

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 973**

51 Int. Cl.:

A22C 13/00 (2006.01)

A22C 11/12 (2006.01)

B29L 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2016 PCT/EP2016/056896**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156379**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2016 E 16712871 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3277093**

54 Título: **Cierre de extremo para un envoltorio de colágeno comestible y un procedimiento para obtener el mismo**

30 Prioridad:

30.03.2015 CN 201510144302

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

17.01.2020

73 Titular/es:

**VISCOFAN TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.
(100.0%)
Nº 8 Shui Lang Street, Suzhou Industrial Park
Suzhou Jiangsu 215000, CN**

72 Inventor/es:

**GARCÍA, ION IÑAKI;
ETAYO GARRALDA, VICENTE y
NEGRI, JUAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 737 973 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

Cierre de extremo para un envoltorio de colágeno comestible y un procedimiento para obtener el mismo

Campo técnico de la invención

5 La presente invención tiene aplicación en la industria de envoltorios para carne, y particularmente en el campo de los
cierres destinados a envoltorios fruncidos que se podrían hacer de manera más fácil y sin desperdiciar demasiado
material de envoltorio, que ha sido capaz de soportar el impacto rápido de la emulsión de carne sobre el relleno, que
no ha sido invasivo del medio interno del tubo de envoltorio y que ha sido capaz de impartir un aspecto final tan
aceptable que podría permitir la recuperación de la primera salchicha rellena de cada lote junto con el resto de las
10 salchichas producidas y, al mismo tiempo, y particularmente en el mercado de envoltorios de colágeno comestible,
que era compatible, en el sentido de apto para el consumo, con la naturaleza del material con el que se realiza el
envoltorio. También debe ser un cierre cuya fabricación sea fácil de automatizar, de tal manera que incluso se pueda
realizar en línea en la misma máquina donde se fruncen los envoltorios. Esta es la razón por la que el material
requiere también una baja temperatura de fusión para evitar cualquier daño al envoltorio, así como una alta cohesión
para una soldadura rápida para obtener una alta eficacia de aplicación.

Antecedentes de la invención

15 El cierre previo de un extremo de un envoltorio de alimentos es una etapa esencial para lograr un llenado exitoso en
un procedimiento de relleno adicional. Se han llevado a término diversas soluciones de cierre de extremo en la
industria de envoltorios de alimentos para finalizar la fabricación de casi todos los envoltorios de alimentos que están
prácticamente listos para su uso. Esta etapa final abarca un amplio contexto de operaciones de manipulación,
20 genéricamente denominadas "conversión", en la que los envoltorios en forma aplanada, se desenrollan de sus
serpentines originales y se fruncen o se segmentan después alternativamente, se recubren, se atan con los lazos de
gancho de cordón, se envuelven en mallas elásticas ajustables o, se cose una costura para crear un borde
longitudinal o un sello final, etc., para finalmente cerrarse en un extremo.

Para mayor claridad definimos:

25 El envoltorio es un tubo hueco liso y flexible de película natural o sintética, con extremos inicial y final.
La longitud del envoltorio es una porción del envoltorio, es decir, un tramo del envoltorio.
La cuerda del envoltorio es una longitud, porción o tramo del envoltorio torcido.
Terminal corresponde al extremo final de un envoltorio.
El filamento es un bastón o envoltorio fruncido y compacto que forma un tubo hueco redondo.
30 La perforación es la cavidad interna de un tubo hueco, tal como un filamento o bastón.

Se aplican diferentes operaciones de conversión de acuerdo con el tipo y el destino de los envoltorio, pero la
mayoría de ellas se terminan con el sellado del extremo del envoltorio que formará parte de la primera salchicha
formada y que recibirá el primer impulso de emulsión de carne que entra a cierta velocidad a través del cuerno de
llenado de un motor de relleno. Por lo tanto, el sellado debe soportar la energía cinética transmitida por la masa que
35 entra sin abrirse o romperse.

La mayoría de las soluciones de cierre están destinadas a crear un sello con el propio material del envoltorio, sin
introducir otros elementos ajenos al mismo. Esos procedimientos de cierre pueden parecer una tarea fácil; pero la
maquinaria para llevarlos a cabo es, de hecho, muy compleja. El hecho es que lo que para la mano humana es una
operación fácil, cuando se destina a una máquina puede convertirse en un desafío desde el punto de vista de la
40 ingeniería y la construcción.

Los cierres finales realizados por el propio material del envoltorio utilizan normalmente una longitud sin fruncir del
envoltorio desde el extremo de un filamento de envoltorio fruncido, que de alguna manera se sujeta y luego se
retuerce mecánicamente alrededor de su propio eje para formar una cuerda que se anuda en un nudo (manual o
automáticamente) y/o se comprime alternativamente en una maraña de envoltorio enredado y, por lo tanto, se coloca
45 nuevamente dentro de la perforación del bastón del envoltorio por medio de una barra de empuje bien centrada. En
relación con esta técnica anterior y en lo que concierne a un nudo en el extremo final de un envoltorio fruncido como
un cierre de extremo y a los procedimientos para realizar el mismo, vale la pena mencionar, como referencia, el
documento n.º EP-0294180 -A1, en el que la descripción de una máquina para hacer un nudo simple refleja la
complejidad del motor y da una idea sobre el coste de este desarrollo, así como del aumento en el coste de la
50 operación para trasladar los filamentos fruncidos convertidor a esta operación, ahora fuera de línea, que también
requiere un número de máquinas de este tipo, mano de obra adicional, gran área de trabajo, personal especializado,
mantenimiento de la maquinaria y, por supuesto, está sujeto al riesgo de una avería ocasional del motor, con la
consiguiente interrupción de la operación y la reducción de la eficacia. Por el lado positivo, el nudo tiene la ventaja
de tener un aspecto agradable que le permite ser aceptado como parte de la primera salchicha rellena, al contrario
55 de lo que sucede con los otros procedimientos.

Otro tipo de operación de cierre incluye el uso de ciertos elementos que son ajenos a la naturaleza del material del
envoltorio, aquellos que realizan la sujeción mediante el apriete de un tramo terminal del envoltorio que ha contraído

previamente mediante la compresión y/o torsión de dicha porción terminal. Algunos de estos elementos pueden, por ejemplo, ser cordones fibrosos compuestos de fibras naturales o plásticas, bridas de plástico y clips metálicos o plásticos.

5 El uso de un clip metálico para el cierre de uno o ambos extremos de una salchicha envuelta, durante el procedimiento de relleno, es bien conocido (véase documento n.º GB-719317-A). Este sistema se basa en la fuerza de apriete ejercida por un alambre abierto similar a un anillo que se cierra fuertemente helicoidalmente para sujetar y así estrangular un tramo del envoltorio. La tenacidad del alambre impide su propia apertura, y el cierre permanece fuertemente sujeto. Por otro lado, el uso de clips metálicos, remaches o alambres para la conversión de envoltorios se extiende solo a los envoltorios que no están diseñados para ser fruncidos, sino a aquellos que se utilizarán en modalidades especiales de carnes rellenas. El tema de este tipo de elementos de cierre son los envoltorios de alimentos con una estructura de película más fuerte que la del colágeno comestible, y que no se dañan al recibir el clip con un anillo de alambre, como por ejemplo los de colágeno no comestible de celulosa reforzada y/o plástico, y generalmente de calibres más grandes, que aquellos destinados a salchichas como Wiener, Bratwurst, etc. de colágeno comestible. Se puede encontrar un ejemplo en el documento n.º GB-1062010-A donde se realiza un cierre que forma una pluralidad de pliegues que se extienden longitudinalmente, comprimiendo la porción plegada, formando un orificio (un ojal) en dicha porción plegada e insertando y formando medios de remache y posicionando un gancho del envoltorio adyacente a dicho orificio, así como en los documentos n.º GB-1180067-A y DE-10305580-A1, en relación con clips metálicos, entre otros.

20 Dados los protocolos generales que se realizan normalmente para el control de calidad de los procedimientos de conversión de envoltorios fruncidos, ya sea de celulosa, colágeno o plástico, en las cajas empacadas de hebras terminadas o bastones de envoltorios fruncidos se someten, entre otros, a un control exhaustivo a través de detectores de metales, a continuación uno se enfrentaría a un serio inconveniente si cada bastón llevara un clip metálico o alambre incorporado a la misma. Este tipo de cierres metálicos pueden también deteriorarse dentro de las cajas, debido a la humedad que contienen, con el consiguiente deterioro de los bastones del envoltorio.

25 Algunos autores han propuesto clips de plástico como elemento de sujeción, lo que podría superar este claro inconveniente (véase, por ejemplo, el documento n.º WO-9505320-A1). En este caso particular, los clips de plástico se forman por dos elementos enlazados por medio de una articulación de película, que se puede insertar bloqueando uno dentro del otro en el extremo opuesto a la articulación, y de este modo se sujeta firmemente en la porción final retorcida de un envoltorio fruncido. Este clip o elemento de sujeción se realiza de forma similar a un cierre de cremallera, en el sentido de que una parte tiene una sección de acoplamiento en forma de brazo con dientes triangulares que se inclinan en una dirección, y la otra tiene una ranura con un trinquete flexible que sube por la pendiente de estos dientes cuando se inserta el brazo. El trinquete acopla el lado posterior de estos dientes para detener la extracción del brazo, de tal manera que una vez que se cierra, el clip permanece bloqueado. Sin embargo, el tamaño, la dureza y la forma irregular de este elemento pueden ser conflictivos al momento de ser expulsarse hacia fuera de la perforación por la presión del relleno de carne, puesto que puede rozar contra los pliegues internos del envoltorio y crear fisuras en el mismo, e igualmente podría arrojarse en una dirección no bien enfocada y tropezar con el anillo de freno de la bocina de llenado con la consiguiente ruptura del envoltorio, derramando pasta de carne y provocando el deterioro del lote en la ejecución.

40 La capacidad de este tipo de elemento de sujeción para adherirse, en estado de fusión, a las superficies del envoltorio podría ser, por tanto, otra ventaja importante para el correcto funcionamiento en algunas realizaciones de este cierre para evitar el deslizamiento ocasional del elemento de apriete sobre la superficie abrazada, lo que conllevaría a la apertura del cierre justo cuando el envoltorio recibe el empuje de la emulsión de carne tras el relleno.

45 En cualquier caso, la presencia de un elemento extraño en una salchicha no es bien visto por los clientes ni por las autoridades sanitarias debido al riesgo de que estos objetos sean tragados, o se transfieran moléculas o sustancias químicas indeseables o peligrosas a la salchicha como por ejemplo, plastificantes. Por esta razón, también sería interesante que el plástico con el que se ha fabricado el elemento de fijación fuera al mismo tiempo soluble en agua, para que desaparezca, por ejemplo, antes de que la salchicha llegue al mercado.

