



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 177**

51 Int. Cl.:

B65B 9/06 (2006.01)

B65B 51/30 (2006.01)

B29C 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02742203 .9**

96 Fecha de presentación : **18.06.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1421000**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2004**

54

Título: **Método y sistema para el sellado por ultrasonido de envases para productos alimenticios.**

30

Prioridad: **19.06.2001 US 884808**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2011

73

Titular/es: **Robert Bosch GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72

Inventor/es: **Capodiecì, Roberto, A.**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 362 177 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y sistema para el sellado por ultrasonido de envases para productos alimenticios.

Antecedentes de la invención

5 La presente invención hace referencia en general a un método y sistema para el sellado por ultrasonidos de envases para productos alimenticios. En particular, la presente invención hace referencia a un método y un sistema para el conformado directo y el sellado por ultrasonidos del envase para productos alimenticios alrededor de un producto alimenticio.

10 Los productos alimenticios son envasados habitualmente en materiales de envasado para su distribución en los mercados de consumo. Los materiales de envasado de los productos alimenticios pueden incluir, de manera habitual, láminas de plástico, envolturas de aluminio, o materiales de envasado a base de papel. En la práctica, los productos alimenticios se introducen en el material de envasado y el material de envasado es entonces sellado para contener el producto alimenticio. De forma convencional, pueden ser empleados varios métodos para el sellado del material de envasado.

15 Tradicionalmente, los materiales para el envasado de productos alimenticios pueden ser sellados utilizando métodos de sellado basados en la utilización de cola fría o métodos de sellado basados en el termosellado. El sellado por cola fría, generalmente, implica la activación, por ejemplo mediante presión, de un adhesivo de cola fría que ha sido aplicado previamente en los bordes del material de envasado. En la práctica, el material de envasado puede estar conformado con una forma deseada para contener el producto alimenticio. A fin de sellar el material de envasado, dicho material de envasado se hace pasar generalmente a través de un aparato de sellado. El aparato de sellado aplica, de manera habitual, presión sobre los bordes del material de envasado al cual se ha aplicado previamente la cola fría. La presión aplicada por el aparato de sellado activa la cola fría en los bordes del material de envasado, causando que los bordes del material de envasado que contienen la cola fría se peguen y sellen el envase para productos alimenticios. El sellado a base de cola fría habitualmente produce sellados de fuerza suficiente para su aplicación en el envasado de productos alimenticios. Un sellado de fuerza suficiente para su aplicación en el envasado de productos alimenticios es, por lo general, lo suficientemente fuerte para mantener unidos los bordes del material de envasado durante su transporte y manipulación, pero con la posibilidad de poder separarse fácilmente por parte de un consumidor que abra el envase.

30 Desafortunadamente, el método tradicional a base de cola fría presenta algunas desventajas considerables, incluyendo la discontinuidad e interrupciones en el envasado. Por ejemplo, un problema importante que se encuentra en el sellado a base de cola fría es la formación de sellados defectuosos. Por ejemplo, un sellado defectuoso puede ocurrir cuando se aplica previamente una cantidad inadecuada de cola fría al material de envasado. Cuando una cantidad inadecuada de cola fría se aplica previamente al material de envasado, puede que los bordes del material de envasado no se peguen completamente entre sí. Si los bordes del material de envasado no se pegan entre sí por completo, puede entrar aire en el envase y ello puede tener efectos adversos en el producto alimenticio. Otro problema que puede surgir con el sellado a base de cola fría se produce cuando la presión aplicada a los bordes del material de envasado que contienen la cola fría no es suficiente para activar la cola fría. Cuando la cola fría no resulta activada suficiente o completamente, los bordes del material de envasado pueden desprenderse entre sí, comprometiendo de esta manera la integridad del sellado. La integridad apropiada del sellado se produce cuando no existen canales en el sellado entre el exterior del envase y el interior del envase. Cuando la integridad del sellado se ve comprometida, el aire entra en el envase y puede tener un impacto negativo en la calidad del producto alimenticio. De manera habitual, se insertan costosas barreras protectoras en el área laminada. Las barreras, o juntas, se utilizan para proteger la integridad del producto contenido en el paquete sellado. Sin embargo, las barreras pueden estropearse si tiene lugar la formación de canales.

45 Una desventaja adicional típica en el sellado a base de cola fría es que habitualmente se requiere una alineación de los bordes extremadamente precisa para formar un sellado adecuado. Si los bordes del material de envasado no se encuentran alineados de manera precisa cuando pasan a través del aparato de sellado, las bolsas de aire o arrugas en el envase pueden formar "canales" en el sellado. Los canales son espacios a través de los cuales puede entrar aire en el material de envasado. Tal como se mencionó con anterioridad, la introducción de aire en el envase puede tener un impacto negativo en la calidad del producto alimenticio.

50 Una desventaja adicional del sellado a base de cola fría es que la cola fría puede ser sensible a los cambios atmosféricos en la planta de procesamiento. Por ejemplo, si la temperatura o la humedad en la planta alcanzan un nivel crítico, la cola fría puede resultar parcialmente activada, generando que la cola fría se adhiera a una superficie no deseada, tal como por ejemplo a un rodillo o lámina que suministra el material de envasado. Cuando la cola fría es activada de forma prematura y se adhiere a una superficie no deseada, la velocidad global del proceso de envasado puede resultar afectada de manera adversa, por ejemplo, produciéndose la parada del proceso de envasado.

Una desventaja adicional del sellado mediante cola fría es que dicho sellado por cola fría requiere que el material de envasado pueda ser sellado con un área de sellado bastante ancha. Por ejemplo, un sellado por cola fría puede requerir un área de sellado de 10- 15 milímetros para mantener la integridad necesaria del sellado. Debido a que el sellado por cola fría requiere un área de sellado relativamente grande, el sellado requiere una proporción importante del total del material de envasado que se necesita para envasar el producto alimenticio. Además, los componentes del sistema pueden bloquearse durante el proceso de envasado. Por tanto, puede producirse tiempo de parada en el sistema debido a las interrupciones en el sistema.

El segundo método tradicional de sellado de materiales de envasado para productos alimenticios es el sellado mediante termosellado. Habitualmente, en el termosellado, no se aplica ningún adhesivo al material de envasado. En lugar de ello, el material de envasado es sellado haciendo pasar el material de envasado entre un par de mordazas calientes. El par de mordazas se calientan generalmente utilizando conducción térmica, por ejemplo, una corriente eléctrica puede hacerse pasar a través de un elemento de calentamiento montado en el par de mordazas para calentar las mismas. Cuando los bordes del material de envasado pasan entre el par de mordazas calientes, los bordes se funden parcialmente y se pegan entre sí.

El termosellado también adolece de una serie de desventajas. Por ejemplo, el termosellado es por lo general un proceso relativamente lento comparado con el sellado a base de cola fría. El termosellado es lento porque los bordes del material de envasado deben calentarse lo suficiente para fundirse y formar un área de sellado, lo que requiere un tiempo relativamente mayor. El termosellado puede, sin embargo, proporcionar algunas ventajas sobre el sellado a base de cola fría. Por ejemplo, un termosellado puede proporcionar una mayor integridad de sellado que la proporcionada utilizando el sellado a base de adhesivo. Sin embargo, el termosellado es por lo general al menos un orden de magnitud más lento que el sellado a base de adhesivo. Más aún, los sellados adhesivos son sensibles a la presencia de material alimenticio en el área de sellado. La presencia de material alimenticio dentro del área de sellado generalmente altera el sellado. Por tanto, las aplicaciones de sellado de material de envasado convencionales se ven a menudo forzadas a elegir entre integridad del sellado y velocidad de la formación del sellado.

La patente estadounidense US 4,574,566 revela una máquina envolvente y un método que utiliza el termosellado para el envasado. Una conformadora de envases conforma con una forma tubular un material de envasado alrededor del producto. Dos bordes del material de envasado con forma tubular se unen por la parte inferior del producto para formar una aleta, bajo la presión de moletas. La aleta del material de envasado se sella mediante moletas centrales. Las moletas centrales sellan una aleta utilizando o bien calor o presión.

El sellado por ultrasonido puede utilizarse para superar algunas de las desventajas inherentes al sellado mediante cola fría o el sellado mediante termosellado. En general, en el sellado por ultrasonido, en lugar de aplicar calor conducción o un adhesivo, se aplica energía ultrasónica a los materiales de envasado que van a ser sellados. La inyección de energía ultrasónica en el material de envasado habitualmente calienta el material de envasado, generando que dicho material de envasado se funda parcialmente y se pegue para formar un área sellada.

Históricamente, la soldadura por ultrasonidos fue desarrollada como una alternativa a las tecnologías de soldadura tales como las que están basadas en adhesivos o las basadas en aplicación térmica. En general, la soldadura por ultrasonidos se ha utilizado en varias aplicaciones durante algún tiempo. La utilización de soldadura por ultrasonidos es una herramienta bien establecida en aplicaciones de sellado para, por ejemplo, termoplásticos, textiles, y más recientemente, sellado para el envasado de productos alimenticios.

De forma general, en procesos para el sellado por ultrasonido de materiales de envasado, se aplica energía ultrasónica a los materiales de envasado haciendo pasar los materiales de envasado entre un sonotrodo activado por ultrasonidos y un yunque fijo o giratorio. Un sonotrodo ultrasónico habitual está fabricado en materiales de metal que tengan buenas cualidades acústicas, tales como aluminio o titanio. Un yunque habitual está también fabricado en materiales metálicos tales como acero o aluminio, y se encuentra situado en una posición opuesta al sonotrodo ultrasónico. La vibración ultrasónica en el sonotrodo se produce, habitualmente, suministrando energía eléctrica oscilatoria desde una fuente de alimentación externa a un transductor electromecánico o un convertidor, tal como un cristal piezoeléctrico, el cual transforma la energía eléctrica en vibración mecánica. En general, la vibración mecánica es entonces amplificada por medio de un transformador de amplitud, o booster, hasta una amplitud de funcionamiento predeterminada. El booster está por lo general directamente conectado al sonotrodo ultrasónico y suministra la vibración ultrasónica empleada por el sonotrodo ultrasónico. Habitualmente, el sonotrodo ultrasónico vibra entre 20 Khz y 40 Khz.

En general, un sellado por ultrasonido se crea cuando un material de envasado se comprime entre un sonotrodo activado por ultrasonido y un yunque fijo o un tambor. El sonotrodo activado por ultrasonido ejerce energía vibratoria ultrasónica sobre el material de envasado. La energía ultrasónica causa que el material de envasado se caliente. A medida que el material de envasado se calienta, el material de envasado se funde localmente y se pega, siguiendo un patrón que por lo general está dictado por el diseño del yunque. A medida que el material de envasado

localmente fundido se enfría al abandonar el yunque y el sonotrodo, el material de envasado forma un área sellada por ultrasonido.

Tal como se ha mencionado con anterioridad, el sellado por ultrasonido presenta muchas ventajas sobre el sellado mediante cola fría o el sellado mediante termosellado tradicionales. En comparación con el sellado por cola fría, por ejemplo, el sellado por ultrasonido proporciona, por lo general, una integridad de sellado de mayor fiabilidad. Una integridad más fiable de sellado puede lograrse mediante la utilización del sellado por ultrasonido ya que no se utiliza ningún adhesivo en este tipo de sellado. Por lo tanto, los problemas con los adhesivos, tales como una cantidad de presión inadecuada que no activa la cola fría, no se encuentran en el sellado por ultrasonido. Más aún, los problemas específicos de los adhesivos, tales como la formación de canales, no se encuentran habitualmente en el sellado por ultrasonido. Por lo general, debido a que el sellado por ultrasonido calienta y funde el material de envasado uniéndolo directamente, la integridad del sellado es mayor que la del sellado por cola fría. Otra ventaja que presenta el sellado de materiales de envasado por ultrasonido, en oposición al sellado por cola fría, es que un área de sellado por ultrasonido es, por lo general, mucho más estrecha que el ancho necesario para un área de sellado por cola fría. Esta reducción en el ancho del área de sellado puede reducir la cantidad de material de envasado que se requiere para envasar un producto alimenticio, al reducir la proporción del material de envasado utilizado para formar el sellado. La reducción en la cantidad de material de envasado puede conducir a una reducción total de los gastos de conversión debido a la reducción del consumo total del material de envasado.

El sellado por ultrasonido puede también presentar una cantidad de ventajas sobre el sellado por termosellado. Una primera ventaja que el sellado por ultrasonido puede presentar sobre el termosellado es la velocidad. La inyección de energía ultrasónica directamente en el material de envasado causa que el material de envasado se funda y se selle más rápidamente que en el sellado basado en el termosellado.

Tal como se ha descrito con anterioridad, el sellado por ultrasonido ha sido empleado con éxito para sellar por medio de ultrasonido materiales de envasado. Los materiales de envasado sellados por ultrasonido por lo general incluyen tres áreas de sellado, un área de sellado del extremo frontal, un área de sellado del extremo posterior, y un área de sellado del borde longitudinal que se extiende desde el área de sellado del extremo frontal hasta el área de sellado del extremo posterior. Habitualmente, el sellado por ultrasonido puede emplearse para sellar o bien los extremos frontal y posterior, o para sellar el borde longitudinal, aunque al menos un sistema emplea el sellado por ultrasonido para sellar tanto los extremos como los bordes.

La patente estadounidense nº US 4,373,982, titulada "Aparato de sellado por ultrasonido" (la patente '982) ilustra un aparato para el sellado por ultrasonido de los bordes longitudinales de una lámina de plástico. Como se muestra en la Figura 5 de la patente '982, el aparato incluye una estructura de conformación 40, un yunque 44, y un sonotrodo ultrasónico 50. Durante su funcionamiento, una lámina de plástico se suministra a la estructura de conformación 40. La estructura de conformación 40 conforma la lámina de plástico 34 en una forma tubular con bordes contiguos. Los bordes contiguos de la lámina de plástico 34 se hacen pasar después entre un sonotrodo ultrasónico 50 y un yunque fijo 44. A medida que los bordes de la lámina de plástico 34 pasan entre el sonotrodo ultrasónico 50 y el yunque fijo 44, los bordes se sellan por ultrasonido para formar un sellado por ultrasonido longitudinal. Después de que se haya formado el sellado por ultrasonido longitudinal, la lámina de plástico 34 permanece inmóvil, mientras que técnicas tradicionales de sellado, basadas en adhesivos o cola, forman un sellado del extremo frontal y un sellado del extremo posterior. El aparato de la patente '982 proporciona un sellado intermitente, no continuo, de los bordes longitudinales de la lámina de plástico 34. Debido al movimiento intermitente de la lámina de plástico 34, la energía que se imparte a la lámina de plástico 34 por parte del sonotrodo ultrasónico 50 debe ser controlada.

