

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 449**

51 Int. Cl.:

<b>B29C 65/08</b>	(2006.01)
<b>B29C 65/74</b>	(2006.01)
<b>B65B 51/22</b>	(2006.01)
<b>B65B 11/50</b>	(2006.01)
<b>B65B 61/06</b>	(2006.01)
<b>B26D 1/62</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2015 PCT/IB2015/050330**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15107484**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015 E 15705708 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3094468**

54 Título: **Dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar**

30 Prioridad:

**17.01.2014 IT BO20140017**

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

**12.06.2020**

73 Titular/es:

**I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE  
S.P.A. (100.0%)  
Via Emilia 428-442  
40064 Ozzano dell'Emilia (BO), IT**

72 Inventor/es:

**RIVOLA, SAURO y  
BETTI, CRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 766 449 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**

Dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar, en particular, para sellar y cortar material en láminas o tiras para cerrar recipientes, por ejemplo, para productos sólidos de infusión o extracción (bolsas de filtro, cápsulas y recipientes similares), o para productos líquidos o en gel.

10

Antecedentes de la técnica

En el campo técnico de los dispositivos para sellar y cortar, la técnica anterior enseña el uso de selladores de ultrasonido y/o cuchillos, que permiten un procesamiento preciso de dos materiales superpuestos entre sí, tal como, por ejemplo, la selladura de bordes de recipientes con tiras de película termoplástica y su correspondiente separación respecto de las tiras continuas de los materiales.

15

Un cuchillo o sellador de ultrasonido comprende un sonotrodo que transmite vibraciones mecánicas al material que se ha de sellar y/o cortar y un yunque que funciona como un elemento de contacto para el material que se ha de sellar y/o cortar y el sonotrodo.

20

En la práctica, el sonotrodo transmite energía por contacto con el material, el cual, mediante fusión, se sella y/o se separa.

25 Hay dos tipos de dispositivos de ultrasonido utilizados para operaciones de selladura y/o corte:

- dispositivos de selladura de "disipación de calor", en donde el sonotrodo se puede mover de manera alternante a lo largo de una única dirección acercándose al y alejándose del material que se ha de sellar, y el yunque es estacionario o giratorio; y
- 30 - dispositivos giratorios de selladura, en los que tanto el sonotrodo como el yunque se pueden girar, generalmente de manera continua, alrededor de ejes de rotación mutuamente paralelos. El sonotrodo comprende un perfil operativo configurado para sellar y/o cortar los materiales superpuestos.

30

El yunque está equipado con una o más secciones de superficies de contacto correlacionadas con el perfil operativo del sonotrodo (en algunos casos también una o más impresiones conformadas para que coincidan con el perfil operativo del sonotrodo) para definir la región de los materiales superpuestos que se ha de sellar y/o cortar.

35

El documento EP1 510459A1 divulga un dispositivo ultrasónico de corte y selladura para sellar y cortar material en láminas o tiras para cerrar un recipiente. El dispositivo comprende: un sonotrodo que emite vibraciones mecánicas y que tiene un primer perfil y un cuerpo que tiene un segundo perfil que coopera con el primer perfil del sonotrodo para definir una región de selladura y corte.

40

Hay dos soluciones operativas para realizar la selladura y el corte de materiales con estos dispositivos de ultrasonido, independientemente del tipo de estructura operativa de los dispositivos descritos anteriormente.

45

En una primera realización, el sonotrodo y el yunque están configurados para realizar la etapa de selladura y la etapa de corte (separación) de materiales en tiras o láminas en una única operación.

Sin embargo, esta primera realización, debido a las altas velocidades de operación, presenta inconvenientes, puesto que no es posible garantizar simultáneamente la eficacia de selladura y la eficacia de corte, con el resultado de que el material a veces no se sella correctamente o no se corta correctamente.

50

Además, incluso a velocidades de operación reducidas y, en particular, en máquinas con movimiento continuo, es difícil hacer perfiles de selladura y corte para material del tipo con un perímetro cerrado y complejo.

55

Este es un problema generalizado para productos en los que el acabado de selladura y corte tiene un valor comercial significativo.

En la segunda realización, los sistemas o máquinas de producción comprenden dos estaciones separadas para sellar (por ultrasonidos) y separar (cortar o escindir) el material.

60

Sin embargo, también existen inconvenientes con esta segunda realización.

En efecto, al pasar de la estación de selladura a la estación de corte, el material sellado puede moverse en relación con la línea de alimentación: esto puede provocar el corte de una parte que no está sellada con la consiguiente apertura del recipiente.

65

Objeto de la invención

5 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar que supere los inconvenientes descritos.

10 Más específicamente, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de ultrasonido de corte y selladura, en particular, para sellar y cortar material en láminas o tiras para cerrar recipientes, por ejemplo, productos sólidos de infusión o extracción, o productos líquidos o en gel, que pueda realizar las operaciones de selladura y corte en una única estación de forma rápida, precisa y segura.

15 Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de ultrasonido de corte y selladura, en particular, para sellar y cortar material en láminas o tiras para cerrar recipientes, que pueda operar en cualquier tipo de sistema o máquina (en modo continuo o escalonado), tanto a velocidades de producción altas como medias-bajas y con independencia de la complejidad de los perfiles que se han de definir.

