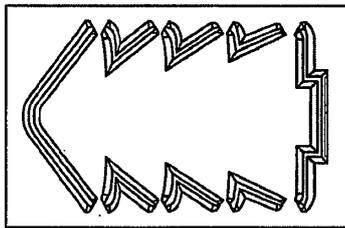


FIG. 19

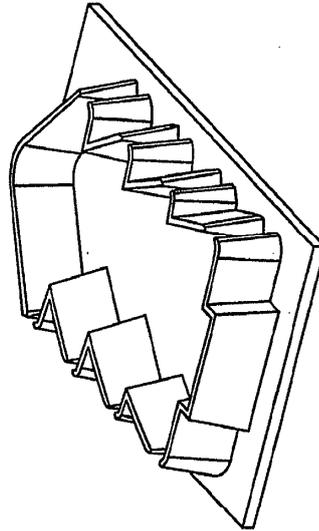


FIG. 20

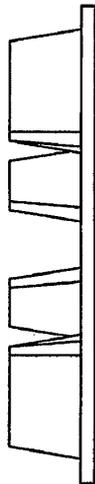


FIG. 21

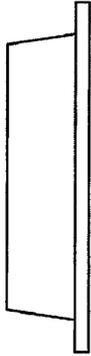


FIG. 22

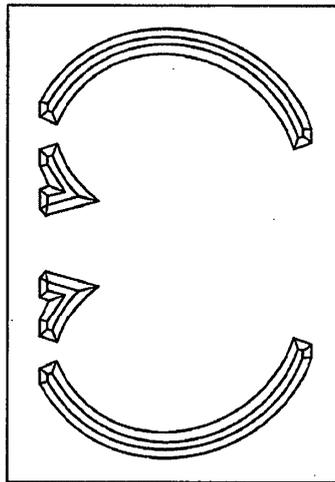


FIG. 23

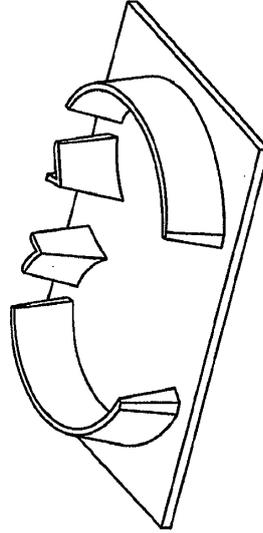


FIG. 24

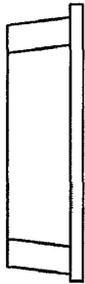


FIG. 26

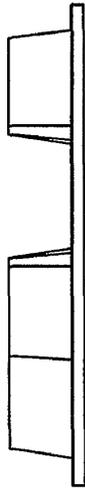


FIG. 25

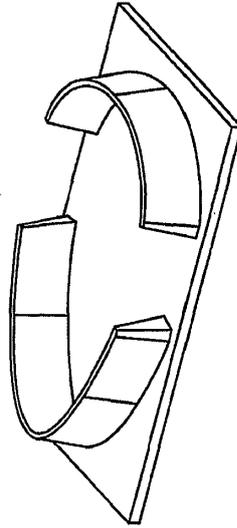


FIG. 28

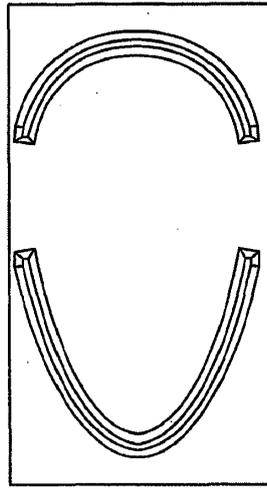


FIG. 27