La patente estadounidense nº US 4,517,790, titulada "Aparato y Método para el Sellado de envases por Ultrasonido" (la patente '790) ilustra un método para el sellado por ultrasonido de los extremos frontales y posteriores de los materiales de envasado. Tal como se muestra en la Figura 1, la invención de la patente '790 incluye un conjunto de sellado por ultrasonido de los extremos 46 que incluye una lámina de envasado F, un yunque de soporte 48 rotado por un eje motor giratorio 50, y un sonotrodo ultrasónico 52. En funcionamiento, la lámina de envasado F es suministrada al conjunto de sellado por ultrasonido de los extremos 46. La lámina de envasado F se hace pasar entonces entre un sonotrodo ultrasónico de un único borde 52 y un yunque de soporte de un único borde 48, para formar un sellado del extremo por ultrasonido. La lámina de envasado F ya ha sido sellada longitudinalmente por el borde. El sonotrodo ultrasónico de único borde 52 se desplaza verticalmente en un movimiento ascendente – descendente, en conjunto con el yunque de soporte de único borde giratorio 48. Es decir, el sonotrodo ultrasónico 52 y el yunque de soporte 48 están sincronizados para avanzar el uno hacia el otro en un momento especificado, atrapando de esa forma la lámina de envasado F y sellando por ultrasonido la lámina de envasado F para formar un sellado por ultrasonido de los extremos. El aparato en la patente '790 sólo incluye una unidad de sellado de los extremos por ultrasonido con un único borde, desplazando de forma vertical el sonotrodo ultrasónico y un único borde, girando el yunque de soporte.

La patente estadounidense nº US 4,534,818, titulada "Método y Aparato para el sellado por ultrasonido" (la patente '818) ilustra un método para el sellado ultrasónico de los extremos y el sellado longitudinal por ultrasonido de un borde de materiales de envasado como parte de una máquina de envasado conformadora y de llenado. Con

respecto al sellado de borde longitudinal, el método de la patente '818 opera sustancialmente como se ha descrito con anterioridad en referencia a la patente '982. Con respecto al sellado de los extremos, tal como se muestra en la Figura 1, el método de la patente '818 incluye un sonotrodo ultrasónico 12 montado en una mordaza superior desplazable 16 y un yunque ultrasónico 14 montado en una mordaza inferior desplazable 18.

5 Durante el funcionamiento, el material de envasado se conforma en una configuración tubular y de borde longitudinal sellado por ultrasonido para formar un material de envasado sellado en el borde como en la patente '982. A continuación, el material de envasado sellado en el borde por ultrasonido se hace pasar entre las mordazas móviles superior e inferior 16, 18. Las mordazas móviles superior e inferior 16, 18 comprimen entonces el material de envasado. A medida que las mordazas móviles superior e inferior 16, 18 comprimen, el sonotrodo ultrasónico 12
10 montado en la mordaza desplazable superior 16 comprime el material de envasado entre el sonotrodo ultrasónico 12 y el yunque ultrasónico 14. El sonotrodo ultrasónico 12 inyecta energía ultrasónica en el material de envasado para formar un sellado en el extremo por ultrasonido, tal como se describe con anterioridad. El envase alimenticio, por tanto, ha sido ahora sellado longitudinalmente en el borde y en el extremo frontal. Después de que el sellado por ultrasonido en el extremo frontal se cree, un producto alimenticio se introduce en el envase alimenticio sellado en el
15 borde y en el extremo frontal. Finalmente, el envase alimenticio sellado en el borde y en el extremo frontal que contiene el producto alimenticio se hace pasar entre las mordazas móviles superior e inferior 16, 18 para formar un sellado en el extremo posterior. Para formar el sellado en el extremo posterior, las mordazas móviles superior e inferior 16, 18 sujetan el material de envasado en una forma similar a la utilizada en la formación del sellado en el extremo frontal. El sonotrodo ultrasónico 12 montado en la mordaza móvil superior 16 contacta con el material de envasado e inyecta energía ultrasónica para forma un sellado en el extremo posterior. Una vez que el sellado en el
20 extremo posterior se ha completado, el envase para productos alimenticios que contiene el producto alimenticio ha sido completamente sellado. Al igual que en el aparato de la patente '790, en la patente '818 el sellado en el borde y el sellado de los extremos debe crearse con anterioridad a la introducción del producto alimenticio en el envase.

Tal como se ha descrito con anterioridad, una de las limitaciones de los sistemas del arte anterior es el no tener la
25 posibilidad de introducir un producto alimenticio sin primero llevar a cabo antes un sellado en el borde longitudinal y al menos un sellado en un extremo. Los sistemas del tipo como los descritos con anterioridad, que requieren que el envase del producto sea completamente sellado por ultrasonido en los extremos y en el borde, con anterioridad a la introducción del producto alimenticio en el envase sellado, pueden resultar menos que óptimos para otras aplicaciones. Por ejemplo, la realización del sellado por ultrasonido en el borde y el sellado en el extremo mientras se introducen, de forma intermitente, los productos alimenticios en el envase, puede limitar la velocidad del proceso de envasado. Además, colocar el producto alimenticio en el interior del envase sin que no se quede atrapado algo del producto alimenticio en el área de sellado puede resultar difícil.

Por tanto, existe una necesidad de un sistema de envasado de productos alimenticios más rápido y de mayor eficiencia. De manera adicional, existe una necesidad de un sistema de envasado de productos alimenticios que
35 combine la velocidad del sellado a base de cola fría con la fuerza de sellado y la integridad del sellado mediante termosellado. Además, existe una necesidad de un sistema de empaquetado en continuo en lugar de un sistema de envasado del tipo conformado y llenado.

Breve resumen de la invención

Las realizaciones preferentes de la presente invención proporcionan un método y sistema para el sellado por ultrasonido de envases para productos alimenticios directamente alrededor del producto alimenticio. Una realización preferente de la presente invención incluye una unidad de colocación del material de envasado del producto alimenticio que suministra el material de envasado para el producto alimenticio y el producto alimenticio a la caja de conformación directa sobre el producto. La caja de conformación directa sobre el producto envuelve entonces el material de envasado para el producto alimenticio directamente sobre la parte superior del producto alimenticio. El
45 material de envasado del producto alimenticio es envuelto completamente alrededor del producto alimenticio y forma extremos que se solapan en una orientación descendiente verticalmente de la aleta por la parte inferior del producto alimenticio, generando un producto alimenticio parcialmente envasado. EL producto alimenticio parcialmente envasado entonces se introduce, de forma preferente, en la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido. Se realiza entonces el sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido alrededor del producto alimenticio suministrado, con anterioridad al sellado de los extremos, creando así un envase del producto alimenticio parcialmente sellado. El envase del producto alimenticio parcialmente sellado se introduce, a continuación, en la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos que sella por ultrasonido el extremo y cierra a presión el envase del producto alimenticio parcialmente sellado alrededor del producto alimenticio. Esto da como resultado un flujo continuo de productos alimenticios envasados individualmente y totalmente sellados
50 por ultrasonido.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un sistema de envasado para productos alimenticios por ultrasonido de acuerdo a una realización preferente de la presente invención.

La Figura 2 ilustra una unidad de sellado de aleta para el envase de un producto alimenticio por ultrasonido, según una realización preferente de la presente invención.

La Figura 3 ilustra una unidad de sellado en los extremos para el envase de un producto alimenticio por ultrasonido, según una realización preferente de la presente invención.

5 La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo del sistema para el envasado de un producto alimenticio por ultrasonido, según una realización preferente de la presente invención.

La Figura 5 ilustra una vista frontal en corte transversal de un envase de producto alimenticio con sellado de aleta por ultrasonido alrededor de un producto alimenticio.

10 La Figura 6 ilustra una vista en corte transversal de un envase de producto alimenticio con sellado de aleta por ultrasonido alrededor de productos alimenticios.

La Figura 7 ilustra una vista en perspectiva y una vista lateral de una caja de conformación de envasado directo sobre el producto.

La Figura 8 ilustra dos realizaciones de rodillos alimentadores de la unidad de sellado de aleta por ultrasonido y tres configuraciones de operación para los rodillos alimentadores.

15 La Figura 9 ilustra una realización de una rueda del yunque giratorio de la unidad de sellado de aleta por ultrasonido y cinco configuraciones de operación para la rueda del yunque giratorio.

La Figura 10 ilustra tres realizaciones de un sonotrodo ultrasónico aislado.

La Figura 11 ilustra tres realizaciones de configuraciones de bordes del sonotrodo ultrasónico y de la rueda del yunque giratorio.

20 La Figura 12 ilustra un yunque giratorio según una realización alternativa de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

25 La Figura 1 ilustra un sistema para el envasado de productos alimenticios por ultrasonido 100 a modo de ejemplo, de acuerdo a una realización preferente de la presente invención. El sistema de envasado para productos alimenticios por ultrasonido 100 incluye una unidad de colocación del material de envasado del producto alimenticio 110, un sistema transportador 120 del producto alimenticio, una unidad de sellado de aleta por ultrasonido 130 para el envase de productos aliementicios, y una unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140 para el envasado de productos alimenticios. La unidad de colocación del material de envasado del producto alimenticio 110 incluye una caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116.

30 Tal como se describe en más detalle a continuación, la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 conforma el envasado del producto alimenticio alrededor de un producto alimenticio sin envasar 121, para formar un producto alimenticio parcialmente envasado 118. La unidad de sellado de aleta para el envasado de un producto alimenticio por ultrasonido 130 sella longitudinalmente (sellado de aleta) el producto alimenticio parcialmente envasado 118 para conformar un envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122. La unidad de sellado de los extremos para el envasado de productos alimenticios 140 sella por ultrasonido el extremo del envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 para formar un producto alimenticio completamente sellado 124.

35 El sistema transportador del producto alimenticio 120 trasnporta el producto alimenticio a través del sistema de envasado del producto alimenticio por ultrasonido 100. El sistema tranportador del producto alimenticio 120 se extiende desde un proceso inicial, tal como la maquinaria de producción del producto alimenticio (no se muestra) hasta un proceso posterior (no se muestra) a través de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido 130, y la unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio por ultrasonido 140. Tal como se ha mencionado con anterioridad, en la entrada de la unidad de colocación del material de envasado del producto alimenticio 110, el producto alimenticio que se transporta mediante el sistema transportador del producto alimenticio 120 es el producto alimenticio sin envasar 121. A medida que el sistema transportador del producto aliementicio 120 progresa, el material transportado por dicho sistema trasnportador del producto alimenticio 120 se convierte en un producto alimenticio parcialmente envasado 118, tras pasar por la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, un envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 después de la unidad de sellado de aleta 130, y un producto alimenticio completamente sellado 124 después de la unidad de sellado de los extremos 140.

Además de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, la unidad de colocación del material de envasado del producto alimenticio 110 incluye un rollo de material de envasado para el producto alimenticio 112, material de envasado del producto alimenticio 113, y rodillos guía para el material de envasado del producto alimenticio 114. El rollo de material de envasado para el producto alimenticio 112 es un rollo o bobina del material de envasado para el producto alimenticio 113. El material de envasado para el producto alimenticio 113 no ha sido tratado con ningún adhesivo o cola para su utilización en el sellado del material de envasado. El rollo de material de envasado para el producto alimenticio 112 suministra dicho material de envasado para el producto alimenticio 113 a la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, a través de una serie de rodillos guía para el material de envasado para el producto alimenticio 114, tal como se muestra. Los rodillos guía 114 ayudan en la colocación del material de envasado del producto alimenticio 113. De manera adicional, los rodillos guía 114 mantienen el material de envasado del producto alimenticio 113 en una tensión deseada a medida que dicho material de envasado para el producto alimenticio 113 se desplaza hacia la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116. En lugar del rollo de material de envasado del producto alimenticio 112, una hoja o banda continua de material de envasado para el producto alimenticio 113 puede ser empleada. La caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 recibe el material de envasado para el producto alimenticio 113 y el producto alimenticio sin envasar 121 desde el sistema transportador del producto alimenticio 120.

La unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio 130 se describe en más detalle a continuación, en referencia a la Figura 2. La unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio 130 está situada después de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 y antes de la unidad de sellado de los extremos del producto alimenticio por ultrasonido 140 en el avance del sistema.

La unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 140 se describe con más detalle a continuación en referencia a la Figura 3. La unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 140 se encuentra situada después de la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio 130 en el avance del sistema. Después de la unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 140, el sistema transportador del producto alimenticio 120 puede llevar el producto alimenticio totalmente envasado 124 a un sistema transportador u otro sistema de envasado (no se muestra) que pueda agrupar el producto alimenticio totalmente envasado 124 en bolsas de plástico o cartones para su transporte, por ejemplo.

En este ejemplo de realización preferente, el producto alimenticio consiste en barras conformadas de artículos de confitería, como por ejemplo chocolatinas. Los productos alimenticios sin envasar 121 son transportados mediante el sistema transportador 120 en una columna en línea de una única fila, tal como se muestra en la Figura 1. De manera alternativa, el producto alimenticio sin envasar 121 puede estar conformado con otras formas distintas a las barras como por ejemplo pastillas, cuadrados, o cualquier otra forma preconformada. Otras realizaciones preferentes de la presente invención pueden aplicarse a productos alimenticios tales como barritas de cereales, bollos, u otros productos alimenticios, por ejemplo.

En referencia de nuevo a la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 de la unidad de colocación del material de envasado para el producto alimenticio 110, durante su operación, el producto alimenticio sin envasar 121 es suministrado a la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, por medio del sistema transportador del producto alimenticio 120. El material de envasado para el producto alimenticio 113 es también suministrado a la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, desde el rollo de material de envasado para el producto alimenticio 112. La caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 dobla el material de envasado para el producto alimenticio 113 alrededor del producto alimenticio sin envasar 121, para formar un producto alimenticio parcialmente envasado 118.

La caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 forma el producto alimenticio parcialmente envasado 118 en una serie de pasos. En primer lugar, la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 dobla el material de envasado para el producto alimenticio 113 alrededor de la parte superior de producto alimenticio sin envasar 121. A continuación, los bordes longitudinales del material de envasado del producto alimenticio 113 se doblan completamente alrededor y por la parte inferior del producto alimenticio sin envasar 121. De este modo, los bordes longitudinales del material de envasado para el producto alimenticio 113 son alineados en una alineación, en general, vertical descendente, perpendicular al sistema transportador del producto alimenticio 120. Como se muestra en la Figura 5, los bordes longitudinales del material de envasado para el producto alimenticio 113 se presionan entre sí para formar un producto alimenticio parcialmente envasado 118 que tiene una aleta 540 formada por los bordes longitudinales presionados y alineados. El producto alimenticio parcialmente envasado 118 se lleva entonces a la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido 130 mediante el sistema transportador 120.