20 Estos objetos se logran completamente mediante el dispositivo de ultrasonido de corte y selladura, en particular, para sellar y cortar material en láminas o tiras, por ejemplo, para cerrar recipientes para productos sólidos de infusión o extracción, o productos líquidos o en gel, de acuerdo con esta invención y tal como aparece caracterizado en las reivindicaciones adjuntas.

25 Más específicamente, el dispositivo de ultrasonido de corte y selladura para sellar y cortar material en láminas o tiras, ventajosamente para cerrar recipientes para productos sólidos de infusión o extracción, o productos líquidos o en gel, comprende un sonotrodo para emitir vibraciones mecánicas que tiene un primer perfil y un cuerpo de contacto que tiene un segundo perfil que actúa junto con el primer perfil del sonotrodo para definir una región de selladura y corte. De acuerdo con la invención, el primer perfil del sonotrodo o el segundo perfil del cuerpo de contacto comprenden una primera cara y una segunda cara unidas conjuntamente en un borde de corte compartido.

30 De acuerdo con la invención, la primera cara tiene un primer ángulo de inclinación con respecto a un plano en el que se encuentra coincidente con una porción de material en láminas o en tiras que pasan en la región de selladura y corte.

35 También de acuerdo con la invención, la segunda cara tiene un primer ángulo de inclinación con respecto al plano en el que se encuentra coincidente con la porción de material en láminas o en tiras que pasan en la región de selladura y corte. De acuerdo con la invención, el primer ángulo de la primera cara tiene un valor diferente respecto del valor del segundo ángulo de la segunda cara, para definir un perfil asimétrico.

40 De nuevo de acuerdo con la invención, al menos el cuerpo de contacto tiene una impresión en cuyo borde, con un perímetro cerrado y sobresaliendo del cuerpo de contacto, está el segundo perfil para delimitar la región cerrada de selladura y corte junto con el primer perfil del sonotrodo.

Los diferentes ángulos, por lo tanto, la asimetría de las dos caras que forman el primer o el segundo perfil determinan una función diferente de las caras en el material que se ha de procesar.

45 Gracias a esta construcción, es posible por lo tanto realizar una selladura y un corte precisos del material con un único sonotrodo (y un único cuerpo de contacto) de manera precisa gracias a su estructura geométrica que permite una interacción operativa simultánea en el material que se sella y corta de este modo.

50 Más específicamente, es posible evitar el riesgo de cortar el material en zonas no selladas, con la consiguiente apertura del recipiente. Con el dispositivo de selladura y corte de acuerdo con esta invención, por lo tanto, es posible hacer zonas de selladura de anchura reducida, con ventajas obvias en términos de apariencia del recipiente, porque ya no es necesario extender la zona de selladura para evitar cortar el material en zonas no selladas.

55 Preferentemente, la primera cara y la segunda cara definen un borde de corte con un perímetro cerrado.

Preferentemente, el primer perfil y el segundo perfil definen una región de selladura y corte con un perímetro cerrado.

60 Ventajosamente, la primera cara define una superficie externa de corte en la región de selladura y corte y la segunda cara define una superficie interna de selladura en la región de selladura y corte. Como alternativa, la primera cara define una superficie interna de corte en la región de selladura y corte y la segunda cara define una superficie externa de selladura en la región de selladura y corte.

65 Ventajosamente, la asimetría de las dos caras de selladura y corte permite un alto rendimiento y precisión, independientemente de la forma del producto final.

Las formas que se han de sellar y cortar pueden ser de tipo lineal con un perfil continuo y abierto.

Las formas que se han de sellar y cortar pueden tener un perfil de perímetro cerrado y complejo (es decir, formas geoméricamente complejas).

5 Las formas complejas se pueden lograr con uno u otro, o ambos, encontrándose el primer perfil y el segundo perfil sobre superficies curvadas (por ejemplo, hecho en tambores rotativos, incluso continuamente).

10 La estructura geométrica asimétrica de las dos caras que forman el borde de corte se puede adaptar a cualquier tipo de dispositivo de selladura y corte, tal como dispositivos con movimiento continuo, discontinuo o escalonado, manteniendo un alto nivel de precisión tanto para sellar como para cortar el material, incluso a altas velocidades de operación, lo que le permite hacer sellos de tamaño pequeño sin el riesgo de cortar material no sellado.