50 Desafortunadamente, no existen materiales sintéticos disponibles que sean plásticos y que al mismo tiempo puedan cumplir con el requisito de ser comestibles, solubles en agua o adherirse a una superficie hidratada cuando el plástico está en estado de fusión. La matriz de colágeno de las envoltorios de colágeno se encuentra en estado hidratado al momento de la operación de fruncido, y su contenido de humedad puede variar del 12 % al 30 %, una vez que se someten a una estabilización de humedad, aunque los intervalos medios se encuentran entre el 17 % y el 24 %. puesto que con contenidos de humedad por debajo del 17 %, las películas de colágeno tienden a ser más quebradizas y se rompen al hacer un nudo con las mismas, y por otro lado, un nivel de humedad superior al 24 % puede desestabilizar la estructura de película.

60 Ya se han descrito los inconvenientes de los termoplásticos sintéticos. Si buscamos polímeros termoplásticos naturales, podemos encontrar que hay algunas composiciones resinosas de sustancias poliméricas derivadas de polímeros naturales, principalmente proteínas y polisacáridos o mezclas de los mismos, que pueden moldearse mediante procedimientos termoplásticos. Sin embargo, encontramos varias dificultades o discapacidades para aplicar estos materiales en el cierre de nuestro envoltorio; en el que los termoplásticos se basan en proteínas, o bien

necesitan altas temperaturas de fusión y altas tensiones para trabajarse (en extrusoras termoplásticas) o no pueden adherirse a superficies hidratadas (a veces debido a su alto contenido de agua). En el caso de usar colágeno u otras proteínas, como las de origen vegetal (soja, gluten, etc.) en composiciones donde se usan otros plastificantes en lugar de agua (por ejemplo, glicerol), aunque el resultado puede tener propiedades mecánicas sobresalientes, lo que se obtiene es un comportamiento termoestable de la composición (véase documento US-8153176), que por tanto no se puede usar como plástico termofusible. Algunos otros ejemplos que afirman que los materiales termofusibles de calidad alimentaria se pueden encontrar, por ejemplo, en el documento US-6846502-B1 (composición termofusible comestible) basados en polisacáridos y un plastificante y un agente fortalecedor; así como en el documento n.º JP-57158276 que desvela una composición adhesiva de fusión en caliente de etileno, acetato de vinilo, resina adherente y cera de parafina. Todos esos no son efectivos como adhesivos sobre superficies hidratadas.

Entre otros ejemplos de composiciones resinosas disponibles se encuentran las usadas para fabricar cápsulas de cáscara destinadas a la encapsulación de agentes farmacéuticos. Estas cápsulas, que contienen composiciones farmacológicas secas o líquidas, se tragan una vez, se disuelven en el tracto digestivo y liberan después agentes activos.

Las composiciones proteicas a partir de las que se fabrican las cápsulas, se basan principalmente en colágeno desnaturalizado o derivados hidrolizados del mismo, como la gelatina.

La gelatina es un producto proteico obtenido a partir de la hidrólisis ácida o alcalina del colágeno, que ha perdido su estructura original de triple hélice nativa, lo que da lugar a una distribución aleatoria de segmentos más cortos del esqueleto polipeptídico también denominado cadena alfa de aminoácidos, y que tiene un peso molecular medio de menos de 500 KDalton. Por tanto, la gelatina no forma soluciones reales; en su lugar se forman soluciones coloidales o soles. Al enfriar, estos soles se convierten en geles, y al calentarse vuelven a soles. Tras la gelificación, las moléculas de gelatina forman estructuras tridimensionales sólidas. El agua se retiene entre dichas moléculas, que, por debajo de una cierta temperatura, se unen entre sí por varios enlaces físicos, principalmente enlaces de hidrógeno, creando la red polimérica tridimensional. Sin embargo, esta agua puede ser movilizadada y, por ejemplo, puede evaporarse. La reversibilidad ilimitada del procedimiento de gelificación es, con mucho, la propiedad tecnológica más importante de la gelatina. La medida analítica del poder gelificante se denomina valor Bloom. La gelatina de alto Bloom tiene puntos de fusión y de gelificación característicamente más altos y tiempos de gelificación más cortos en el producto final. Los valores de Bloom de los tipos de gelatina comerciales están dentro del intervalo 50-300 Bloom. El intervalo de 50 a 100 g se designa como Bloom bajo, el de 100 a 200 g como Bloom medio y el de 200 a 300 g como Bloom alto.

La distribución del peso molecular de la gelatina está determinada por el tipo y la intensidad del procedimiento de hidrólisis utilizado. En el caso de la gelatina de alto Bloom acondicionada alcalinamente (denominada Tipo B), la mayor parte de las fracciones de peso molecular se encuentra en la región de 100000 g/mol, correspondiente a la cadena alfa, mientras que la gelatina condicionada por ácido tiene una distribución más ancha. Las fracciones moleculares en la región de 100000 g/mol tienen una mayor influencia en la resistencia del gel, mientras que la viscosidad es principalmente una función de aquellas en el intervalo de peso molecular de 200000 a más de 400000 g/mol.

A modo de ejemplo, vale la pena mencionar las composiciones divulgadas en los documentos de patente n.º US-4576284-A (-284A) y US-4591475-A (-475A), en los que dichas composiciones se basan en gelatina de bajo grado. En 284A se desvela un material gelatinoso a base de gelatina tipo B de 150 Bloom con un contenido de agua del 5 % al 30 % (que actúa como plastificante). Se menciona que si se desea un producto más suave, entonces se incorporan a la composición algunos plastificantes comestibles durante el procedimiento, como glicerol, sorbitol, propilenglicol, etc. en una cantidad que oscila entre el 0,5 % y el 40 % en función del peso relacionado con el peso del polímero. En el documento (-475A), junto con la alternativa del plastificante, se desvela la adición de lubricantes, agentes colorantes y otras sustancias poliméricas para la extensión de la gelatina (denominadas extensores), como otras proteínas o gomas de polisacáridos. Se incluyen también algunos reticulantes. El documento n.º US-4655840 se refiere a composiciones para moldeo por inyección, que son generalmente hidrófilas, aunque preferentemente se realizan de gelatina de diferente grado, que puede modificarse con la adición de otros polímeros hidrófilos naturales principalmente de origen vegetal.

Desafortunadamente, las resinas basadas en sistemas de gel acuosos de gelatina por ejemplo, carecen de adhesividad suficiente en superficies hidratadas como el colágeno y también de suficiente cohesión en estado fundido para funcionar correctamente en una operación rápida y eficaz como la descrita en la presente invención. No se hacen descripciones de las propiedades mecánicas de tales materiales resinosos, ni de su rendimiento como adhesivos, ni en estado sólido ni en estado fundido.

Las composiciones de polisacáridos, igualmente utilizadas para cápsulas, se basan en derivados termoplásticos de celulosa y almidón, como fuentes principales, pero también de otros polisacáridos naturales y sus derivados sintéticos. Ambos tipos de polímeros son generalmente hidrófilos. Las composiciones termoplásticas, totalmente basadas en polisacáridos como HPMC o HPC y también destinadas al moldeo por inyección de cápsulas se describen, por ejemplo, en los documentos US-4738817 y MX-2010013731-A, respectivamente.

Por otro lado, el módulo de elasticidad de los termoplásticos de proteínas utilizados para la fabricación de juguetes para mascotas, cuando se indica, se mantiene alejado en gran medida de las necesidades de la presente invención debido a su excesiva rigidez, como por ejemplo el caso del documento US-6379725, donde se extrude una mezcla de proteínas de origen vegetal y animal, junto con un plastificante y aditivos para obtener una masa plástica que, una vez enfriada, tiene un módulo de entre 900 y 4000 MPa y una resistencia a la tracción de entre 20 y 40 MPa. Debe destacarse también que estas composiciones no son solubles en agua. Otra composición termoplástica proteica basada en colágeno y agua, aquellas que pueden usarse para fabricar artículos para consumo animal, se exponen en la solicitud internacional n.º WO-2007104322-A1, aunque en este caso el polímero es un colágeno parcialmente desnaturalizado que tiene solubilidad de al menos un 25 % en agua a 60 °C y el producto extruido muestra un alargamiento del 200 % y una resistencia a la tracción de aproximadamente 20 MPa.

El inconveniente más serio de todas las composiciones descritas de polímeros naturales es que es difícil encontrar una resina única capaz de cumplir con el compromiso de las propiedades físicas necesarias, ya sean mecánicas, térmicas, adhesivas e incluso con propiedades reológicas para realizar correctamente las dos funciones al momento de la aplicación del cierre y, posteriormente, como elemento de apriete eficaz para el cierre y, al mismo tiempo, comestible y soluble en agua. Normalmente, las resinas basadas en polímeros naturales tienen temperaturas elevadas de fusión, una capacidad de adhesión rara o nula en superficies húmedas, como una película de colágeno con un contenido de agua de más del 15 % (este es el caso de un envoltorio de colágeno comestible y fruncido) ni tampoco tienen cohesión suficiente para establecer una soldadura rápida consigo misma.

En referencia a la propiedad adhesiva, mencionamos aquí la solicitud internacional n.º WO-2009045824-A2. Además de este documento, algunas mezclas que comprenden gelatina y glicerol o fructosa, al humedecerse en estado sólido, alcanzan cierto grado de pegajosidad. Esto se ha propuesto, por ejemplo, para la fabricación de un material de refuerzo quirúrgico que actúa en conjunto con una grapadora quirúrgica, donde se indica que la relación en peso seco del material polipeptídico utilizado, por ejemplo, gelatina con respecto a un material polihidroxilado, por ejemplo, glicerol, está en el intervalo de 30:70 a 70:30. Cuando el material, en estado sólido, se humedece, se convierte, por ejemplo, el adhesivo en un ECM (material de matriz extra colagénica). Sin embargo, esta propiedad no tiene un efecto práctico utilizable en el cierre de la invención, puesto que el envoltorio de colágeno, sea cual sea el contenido intrínseco de agua que tenga (al menos dentro del intervalo de hidratación que se enfoca en la presente invención), no tiene efecto humectante sobre el elemento de cierre actual de modo que en el estado sólido el material de la presente invención no es pegajoso.