En referencia ahora a la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio 130, la unidad de sellado de aleta 130 recibe el producto alimenticio parcialmente envasado 118 con una aleta 540, tal como se ilustra con más detalle en la Figura 5. En la unidad de sellado de aleta 130, la aleta 540 se hace pasar entre un sonotrodo de sellado de aleta por ultrasonido 232 y una rueda de yunque giratorio 220, tal como se describe en más detalle a continuación en referencia a la Figura 2. A medida que la aleta 540 pasa entre el sonotrodo ultrasónico 232 y el

yunque 220, se inyecta energía ultrasónica a la aleta 540. La energía ultrasónica genera que los bordes longitudinales de la aleta se sellen entre sí para formar un sellado de aleta 530. Una vez que la aleta 530 ha sido sellada, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 se convierte en un envase de producto alimenticio parcialmente sellado 122. Tal como se muestra en la Figura 1, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se encuentra sellado por sellado de aleta como una tira continua, y no está sellado ni en los extremos frontales ni en los posteriores. El envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se lleva entonces a la unidad de sellado de los extremos por ultrasonido 140, mediante el sistema transportador del producto alimenticio 120.

En referencia ahora a la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140, dicha unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140 recibe el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122. En la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se hace pasar entre un sonotrodo de sellado por ultrasonido 315 y un yunque giratorio 320. Tal como se describe en más detalle a continuación, en referencia a la Figura 3, el envase del producto alimenticio parcialmente envasado 122 se comprime de forma periódica entre el sonotrodo de sellado por ultrasonido de los extremos 315 y el yunque giratorio 320. A medida que el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se comprime, se inyecta energía por ultrasonido en el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122. La energía ultrasónica hace que el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se pegue, formando de este modo un sello del extremo. El envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se hace avanzar de forma continua entre el sonotrodo de sellado por ultrasonido de los extremos 315 y el yunque giratorio 320. Después de que se forme el sellado de los extremos, los productos alimenticios totalmente sellados 124 son entonces cerrados a presión y separados por medio de una herramienta (no se muestra).

Tal como se ha descrito con anterioridad, los productos alimenticios completamente sellados 124, se llevan entonces hasta un proceso posterior (no se muestra), tal como por ejemplo un sistema de envasado adicional, por ejemplo un sistema Pick-and-Pack™ (selección y embalaje).

La Figura 2 ilustra una unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido 200, según una realización preferente de la presente invención. La unidad de sellado de aleta del producto alimenticio por ultrasonido 200 incluye una par de rodillos alimentadores 210, una rueda del yunque giratorio 220, una banda conectora 225, un servomotor del yunque, o un actuador del yunque neumático 240, rodillos de descarga 250, rodillos de plegamiento de la aleta 260, un motor de accionamiento 270, y una unidad ultrasónica 230. La unidad ultrasónica incluye un sonotrodo para el sellado de aleta ultrasónico 232, un booster ultrasónico 234, y una guía de deslizamiento operada neumáticamente 235. La Figura 2 también muestra el producto alimenticio parcialmente envasado 118 y el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 de la Figura 1.

Tal como se muestra en la Figura 1, la unidad de sellado de aleta del producto alimenticio por ultrasonido 200 recibe el producto alimenticio parcialmente envasado 118 desde la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116. Como se ha mencionado con anterioridad, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 incluye la aleta 540. El par de rodillos alimentadores 210 está colocado en el alimentador de la unidad de sellado de aleta 200. Los rodillos alimentadores 210 se encuentran alineados, preferentemente, de manera horizontal, y opuestos entre sí, y reciben la aleta 540 del producto alimenticio parcialmente envasado 118. Después de los rodillos alimentadores 210, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 se hace pasar entre el sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232, de la unidad ultrasónica 230, y entre la rueda del yunque giratorio 220. EL sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232 y la rueda del yunque giratorio 220 están alineados, preferentemente, de manera horizontal, y opuestos entre sí, y reciben la aleta 540 del producto alimenticio parcialmente envasado 118. El sonotrodo para el sellado en aleta por ultrasonido 232 y la rueda del yunque giratorio 220 operan en conjunto para sellar la aleta 540, para formar un envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122. La rueda del yunque giratorio 220 se alinea mediante el servomotor del yunque 240 durante el sellado de aleta por ultrasonido, y se gira utilizando la banda conectora 225, tal como se describe a continuación. Después del sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232 y la rueda del yunque giratorio 220, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se hace pasar entre un par de rodillos de descarga 250. El par de rodillos de descarga 250 se encuentran alineados, preferentemente, de forma horizontal, y opuestos entre sí, y reciben la aleta 540 del envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122. El par de rodillos de descarga 250 se giran mediante el motor de accionamiento 270. El rodillo de descarga 250 adyacente a la rueda del yunque giratorio 220 se encuentra conectado a la rueda del yunque giratorio 220 por medio de una banda conectora 225. La banda conectora 225 hace que la rueda del yunque giratorio 220 gire junto con el rodillo de descarga 250. Después del par de rodillos de descarga 250, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se hace pasar hasta los rodillos de plegamiento de la aleta 260.

De manera alternativa, la rueda del yunque giratorio 220 puede ser fija, o bien la rueda del yunque giratorio 220 puede ser un tambor de metal. En otra alternativa, en lugar de utilizar rodillos, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 puede hacerse avanzar a través de la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio 200 mediante un transportador o un carril guía. En otra realización de la presente invención, en lugar de encontrarse alineados de manera horizontal opuestos entre sí, los rodillos alimentadores 210, los rodillos de descarga 250, los

rodillos de plegamiento de la aleta 260, y la unidad ultrasónica 230 y la rueda del yunque giratorio 220, pueden estar alineados de forma vertical opuestos entre sí. En la realización en vertical, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 puede hacerse avanzar a través del sistema por medio de un transportador lateral.

5 Durante la operación, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 se suministra a la unidad para el sellado de aleta del envase del producto alimenticio 200 desde la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116, tal como se ha descrito con anterioridad en referencia a la Figura 1. El producto alimenticio parcialmente envasado 118, que tiene la aleta 540, es arrastrado a través de la unidad para el sellado de aleta del envase del producto alimenticio 200 mediante los rodillos de descarga 250, los cuales se giran mediante el motor de accionamiento 270. A medida que el producto alimenticio parcialmente envasado 118 entra en la unidad para el sellado de aleta del envase del producto alimenticio 200, los rodillos alimentadores 210 presionan los bordes longitudinales del producto parcialmente envasado 118 entre sí, manteniendo de este modo la orientación hacia la parte inferior de la aleta 540, tal como se muestra en la Figura 5. Los rodillos alimentadores 210 desplazan entonces la aleta 540 entre la rueda del yunque giratorio 220 y el sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232.

15 A medida que la aleta 540 del producto alimenticio parcialmente envasado 118 pasa entre la rueda del yunque giratorio 220 y el sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232, se le inyecta energía ultrasónica por parte del sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232. La inyección de energía ultrasónica a la aleta 540 hace que los bordes longitudinales de la aleta 540 se fundan y peguen parcialmente. La adherencia de los bordes longitudinales de la aleta 540 forma un sellado de aleta por ultrasonido 530 que da como resultado un producto alimenticio parcialmente sellado 122. Durante el sellado de aleta por ultrasonido, el servomotor del yunque 240 mantiene una presión de operación deseada y la alineación de la rueda del yunque giratorio 220 sobre la aleta 540. De manera similar, la guía de deslizamiento 235 mantiene una presión de operación deseada y la alineación del sonotrodo para el sellado de aleta por ultrasonido 232 contra el lado opuesto de la aleta 540.

25 Después de que el producto alimenticio parcialmente envasado 118 sea sellado en la aleta por ultrasonido, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 resultante se hace pasar entre los rodillos de descarga 250. Los rodillos de descarga 250 se giran a una velocidad deseada mediante el motor de accionamiento 270. Los rodillos de descarga 250 suministran el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 a los rodillos de plegamiento de la aleta 270. Los rodillos de plegamiento de la aleta 270 pliegan el sellado de aleta 540 hacia la parte superior desde su alineamiento vertical hacia la parte inferior, perpendicular al borde inferior del producto alimenticio parcialmente sellado 122, hasta una posición horizontal a nivel con el borde inferior del producto alimenticio parcialmente sellado 122. Después de pasar entre los rodillos de plegamiento de la aleta 260, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se suministra a la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140, tal como se describe en más detalle a continuación en la Figura 3.

35 La Figura 3 ilustra una unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 300, según una realización preferente de la presente invención. La unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio por ultrasonido 300 incluye una unidad de sonotrodo ultrasónico 310 que incluye cuatro sonotrodos de sellado por ultrasonido de los extremos 315, un yunque giratorio 320 que incluye cuatro bordes elevados 322, un booster ultrasónico 330, un booster de compensación 322, un convertidor por ultrasonidos 340, y un conector giratorio 350. La Figura 3 también muestra el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 y un producto alimenticio completamente envasado y sellado 124 de la Figura 1.

40 Tal como se muestra en la Figura 1, la unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio por ultrasonidos 300 recibe el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 desde la unidad de sellado de aleta del producto alimenticio 200. En el alimentador de la unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 300 se encuentra la unidad del sonotrodo ultrasónico 310. En la realización preferente, la unidad del sonotrodo ultrasónico 310 incluye cuatro sonotrodos ultrasónicos. Los cuatro sonotrodos de sellado por ultrasonido de los extremos 315 están dispuestos, de manera preferente, en ángulos giratorios de 90 grados entre sí, alrededor de un punto central en la unidad de sonotrodo por ultrasonidos 310. La unidad del sonotrodo ultrasónico 310 está conectada al booster ultrasónico 330, al convertidor por ultrasonidos 340, y al booster de compensación 332 mediante el conector giratorio 350. El conector giratorio 350 proporciona conexión y alineamiento horizontal a lo largo del mismo eje al booster ultrasónico 330, al convertidor por ultrasonidos 340, al booster de compensación 332, y a la unidad del sonotrodo ultrasónico 310.

45 La unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 300 también incluye el yunque giratorio 320, el cual se encuentra posicionado de manera vertical en la parte inferior de la unidad del sonotrodo ultrasónico 310. La unidad del sonotrodo ultrasónico 310 y el yunque giratorio 320 se encuentran alineados, de manera preferente, de forma vertical opuestos entre sí y reciben el envase parcialmente sellado del producto alimenticio 122. La unidad del sonotrodo ultrasónico 310 y el yunque giratorio 320 operan en conjunto para sellar los extremos del producto alimenticio parcialmente sellado 122 para formar un producto alimenticio completamente sellado 124. En la realización preferente, el yunque giratorio 320 también presenta cuatro bordes dispuestos en ángulos de rotación de 90 grados entre sí, alrededor de un punto central en el yunque giratorio.

De manera alternativa, la unidad del sonotrodo ultrasónico 310 puede contener más o menos cantidad de sonotrodos ultrasónicos, por ejemplo, dos u ocho sonotrodos ultrasónicos, y pueden orientar los sonotrodos ultrasónicos en diferentes ángulos. La cantidad de sonotrodos ultrasónicos y los ángulos depende de las longitudes deseadas del producto. De manera alternativa, el yunque giratorio 320 puede además contener menor o mayor cantidad de bordes, por ejemplo, dos o más bordes, y pueden orientar los bordes en diferentes ángulos.

En otra realización alternativa de la presente invención, la unidad de sonotrodo ultrasónico 310 y el yunque giratorio 320 pueden estar situados en una alineación opuesta horizontal. En la realización horizontal, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 puede introducirse en la unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio 300, con su aleta en el lateral del producto alimenticio parcialmente sellado 122. La unidad del sonotrodo ultrasónico 310 y el yunque giratorio 320 pueden entonces girar a lo largo de un eje horizontal y realizar el sellado por ultrasonido de los extremos del producto alimenticio parcialmente sellado 122.

En funcionamiento, el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 es suministrado a la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos del envase del producto alimenticio 300, desde la unidad de sellado de la aleta por ultrasonido del envase del producto alimenticio 200. El envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 pasa, entonces, entre la unidad del sonotrodo ultrasónico 310 y el yunque giratorio 320. La vibración ultrasónica de la unidad del sonotrodo ultrasónico 310 es suministrada de manera preferente por medio del booster ultrasónico 330. El booster ultrasónico 330 amplifica una vibración que recibe desde el convertidor por ultrasonidos 340. El convertidor por ultrasonidos 340 convierte una señal eléctrica oscilatoria en una vibración por movimiento oscilatorio, por ejemplo, por medio de la utilización de un cristal piezoeléctrico.

En funcionamiento, la unidad del sonotrodo activada por ultrasonido 310 y el yunque giratorio 320, giran en ratios similares. Los ratios de rotación de la unidad de sonotrodo activada por ultrasonido 310 y el yunque giratorio 320 son de tal forma que el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se comprime de forma periódica, con un valor deseado de la fuerza de compresión entre uno de los sonotrodos ultrasónicos de sellado de los extremos 315 y uno de los bordes elevados 322 del yunque giratorio 320.

A medida que el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se comprime, la energía ultrasónica que proviene del sonotrodo ultrasónico de sellado de los extremos 315 es aplicada en el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122. La energía por ultrasonido causa que el envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 a 540 se funda y se pegue, formando de esta manera un sellado de los extremos que da como resultado un producto alimenticio totalmente sellado 124. Además, los extremos del envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 pueden cerrarse por presión en sus extremos o separarse para conformar productos alimenticios completamente sellados 124 individuales, tal como se muestra en la Figura 3. Los productos alimenticios totalmente sellados individuales 124 pueden llevarse a otra maquinaria de envasado posterior (no se muestra), tal como por ejemplo una clasificadora Pick-and-PackTM, para la clasificación o envasado adicional de los productos alimenticios totalmente sellados individuales 124.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo 400 del sistema de sellado por ultrasonido del producto alimenticio según una realización preferente de la presente invención. En primer lugar, en el paso 410, la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 recibe el material de envasado del producto alimenticio 113. En el paso 420, la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 recibe el producto alimenticio 121. A continuación, en el paso 430, el material de envasado del producto alimenticio 113 se conforma alrededor del producto alimenticio 121 para formar un producto alimenticio parcialmente envasado 118. Entonces, en el paso 440, el producto alimenticio parcialmente envasado 118 es sellado con aleta mediante ultrasonido para formar un producto alimenticio parcialmente sellado 122. En el paso 450, el sello de aleta del producto alimenticio parcialmente sellado 122 se dobla. A continuación, en el paso 460, el producto parcialmente sellado 122 se sella por los extremos mediante ultrasonido para formar un producto alimenticio totalmente sellado 124. Finalmente, en el paso 470, el extremo frontal y el extremo final del producto alimenticio totalmente sellado 124 son cerrados a presión y separados.

La Figura 5 ilustra una vista frontal de un corte transversal 500 del envase del producto alimenticio parcialmente sellado, con sellado de aleta mediante ultrasonido 122 según una realización preferente de la presente invención. La vista frontal del corte transversal 500 incluye un material de envasado exterior 510, un producto alimenticio contenido 520, un sellado de aleta por ultrasonido 530, y una aleta del envase del producto alimenticio 540.