Breve descripción de los dibujos

15 Estas y otras características de la invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferente no limitante de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 muestra una vista lateral esquemática, con algunas partes recortadas con el fin de ilustrar mejor otras, de un dispositivo de ultrasonido, de acuerdo con esta invención, para sellar y cortar, en particular, para sellar y cortar material en láminas o tiras para cerrar recipientes para productos sólidos, líquidos o en gel;
- 20 - la Figura 2 es una vista frontal, con algunas partes recortadas para ilustrar mejor otras, del dispositivo de selladura y corte de la Figura 1;
- la Figura 3 muestra un detalle A ampliado de un segundo perfil de un cuerpo de contacto que forma parte del dispositivo de selladura y corte de las Figuras 1 y 2;
- 25 - la Figura 4 muestra una vista lateral esquemática, con algunas partes recortadas con el fin de ilustrar mejor otras, de una segunda realización de un dispositivo de ultrasonido, que no forma parte de la presente invención, para sellar y cortar, en particular, para sellar y cortar material en láminas o tiras para cerrar recipientes para productos sólidos, líquidos o en gel;
- 30 - la Figura 5 muestra un detalle B ampliado del dispositivo de corte y selladura de la Figura 4;
- la Figura 6 muestra el detalle B en una escala más ampliada con algunas partes recortadas para ilustrar mejor otras.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención

35 Los dibujos adjuntos muestran una primera realización del dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar de acuerdo con esta invención (indicado en su totalidad por el número 100 en la Figura 1) y una segunda realización de un dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar que no forma parte de esta invención (indicado en su totalidad por el número 200 en la Figura 4), para sellar y cortar un material 1 en láminas o tiras. Ventajosamente, el material 1 en láminas o tiras puede usarse para encerrar una dosis de, producto sólido, líquido o en gel para extracción o infusión o para cerrar recipientes 2 que contienen productos sólidos, líquidos o en gel para infusión o extracción. Ventajosamente, el material 1 también puede comprender una, dos o más láminas o tiras superpuestas.

40 Por ejemplo, el material 1 en láminas o tiras (preferentemente continuas) se alimenta hacia el dispositivo 100, o 200, de manera que se superponga una tira adicional (preferentemente continua) que define una sucesión de recipientes 2 ya llenos con una dosis de producto de infusión o extracción.

50 Como alternativa, el material 1 en láminas o tiras puede plegarse sobre sí mismo (para contener una dosis de producto), de modo que los bordes libres del material 1 se superpongan, y de modo que se sellen y corten.

El dispositivo de selladura y corte (100, 200) comprende un sonotrodo 3 para emitir vibraciones mecánicas que tienen un primer perfil 4 y un elemento de contacto 6, o yunque, que tiene un segundo perfil 12. El primer perfil 4 del sonotrodo 3 y el segundo perfil 12 del cuerpo de contacto 6 actúan conjuntamente para definir una región 5 de selladura y corte.

55 A la luz de esto, el material 1 en láminas o tiras (preferentemente continuas) y la sucesión de recipientes 2 (preferentemente continuos) se alimentan entre el sonotrodo 2 y el cuerpo de contacto 3.

60 De acuerdo con la invención, el primer perfil 4 del sonotrodo 3 o el segundo perfil 12 del cuerpo de contacto 6 comprenden una primera cara 7 y una segunda cara 8 unidas entre sí por un borde de corte compartido 9. Por ejemplo, el borde de corte 9 puede formar un borde o un vértice.

También de acuerdo con la invención, la primera cara 7 del borde de corte 9 tiene un primer ángulo  $\alpha$  de inclinación con respecto a un plano 10 en el que se encuentra coincidente con una porción de material 1 en láminas o en tiras que pasan en la región 5 de selladura y corte.

65 También de acuerdo con la invención, la segunda cara 8 del borde de corte 9 tiene un segundo ángulo de inclinación

5  $\beta$  con respecto al plano 10 en el que se encuentra. De nuevo de acuerdo con la invención, el primer ángulo  $\alpha$  de la primera cara 7 tiene un valor diferente respecto del valor del segundo ángulo  $\beta$  de la segunda cara 8. También de acuerdo con la invención, al menos el cuerpo de contacto 6 tiene una impresión 11 en cuyo borde, con un perímetro cerrado y que sobresale del cuerpo de contacto 6 (es decir, desde su superficie), está el segundo perfil 12 de tal manera que delimita la región 5 de selladura y corte junto con el primer perfil 4 del sonotrodo 3.

La delimitación de la región de selladura 5 está, por lo tanto, delimitada únicamente por los dos perfiles 4 y 12.

10 El término "impresión" 11 hace referencia a una superficie hueca (o cavidad) hecha (en este caso) en el cuerpo de contacto 6.

La cavidad tiene un borde (exterior) que delimita la forma perimetral de la impresión 11 sobre la cual está hecho el segundo perfil 12 del cuerpo de contacto 6.

15 Cabe señalar que la impresión 11 del cuerpo de contacto 6, que tiene una profundidad definida, permite alojar el recipiente 2.

20 A la luz de esto, la impresión 11 del cuerpo de contacto 6 se extiende (en profundidad) alejándose del plano 10 en el que se encuentra.

También cabe señalar que el segundo perfil 12 es continuo, es decir, sin interrupciones en sus superficies, a lo largo de toda la extensión del borde de la impresión.

25 En la primera realización de las Figuras 1 a 3, el borde de corte 9 está hecho en el cuerpo de contacto 6. En la segunda realización de las Figuras 4 a 6, que no forma parte de la invención, el borde de corte 9 está hecho en el sonotrodo 3.