La solicitud de patente de Estados Unidos n.º US-2006/075722-A1 desvela un procedimiento y un sistema para aplicar un clip no metálico a un envase diana de manera automatizada o semiautomática que incluye: (a) dirigir una pluralidad de clips no metálicos, teniendo cada clip respectivo un cuerpo unitario con una corona y primera y segunda patas separadas, para viajar en una trayectoria de desplazamiento del clip que tiene una dirección hacia delante que se fusiona en una trayectoria de punzado; (b) punzar un clip no metálico en el recorrido del punzón para que la primera y segunda patas del mismo abarquen los lados opuestos de una porción de borde posterior y/o anterior de un envase diana; Después (c) deformar el clip de modo que las porciones de borde anterior de las patas se encuentren próximas entre sí alrededor de la porción de borde posterior y/o frontal del envase diana para, de ese modo, cerrar el clip del envase diana.

Descripción de la invención

Un primer aspecto de la invención se refiere a un cierre que satisface todos los requisitos expuestos anteriormente, como se hará evidente a partir de la siguiente descripción de sus características principales junto con los ejemplos que se muestran a continuación. Dicho cierre se hace utilizando un elemento de apriete no invasivo, basado en un material termoplástico y comestible, que se sujeta y/o se adhiere a una porción muy corta del envoltorio que se había contraído previamente por un dispositivo similar a un obturador y/o retorcido después, en el que dicho elemento es deseablemente de la misma naturaleza que el propio material del envoltorio e incluso puede ser comestible, así como soluble en agua tibia, para ser considerado seguro al ser tragado o incluso desaparecer después de procesar o cocinar la salchicha.

En relación con la forma y el tamaño de este elemento, este debería ser preferentemente tan pequeño como para ser introducido, una vez que forme parte del cierre, y para que quepa dentro de la perforación del bastón del envoltorio fruncido en una posición bien centrada, ejerciendo una leve fuerza; el elemento debe tener también una simetría de sección transversal radial para facilitar su expulsión, al recibir el primer impulso de carne, fuera de la perforación sin riesgo de que se roce contra los pliegues internos del bastón y evitar también golpear el anillo de freno de la máquina de relleno.

Dicho elemento debe tener también algunas características que faciliten de forma eficaz su aplicación en el tramo del envoltorio retorcido, en una secuencia de etapas que podría trasladarse a un sistema automatizado, lo más simple posible. Entre estas características se encuentran algunas propiedades físicas y mecánicas adecuadas, tales como baja temperatura de fusión, una elevada cohesión en estado fluido y una capacidad de soldadura rápida.

El rendimiento del elemento de sujeción del cierre de la invención puede realizarse mediante dos formas de acción complementarias:

- a) al simplemente apretar la sección del envoltorio contraído, que requiere propiedades físicas particulares de flexibilidad y tenacidad (módulo elevado), en el que el sistema se basa en la fuerza de apriete ejercida por un elemento similar a un anillo que está cerrado y soldado para sujetar, y estrangular tan fuertemente un tramo del envoltorio y evitar así, debido a la presión, el deslizamiento del anillo.
- b) por adhesividad a la superficie de esa sección, y evitando así un posible deslizamiento del elemento de anillo.

La capacidad de este tipo de elemento de sujeción para adherirse, en el estado de fusión, a las superficies del envoltorio es, por tanto, otra ventaja importante para el correcto funcionamiento en algunas realizaciones de este cierre debido a que el deslizamiento ocasional del elemento de apriete sobre la superficie abrazada conllevaría a la apertura del cierre justo cuando el envoltorio recibe el empuje de la emulsión de carne tras el relleno. Sin embargo, debe destacarse que tanto la capacidad de adhesividad como la capacidad de apriete tienen un efecto complementario en el cierre de la invención, aunque su importancia individual varía de acuerdo con el tipo de envoltorio y su calibre. Puede darse el caso de que un calibre pequeño pueda permanecer firmemente cerrado apretando un elemento similar a un anillo de la invención cuyo nivel de adhesividad en una superficie hidratada es débil pero su módulo es lo suficientemente alto como para ejercer una fuerte presión de apriete sobre el filamento abrazado del envoltorio retorcido y evitando así un mayor deslizamiento.

Sorprendentemente, hemos encontrado que un elemento de cierre que puede cumplir todos los requisitos mencionados anteriormente puede ser un elemento de apriete de tipo anillo que funciona como termoplástico y está esencialmente compuesto de gelatina seca y glicerol anhidro, siempre que la fracción de agua en el peso total de la composición no supere un 15 %. Este material termoplástico tiene la propiedad de soldarse a baja temperatura y tiene propiedades mecánicas que se encuentran entre los comportamientos viscoelásticos y plásticos que lo hacen capaz de ejercer un efecto de apriete suficiente como para resistir el procedimiento de llenado de salchichas y al mismo tiempo es comestible y soluble en agua.

El comportamiento viscoelástico y las transiciones vítreas de la gelatina que incorpora el glicerol diluyente en ambos, estado anhidro y ligeramente hidratado se estudiaron, a lo largo de todo el intervalo de concentración, por Yannas y Tobolsky (Yannas IV, Tobolsky AV. Relajación de estrés de gomas de gelatina anhidra. J Appl Polymer Sci 1968; 12(1): 1-8), aunque no hay datos reportados en ningún estudio sistemático con respecto a las propiedades de adhesividad, en el estado de fusión, de tales composiciones.

Sorprendentemente, la mezcla de gelatina seca y glicerol anhidro, da como resultado un sólido termoplástico que actúa como un termofusible, caracterizado por una T_g (temperatura de transición vítrea) muy baja y una T_m (temperatura de fusión) relativamente baja que es muy aceptable para las condiciones de trabajo requeridas del cierre de la invención, y en la que la transición de la fase sólida a la fase líquida delimita la transición entre el estado adherente y no adherente, y en el que la fase fluida tiene una alta cohesión y viscosidad y en el que debido a la baja T_m, la transición a la fase sólida se realiza a gran velocidad, lo que permite que una soldadura de dicho material tenga lugar lo suficientemente rápido. Sin embargo, la resina sólida no tiene pegajosidad a temperatura ambiente.

Esa composición termoplástica particular está compuesta por una gelatina comercial seca que se disuelve directamente en un glicerol anhidro, en condiciones de calentamiento de entre 90 °C y 120 °C, y puede funcionar como un material termoplástico y también comestible con las propiedades térmicas, mecánicas y adhesivas requeridas, siempre que la relación p/p de los componentes respectivos se encuentre preferentemente entre 2:1 y 1:3 y el contenido total de agua no exceda de un 15 % del peso total de la composición. Este material también es soluble en agua pero se puede insolubilizar, si se desea, haciéndolo reaccionar con un agente de reticulación.

Además de las propiedades mecánicas requeridas y deseadas que se resumen en el módulo de Young, se pueden modular mediante la variación de las proporciones de gelatina y glicerol en la composición; de esta manera, es posible obtener una amplia gama de comportamientos plásticos de menos a más flexibles o más resistentes, dentro de una estrecha variación tanto de la temperatura (T_m) de fusión como de la cohesión, lo que lo hace muy ventajoso desde el punto de vista de la eficacia del procedimiento de cierre.

Propiedades mecánicas: Son altamente dependientes del peso molecular del polímero y de la relación polímero/glicerol.

Las propiedades mecánicas de este elemento en forma de anillo son muy importantes ya que no solo deben ser lo suficientemente flexibles, durante su operación de cierre, como para permitir que se cierren sin romperse, sino que también deben tener la elasticidad adecuada (módulo de Young) para resistir la expansión promovida por la tensión del aire o la carne desde el interior del envoltorio, durante la operación de relleno, y mantener firmemente el apriete del tramo del envoltorio abrazado. Si el anillo cede a la tensión expansiva, como una goma elástica, entonces la masa de carne podría abrir por sí misma la trayectoria a través del cierre y derramarse. Cuanto mayor sea el módulo, menos elástico será el material y, a la inversa, cuanto menor sea el módulo, más elástico será.

La resina sólida tiene un comportamiento similar al plástico cuyas propiedades varían en función del peso molecular del polímero, el valor Bloom y la proporción de este polímero en la composición de la resina. Cuanto mayor sea el peso molecular y el valor de Bloom (>150 Bloom), mayor será la viscosidad y, por lo tanto, la cohesión.

Se ha encontrado que el material del anillo debe tener convenientemente un módulo de al menos 0,5 MPa y

preferentemente no mayor a 50 MPa para tener un rendimiento correcto y evitar todos los inconvenientes mencionados. En este sentido, los mejores resultados se obtienen en combinación con una gelatina de Bloom alto, convenientemente superior a 150 Bloom y preferentemente superior a 200 Bloom debido a la cohesión óptima que este grado de polímero proporciona a la composición termoplástica en condiciones de temperatura ambiente.

5 El punto de fusión:

El punto de fusión del material del anillo, así como la rapidez con la que este material puede crear una soldadura consigo mismo, también es de crucial importancia para la ejecución eficaz del cierre termosellado una vez que el procedimiento se traslada a una máquina; también es deseable un bajo punto de fusión para no afectar la integridad del envoltorio en contacto con el material fundido. Cuanto más bajas son las temperaturas involucradas en el procedimiento, más seguro es el sistema utilizado y también más fácil.

10 La temperatura de fusión de la gelatina ligeramente hidratada ha sido establecida por Yannas y Tobolsky en 175 °C ± 10 °C. Es bien sabido que las composiciones binarias como por ejemplo la de gelatina y glicerol, en las que el componente sólido se disuelve en el otro componente, sufren una disminución del punto de solidificación de tal manera que al aumentar la concentración de ese componente con una temperatura de solidificación más baja, disminuirá la temperatura de solidificación de la mezcla.

15 La temperatura de fusión de esta composición de resina varía con la proporción de polímero (relación de gelatina/glicerol) y es mayor en la medida en que aumenta la proporción de polímero. Sin embargo, debe alcanzarse un compromiso entre las propiedades plásticas, la temperatura de fusión, la adhesividad de la resina en este estado de fusión y una elevada cohesión vinculada de forma correspondiente con el tiempo de fraguado rápido de una soldadura de este material. A medida que aumenta esta relación, también aumenta la adhesividad del material en estado de fusión, pero su capacidad para adherirse a la superficie húmeda de una película de colágeno aumenta definitivamente cuanto menor sea el contenido total de agua de la composición.