Como se ilustra en la vista frontal del corte transversal 500, el material de envasado exterior 510 ha sido plegado directamente sobre la parte superior del producto alimenticio contenido 520. El producto alimenticio 520 puede ser de cualquier superficie de sección transversal. Por ejemplo, el área de sección transversal del producto alimenticio 520 puede ser elíptica (como se muestra en la Figura 5), rectangular, traingular, circular, etc. La parte superior del material de envasado exterior 510 está en contacto directo con el producto alimenticio contenido 520. El material de envasado exterior 510 se encuentra también plegado completamente alrededor del producto alimenticio contenido 520, dando como resultado una aleta del envase del producto alimenticio 540 que señala verticalmente hacia la parte inferior, por debajo del producto alimenticio contenido 520. Como se muestra, la aleta del envase del producto

alimenticio 540 ha sido sellada por sellado de aleta por ultrasonido, mediante la unidad de sellado de aleta por ultrasonido 130, como se ha descrito con anterioridad, para formar un área sellada con aleta por ultrasonido 530.

La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva del corte transversal 600 del envase del producto parcialmente sellado con sellado de aleta por ultrasonido 122, de acuerdo a una realización preferente de la presente invención. La vista en perspectiva de corte transversal 600 incluye un material de envasado exterior 610, productos alimenticios contenidos en el mismo 620, un sellado de aleta producido por ultrasonido 630, y un espacio entre productos 650.

Tal como se ha ilustrado en la vista en perspectiva del corte transversal 600, el material de envasado exterior 610 ha sido plegado directamente sobre la parte superior de los productos alimenticios contenidos 620. Es decir, la parte superior del material de envasado exterior 610 está en contacto directo con la parte superior de los productos alimenticios contenidos 620. El material de envasado exterior 610 ha sido plegado completamente alrededor de los productos alimenticios contenidos 620 y después sellado por ultrasonido con sellado de aleta para formar un sellado de aleta por ultrasonido 630. Tal como se ilustra en la Figura 6, el espacio entre productos 650 se encuentra entre los productos alimenticios contenidos 620. En funcionamiento, la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140 de la Figura 4 opera sobre el material de envasado exterior 610 en el espacio entre productos 650. La unidad de sellado por ultrasonido de los extremos 140 de la Figura 4 comprime, sella, y posiblemente cierra a presión o separa el material de envasado exterior 610 en el espacio entre productos 650, para producir productos alimenticios 124 sellados y envueltos individualmente, tal como se ha descrito con anterioridad en referencia a la Figura 3.

La Figura 7 ilustra una vista en perspectiva 710 y una vista lateral 750 de una caja de conformación directa sobre el producto 700. La vista en perspectiva 710 incluye la caja de conformación directa sobre el producto 700, los rodillos alimentadores 210 de la unidad de sellado de aleta por ultrasonido 200, el material de envasado del producto alimenticio 113, y el sistema transportador del producto alimenticio 120 que porta un producto alimenticio sin envasar 121, y un producto alimenticio parcialmente envasado 118.

La vista lateral 750 ilustra con más detalle la operación de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700, como se ha mencionado con anterioridad. La vista lateral incluye la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700, los rodillos alimentadores 210 de la unidad de sellado de aleta por ultrasonido 200, el material de envasado para el producto alimenticio 113, y el sistema transportador del producto alimenticio 120 que porta un producto alimenticio sin envasar 121, y un producto alimenticio parcialmente envasado 118.

La unidad de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700 incluye un par de barras de conformación 715 y un par de placas de conformación laterales 720. El par de barras de conformación 715 están situadas en el extremo alimentador de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700 y están conectadas al par de placas de conformación laterales 720. Los rodillos alimentadores 210 están situados directamente después del par de barras de conformación 710 en el avance del sistema.

En funcionamiento, el material de envasado para el producto alimenticio 113 se suministra a la unidad de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700 desde la unidad de colocación del material de envasado del producto alimenticio 110, tal como se ha descrito en la Figura 1. El material de envasado para el producto alimenticio 113 se hace pasar inicialmente por la parte inferior del par de barras de conformación 715, en el alimentador de la unidad de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700. El par de barras de conformación 715 guían el material de envasado del producto alimenticio en una orientación descendente entre el par de placas de conformación laterales 720. El par de placas de conformación laterales 720 entonces da forma al material de envasado del producto alimenticio 113, directamente alrededor del producto alimenticio sin envasar 121 suministrado en una serie de pasos. En un primer paso, el material de envasado del producto alimenticio 113 se pliega sobre la parte superior del producto alimenticio sin envasar 121. En un siguiente paso, el material de envasado del producto alimenticio se envuelve alrededor y por la parte inferior del producto alimenticio sin envasar 121. En el paso final, los bordes del material de envasado del producto alimenticio 113 se alinean entre sí bajo el producto alimenticio sin envasar 121, en una alieneación descendente que conforma una aleta 540 por la parte inferior del producto alimenticio sin envasar, dando como resultado un producto alimenticio parcialmente envasado 118. La aleta 540 del producto alimenticio se hace pasar entonces entre los rodillos alimentadores 210 de la unidad de sellado de aleta por ultrasonido 200. Los rodillos alimentadores 210 presionan la aleta 540 del material de envasado del producto alimenticio 113 entre sí, y suministran el producto parcialmente envasado 118 a la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido 130, donde el producto alimenticio parcialmente sellado 118 es sellado con sellado de aleta por ultrasonido, tal como se ha descrito anteriormente en referencia a la Figura 2.

La vista lateral 750 de la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 700 ilustra en más detalle el material de envasado del producto alimenticio 113, pasando por la parte inferior del par de barras de conformación 715 en una orientación descendente y entre el par de placas de conformación 720. A medida que el material de envasado del producto alimenticio 113 pasa entre el par de placas de conformación laterales 720, la aleta 540 del material de envasado del producto alimenticio 113 pasa entre los rodillos alimentadores 210.

La figura 8 ilustra dos realizaciones 800 de los rodillos alimentadores 210 de la unidad de sellado de aleta por ultrasonido 200, que incluyen un rodillo alimentador ranurado o roscado 810 y un rodillo alimentador con revestimiento de poliuretano 820. La Figura 8 además incluye tres configuraciones de operación para los rodillos alimentadores 210, una configuración ranurado –ranurado, o roscado –roscado 830, una configuración ranurado –
 5 revestimiento de poliuretano, o roscado –revestimiento de poliuretano 840, y una configuración revestimiento de poliuretano –revestimiento de poliuretano 850.

El rodillo alimentador ranurado 810 incluye las ranuras de alimentación 815 y una abertura central hueca 817. Las ranuras de alimentación 815 se extienden alrededor de la circunferencia del rodillo alimentador ranurado 810. Las ranuras de alimentación 815 están orientadas en una espiral descendente. El rodillo alimentador ranurado 810
 10 también incluye la abertura central 817 para permitir la conexión del rodillo alimentador ranurado 810 a un mecanismo giratorio que no se muestra.

El rodillo alimentador con revestimiento de poliuretano 820 incluye un rodillo liso 823 con una abertura central 817, y un revestimiento de poliuretano 825. El poliuretano se ha elegido por su capacidad para sujetar el material de envasado para productos alimenticios sin importar que otras sustancias de sujeción, tales como materiales de revestimiento basados en goma o látex, puedan utilizarse en su lugar. El revestimiento de poliuretano 825 se
 15 extiende alrededor de la circunferencia del rodillo liso 823. El revestimiento de poliuretano 825 puede ser una capa relativamente fina de uno a cinco milímetros, por ejemplo.

La configuración ranurado –ranurado 830 incluye dos rodillos alimentadores ranurados 810. Los dos rodillos alimentadores ranurados 810 se encuentran montados opuestos entre sí en la entrada de la unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio 200, tal como se muestra en la Figura 2. Los dos rodillos alimentadores ranurados 810 están orientados de manera que las ranuras de alimentación 815, sustancialmente, engranen con un espacio estrecho entre los mismos. En funcionamiento, la aleta del envase del producto alimenticio (no se muestra) pasa entre los dos rodillos alimentadores ranurados 810, tal como se ha descrito con anterioridad en referencia a la
 20 Figura 1. La orientación descendente de las ranuras de alimentación 815 realiza la función de tirar de los bordes del material de envasado del producto alimenticio, en un movimiento descendente alrededor del producto alimenticio sin envasar. La acción de tirar en una dirección descendente de los bordes del material de envasado para el producto alimenticio, asegura que el material de envasado del producto alimenticio resulte envuelto con fuerza alrededor del producto alimenticio sin envasar, reduciendo la cantidad de aire en el producto sin envasar. La acción de tirar en una dirección descendente de las ranuras de alimentación 815, además, mantiene la alineación y presiona entre sí la aleta del producto alimenticio en preparación para el sellado de aleta por ultrasonido, evitando de este modo un deslizamiento no deseado que puede causar tiempo de parada en el sistema.
 25 30

La configuración ranurado –revestimiento de poliuretano 840 incluye un rodillo alimentador ranurado 810 y un rodillo alimentador con revestimiento de poliuretano 820. El rodillo alimentador ranurado 810 y el rodillo alimentador con revestimiento de poliuretano 820 se encuentran montados opuestos entre sí, en la entrada de la unidad de sellado de aleta del envase para el producto alimenticio 200, tal como se muestra en la Figura 2. El rodillo alimentador ranurado 810 se encuentra orientado de manera que las ranuras de alimentación 815 estén directamente adyacentes al rodillo alimentador con revestimiento de poliuretano 820, con un estrecho espacio entre los dos. En funcionamiento, la aleta del envase del producto alimenticio (no se muestra) se hace pasar entre los dos rodillos alimentadores, tal como se ha descrito con anterioridad en referencia a la Figura 1. La orientación descendente de las ranuras de alimentación 815 del rodillo alimentador ranurado 810 realiza la función de tirar del borde del material de envasado del producto alimenticio, en un movimiento descendente alrededor del producto alimenticio sin envasar. La acción de tirar en una dirección descendente del borde del material de envasado para el producto alimenticio asegura que el material de envasado del producto alimenticio resulte envuelto con fuerza alrededor del producto alimenticio sin envasar, reduciendo la cantidad de aire en el producto sin envasar. La acción de tirar en una dirección descendente de las ranuras de alimentación 815 además mantiene de forma apropiada la alineación, y presiona entre sí la aleta del producto alimenticio en preparación para el sellado de aleta por ultrasonido.
 35 40 45

La configuración revestimiento de poliuretano –revestimiento de poliuretano 850 incluye dos rodillos alimentadores con revestimiento de poliuretano 820. Los dos rodillos alimentadores con revestimiento de poliuretano 820 se encuentran montados opuestos entre sí en la entrada de la unidad para el sellado de aleta del envase del producto alimenticio 200, tal como se muestra en la Figura 2. En funcionamiento, la aleta del envase del producto alimenticio (no se muestra) se hace pasar entre los rodillos alimentadores con revestimiento de poliuretano 820, tal como se ha descrito con anterioridad en referencia a la Figura 1.
 50

La Figura 9 ilustra una realización de una rueda del yunque giratorio 900 de la unidad para el sellado de aleta por ultrasonido 200. La rueda del yunque giratorio 900 incluye un cuerpo de yunque 903, aberturas de disipación del calor 905, una abertura central 907, y un borde de trabajo 909. La figura 9 también incluye cinco configuraciones operativas para el borde de trabajo 909 de la rueda del yunque giratorio 900, una configuración plana del elemento director de energía 920, una configuración redondeada del elemento director de energía 930, una configuración hembra moletada- redondeada del elemento director de energía 940, una configuración del elemento director de
 55

energía redondeado en formación apilada 950, y una configuración del elemento director de energía de borde elíptico en formación apilada 960.

La rueda del yunque giratorio 900 incluye el cuerpo del yunque 903 que contiene las aberturas de disipación del calor 905 y la abertura hueca central 907. Las aberturas de disipación del calor 905 se extienden alrededor de la circunferencia del cuerpo del yunque 903. La abertura central hueca 907 se encuentra situada en el centro del cuerpo del yunque 903 y permite la conexión de la rueda del yunque giratorio 900 a un mecanismo de rotación (no se muestra). Situado alrededor de la circunferencia externa del cuerpo del yunque 903 se encuentra el borde de trabajo 909. El borde de trabajo 909 se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia externa del cuerpo del yunque 903 y puede constar de una de las cinco configuraciones de trabajo descritas en mayor detalle a continuación.

En funcionamiento, un sonotrodo ultrasónico se encuentra situado de manera opuesta a la rueda del yunque giratorio 900, tal como se ilustra en la Figura 2. A medida que la aleta del envase para el producto alimenticio se hace pasar entre el sonotrodo ultrasónico y la rueda del yunque giratorio 900, se inyecta energía ultrasónica al envase para el producto alimenticio entre el sonotrodo ultrasónico y el borde de trabajo 909 de la rueda del yunque giratorio 900. La inyección de energía ultrasónica al material de envasado del producto alimenticio genera que el material se funda parcialmente y se pegue, como se ha descrito en mayor detalle en referencia a la Figura 2. Aunque el borde de trabajo 909 de la rueda del yunque giratorio puede ser liso, pueden emplearse otras configuraciones que utilicen un elemento director de energía. Un elemento director de energía es, de forma habitual, una superficie elevada que sobresale por encima del borde de trabajo 909 de una rueda de yunque. El elemento director de energía se extiende, habitualmente, alrededor de la totalidad de la circunferencia de la rueda del yunque y puede emplearse en una serie de configuraciones, tal como se describe con mayor detalle a continuación. De manera habitual, cuando un elemento director de energía se emplea en el sellado por ultrasonido, la energía ultrasónica se dirige solamente al área entre el borde del sonotrodo ultrasónico y el elemento director de energía, en oposición a la totalidad del borde del yunque. De este modo, la utilización de un elemento director de energía da como resultado una inyección de energía ultrasónica más focalizada en el material de envasado para el producto alimenticio.

Una configuración del elemento director de energía que puede emplearse en el sellado por ultrasonido es una configuración plana del elemento director de energía 920. La configuración plana del elemento director de energía 920 incluye el cuerpo del yunque 903 y un elemento director de energía plano 925. La cantidad de elementos directores de energía 925, así como el espacio entre los mismos y el ancho del elemento director de energía 925 puede ajustarse dependiendo de la cantidad y el ancho deseados de las áreas de sellado ultrasónico. La utilización de un elemento director de energía plano 925 en el sellado por ultrasonido, da como resultado, habitualmente, un área de sellado por ultrasonido relativamente ancha y lisa.

Una segunda configuración del elemento director de energía que puede emplearse en el sellado por ultrasonido es una configuración redondeada del elemento director de energía 930. La configuración redondeada del elemento director de energía 930 incluye el cuerpo del yunque 903 y un elemento director de energía redondeado 935. La cantidad de elementos directores de energía 935, además del espacio entre los mismos y el ancho del elemento director de energía redondeado 935 puede ajustarse dependiendo de la cantidad y el ancho deseados de las áreas de sellado por ultrasonido. La utilización de un elemento director de energía redondeado 935 en el sellado por ultrasonido da como resultado, habitualmente, un área de sellado por ultrasonido relativamente estrecha en comparación con el elemento director de energía plano 925. La forma redondeada del elemento director de energía da como resultado un área de contacto menor entre los bordes del material de envasado al pasar entre el sonotrodo ultrasónico y el elemento director de energía redondeado 935 en la rueda del yunque giratorio 900. El área de contacto menor da como resultado un área de sellado más estrecha.