30 En otras palabras, en la primera realización de las Figuras 1 a 3, el segundo perfil 12 del cuerpo de contacto 6 define el borde de corte 9. Más específicamente, el segundo perfil 12 tiene una forma asimétrica definida por los diversos ángulos de inclinación presentados por la primera y la segunda cara 7 y 8 que forman el borde de corte 9 (tal y como se muestra claramente en la Figura 3). La asimetría entre las dos caras 7 y 8 también se muestra claramente por el eje o la línea recta R que pasa a través del borde de corte 9 compartido entre las dos caras 7 y 8 y perpendicular al plano 10 en el que se encuentra. Gracias a esta disposición, es posible optimizar las diversas operaciones de selladura y corte en función de los ángulos de inclinación de una cara o de la otra.

35 Preferentemente, el primer perfil 4 y el segundo perfil 12 definen una región 5 de selladura y corte con un perímetro cerrado.

Preferentemente, la primera cara 7 y la segunda cara 8 definen un borde de corte 9 con un perímetro cerrado.

40 A la luz de esto, la primera cara 7 define una superficie externa de corte en la región 5 de selladura y corte y la segunda cara 8 define una superficie interna de selladura en la región 5 de selladura y corte.

45 En realizaciones alternativas no ilustradas, la primera cara 7 puede definir una superficie interna de corte en la región 5 de selladura y corte y la segunda cara 8 puede definir una superficie externa de selladura en la región 5 de selladura y corte. En otras palabras, la primera cara 7 y la segunda cara 8 pueden invertirse.

50 De nuevo preferentemente, la primera cara 7 del borde de corte 9 tiene el primer ángulo de inclinación  $\alpha$  con un valor de entre  $45^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto al plano 10 en el que se encuentra, preferentemente de entre  $60^\circ$  y  $80^\circ$ , y aún más preferentemente de entre  $60^\circ$  y  $75^\circ$ .

De nuevo preferentemente, la segunda cara 8 del borde de corte 9 tiene un segundo ángulo de inclinación  $\beta$  con un valor de entre  $0^\circ$  y  $45^\circ$  con respecto al plano 10 en el que se encuentra, preferentemente de entre  $0^\circ$  y  $30^\circ$ , más preferentemente de entre  $0^\circ$  y  $15^\circ$ , y aún más preferentemente de entre  $15^\circ$  y  $30^\circ$ .

55 Un ejemplo no limitativo de un borde de corte asimétrico 9 con los valores del ángulo entre los valores descritos anteriormente se muestra claramente en la Figura 3.

60 En otras palabras, se utilizan diferentes valores de ángulo para la primera cara 7 y la segunda cara 8 en función de la selladura y el corte que se han de obtener.

65 Ya más en detalle, aumentar el ángulo  $\alpha$  de la primera cara 7 en relación con el plano 10 en el que se encuentra mejora la acción de corte del material 1; por el contrario, reducir el ángulo  $\beta$  de la segunda cara 8 en relación con el plano 10 en el que se encuentra mejora la acción de selladura. Los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  pueden seleccionarse ventajosamente en función del material.

Por lo tanto, dos caras 7 y 8 con diferentes ángulos del borde de corte 9 (que generan de este modo un perfil asimétrico)

## ES 2 766 449 T3

con respecto al plano 10 en el que se encuentra tienen una función diferente dada por el valor del ángulo: preferentemente, la cara con un ángulo más pequeño para sellar y la cara con un ángulo más grande para cortar.

5 Cabe señalar que el dispositivo de ultrasonido de corte y selladura 100 (o 200) comprende, de arriba a abajo, un generador de señales de energía eléctrica 17; un convertidor 18 para convertir las señales de energía eléctrica en vibraciones mecánicas; el sonotrodo 3 que comprende un cabezal operativo que tiene el primer perfil 4; y el cuerpo de contacto 6 (o yunque) del segundo perfil 12.

10 En la primera realización 100, el primer perfil 4 del sonotrodo 3 tiene al menos un estiramiento relativo con una extensión plana, dicho de otro modo, paralela al plano 10 en el que se encuentra.

Ventajosamente, el primer perfil 4 del sonotrodo 3 tiene una extensión plana (para definir un cabezal de contacto plano, tal y como se muestra en las Figuras 1 y 2).

15 En una realización alternativa, el primer perfil 4 del sonotrodo 3 tiene una extensión curvada, por ejemplo, cilíndrica, para que coincida con el cuerpo de contacto 6. Ventajosamente, el sonotrodo 3 tiene una contraimpresión 11a que tiene un borde perimetral cerrado y que sobresale con respecto a una superficie de base de la impresión 11a.

20 En el borde de la contraimpresión 11a está el primer perfil 4 del sonotrodo 3 conformado para que coincida con el borde de la impresión 11 del cuerpo de contacto 6 (véase la línea discontinua en las Figuras 1 y 2).

Esta estructura del dispositivo 100, en sus diferentes modos para alimentar el material 1 en láminas o tiras y de los recipientes 2 (de modo continuo a escalonado), tal y como se ilustra en las Figuras 1, 2 y 3.