20 Se ha encontrado que un intervalo de temperatura óptimo para llevar a cabo el procedimiento de cierre del anillo es entre 40 °C y 90 °C, puesto que tales temperaturas no afectan la integridad del envoltorio de colágeno. Se ha encontrado que una relación de polímero/poliol se aproximadamente 1:1 y más cercana a 1:2 o incluso más, permite la formación de una soldadura rápida, puesto que dentro de este intervalo de proporciones, se obtiene una amplia variación de propiedades mecánicas sin grandes aumentos de la temperatura de fusión, mientras que la cohesión de la masa fundida es alta, lo que permite una rápida formación de la soldadura desde el momento del contacto entre las dos superficies, lo que ocurre solo por un ligero descenso de la temperatura. En relación con este punto, también se ha encontrado que la gelatina debe ser preferentemente de un grado elevado de polimerización, lo que implica que debe tener un Bloom elevado, y particularmente por encima de 150 Bloom y más preferentemente de aproximadamente 200 Bloom a aproximadamente 300 Bloom.

Cohesión:

35 Cuanto más rápido sea el fraguado de la soldadura, más rápido será la etapa de cierre y más eficaz será el sistema de cierre.

40 Como se usa en el presente documento, el término "cohesión" se refiere a la resistencia ofrecida por un material fluido para separarse de sí mismo y, en el caso de dispersiones poliméricas de polímeros amorfos, depende directamente del tamaño molecular de las moléculas de polímero y de los enlaces temporales, principalmente enlaces de hidrógeno, entre tales moléculas en la matriz polimérica. Cuanto más grandes son las moléculas dispersas en la matriz, mayor es el número de enlaces inter-moléculas y mayor es la resistencia a la separación.

Solubilidad en agua del anillo de bloqueo:

45 Otro factor importante en la resina base del anillo de bloqueo del cierre de la invención es su solubilidad en agua, puesto que el producto de salchicha en un envoltorio de colágeno comestible con cierre de la presente invención puede sufrir un procedimiento de cocción antes del envasado. Durante el ciclo de procesamiento normal, la temperatura sube por encima de 70 °C y puede ser apropiado que el anillo desaparezca durante el ciclo, o que permanezca en su interior, por ejemplo, si se va a utilizar como algún tipo de indicador. Por tanto, en la Tabla 1 también se refleja la solubilidad del material resinoso de cada composición bajo condiciones normales de procesamiento:

50 El anillo prensador es soluble en agua caliente y se puede solubilizar completamente en agua a 81,5 °C durante un período de 35 minutos. Si se desea que el anillo permanezca más tiempo, es posible reemplazar la gelatina por un colágeno parcialmente desnaturalizado como se usa en la solicitud internacional n.º WO-207104322-A1, o es posible usar algún tipo de agente de reticulación capaz de insolubilizar el polímero creando enlaces de tipo covalente, como es bien conocido en la técnica. Tales agentes de reticulación son preferentemente aquellos de grado alimentario en cantidades muy precisas como aldehídos.

55 Medición de parámetros:

Propiedades de tracción de los plásticos:

5 Las pruebas de tracción se realizaron en una máquina de tracción universal código ZWICK MO 02/17 (al menos de Clase 1 de acuerdo con la norma ISO 7500-1 e ISO 9513) equipada con un contacto de extensómetro código MO 0217-2 (al menos de Clase 1 de acuerdo con la norma ISO 9513) y abrazaderas de auto-apriete a una velocidad de prueba de 50 mm/min de acuerdo con la norma ISO 527-2: 2012/5A/50. Utilizamos una distancia de agarre de 50 mm. Se obtuvieron muestras tipo 5A mediante punzado. Antes de la prueba, las muestras se acondicionaron durante 16 horas a 23 ± 2 °C y 50 ± 10 % de HR, las condiciones en la cámara de prueba fueron de 23 ± 2 °C y 50 ± 10 % de HR.

Índice de flujo de fusión:

10 Utilizado para medir la viscosidad del termoplástico fundido; este parámetro se eligió para evaluar la variación de la cohesión de la composición termoplástica de acuerdo con la temperatura. Las pruebas se realizaron con un medidor de caudal del código MO02/16 como se muestra en la norma UNE EN ISO 1133-1: 2012. Utilizamos una boquilla de $0,025 \pm 0,000$ mm de longitud y diámetro de $2,095 \pm 0,005$ mm. La distancia recorrida por el pistón fue de 30 mm. El tiempo de pre-fusión fue de 5 min. Las condiciones de prueba fueron: a) temperatura 120, 100 y 80; b) carga 1,2; 5,0 y 21,6 para la muestra 1: 2. No se aplica tiempo de corte.

15 Determinación de las transiciones térmicas por calorimetría de barrido diferencial (DSC):

20 Las determinaciones se realizaron en un calorímetro Perkin-Elmer Pyris Diamond de código MO01/21 de acuerdo con la norma ISO 11357: 1997, utilizando muestras representativas de entre 5 y 10 mg en crisoles de aluminio y bajo flujo de nitrógeno. Para los patrones de calibración se han utilizado indio y zinc. El resultado es el promedio de dos determinaciones. Los valores determinados son para la segunda exploración. Los parámetros de prueba fueron: a) Temperatura inicial = -60 °C; b) Temperatura final = 150 °C; c) velocidad de calentamiento = 20/min; d) velocidad de enfriamiento = 20/min.

Adhesividad:

25 La adhesividad se probó en láminas de envoltorio plano equilibradas en una cámara climática con un 85 % de HR hasta que los envoltorios adquirieron un contenido de humedad del 12 %, 21 % y 35 %. Se fundieron varias resinas en una placa de acero y se moldearon en las láminas de envoltorio extendiendo la película fundida acondicionada preformada sobre cada una de aproximadamente 3 cm de ancho y 10 cm de largo. Se dejaron enfriar durante 5 minutos y después se midieron con un dinamómetro a 90 °C para probar la resistencia al pelado.

La pegajosidad a temperatura ambiente se juzgó por la adherencia del adhesivo a los dedos humanos

Humedad residual:

30 Al preparar las composiciones, se determina el contenido de humedad aparente después de secar el polvo de gelatina en un horno a presión atmosférica a 105 °C durante 24 horas. Los datos resultantes proporcionan una base para calcular el contenido de agua residual en las composiciones binarias a partir de gelatina y glicerol comerciales. Sin embargo, cuando se trata del cambio (reducción) en la composición de dicho contenido residual, el procedimiento de secado se realiza en un horno a 10^{-3} mmHg de presión de vacío a temperaturas de 25 °C a 105 °C.
35 El cálculo se realiza llevando el peso del sujeto a las muestras de prueba.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y para ayudar a comprender mejor las características de la invención de acuerdo con una realización práctica preferente de la misma, se adjunta un conjunto de dibujos como parte integral de dicha descripción, en los que se representa lo siguiente con un carácter ilustrativo y no limitativo:

40 La Figura 1 muestra varias barras huecas con forma de gusano con una abertura longitudinal en forma de V, moldeada por moldeo por inyección.

45 La Figura 2 muestra cómo se ha moldeado el gusano con un surco longitudinal cuya sección tiene forma de V, que llega al orificio axial, de modo que cualquier segmento cortado transversalmente del gusano tiene una forma de anillo abierto en "c". La vista 2a muestra un elemento de apriete que es un elemento sólido en forma de anillo, fabricado de una composición termoplástica comestible y soluble en agua, que tiene un espacio de entrada en forma de V suavemente curvado que conduce al hueco central, mientras que la vista 2b muestra otra realización en la que el elemento en forma de anillo se forma por una proporción de gelatina/glicerol que permite que el anillo ejerza un fuerte efecto de apriete sobre la porción retorcida del envoltorio, mientras que el mismo material de composición tiene un comportamiento suficientemente elástico como para permitir que el anillo se abra, sin romperse, durante la breve fracción de tiempo que dura el ajuste de la cuerda retorcida del envoltorio.
50

La Figura 3 muestra tres vistas donde: La vista 3a muestra un extremo del filamento del envoltorio fruncido que es atrapado por una pinza ubicada en el extremo de una barra cuyo eje coincide con el eje del filamento. La barra se retrae y se jala para desfruncir una longitud de no más de 5 cm del envoltorio. Inmediatamente, un obturador (un diafragma de iris motorizado) cierra sus cuchillas y hace contraer el envoltorio sin fruncir, como se

muestra en la vista 3b, en un punto entre su conexión con la parte plegada (aproximadamente 10 mm) y el punto de agarre de la pinza. Además, al cerrarse el obturador, la barra de la pinza gira sobre su eje y tuerce el resto de la sección del envoltorio, creando una cuerda (cuerda) en la dirección del eje del filamento del envoltorio fruncido, como se muestra en la vista 3c de aproximadamente 3 cm de largo.

5 La Figura 4 muestra el anillo abierto de material termoplástico que se cierra mediante abrazaderas móviles para crear la forma anular.

La Figura 5 muestra una vista detallada de la Figura 3a.

Las Figuras 6-9 muestran una vista en perspectiva secuencial del procedimiento de la invención.

La Figura 10 muestra el bastón finalmente obtenido del mismo.

10 **Realización preferente de la invención**

Realización preferente del cierre

En una realización preferente y más simple, el cierre de la invención está constituido por una corta longitud del envoltorio que se ha retorcido y sujetado por un elemento de apriete. El elemento de apriete es un elemento sólido en forma de anillo, fabricado de una composición termoplástica comestible y soluble en agua, que tiene un espacio de entrada en forma de V suavemente curvado que conduce al hueco central (véase Figura 2a) en el que una porción previamente estrechada y/o retorcida del envoltorio se colocará empujándola con una pieza en forma de cuña.

20 El anillo se puede fabricar por medio de cualquiera de los procedimientos conocidos en la técnica de moldeo de plásticos y se puede unir a una pluralidad de elementos (anillos) repetidos unidos entre sí por una costura débil en un filamento o bastón (como se muestra en la Figura 1), como las grapas de una grapadora, para facilitar la maquinabilidad del procedimiento de alimentación de las unidades de anillo, y de tal manera que todos los anillos estén abiertos antes de su uso individual.

La composición termoplástica

25 La presente composición termoplástica comprende una gelatina seca, un glicerol anhidro y agua. El contenido de agua corresponde a una cantidad residual de agua que permanece después de secar la gelatina comercial (cuyo contenido inicial en agua generalmente varía entre el 10 % y el 13 %) y que prácticamente no está disponible, pero solo para evitar la reticulación de la gelatina. El contenido de agua de la composición será inferior al 15 % y preferentemente entre el 1 % y el 10 % y lo más preferentemente entre el 2 % y el 3 %.