Una tercera configuración del elemento director de energía que puede emplearse en el sellado por ultrasonido es una configuración hembra moleteada- redondeada del elemento director de energía 940. La configuración hembra moleteada- redondeada del elemento director de energía 940 incluye el cuerpo del yunque 903, un elemento director de energía redondeado 947, y un par de elementos directores de energía hembra moleteados 945. Los elementos directores de energía hembra moleteados 945 son, por lo general, elementos directores de energía planos con un patrón de rayado cruzado tallado en ellos. El patrón de rayado cruzado en los elementos directores de energía moleteados 945 da como resultado un área de sellado por ultrasonido con rayado cruzado en el material de envasado del producto alimenticio, cuando se hace pasar entre un sonotrodo ultrasónico y una rueda de yunque giratorio 900 que contiene los elementos directores de energía hembra moleteados 945. La ventaja de los elementos directores de energía hembra moleteados 945 sobre los elementos directores de energía planos 925, o los elementos directores de energía redondeados 935, es la fuerza. Un área de sellado por ultrasonido formada utilizando elementos directores de energía hembra moleteados 945 es habitualmente más fuerte que un área de sellado por ultrasonido formada utilizando elementos directores de energía planos 925 o elementos directores de energía redondeados 935. Sin embargo, la integridad del sellado utilizando elementos directores de energía hembra moleteados 945 no resulta, por lo general, tan buena como la integridad de un sellado producido utilizando elementos directores de energía planos 925 o elementos directores de energía redondeados 935. Por lo tanto, los

elementos directores de energía hembra moleteados 945 pueden utilizarse en conjunto con un elemento director de energía redondeado 935, tal como se muestra en la configuración del elemento director de energía hembra moleteado 945. El área de sellado resultante que se ha formado mediante la configuración del elemento director de energía hembra moleteada- redondeada 945, tiene los beneficios de la fuerza de los elementos directores de energía hembra moleteados 945, además de la alta integridad de sellado del elemento director de energía redondeado 935.

Una cuarta configuración del elemento director de energía que puede emplearse en el sellado por ultrasonido es una configuración del elemento director de energía redondeado en formación apilada 950. La configuración del elemento director de energía redondeado en formación apilada 950 consta de un cuerpo de yunque 903 y una serie de elementos directores de energía redondeados 955 apilados uno sobre otro. La formación apilada de los elementos directores de energía 955 dan como resultado múltiples áreas de sellado por ultrasonido.

Una quinta configuración del elemento director de energía que puede emplearse en el sellado por ultrasonido es la configuración del elemento director de energía de borde elíptico en formación apilada 960. La configuración del elemento director de energía de borde elíptico en formación apilada 960 incluye un cuerpo de yunque 903 y una serie de elementos directores de energía de borde elíptico 965, apilados uno sobre otro. Los elementos directores de energía de borde elíptico 965 son similares a los elementos directores de energía redondeados 955, excepto en que el radio del elemento director de energía ha sido o bien aumentado o bien disminuido, dando como resultado una superficie del elemento director de energía más ancha o más estrecha. El ancho del área de sellado por ultrasonido de los elementos directores de energía de borde elíptico 965 depende del radio seleccionado.

La Figura 10 ilustra tres realizaciones 1000 de un sonotrodo ultrasónico atenuado que incluye un ensamblaje de placa 1010, un ensamblaje de cartucho 1020, y un atenuador directo en el sonotrodo 1030. El ensamblaje de placa 1010 incluye una rueda de yunque giratorio 1010, un sonotrodo ultrasónico 1017, una placa atenuadora 1015, y una clavija de placa 1040. La rueda del yunque giratorio 1010 y el sonotrodo ultrasónico 1020 están orientados tal como se muestra en la Figura 2. La placa atenuadora 1015 se encuentra realizada, por lo general, de Teflón, Kapton, u otro material atenuador. La placa atenuadora 1015 se encuentra acoplada a la clavija de placa 1040. La clavija de placa 1040 se encuentra situada, habitualmente, antes de la rueda del yunque giratorio 1010 y del sonotrodo ultrasónico 1017, en el avance del sistema. La atenuación disipa la energía calorífica a través del área de sellado, minimizando de ese modo el riesgo de la perforación y el daño del sellado. Más aún, la atenuación puede optimizar el sistema sin necesidad de rediseñar dicho sistema. Es decir, la atenuación puede permitir que sean utilizados diferentes materiales de envasado dentro de un sistema que aplique diferentes frecuencias ultrasónicas, sin la necesidad de rediseñar el sistema para compensar los nuevos materiales de envasado y las nuevas frecuencias.

En funcionamiento, el material de envasado del producto alimenticio se hace pasar entre la rueda del yunque giratorio 1010 y el sonotrodo ultrasónico 1017, tal como se ha descrito previamente en referencia a la Figura 2. Sin embargo, en el ensamblaje de placa 1010, la placa atenuadora 1015 se encuentra situada entre el borde del sonotrodo ultrasónico 1017 y el material de envasado. La placa atenuadora realiza la función de atenuar la energía ultrasónica inyectada al material de envasado desde el sonotrodo ultrasónico 1017. La utilización de la placa atenuadora 1015, ofrece como resultado una aplicación más distribuida de la energía ultrasónica al material de envasado al atenuar cualquier pico en la inyección de energía. Más aún, la atenuación da como resultado un área de sellado intrínsecamente más robusta.

El ensamblaje de cartucho 1020 incluye una rueda del yunque giratorio 1010, un sonotrodo ultrasónico 1017, una cinta atenuadora 1025, y rodillos de cinta 1027. La rueda del yunque giratorio 1010 y el sonotrodo ultrasónico 1020 están orientados tal como se muestra en la Figura 2. El ensamblaje de cartucho 1020 está realizado por lo general en Teflón, Kapton, o cualquier otro material atenuador. La cinta atenuadora 1025 está envuelta alrededor de los rodillos de cinta 1027. Los rodillos de cinta 1027 están situados, por lo general, con un rodillo antes del sonotrodo ultrasónico 1017 y un rodillo después del sonotrodo.

En funcionamiento, el material de envasado del producto alimenticio se hace pasar entre la rueda del yunque giratorio 1010 y el sonotrodo ultrasónico 1017, tal como se ha descrito previamente en referencia a la Figura 2. Sin embargo, la cinta atenuadora 1025 está situada entre el borde del sonotrodo ultrasónico 1017 y el material de envasado. La cinta atenuadora 1025 cumple la función de atenuar la energía ultrasónica inyectada al material de envasado desde el sonotrodo ultrasónico 1017. La cinta atenuadora 1025 puede rotar de forma continua o intermitente alrededor de los rodillos de cinta 1027, dependiendo de la durabilidad del material atenuador y de la velocidad del proceso.

El atenuador directo en el sonotrodo 1030 incluye una rueda del yunque giratorio 1010 y un sonotrodo ultrasónico 1017 con un atenuador 1035. La rueda del yunque giratorio 1010 y el sonotrodo ultrasónico 1017 están orientados tal como se muestra en la Figura 2. El atenuador 1035 está realizado por lo general en Teflón, Kapton, u otro material atenuador. El atenuador 1035 está directamente acoplado al extremo del sonotrodo ultrasónico 1017, mediante una unión permanente o una placa auto adhesiva temporal y reemplazable. En funcionamiento, el atenuador directo en el sonotrodo 1030 opera de una forma sustancialmente similar al ensamblaje de placa 1010 y

al ensamblaje de cartucho 1020, con la excepción de que el atenuador 1035 está directamente acoplado al sonotrodo ultrasónico 1017.

La Figura 11 ilustra tres realizaciones 1100 de configuraciones de los bordes del sonotrodo ultrasónico y de la rueda del yunque giratorio. Las tres realizaciones 1100 de las configuraciones de los bordes del sonotrodo ultrasónico y de la rueda del yunque giratorio incluyen una configuración de sonotrodo con borde recto 1110, una configuración de sonotrodo con borde curvo 1120, y una configuración de sonotrodo con borde curvo de hueco progresivo 1130. La configuración de sonotrodo de borde recto 1110 incluye un sonotrodo ultrasónico de borde recto 1117 y una rueda del yunque giratorio 1115. En funcionamiento, el material de envasado del producto alimenticio pasa entre el sonotrodo de borde recto 1117 y la rueda del yunque giratorio 1115, tal como se ha descrito anteriormente en referencia a la Figura 2.

La configuración de sonotrodo con borde curvo 1120 incluye un sonotrodo ultrasónico con borde curvo 1125 y una rueda del yunque giratorio 1115. En la configuración del sonotrodo con borde curvo 1120, el borde del sonotrodo ultrasónico con borde curvo 1125 se engrana con la curvatura de la rueda del yunque giratorio 1115. En funcionamiento, el engrane del sonotrodo ultrasónico 1125 con la curvatura de la rueda del yunque giratorio 1115 da como resultado una mayor área de superficie del material de envasado del producto alimenticio que se hace pasar para contactar con el yunque giratorio 1115 que en el caso de la configuración de sonotrodo con borde recto 1110. En la configuración de sonotrodo con borde recto 1110, sólo el extremo de la rueda del yunque giratorio 1115 hace contacto con el envase del producto alimenticio. Sin embargo, en la configuración de sonotrodo con borde curvo 1120, el envase del producto alimenticio hace contacto con una parte mayor de la rueda del yunque giratorio 1115.

La configuración de sonotrodo con borde curvo de hueco progresivo 1130 incluye un sonotrodo ultrasónico con borde curvo de hueco progresivo 1135 y una rueda del yunque giratorio 1115. El sonotrodo ultrasónico con borde curvo de hueco progresivo 1135 se encuentra más curvo en el lado de alimentación de entrada y menos curvo en el lado de alimentación de salida. En funcionamiento, a medida que el material de envasado del producto alimenticio pasa entre la rueda del yunque giratorio 1115 y el sonotrodo ultrasónico con borde curvo de hueco progresivo 1135, el material de envasado del producto alimenticio se funde. El fundido del material de envasado del producto alimenticio da como resultado la reducción del grosor del material de envasado del producto alimenticio. La curvatura de hueco progresivo da como resultado un contacto y fuerza de compresión máximos entre el material de envasado del producto alimenticio y la rueda del yunque giratorio 1115. En la alimentación de entrada del sonotrodo ultrasónico con borde curvo de hueco progresivo 1135 y de la rueda del yunque giratorio 1115, el hueco es mayor cuando el material de envasado del producto alimenticio es más grueso con anterioridad al fundido. En la alimentación de salida del sonotrodo ultrasónico con borde curvo de hueco progresivo 1135 y la rueda del yunque giratorio 1115 el hueco es menor cuando el material de envasado del producto alimenticio es más delgado tras el fundido.

La Figura 12 ilustra un yunque giratorio 1200, según una realización alternativa de la presente invención. El yunque giratorio 1200 incluye un cuerpo del yunque 1210 y un borde del yunque 1212 y un sonotrodo ultrasónico 1250. El borde del yunque 1212 incluye un elemento director de energía redondeado 1220, un elemento director de energía separador 1230, y una moleta hembra 1240. El yunque giratorio se encuentra orientado tal como se describe con anterioridad en la Figura 3. En funcionamiento, el yunque giratorio 1200 gira en conjunto con el sonotrodo ultrasónico 1250 para el sellado de los extremos por ultrasonido del envase del producto alimenticio, tal como se ha descrito con anterioridad en la Figura 3. A medida que el material de envasado del producto alimenticio hace contacto con el yunque giratorio 1200 y el sonotrodo ultrasónico 1250, el elemento director de energía redondeado 1220 y la moleta hembra 1240, dan como resultado un sellado por ultrasonido, tal como se describe en la Figura 9. A medida que el envase del producto alimenticio está siendo sellado, el elemento director de energía separador 1230 corta el envase del producto alimenticio dando como resultado un envase individual del producto alimenticio.

Las Figuras 1- 12 anteriores ilustran una serie de realizaciones de la presente invención. Sin embargo, otras realizaciones alternativas pueden resultar claras para aquellas personas expertas en el arte. Por ejemplo, en una realización alternativa de la presente invención, en lugar de emplear rodillos de material de envasado para el producto alimenticio 112, el material de envasado del producto alimenticio 113 puede ser suministrado a la unidad de colocación del material de envasado del producto 110 en forma de una lámina plana de material de envasado del producto alimenticio.

En una segunda realización alternativa, en lugar de entregar el producto alimenticio sin envasar 121 a la unidad de colocación del material de envasado del producto 110, utilizando un sistema transportador para el producto alimenticio 120, el material de envasado del producto alimenticio 113 puede avanzar a lo largo de un transportador y el producto alimenticio 121 puede ser colocado sobre el material de envasado del producto alimenticio. Por ejemplo, una lanzadera, un transportador, u otro dispositivo puede entregar el producto alimenticio 121 sobre una lámina plana de material de envasado del producto alimenticio 113. De este modo, en la segunda realización alternativa, los rodillos guía 114 quedan eliminados. Entonces, la caja de conformación de envasado directo sobre el producto 116 puede doblar el material de envasado para el producto alimenticio 113 en una dirección ascendente y sobre la parte superior del producto alimenticio, con anterioridad a su sellado de aleta por ultrasonido, en oposición a doblarlo en

una dirección descendente como en la realización preferente. Tras el sellado de aleta por ultrasonido, el sistema puede ser sustancialmente similar a la realización preferente.

5 En una tercera realización alternativa de la presente invención, la unidad de sellado de aleta por ultrasonido 140 puede sellar, cerrar a presión, y separar los extremos del envase del producto alimenticio parcialmente sellado 122 después de pasar múltiples unidades de productos alimenticios, en lugar de hacerlo después de cada unidad de producto alimenticio individual. Es decir, en lugar de sellar cada unidad de producto alimenticio individualmente, dos o más unidades del producto alimenticio pueden ser selladas en el mismo producto alimenticio totalmente sellado 124.

10 En una cuarta realización preferente de la presente invención, la unidad de sellado de los extremos por ultrasonido 140 puede sellar los extremos de cada producto alimenticio 121 individualmente, pero cerrar a presión o separar el material de envasado del producto alimenticio 113 después de pasar dos o más piezas del producto alimenticio 121. Por lo tanto, aunque cada producto alimenticio individual 121 se sella en su propio envase, dos o más productos alimenticios 121 pueden conectarse juntos en un envase conveniente.

15 Aunque la invención ha sido descrita en referencia a una realización preferente, se entenderá por los expertos en el arte que varios cambios pueden realizarse y elementos equivalentes pueden sustituirse sin apartarse del campo de aplicación de la invención. Además, pueden realizarse muchas modificaciones para adaptar una situación particular o material a los contenidos de la invención sin apartarse de su campo de aplicación. Por lo tanto, se pretende que la invención no esté limitada a la realización en particular revelada, sino que la invención abarque todas las realizaciones que se deriven del alcance de las reivindicaciones anexas.