25 Con referencia de nuevo a las Figuras 1, 2 y 3, preferentemente el cuerpo de contacto 6 tiene al menos una impresión 11 con un perímetro cerrado que consiste en el segundo perfil asimétrico 12 que comprende la primera cara 7, la segunda cara 8 unida conjuntamente en el borde de corte compartido 9.

30 Preferentemente, el cuerpo de contacto 6 tiene al menos una impresión 11 equipada con el segundo perfil asimétrico 12 y con extensión curvada.

A la luz de esto, el cuerpo de contacto 6 tiene la al menos una impresión 11 delimitada por el segundo perfil 12 realizado en el borde sobresaliente de la impresión 11.

35 De nuevo, preferentemente, el borde sobresaliente de la impresión 11 tiene una extensión curvada.

En otras palabras, el borde curvado se extiende a lo largo de una superficie del cuerpo de contacto 6 de acuerdo con una trayectoria alejada del y hacia el plano 10 en el que se encuentra.

40 Gracias a esta característica, es posible adaptar las formas de las impresiones 11 y, por ende, los segundos perfiles 12 (en este caso, asimétricos) a una multiplicidad de tipos de cuerpos de contacto 6.

45 Preferentemente, el cuerpo de contacto 6 comprende un tambor 14 que gira continuamente, o en modo escalonado, alrededor de un eje de rotación X, por ejemplo perpendicular a una dirección de alimentación del material 1 en tiras o láminas (Figuras 1 y 2).

50 Preferentemente, el tambor 14 tiene una superficie cilíndrica en la que hay una pluralidad de impresiones 11, definido por el segundo perfil asimétrico 12 con extensión curvada. Ventajosamente, las impresiones 11 están distribuidas uniformemente en la superficie cilíndrica del tambor 14.

55 En la realización ilustrada en las Figuras 1 y 2, el tambor 14 es giratorio, preferentemente de manera continua, alrededor del eje X, mientras que el sonotrodo 3, durante la operación, es estacionario. El dispositivo de selladura y corte 100 comprende accionadores adecuados 19 para mover el sonotrodo 3 a una posición operativa cerca del material 1 para sellar y cortar y una posición no operativa lejos del material 1 para sellar y cortar.

En una variante de realización del primer o segundo perfil 4 o 12, la segunda cara 8 tiene una primera parte perpendicular al plano 10 en el que se encuentra y una segunda parte paralela al plano 10 en el que se encuentra de tal manera que se forme una entalladura o una línea discontinua.

60 A la luz de esto, la segunda cara 8 tiene al menos su segunda parte paralela al plano 10 en el que se encuentra (inclinación de 0°) que define un área de selladura.

Cabe señalar que la primera parte de la segunda cara 8 es para encajarse entre la primera cara 7 y el área de selladura respectiva real.

65 Las Figuras 4 a 6 muestran una segunda realización de un dispositivo de ultrasonido 200 para sellar y cortar, que no

5 forma parte de la invención, en donde el primer perfil 4 está hecho de acuerdo con la variante de realización descrita anteriormente. Más específicamente, la segunda cara 8 del primer perfil 4 tiene una primera parte perpendicular al plano 10 en el que se encuentra y una segunda parte paralela al plano 10 en el que se encuentra y el segundo perfil 12 realizado en el cuerpo de contacto 6 (o yunque) es asimétrico y está conformado para coincidir con el primer perfil asimétrico 4.

10 Cabe señalar que el dispositivo de ultrasonido de corte y selladura 200 (ilustrado en las Figuras 4 a 6) funciona en modo escalonado, pero comprende las características técnicas de la estructura descrita anteriormente con respecto al sonotrodo 3.

15 El dispositivo 200 ilustrado en la Figura 4 tiene un cuerpo de contacto 6 que comprende un troquel 15 que tiene un cabezal de contacto 16 conformado para coincidir con el cabezal operativo del sonotrodo 3.

20 Preferentemente, el cabezal de contacto 16 define la impresión 11 con el borde perimetral sobresaliente en el que se realiza el segundo perfil 12.

25 En el cabezal de contacto 16, dicho de otro modo, en el borde, está el segundo perfil 12 que tiene una cara de contacto 13 diseñada para acoplarse con la segunda cara 8 (para sellar) del primer perfil 4. En otras palabras, la cara de contacto 13 puede comprender al menos una sección inclinada por un ángulo complementario al ángulo  $\beta$ , para acoplarse con la segunda cara 8.

30 Como alternativa, el segundo perfil 12 puede tener al menos un plano paralelo al plano 10 en el que se encuentra.

35 Ventajosamente, el segundo perfil 12 comprende una cara de contacto 13 que tiene su plano paralelo al plano 10 en el que se encuentra y una superficie relativa adicional configurada, durante el uso, para acoplarse a la parte perpendicular de la segunda cara 8 (Figura 5), es decir, perpendicular al plano 10 en el que se encuentra.

40 A la luz de esto, el segundo perfil 12 comprende otra cara de contacto 13a (fuera de la impresión 11) para el contacto con el borde de corte 9.