30 De acuerdo con todo lo expuesto anteriormente, la gelatina más apropiada es una de calidad alimentaria con un Bloom superior a 150, preferentemente entre 200 y 300 Bloom; lo que proporciona una mayor cohesión a la resina resultante puesto que la distribución de pesos moleculares en este grado de gelatina corresponde a moléculas más grandes. Un ejemplo de gelatina comercial con las características relacionadas es una de tipo A o B de Gelita AG, Alemania (f.e. Gelita Hardgel, G. RXL, G. Advanced, G. PA, etc.), de 8-30 de malla, 200-300 Bloom, viscosidad 25-55, con un contenido de humedad del 8,5-12,0 %; otra es Junca Gelatines (Mikel Junca Gelatines, Banyoles, Gerona) dentro de la misma gama de características y con un contenido de humedad del 10,5 %, que se utiliza en los ejemplos a continuación. Una reducción en el contenido de agua de la composición se llevará a cabo adicionalmente por desecación en un horno.

Preparación de una barra de anillos unidos

40 La composición se puede homogeneizar a través de un procedimiento bien conocido dentro de una extrusora de un solo tornillo como una Rheomex 302, o una de doble tornillo co-giratorios tal como un Krupp Werner & Pfleiderer ZSK25, dentro de la que se produce un aumento de presión y fuerzas de corte en la mezcla a medida que viaja a través del interior, mientras que la temperatura aumenta significativamente por encima de la temperatura de fusión de la composición gelatinosa. Como es bien conocido por cualquier experto en la materia, este procedimiento es adecuado para modular el aumento de temperatura, por medio de un enfriamiento controlado de la camisa de la extrusora. La temperatura interior puede variar entre 80 y 120 °C. Durante el procedimiento de plastificación, la presión dentro de la extrusora es generalmente baja en relación con la presión en la siguiente etapa de moldeo por inyección. La presión durante la plastificación en masa se encuentra por lo general entre 20 y 75 bar, dependiendo de la relación polímero/poliol de la composición. La resina plastificada se puede moldear por inyección ya sea directa o preferentemente en una etapa posterior, a través de un procedimiento convencional, en la cavidad o cavidades de un molde. Una vez que la etapa de plastificación ha terminado, la masa se extrude en filamentos sin fin a través de una matriz provista de orificios redondos regulares, aquellos que tienen un diámetro individual de 2 a 4 mm. Después, los filamentos se enfrían y se granulan en una máquina de granulación convencional. Los gránulos pasan a la siguiente operación de moldeo por inyección en la que la presión dentro de la extrusora aumenta hasta 70 a 120 bar y, finalmente, se obtiene un cuerpo sólido con la forma de una barra o gusano de anillos unidos, que después del enfriamiento se puede expulsar del molde una vez que este se ha abierto.

No hace falta decir que la operación de moldeo por inyección se puede utilizar para fabricar no solo gusanos de anillos en serie sino también anillos individuales, aunque la elección dependerá de cómo se ha diseñado la máquina de cierre para su mejor desempeño.

5 Para cambiar (una reducción) del contenido de agua residual de los cuerpos sólidos moldeados, este procedimiento se llevará a cabo dentro de un horno a 10^{-3} mmHg de presión de vacío a temperaturas de 25 a 105 °C. El cálculo del nivel de hidratación se realiza tomando el peso de las muestras antes y después del procedimiento de secado, y asumiendo un contenido de agua inicial derivado de las especificaciones indicadas en las materias primas.

10 El gusano puede tener una longitud de varios centímetros y un diámetro exterior de entre 6 y 8 mm, dependiendo del diámetro de la perforación del filamento fruncido del envoltorio. El diámetro de la perforación longitudinal (orificio axial) del gusano varía entre 1 y 4 mm, dependiendo también del espesor del cordón del envoltorio retorcido que se va a abrazar. El gusano se ha moldeado con una ranura longitudinal cuya sección tiene forma de V, que llega al orificio axial, de modo que cualquier segmento cortado transversalmente desde el gusano tiene una forma de anillo abierto en "c" como se muestra en la Figura 2. La abertura (1) (espacio) es la ruta por la que el tramo contraído del cordón retorcido encajará en el hueco de anillo del sujetador.

15 El anillo

Un elemento de apriete o anillo de la invención puede cortarse, en lugar de fabricarse de manera unitaria, a partir de una preforma moldeada con forma de gusano (Figura 1), a partir de lo que se obtendrá una multiplicidad de anillos mediante corte transversal. Como se ha indicado anteriormente, la preforma en forma de gusano tiene un aspecto segmentado promovido por una secuencia uniforme de estrangulaciones que le dan un aspecto anillado.

20 El anillo, que se compone de una composición termoplástica resinosa comestible basada en gelatina, es capaz, una vez que se coloca sobre el tramo del envoltorio contraído, de mostrar las siguientes características esenciales:

- a) adherirse lo suficiente, en estado fundido, a la superficie de contacto (incluso en estado húmedo), para asegurar la sujeción del elemento sobre el material del envoltorio y evitar así que este elemento deslice el material,
- 25 b) tener suficiente módulo (aunque no demasiada tenacidad) para ejercer suficiente tensión radial de apriete contra la porción retorcida/estrangulada del envoltorio al que se sujeta, y
- c) ser seguro y comestible, así como soluble en agua.

30 En una realización preferente, este elemento de tipo anillo se forma por una proporción de gelatina/glicerol que confiere a la composición un módulo superior a 10 MPa y más preferentemente superior a 20 MPa, que es lo suficientemente elevado como para permitir que el anillo ejerza un fuerte efecto de apriete sobre la porción retorcida del envoltorio, mientras que el mismo material de composición tiene un comportamiento lo suficientemente elástico como para permitir que el anillo se abra, sin romperse, durante la breve fracción de tiempo que dura el ajuste de la cuerda retorcida del envoltorio (véase Figura 2b).

35 En otra realización preferente, el elemento de apriete es un elemento sólido en forma de anillo, similar al descrito anteriormente, que se abre antes de colocarse alrededor de una porción previamente estrangulada del envoltorio (véase Figura 2a), que luego se cierra y se sella con calor para descansar firmemente apretado sobre el material del envoltorio. Todo esto es posible debido al hecho de que, la composición termoplástica con la que se fabrica el anillo, es capaz de realizar una soldadura consigo misma mediante calentamiento a baja temperatura y también mediante un fraguado rápido de la soldadura.

40 La abertura (1) de este anillo en forma de c es la trayectoria por la que el anillo se coloca en el tramo contraído y/o retorcido del envoltorio, es decir, el lugar por el que el tramo del envoltorio entra hacia el centro del anillo. Una vez que este tramo de envoltorio encaja en el hueco central del anillo, éste se cierra mecánicamente. La operación de cierre conlleva el sellado térmico de los extremos ahora unidos del anillo en forma de c, así como la soldadura del anillo sobre el tramo del envoltorio abrazado.

45 Como el anillo abierto de material termoplástico se cierra mediante abrazaderas móviles (Figura 4) para crear la forma anular, las dos secciones opuestas de su abertura se funden previamente por contacto con un elemento metálico en forma de cuña que se calienta a una temperatura adecuada como para fusionar al menos una de las superficies en contacto; después ambas superficies se acercan hasta su contacto y, en este momento, es importante que la leve disminución de la temperatura de contacto inicial junto con la compresión ejercida por las abrazaderas que fuerzan el cierre, promueva un rápido aumento de la cohesión de esta soldadura de material que está a punto de solidificarse, que ya es lo suficientemente fuerte para evitar la apertura del anillo antes de la solidificación total (fraguado de soldadura) y evitar que se produzca un aflojamiento prematuro de la sujeción, una vez que las abrazaderas liberan el anillo recién formado.

Proceder con la operación de cierre

55 La operación de cierre es un ciclo que tiene lugar de la siguiente manera:

- 5 a) Un extremo del filamento del envoltorio fruncido queda atrapado por una pinza (Figura 3a, no mostrada) ubicada en el extremo de una barra cuyo eje coincide con el eje del filamento. La barra se retrae y se jala para desfruncir una longitud de no más de 5 cm del envoltorio. Inmediatamente, un obturador (un diafragma de iris motorizado) cierra sus cuchillas y contrae el envoltorio sin fruncir (Figura 3b) en un punto entre su conexión con la parte plegada (aproximadamente 10 mm) y el punto de agarre de la pinza.
- 10 b) Al cerrarse el obturador, la barra de la pinza gira sobre su eje y retuerce el resto de la sección del envoltorio, creando una cuerda (cuerda) en la dirección del eje del filamento del envoltorio fruncido (Figura 3c), de aproximadamente 3 cm de largo.
- 15 c) El anillo de bloqueo en forma de c abierto se mueve hacia arriba (Figura 4a) debajo de la cuerda del envoltorio recién formada. El anillo se sujeta dentro de la boca abierta de un dispositivo de tipo pinza, mediante un tipo de agarre de apriete abierto, cuya función es cerrar el anillo y cortar simultáneamente la cuerda. El anillo se mueve hacia arriba con la abertura en "V" orientada hacia arriba para ajustar la cuerda del envoltorio dentro de su hueco axial. La detención de la elevación del clip se produce justo cuando los ejes del anillo y la cuerda coinciden.
- 20 d) Mientras el anillo de bloqueo se eleva, una barra de empuje desciende para empujar la cuerda del envoltorio dentro del hueco del anillo (Figura 7). El extremo del bastón, que es de acero, tiene una sección de cuña aplanada y un borde recto en su extremo y se mantiene precalentado a una temperatura suficiente para fundir el anillo de resina. El eje de la barra coincide tanto con la dirección como con el eje de elevación del anillo. Mientras el cordón encaja en el orificio axial del anillo, la barra de empuje hace contacto y funde al menos por un lado, pero preferentemente por ambos, una capa de las superficies opuestas que se unirán para sellar el anillo;
- 25 e) Mientras se retira nuevamente el bastón de empuje, - la abrazadera que lleva el anillo (Figura 8) se cierra, causando, por un lado, que las superficies de contacto se fusionen entre sí y sobre el cordón retorcido del envoltorio y, al mismo tiempo, por el otro lado, el corte de su extremo sobrante. El clip ejerce una fuerza moderada y continua sobre el anillo durante un tiempo predeterminado, que puede variar de 2 a 5 segundos. Después de este tiempo de soldadura, la abrazadera se abre y cae a su posición de reposo, donde se carga con el siguiente anillo de sujeción.
- f) Inmediatamente se abre el obturador. El anillo se cierra y la soldadura actúa también sobre la sección de envoltorio incrustada en su interior y en una etapa opcional adicional
- g) El cierre se empuja hacia dentro (hacia dentro) de la barra fruncida del envoltorio.