20

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100) para el sellado por ultrasonido de envases para productos alimenticios, donde dicho sistema incluye:
 - 5 una caja de conformación de envasado directo sobre el producto (116) que conforma un envase para el producto alimenticio directamente alrededor del producto alimenticio (121), en un sistema de sellado por ultrasonido para formar un producto parcialmente envasado (118);
 - 10 una unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio por ultrasonido (130), para realizar el sellado de aleta por ultrasonido de dicho envase del producto alimenticio parcialmente envasado (118) para formar un envase del producto aliementicio parcialmente sellado (122) alrededor de dicho producto alimenticio, y
 - 15 una unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio por ultrasonido (140, 300), para sellar por ultrasonido los extremos del envase del producto alimenticio parcialmente sellado (122) para formar un envase del producto alimenticio completamente sellado alrededor de dicho producto alimenticio, donde la unidad de sellado por ultrasonido de los extremos del envase del producto (140, 300) consta de una unidad de sonotrodo ultrasónico giratoria (310), con al menos dos sonotrodos de sellado ultrasónico (315) y un yunque giratorio (320) con al menos dos bordes de sellado del yunque (322), en donde el yunque giratorio (320) y la unidad de sonotrodo giratoria (310) están adaptados para girar alrededor de un eje de rotación, respectivamente.
- 20 2. El sistema (100) de la reivindicación 1, caracterizado porque los ejes de rotación de la unidad de sonotrodo ultrasónico giratorio (310) y el yunque giratorio (320) se extienden en paralelo.
3. El sistema (100) según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la unidad de sonotrodo giratorio (310) consta de 2, 4 u 8 sonotrodos de sellado por ultrasonido (315).
4. El sistema (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el yunque giratorio (320) consta de 2, 4 u 8 bordes de sellado.
- 25 5. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de sonotrodo ultrasónico (310) y el yunque giratorio (320) están adaptados para girar en rangos similares.
6. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los sonotrodos de sellado por ultrasonido (315) están dispuestos en el mismo radio con respecto a un punto central de la unidad de sonotrodo ultrasónico (310).
- 30 7. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los bordes de yunque del yunque giratorio (320) están dispuestos en el mismo radio con respecto a un punto cetral del yunque giratorio (320).
8. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un conector giratorio (350) proporciona una conexión a lo largo de un eje horizontal a un booster ultrasónico (330), un convertidor ultrasónico (340) y a la unidad de sonotrodo ultrasónico (310), en donde la unidad de sonotrodo ultrasónico (310) es suministrada por vibración ultrasónica a través del booster ultrasónico (330).
- 35 9. El sistema (100) según un de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el borde del yunque giratorio (1212) consta de un elemento director de energía separador (1230), el cual está adaptado para cerrar a presión y cortar el envase del producto alimenticio.
- 40 10. El sistema (100) según una de las reivindicaciones preferentes, que incluye
 - una caja de conformación de envasado directo sobre el producto (116) que conforma un envase del producto alimenticio directamente alrededor del producto, para formar un envase del producto alimenticio parcialmente envasado (118) antes de pasar dicho producto alimenticio parcialmente envasado a una unidad de sellado de aleta del envase del producto alimenticio (130)
 - 45 una unidad de sellado de aleta por ultrasonido del envase del producto alimenticio (130) para realizar el sellado de aleta por ultrasonido del producto alimenticio parcialmente envasado (118) para conformar un producto alimenticio parcialmente sellado alrededor de dicho producto; y

una unidad de sellado de los extremos del envase del producto alimenticio (140) para sellar por ultrasonido los extremos de dicho envase del producto alimenticio parcialmente sellado para conformar un envase del producto alimenticio completamente sellado alrededor de dicho producto alimenticio.

- 5 11. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes, que además incluye un transportador de entrada (120) que suministra el producto alimenticio a la dicha caja de conformación de envasado directo sobre el producto (116).
12. El sistema (100) según una de las reivindicaciones preferentes, que además incluye material de envasado para el producto alimenticio (113) que es suministrado de forma continua a dicha caja de conformación de envasado directo sobre el producto (116).
- 10 13. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes que además incluye productos alimenticios (121) que son suministrados de forma continua a dicha caja de conformación de envasado directo sobre el producto (116).
14. El sistema (100) según una de las reivindicaciones precedentes en donde dicho producto alimenticio incluye un producto alimenticio de confitería.
- 15 15. Un método para el sellado por ultrasonido de envasado para productos alimenticios conformado directamente alrededor de un producto alimenticio (121), donde dicho método incluye los pasos de:
- conformar un envase de producto alimenticio (113) directamente alrededor del producto alimenticio (121) en un sistema de sellado por ultrasonido para formar un envase del producto alimenticio parcialmente envasado (118);
- 20 realizar el sellado de aleta de dicho producto alimenticio parcialmente envasado (118) para formar un envase del producto alimenticio parcialmente sellado (122) alrededor de dicho producto alimenticio; y,
- realizar el sellado de aleta por ultrasonido de dicho envase del producto alimenticio parcialmente sellado para conformar un envase del producto alimenticio completamente sellado alrededor de dicho producto alimenticio, en donde se proporcionan una unidad de sonotrodo ultrasónico giratoria (310) con al menos dos sonotrodos ultrasónicos (315), y un yunque giratorio (320) con al menos dos bordes de sellado del yunque (322), que giran alrededor de un eje de rotación, respectivamente, para sellar por ultrasonido los extremos del producto alimenticio parcialmente sellado.
- 25
16. El método de la reivindicación 15 que además incluye:
- conformar un envase del producto alimenticio directamente alrededor del producto alimenticio (121) para formar un producto alimenticio parcialmente envasado (118) antes de pasar dicho producto alimenticio parcialmente envasado (118) a una unidad de sellado de aleta por ultrasonido del envase del producto alimenticio (130);
- 30 realizar el sellado de aleta por ultrasonido de dicho producto alimenticio parcialmente envasado (118) para conformar un envase del producto alimenticio parcialmente sellado alrededor de dicho producto alimenticio (118); y,
- 35 realizar el sellado por ultrasonidos de los extremos de dicho envase del producto alimenticio parcialmente sellado para formar un envase del producto alimenticio completamente sellado alrededor de dicho producto alimenticio.
17. El método de la reivindicación 15 que además incluye el suministro continuo del producto alimenticio (121).
- 40 18. El método de la reivindicación 15 que además incluye el suministro continuo del material de envasado del producto alimenticio (113).
19. El método de la reivindicación 15 en donde dicho producto alimenticio incluye un producto alimenticio de confitería.

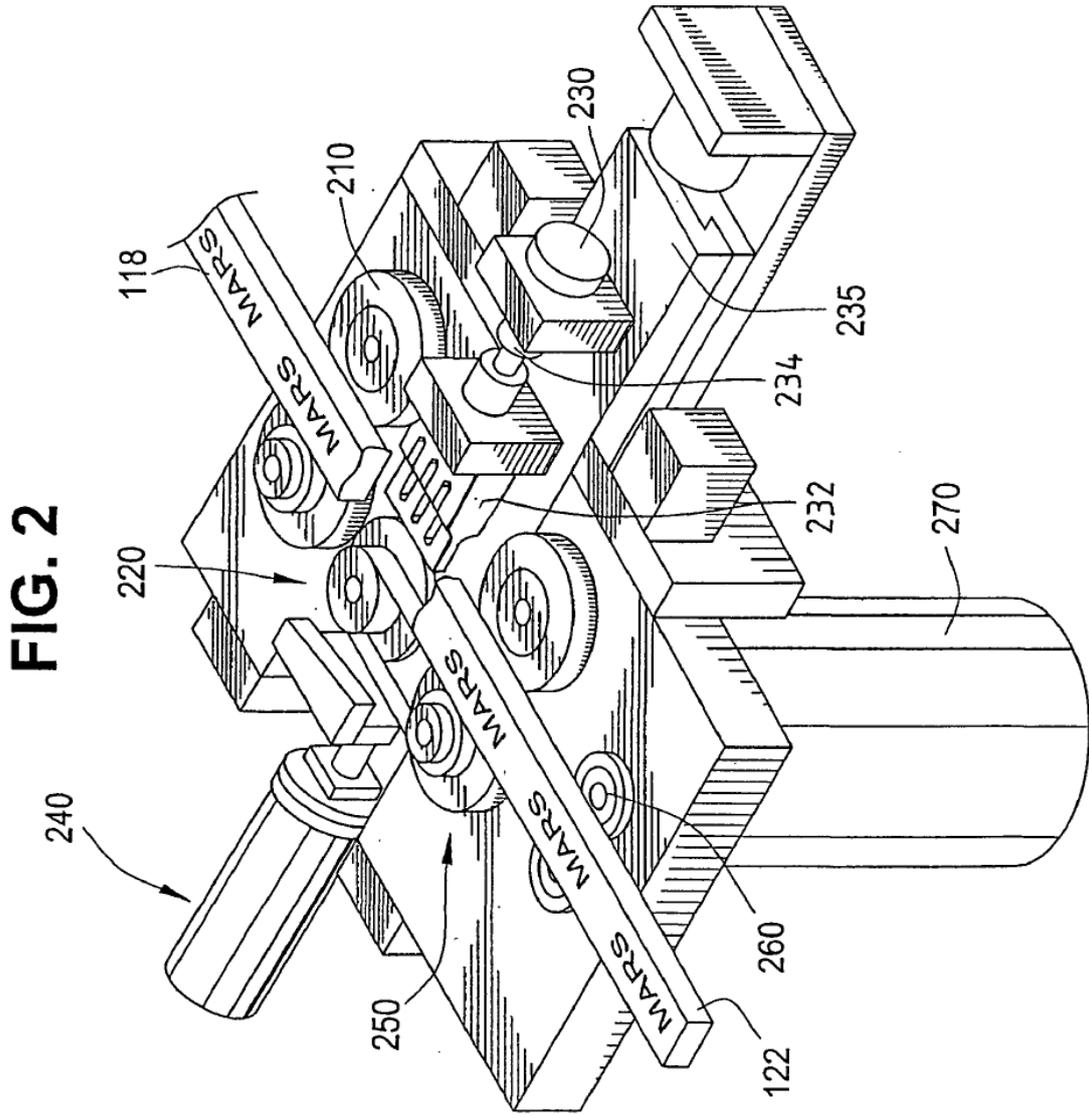


FIG. 3

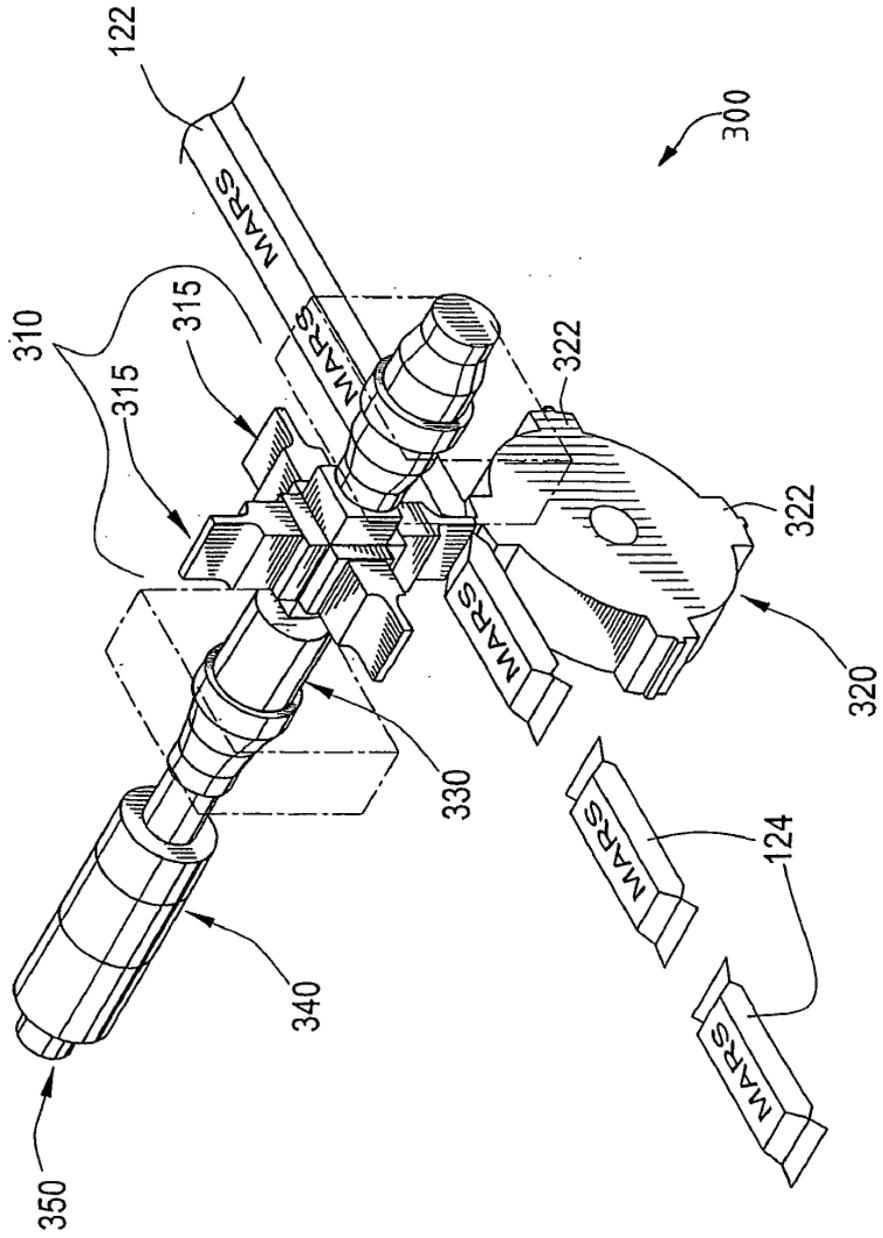
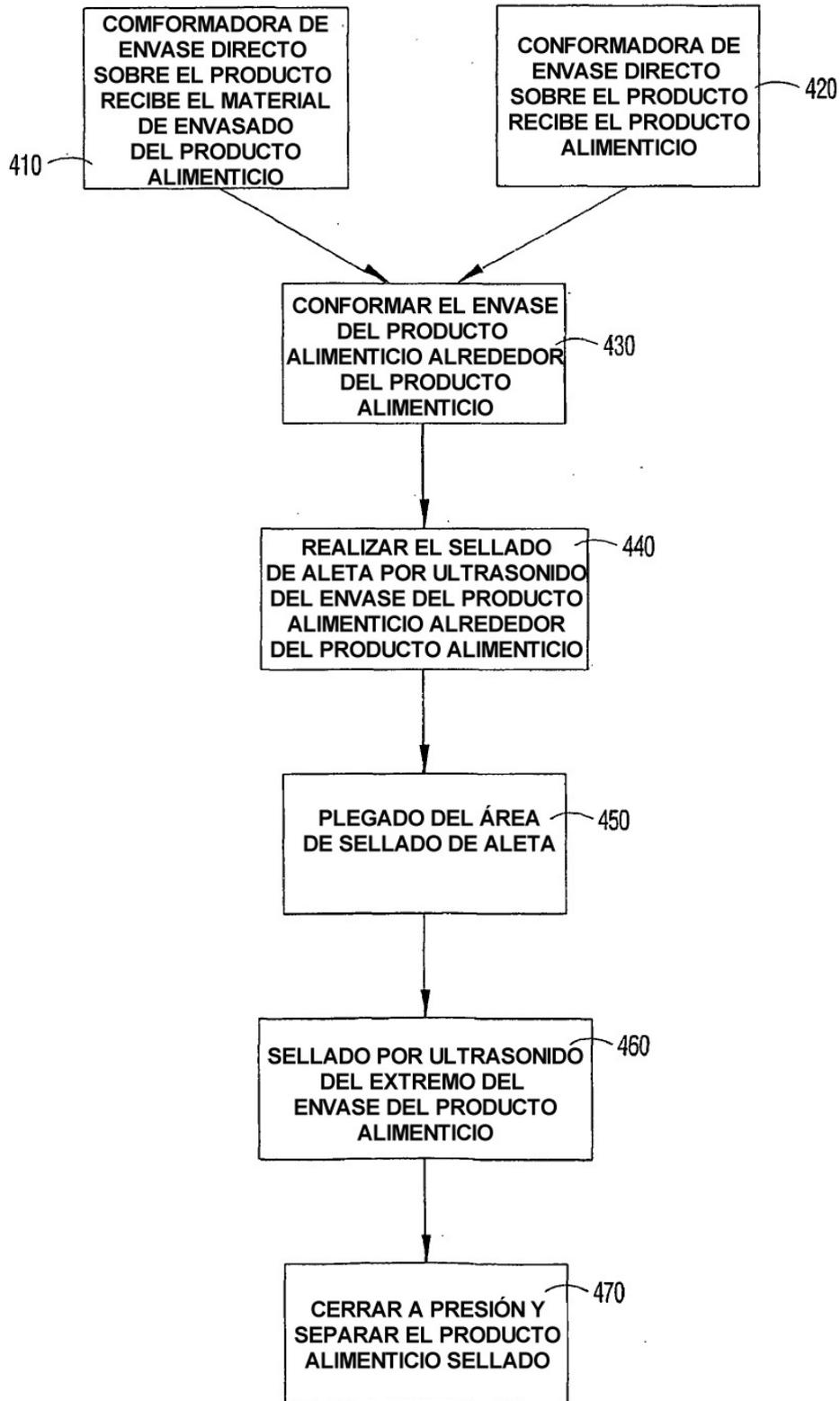