45 La otra cara 13a es paralela al plano 10 en el que se encuentra.

50 En otras palabras, la combinación del primer perfil 4 y el segundo perfil 12 determina una forma de entalladura correspondiente para sellar en los planos (internos) paralelos al plano 10 en el que se encuentra, mientras que el borde de corte 9 y la segunda cara 7 implementan el corte y se extienden hasta el punto de contacto, del borde de corte 9, con la otra cara 13a del segundo perfil 12. Esta forma geométrica particular de los dos perfiles permite una selladura precisa debido a los planos opuestos de las dos superficies de los dos perfiles que sostienen correctamente la porción de material que se ha de sellar. Las dos superficies perpendiculares al plano en el que se encuentra permiten, por otra parte, tensar y cortar de manera precisa y sin desperdicio o movimientos relativos incorrectos de la película 1 y el recipiente 2 que se está procesando. Ventajosamente, en una realización no ilustrada, el segundo perfil 12 del cuerpo de contacto 6 tiene una extensión plana, paralela al plano 10 en el que se encuentra (para definir un cabezal de contacto plano), que actúa junto con el borde de corte 9.

55 El segundo perfil 12 puede tener una extensión perimetral cerrada.

60 El troquel 15 se puede mover axialmente entre una posición operativa, cerca del sonotrodo 3, y una posición no operativa, alejada del sonotrodo 3.

65 El dispositivo de selladura y corte 200 comprende accionadores 19 adecuados para mover el sonotrodo 3 entre una posición operativa cerca del material 1 que se ha de sellar y cortar y una posición no operativa alejada del material 1 que se ha de sellar y cortar. El dispositivo de selladura y corte 200 también comprende accionadores 20 para mover el troquel 15.

El doble movimiento coordinado del sonotrodo 3 y el troquel 15 acercándose y alejándose entre sí permite alimentar, por ejemplo, recipientes profundos (véase también la Figura 5).

Gracias a la asimetría del borde de corte 9, el sellado y corte por ultrasonido de material en láminas o tiras tiene un alto rendimiento y precisión independientemente de la forma del producto final.

60 La combinación asimétrica de la primera cara y la segunda cara del borde de corte permite una selladura y un corte de alta calidad tanto en el caso de formas lineales con un perfil continuo y abierto como en el caso de que los recipientes deban cerrarse y separarse con formas perimetrales que tengan un perfil cerrado y complejo (es decir, formas geométricas complejas), si es necesario, utilizando impresiones de perfil curvado en tambores giratorios, incluso operando continuamente.

65 Además, el borde de corte puede hacerse como alternativa en el sonotrodo o en el cuerpo de contacto, dicho de otro

modo, en el primer perfil o en el segundo perfil, y puede interactuar con una superficie plana o conformada de manera complementaria o parcialmente complementaria.

- 5 El dispositivo de selladura y corte estructurado de esta manera se puede adaptar a cualquier tipo de máquina, con un movimiento continuo, discontinuo o de modo escalonado, manteniendo un alto nivel de precisión en la selladura y en el corte del material, independientemente de las velocidades operativas requeridas.



**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de ultrasonido para sellar y cortar material (1) en láminas o tiras para cerrar recipientes (2) para productos de infusión o extracción, que comprende:

- 5
- un sonotrodo (3) para emitir vibraciones mecánicas y que tiene un primer perfil (4);
  - un cuerpo de contacto (6) que tiene un segundo perfil (12) que actúa junto con el primer perfil (4) del sonotrodo (3) para definir una región de selladura y corte (5), comprendiendo uno cualquiera entre el primer perfil (4) del sonotrodo (3) y el segundo perfil (12) del cuerpo de contacto (6) una primera cara (7) y una segunda cara (8) unidas conjuntamente para definir un borde de corte compartido (9); teniendo la primera cara (7) un primer ángulo ( $\alpha$ ) de inclinación con respecto a un plano (10) en el que se encuentra coincidente con una porción de material (1) en láminas o en tiras que pasan en la región de selladura y corte (5); teniendo la segunda cara (8) un segundo ángulo ( $\beta$ ) de inclinación con respecto al plano (10) en el que se encuentra; teniendo el primer ángulo ( $\alpha$ ) de la primera cara (7) un valor diferente del valor del segundo ángulo ( $\beta$ ) de la segunda cara (8),

15  
 20  
 25

caracterizado por que al menos el cuerpo de contacto (6) tiene una impresión (11) en cuyo borde, con el perímetro cerrado y sobresaliente del cuerpo de contacto (6), el segundo perfil (12) está hecho para delimitar la región cerrada de selladura y corte junto con el primer perfil (4) del sonotrodo (3) y en donde el segundo perfil (12) es continuo, es decir, sin interrupciones en sus superficies, a lo largo de toda la extensión del borde de la impresión (11) y en donde el cuerpo de contacto (6) tiene la al menos una impresión (11) delimitada por el segundo perfil (12) realizado en el borde sobresaliente de la impresión (11); teniendo el borde una extensión curvada, y en donde el cuerpo de contacto (6) comprende un tambor (14) que gira alrededor de un eje (X) de rotación; teniendo el tambor (14) una pluralidad de impresiones (11), consistiendo cada una en el segundo perfil (12) con una extensión curvada.