Otras versiones de la invención

- 30 También se contempla en la invención que, después de realizar la operación de cierre, el envoltorio se puede volver de fuera hacia dentro, o el cierre introducido en el lumen del bastón, de modo que el cierre de anillo está en la perforación interna del bastón (como en la Figura 13 del documento EP-2266410, el anillo debe rodear el punto marcado como 14). Después del relleno, el cierre de la invención puede permanecer entonces en la superficie exterior de la salchicha, o en la superficie en contacto con la salchicha. En este caso, parte del cierre puede permanecer después de la cocción, pero como el cierre es comestible, esto no debería causar ningún problema.
- 35

El anillo de la invención puede tener otra forma como hexagonal, etc., no necesariamente redonda. Además, el anillo no necesita ser necesariamente comestible (se puede aplicar a otros envoltorios), ni soluble.

Ejemplos:

Ejemplo I: Preparación de diferentes muestras de la composición.

- 40 Para la realización de la composición se ha utilizado un polvo seco de gelatina de grado alimentario de Junca M. (Girona, España) de 240 a 260 Bloom, tamaño de partícula medio (0,3 a 0,8 mm equivalente a 20-50 de malla, en este caso particularmente malla 35), con un contenido de humedad aparente del 13 %. Para obtener composiciones con relaciones aumentadas de Gel/Glicerol entre 2: 1 y 1: 2,5 en cada caso, se toman 100 partes de gelatina comercial con un contenido de agua residual del 13 % y se combinan con las partes apropiadas de glicerol anhidro, produciendo composiciones con varios contenidos en humedad aparente como se muestra en la siguiente tabla:
- 45

El polirol es una glicerina anhidra de grado alimentario de Sigma-Aldrich. La composición se hace disolviendo gelatina directamente en glicerol comercial mediante agitación vigorosa y temperaturas que varían entre 80 y 120 °C. Las relaciones resultantes expresadas en la Tabla X se refieren a la proporción en peso de productos puros anhidros.

50

Tabla I:

Muestra	Gelatina (Partes)	Glicerol (Partes)	Agua residual (%)	Relación Glicerol/Gel
A1	100	174,0	4,7	2:1
A2	100	130,5	5,6	1,5:1

A3	100	87,0	6,9	1:1
A4	100	58,0	8,2	1: 1,5
A5	100	43,5	9	1:2
A6	100	34,8	9,6	1:2,5

Ejemplo II: Determinación de la temperatura de fusión:

5 A partir de las muestras realizadas en el Ejemplo I con diferentes relaciones de composición, se determinan las transiciones térmicas mediante la técnica de calorimetría por barrido diferencial (DSC). Los resultados medios se muestran en la tabla:

Tabla II:

Relación Glicerol/Gelatina	Tg	Tm
2:1	-29,55	46,95
1:1	-30,8	47,25
1:2	3,5	60,9

Tg = Temperatura de transición vítrea; Tm = Temperatura de fusión.

Ejemplo III: Determinación del índice de fluidez.

Tabla III:

Glicerol/Gelatina	N.º de valores	MVR promedio (cm ³ /10min)	Desviación estándar
Relación 2:1 (100 °C)	8	723,00	9,31
Relación 2:1 (80 °C)	11	220,28	8,15
Relación 1:1 (80 °C)	25	12,51	0,12
Relación 1:2 (80 °C) carga 21,6 Kg	11	2,74	0,20
Relación 1:2 (120 °C) carga 5Kg	25	16,69	0,56

10 MVR significa relación de volumen de fusión.

La caída dramática en el flujo se ve claramente (y por lo tanto aumenta la viscosidad y por lo tanto la cohesión) debido tanto a la variación de la relación de gelatina y glicerol como a la reducción de la temperatura aplicada. Esto da una idea de cuál es la composición más apropiada para el mejor rendimiento de soldadura del cierre de anillo de sujeción de la invención al momento de su ejecución, es decir, a una temperatura ambiente relativamente baja y a una rápida fijación de la soldadura.

15

Ejemplo IV: Determinación del módulo elástico

Las propiedades de tracción de las diversas muestras del Ejemplo I se estimaron mediante el procedimiento ASTM D638-10 (equivalente a la norma ISO 527-2) que especifica las condiciones de prueba para determinar las propiedades de tracción de moldeo y extrusión de plásticos, basándose en los principios generales proporcionados en la norma ISO 527-1 utilizando para ello muestras en forma de hueso de perro. utilizando pruebas en muestras con forma de hueso de perro. Los resultados se enumeran en la Tabla IV.

20

Tabla IV:

Relación Glicerol/Gelatina	Espesor medio (mm)	Anchura media (mm)	Resistencia a la tracción (MPa)	Longitud a rotura (cm)	Módulo elástico (MPa)
2:1	4.638	3.362	0,71	144	0,53
1:1	5.237	3.527	2,45	228	1,98
1:2	2.229	3.953	3,9	205	20,3
1:2,5	4.664	4.009	7,37	253	42,3

En la tabla se puede observar un aumento dramático de los valores del módulo de elasticidad entre el tránsito de las relaciones 1 a 2.

Ejemplo V: Determinación de la adhesividad

25

La adhesividad fue probada para varias muestras hechas de todas las muestras de acuerdo con el Ejemplo I. Además de eso, una cantidad de composición cuyo contenido de polímero/diluyente (Gelatina/glicerol) correspondiente a una relación de 2:1 y cuyo contenido de agua residual fue del 9 % se secó en un horno a 60 °C y a una presión de vacío de 10⁻³ mmHg hasta alcanzar varios contenidos de agua del 6 %; 3 %, 1,5 % y 0,5 % (dado el

aumento, respectivamente, de las muestras A7 a A10).

Tabla V: Adhesividad de resinas de diferentes composiciones y contenidos de agua en envoltorios de colágeno con un contenido de humedad del 12 %, 21 % y 35 % (basado en el peso total del envoltorio).

Muestra	Agua residual (%)	Relación Glicerol/Gel	Adhesividad (gr) en el envoltorio con humedad del 12 %	Adhesividad (gr) en el envoltorio con humedad del 21 %	Adhesividad (gr) en el envoltorio con humedad del 35 %
A1	4,7	2:1	500	300	300
A2	5,6	1,5:1	700	700	600
A3	6,9	1:1	1000	1000	900
A4	8,2	1:1,5	No pelable	No pelable	No pelable
A5	9	1:2	No pelable	No pelable	No pelable
A6	9,6	1:2,5	No pelable	No pelable	No pelable
A7	6	1:2	No pelable	No pelable	No pelable
A8	3	1:2	No pelable	No pelable	No pelable
A9	1,5	1:2	No pelable	No pelable	No pelable
A10	0,5	1:2	No pelable	No pelable	No pelable
A11	12	1:2	No pelable	No pelable	No pelable
A12	15	1:2	No pelable	No pelable	1000
A13	18	1:2	No pelable	1000	1000
A14	20	1:2	900	1000	1000
A15	25	1:2	900	900	1000

5 También se observa que las composiciones con cantidades muy bajas de agua mejoran su adhesividad natural una vez fundidas, especialmente cuanto mayor sea la cantidad de polímero en la resina.

No pelable significa el hecho de que al tratar de despojar una película de resina de la superficie del interior hasta donde se ha fundido por fusión, la película de resina, una vez enfriada y solidificada, es capaz de rasgar y arrastrar el material desde el interior en lugar de separarse del mismo.

10 **Ejemplo VI: Preparación mediante moldeo por inyección de varias barras de anillos de sellado/sujeción de gelatina y glicerol.**

15 Varias barras huecas con forma de gusano con una abertura longitudinal en forma de V, como se muestra en la Figura 1 de los dibujos, se moldearon mediante moldeo por inyección. La composición de partida del material resinoso extruido se formó por gelatina de 200 Bloom (Junca); el glicerol (glicerol de grado alimentario de Sigma-Aldrich) y una cantidad residual de agua, y las proporciones finales de cada componente en la mezcla correspondieron a las muestras A4 y A8. Las dimensiones de estos elementos fueron, para cada composición por un lado de 20 cm de longitud por 8 mm de diámetro con un hueco centrado de 2 mm de diámetro; y por el otro lado 12 mm de diámetro con un hueco central de 4 mm de diámetro.

20 El material se plastificó y extruyó mediante una extrusora de un solo tornillo, como se aplica ampliamente en las industrias de procesamiento de polímeros a una temperatura en un intervalo de 87 °C y 104 °C, con un intervalo de presión de aproximadamente 50-100 bar. El material plastificado se extruyó a través de una matriz de sección redonda con seis perforaciones de 2 mm de diámetro cada una. Los filamentos sin fin enfriados se granularon en un granulador convencional. Los gránulos se utilizaron para fabricar las barras con forma de gusano en una máquina de moldeo por inyección convencional. La masa se inyectó a un intervalo de presión de 1000-1200 bar en un molde de acero inoxidable y la pieza moldeada se retiró del molde. La barra se colocó en una rejilla y se dejó secar hasta que 25 el contenido de agua fue entre el 2 % y el 3 %. El último bastón fue flexible y resistente.

Se obtuvieron varias longitudes (25) cortas de 8 mm de este bastón por medio de cortes de sección transversal con un cortador. La sección transversal de cada segmento tiene una forma de anillo abierto o un anillo en forma de c. La apertura de este anillo en forma de c es la vía por la que el anillo se incrusta en el tramo de envoltorio contraído y/o retorcido.

30 **Ejemplo VII: Realización del cierre; prueba de relleno de envoltorios cerrados y cocción de las salchichas obtenidas junto con sus cierres.**

Para probar el rendimiento del cierre, se seleccionaron dos tamaños de envoltorios de colágeno comestible; en concreto, un calibre 21 donde se aplicaron pequeños anillos (8 mm de diámetro) de composiciones denominadas A2, A4 y A8; y un calibre 28, al que se aplicaron los anillos de 12 mm de las mismas composiciones.

35 En todos los casos, los bastones plegadas se sellaron manualmente, de la siguiente manera: se procedió a desfruncir aproximadamente 50,8 mm del envoltorio y después se utilizó un obturador manual para contraer el envoltorio desplegado dentro de 25,4 mm desde el inicio del bastón fruncida. La porción restante del envoltorio, una

vez sujeta por las cuchillas del obturador, se retorció para formar una cuerda con un diámetro de aproximadamente dos milímetros para el envoltorio del calibre 21 y de aproximadamente cuatro milímetros para el del calibre 28.

Tabla VI: Resultados de la resistencia de los cierres para el procedimiento de relleno.