FIG. 4



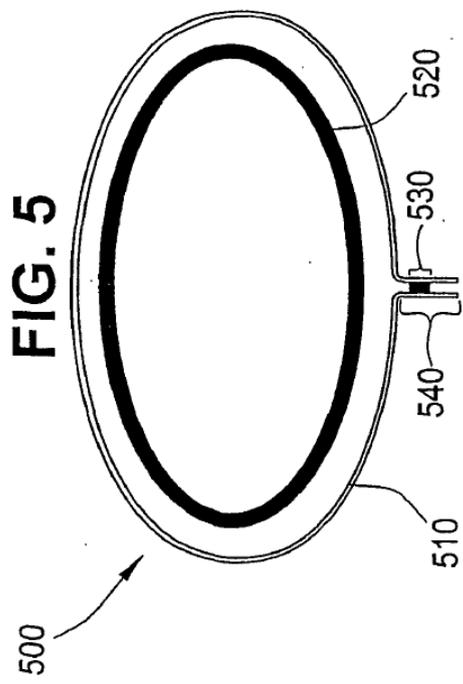
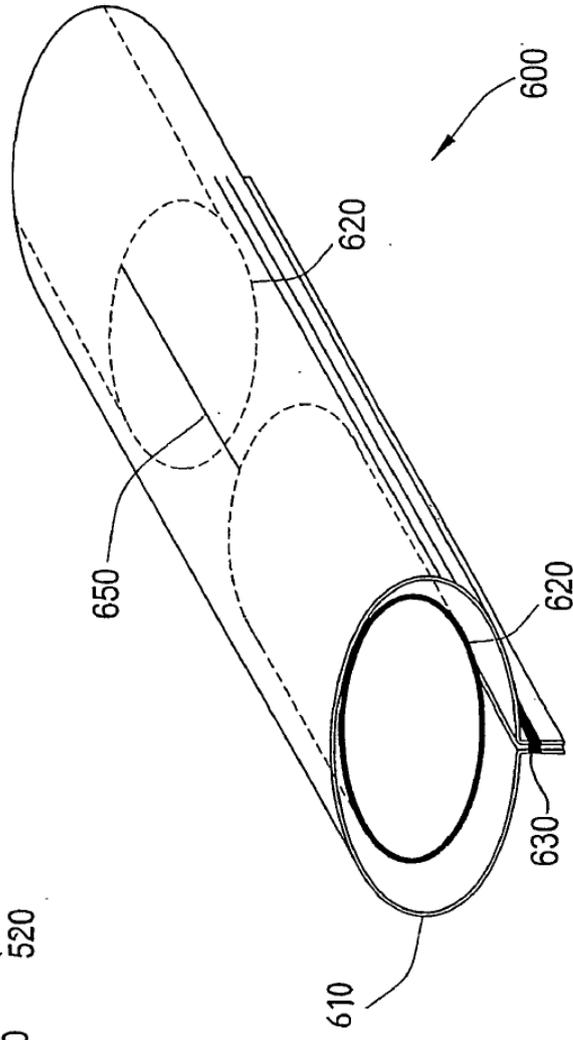


FIG. 6



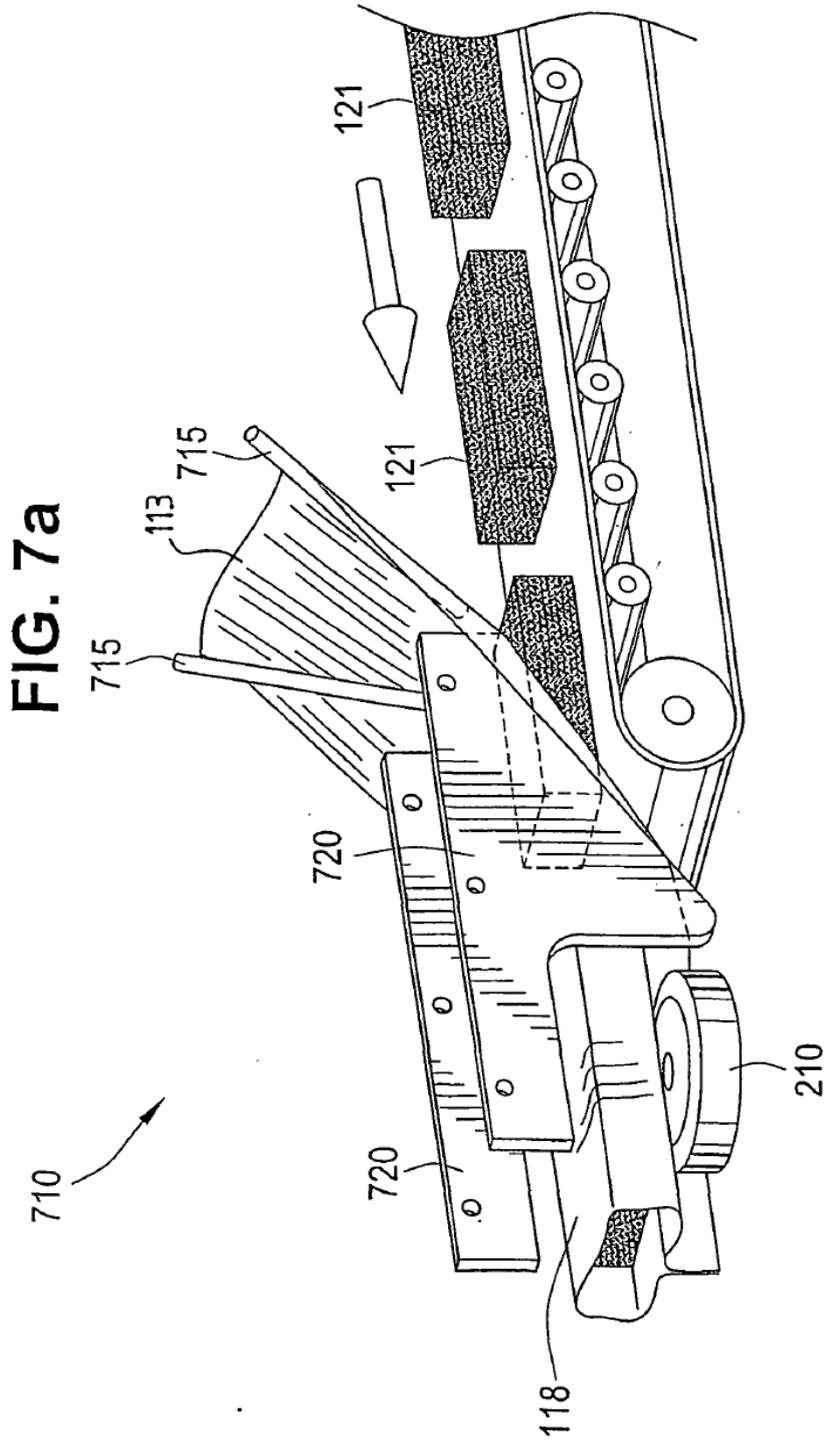
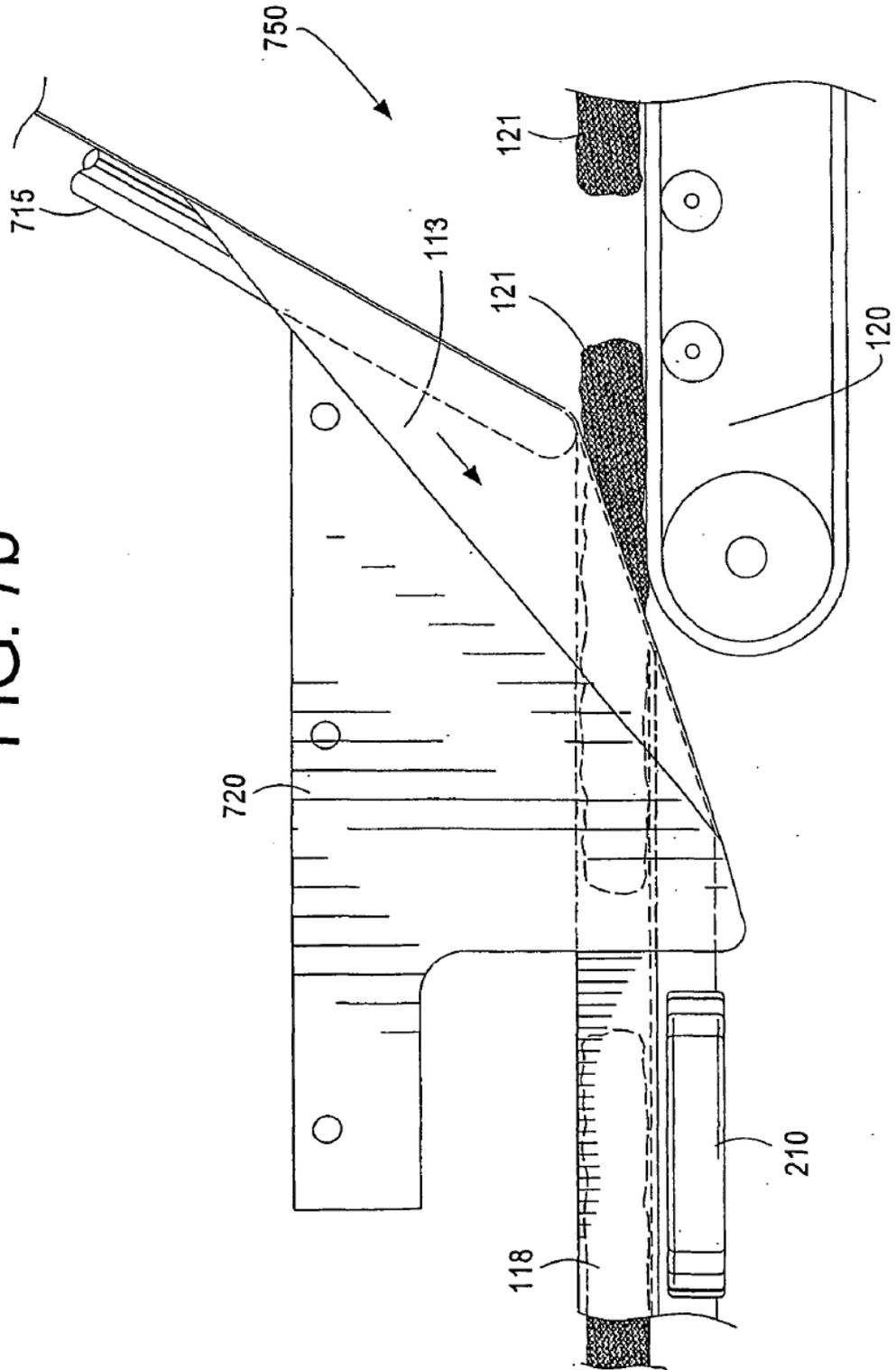
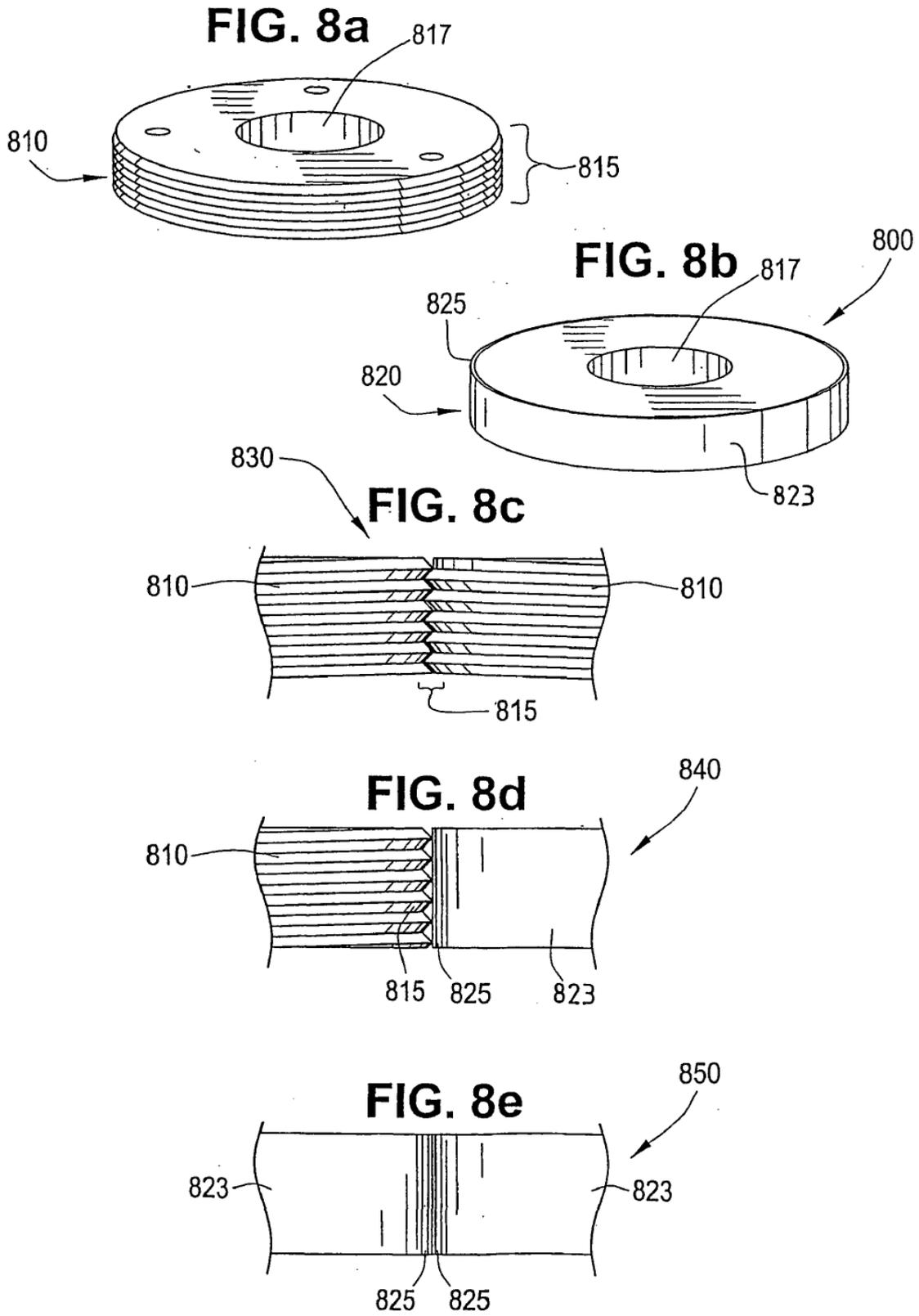
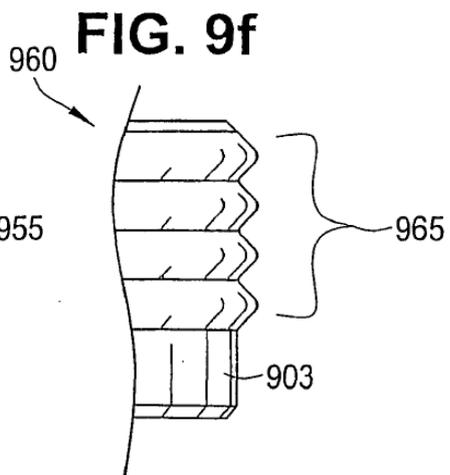
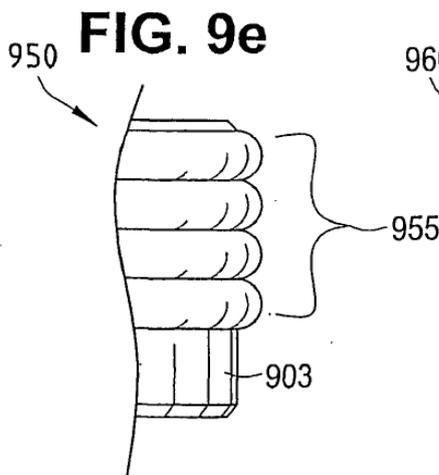
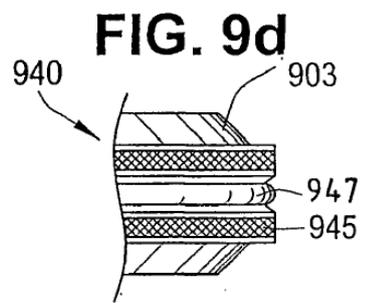
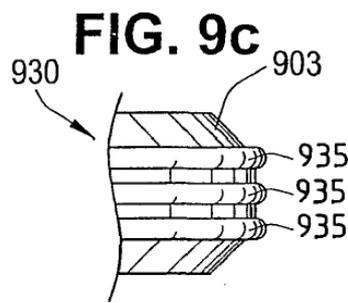
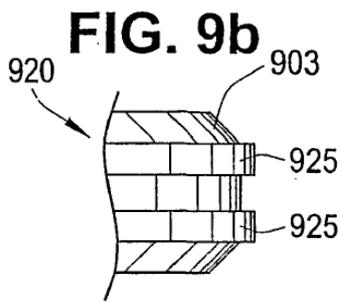
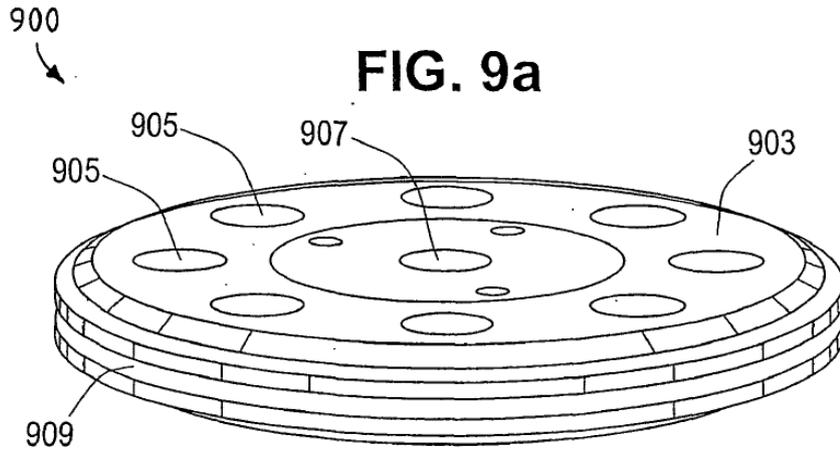