30

2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera cara (7) del borde de corte (9) tiene un primer ángulo ( $\alpha$ ) de inclinación con un valor de entre  $45^\circ$  y  $80^\circ$ , preferentemente de entre  $60^\circ$  y  $80^\circ$ , y aún más preferentemente de entre  $75^\circ$  y  $80^\circ$ , con respecto al plano (10) en el que se encuentra.

35

3. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda cara (8) del borde de corte (9) tiene un segundo ángulo ( $\beta$ ) de inclinación con un valor de entre  $0^\circ$  y  $45^\circ$ , preferentemente de entre  $0^\circ$  y  $30^\circ$ , y aún más preferentemente de entre  $15^\circ$  y  $30^\circ$ , con respecto al plano (10) en el que se encuentra.

40

4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la segunda cara (8) tiene una primera parte perpendicular al plano (10) en el que se encuentra y una segunda parte paralela al plano (10) en el que se encuentra, que define un área de selladura.

45

5. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer perfil (4) y el segundo perfil (12) definen la región de selladura y corte (5) con perímetro cerrado, y en donde la primera cara (7) define una superficie de corte en la región de selladura y corte (5) y la segunda cara (8) define una superficie de selladura en la región de selladura y corte (5).

6. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera cara (7) y la segunda cara (8) definen un borde de corte (9) con un perímetro cerrado.

7. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo de contacto (6) tiene al menos una impresión (11) delimitada por el segundo perfil (12), la primera cara (7) y la segunda cara (8) unidas conjuntamente para formar el borde de corte (9) que se forma en el segundo perfil (12).

8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde la al menos una impresión (11) tiene el segundo perfil (12) con una extensión curvada.