Composición del anillo	Calibre del envoltorio	N.º de cierres no termosellados (NTS)	N.º de cierres termosellados (TS)	N.º de cierres que sobreviven al relleno	
				NTS	TS
R1A2	21	18	18	7	18
R1A4	21	18	18	18	18
R1A8	21	18	18	18	18
R2A2	28	18	18	18	18
R2A4	28	18	18	18	18
R2A8	28	18	18	18	18

5 Inmediatamente se aplicó un cierre de anillo de cada composición, eligiendo los tamaños como se ha indicado. La mitad de los anillos de cada composición y cada diámetro se sellaron como se describe en la memoria, utilizando un aplicador de calor de cabeza trapezoidal de los utilizados para calentar estaño a 85 °C. El aplicador se utilizó primero para empujar la cuerda del envoltorio en la perforación central del anillo; Una vez instalados, los lados del aplicador se ponen en contacto con las caras de las juntas de los anillos, lo que provoca la fusión inmediata de una capa superficial; después se procede a retirar el aplicador de calor, siendo el procedimiento simultáneo al cierre del anillo.

10 Una vez que las caras fusionadas del anillo entraron en contacto mutuo, se formó una soldadura con suficiente cohesión para poder eliminar la presión de cierre en menos de 2 segundos. Después de eliminar la presión sobre los anillos, permanecieron cerrados formando un anillo de apriete. La otra mitad de los anillos no se soldaron, sino que solo se presionaron después de colocar el envoltorio en su orificio central.

15 Los bastones fruncidas y selladas del envoltorio se rellenaron con masa de carne de salchicha en una máquina tipo Robby Vemag 2 a una velocidad de 80 porciones/minuto, utilizando el control de frenos de la máquina de llenado.

El resultado del procedimiento de relleno fue el que se expone en la Tabla VI. Como se refleja en dichos resultados, los anillos hechos con la composición A2 y sin sellar, pueden soportar relativamente el procedimiento de relleno dependiendo del diámetro del mismo, de modo que los más grandes son más resistentes a la apertura de acuerdo con los calibres respectivos a los que se aplican. En el caso de los pequeños anillos hechos de la composición A2, su menor espesor de pared añadido a un módulo elástico inferior favorece también la apertura de algunos de ellos durante el procedimiento de relleno, por lo que en estos casos es aconsejable utilizar un sellado térmico de los mismos.

20

Posteriormente, las salchichas se colgaron en perchas para el horneado en un ciclo simple a 90 °C durante cuatro horas. En todos los casos, la primera salchicha, es decir, la portadora del anillo, mantuvo su integridad de forma adecuada hasta el punto de inicio del ciclo de cocción. Durante este ciclo, la masa de carne se coaguló y la salchicha mantuvo su forma hasta el final del ciclo. Durante ese tiempo, los anillos de sellado de cada primera salchicha se disuelven gradualmente para desaparecer antes del final del ciclo. El resultado final fue satisfactorio, no solo por el buen rendimiento de cierre, sino también por la posibilidad real de usar la salchicha que lleva el cierre de la misma manera que el resto.

25

30

REIVINDICACIONES

1. Envoltorio tubular para alimentos realizado de una película de colágeno comestible, que tiene un cierre de extremo; dicho cierre de extremo consiste en una longitud de dicho envoltorio cuya sección se ha comprimido radialmente hacia su eje y/o retorcido de tal manera que dicho tramo de envoltorio ejerce el bloqueo de la trayectoria interna en su interior; y en el que dicho tramo de envoltorio comprimido/retorcido permanece rodeado, sujetado y apretado por un elemento sólido en forma de anillo que está total o parcialmente soldado a la porción rodeada del envoltorio de colágeno, y en el que dicho anillo está formado por un material termoplástico que se **caracterizada por** ser comestible.
2. Envoltorio tubular de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el envoltorio tubular es fruncido.
3. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el material termoplástico del anillo es una composición termoplástica comestible basada en proteínas, polisacáridos o una mezcla de los mismos.
4. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la composición termoplástica del anillo de cierre, en estado sólido, tiene un módulo de Young que se encuentra en el intervalo de 0,5 a 50 MPa, medido en condiciones ambientales de 23 °C y 50 % de HR.
5. Envoltorio tubular de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la composición termoplástica del anillo de cierre tiene una temperatura (Tm) de fusión entre 40 °C y 98 °C.
6. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el material termoplástico y comestible del anillo de cierre es una composición termoplástica proteica no reticulada y soluble en agua que comprende una mezcla de gelatina seca y un polioli, y en el que el contenido en peso de agua está en el intervalo del 0,5 % al 15 %; preferentemente entre el 1 % y el 5 % y lo más preferentemente entre el 2 % y el 3 % del peso total de la composición.
7. Envoltorio tubular de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el material termoplástico y comestible del anillo de cierre es una composición reticulada e insoluble en agua.
8. Envoltorio tubular de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que dicha gelatina tiene un valor Bloom superior a 150.
9. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el polioli es glicerol.
10. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la composición termoplástica proteica del anillo de cierre, en estado sólido, tiene un módulo de Young que se encuentra en el intervalo de 0,5 a 50 MPa, medido en condiciones ambientales de 23 °C y 50 % de HR.
11. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6, 8, 9 y 10, en el que la composición termoplástica proteica del anillo de cierre tiene una temperatura (Tm) de fusión entre 40 °C y 98 °C.
12. Envoltorio tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el material termoplástico y comestible del anillo de cierre es una composición termoplástica a base de polisacárido que comprende fibras de celulosa, incluidas microfibras y nanofibras, mezcladas con otras seleccionadas del grupo de almidón, metilcelulosa, hidroximetilcelulosa, hidroxilpropilmetilcelulosa y mezclas de los mismos.
13. Envoltorio tubular de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la composición termoplástica de polisacárido del anillo de cierre, en estado sólido, tiene un módulo de Young que se encuentra en el intervalo de 10 a 50 MPa, medido en condiciones ambientales de 23 °C y 50 % de HR.
14. Envoltorio tubular de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la composición termoplástica de polisacárido del anillo de cierre tiene una temperatura (Tm) de fusión de entre 40 °C y 98 °C.
15. Bastón de un envoltorio tubular fruncido de una película de colágeno comestible, que tiene un cierre de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.
16. Procedimiento para obtener un envoltorio tubular con un cierre de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por** las siguientes etapas:
- proporcionar una longitud de envoltorio tubular lisa o sin fruncir
 - proporcionar un stock de anillos abiertos en forma de c moldeados de acuerdo con la descripción y los dibujos; realizados de una composición termoplástica y comestible de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12,
 - sujetar y retorcer un tramo final corto de la longitud del envoltorio desde (a) para formar un filamento corto;
 - empujar e insertar el filamento retorcido obtenido en el punto (c) dentro del anillo abierto en forma de C a través del espacio de entrada del anillo, hasta que el eje longitudinal de ese filamento coincida con el eje del hueco del anillo; o, como alternativa,
 - empujar e insertar el filamento retorcido hasta que quede encajado dentro del hueco del anillo, de acuerdo con

- el punto (d) y aplicar una fuente de calentamiento por medio del elemento de empuje al menos en un lado; retirar después el elemento de empuje y al mismo tiempo cerrar firmemente el anillo en forma de c hasta que los lados opuestos de ambas puntas entren en contacto, para soldar el contacto entre las mismas, así como el contacto entre el anillo y el filamento del envoltorio retorcido ahora atrapado en su interior;
- 5 f) mantener la presión de cierre en el anillo durante 0,5 a 5 segundos y liberar la presión de cierre para liberar el cierre así formado;
- g) cortar el extremo restante del filamento, e
- h) insertar el cierre de extremo anillado dentro del orificio del filamento fruncido.
- 10 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que la etapa (g) se realiza simultáneamente con la etapa (e).
18. Producto alimentario que comprende un envoltorio tubular, realizado de una película de colágeno comestible, que tiene un cierre de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

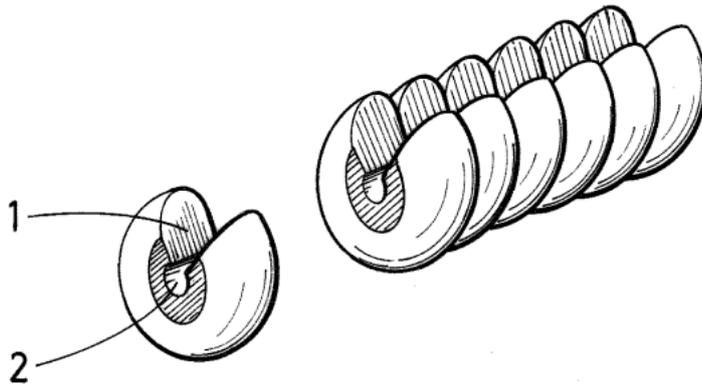


FIG. 1

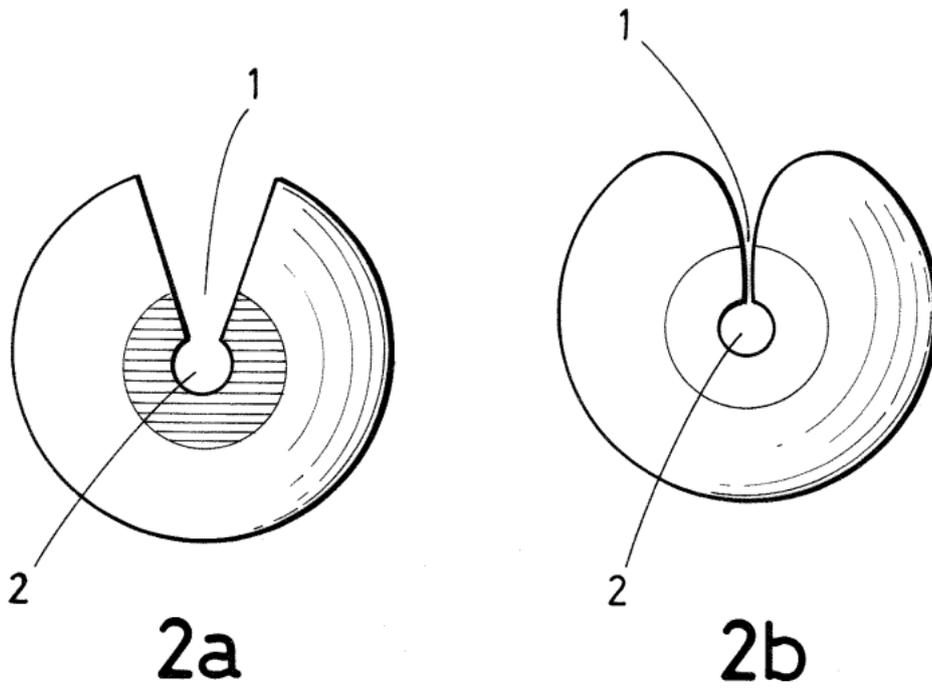
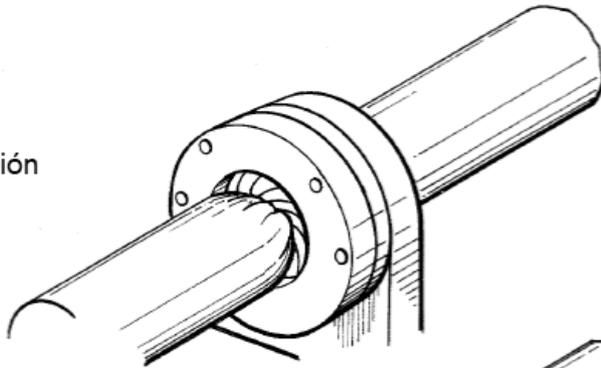