FIG. 7b







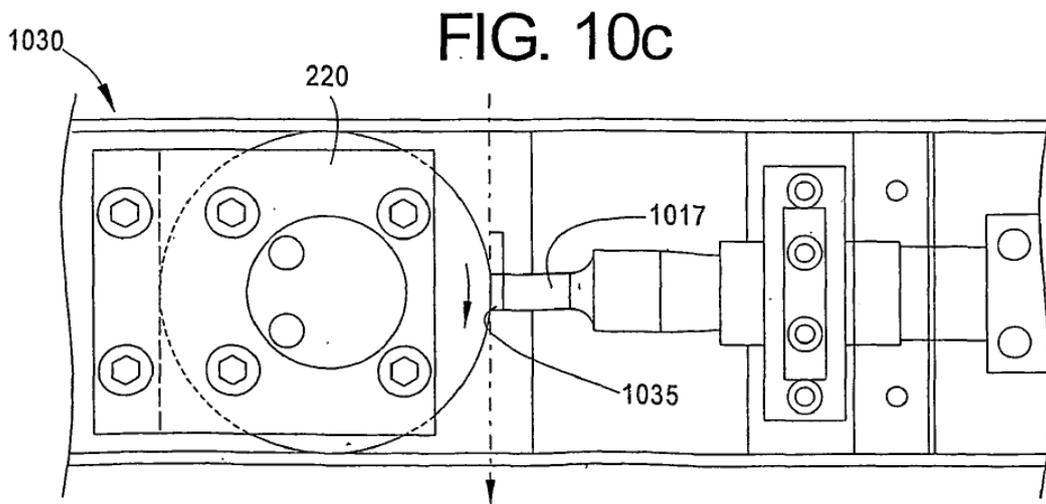
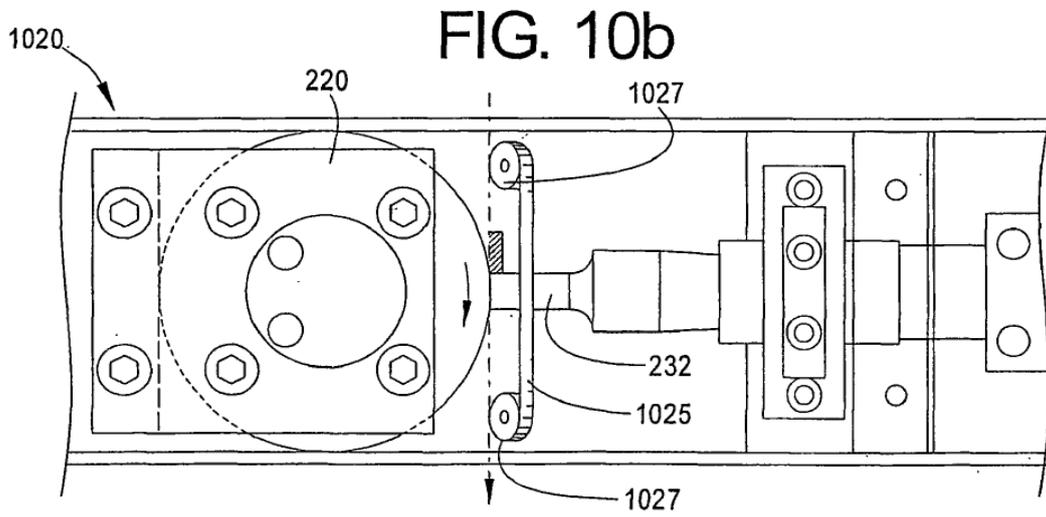
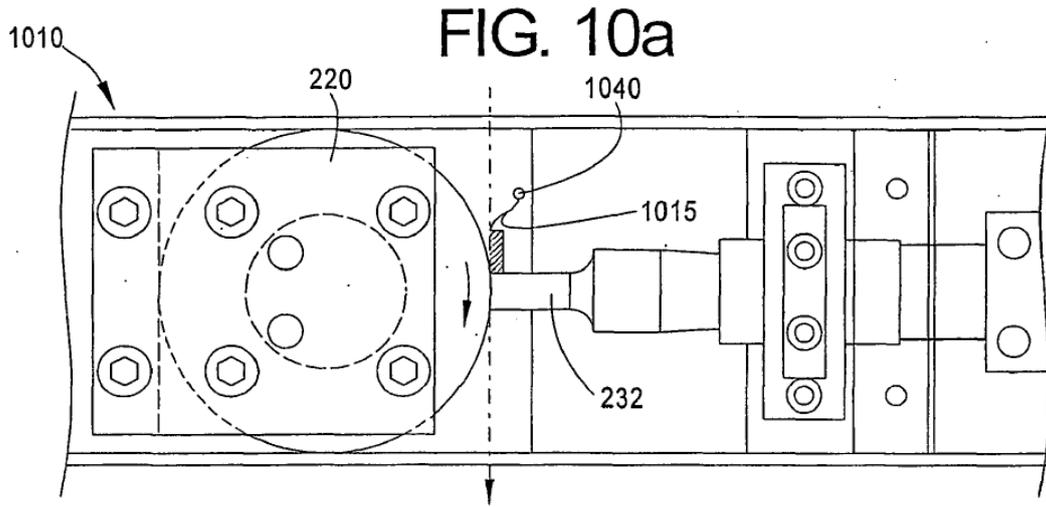


FIG. 11a

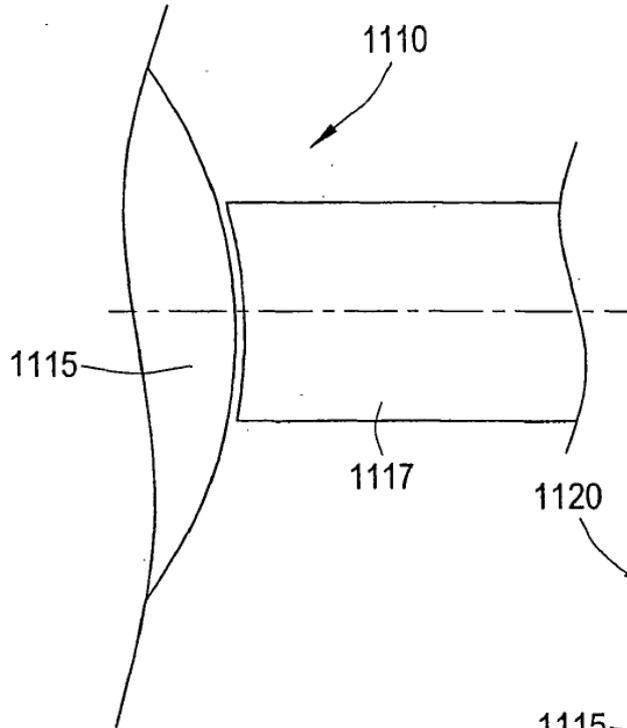


FIG. 11b

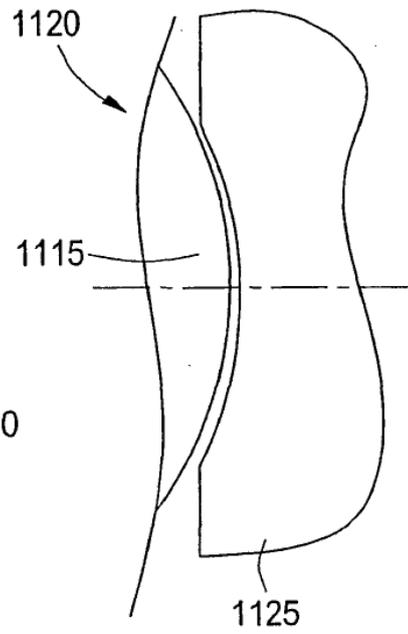


FIG. 11c

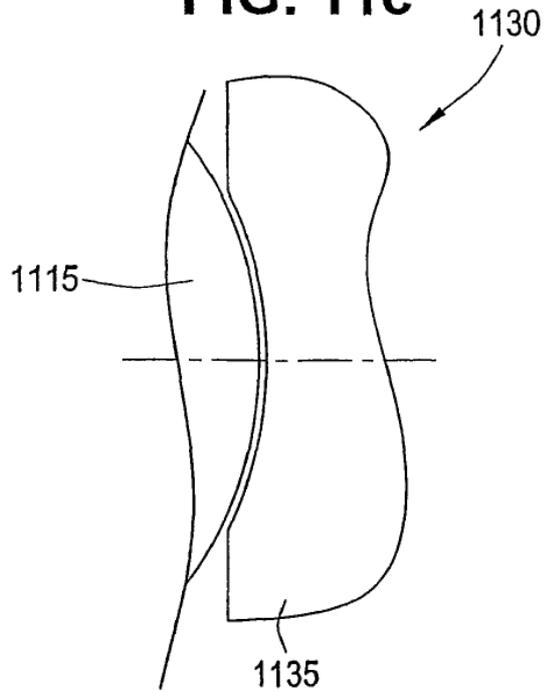


FIG. 12