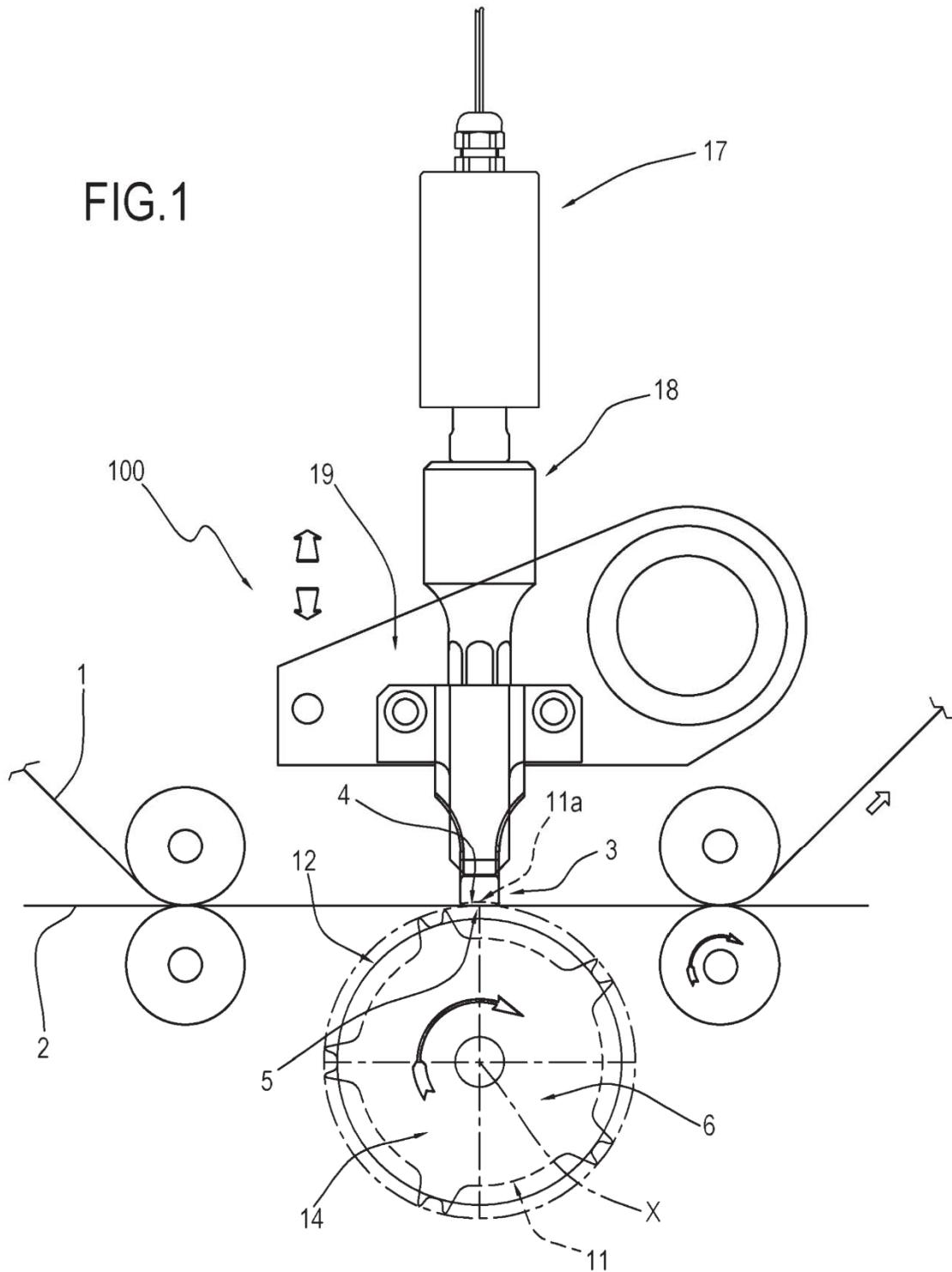


FIG.2

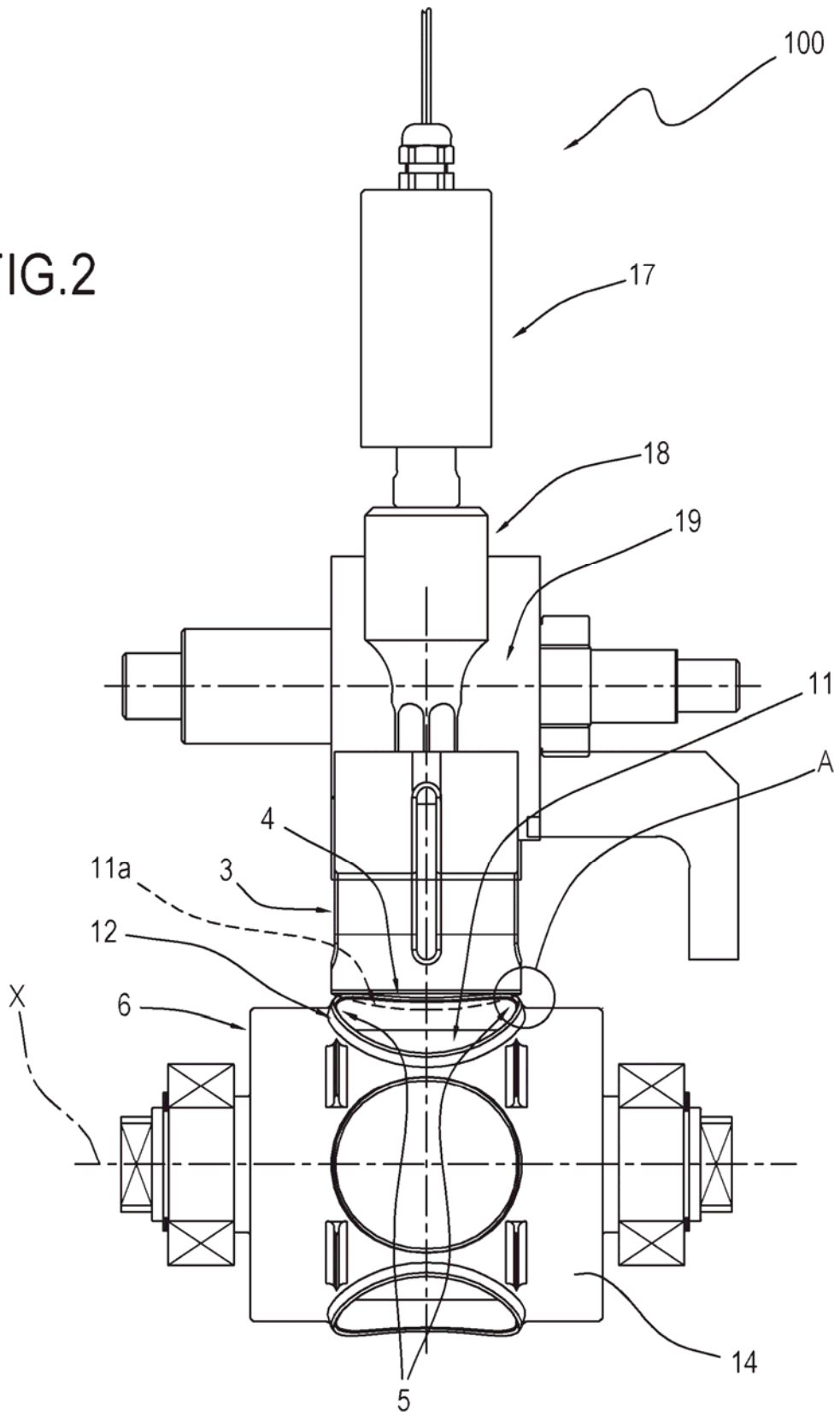


FIG.3

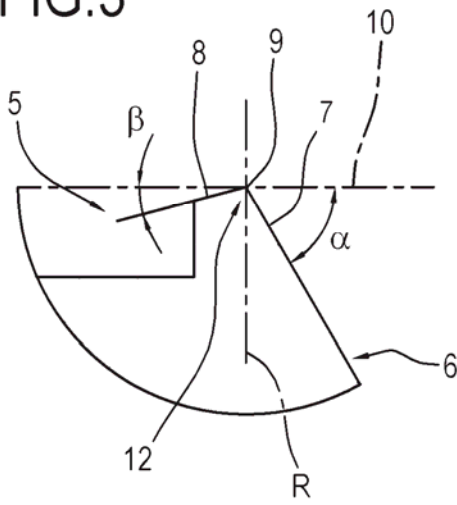


FIG.4