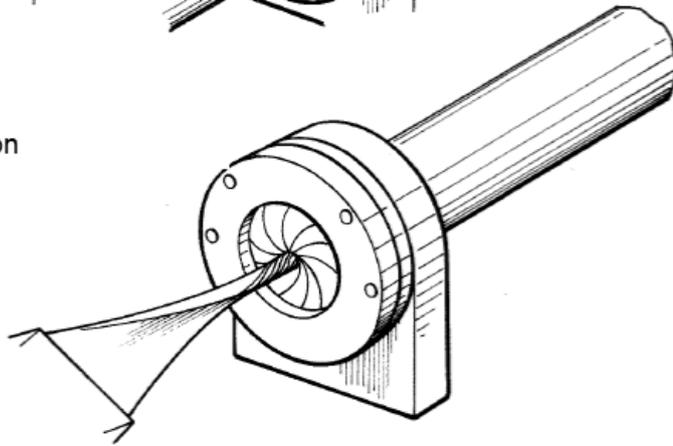
FIG. 2

FIG.3

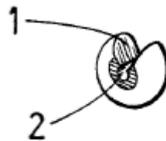
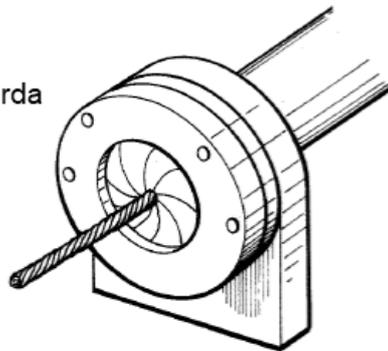
3a Retracción



3b Torsión



3c Formación de Cuerda



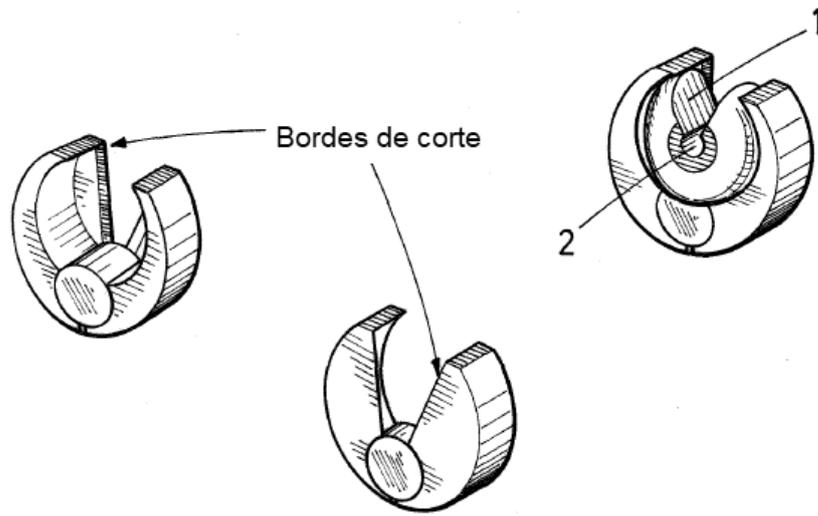


FIG. 4 (abrazaderas móviles)

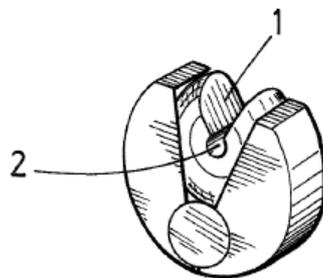
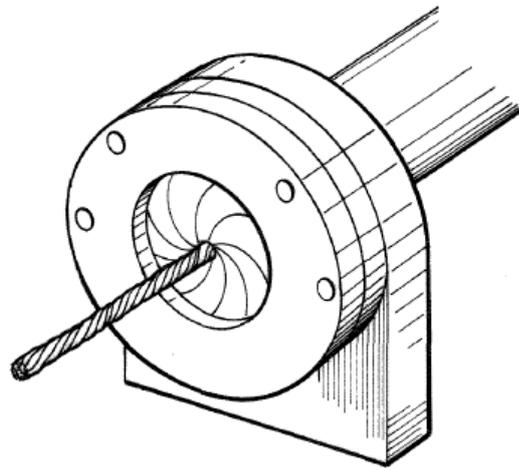


FIG. 5

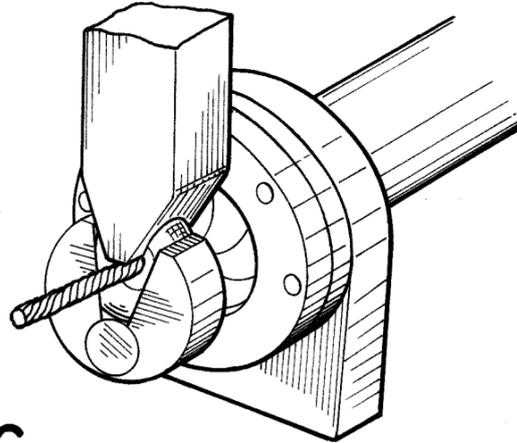


FIG. 6

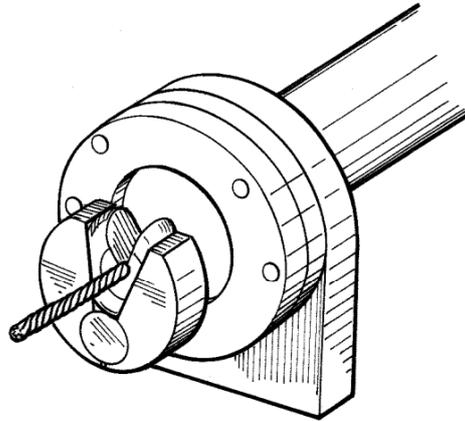


FIG. 7

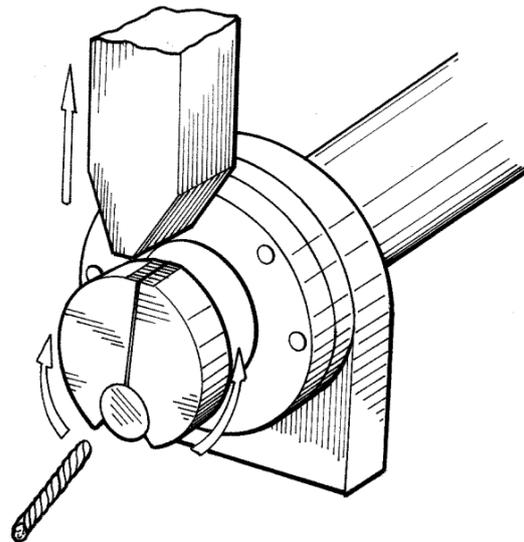


FIG. 8

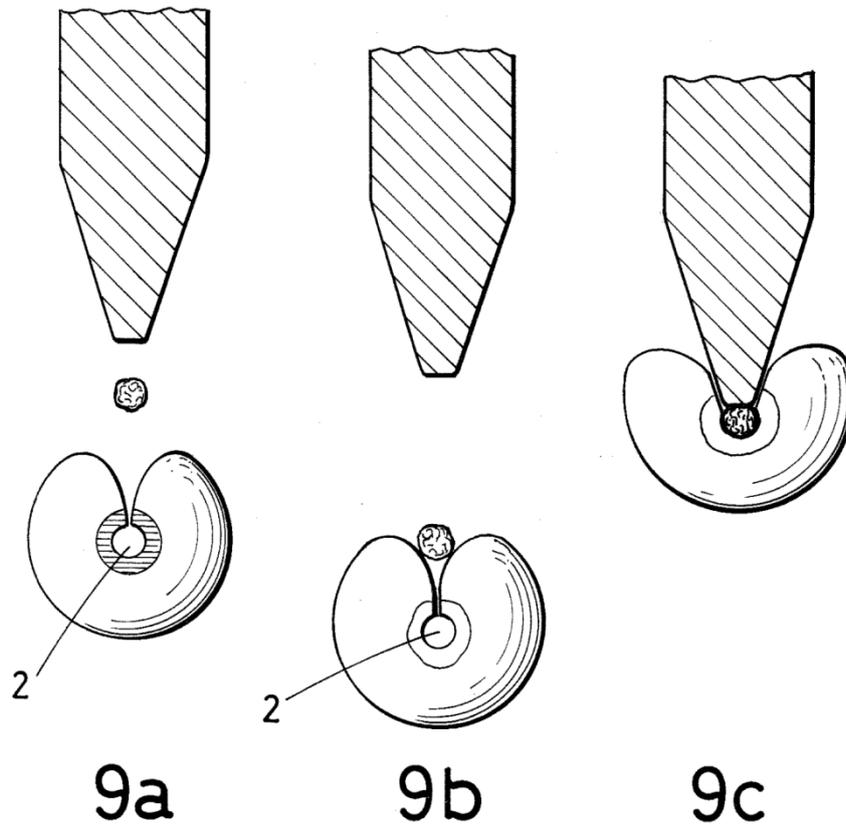


FIG.9

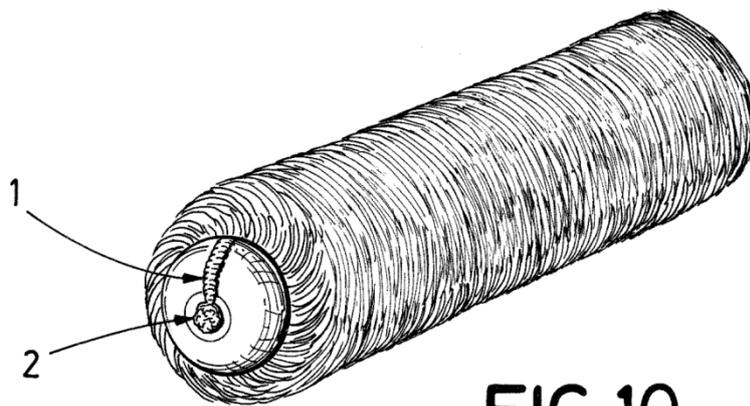


FIG.10