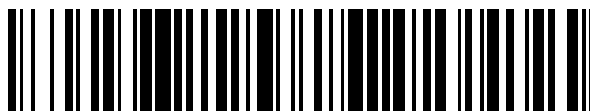


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 085**

51 Int. Cl.:

| | | | |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|
| B65B 51/22 | (2006.01) | F42B 8/14 | (2006.01) |
| B29C 65/08 | (2006.01) | | |
| B29C 65/58 | (2006.01) | | |
| B29C 65/00 | (2006.01) | | |
| B65B 9/04 | (2006.01) | | |
| F42B 12/40 | (2006.01) | | |
| F42B 33/00 | (2006.01) | | |
| B29C 65/74 | (2006.01) | | |
| B29C 65/78 | (2006.01) | | |
| B65B 25/00 | (2006.01) | | |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2015 PCT/EP2015/054742**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132390**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15708214 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3114037**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de cápsula**

30 Prioridad:

07.03.2014 FR 1451849

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

09.12.2020

73 Titular/es:

**MELCHIOR MATERIAL AND LIFE SCIENCE
(100.0%)
Allée Le Corbusier
64170 LACQ, FR**

72 Inventor/es:

DELHAYE, DAVID

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 798 085 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

Procedimiento de fabricación de cápsula.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de cápsula por el ensamblaje de dos elementos procedentes de la formación de película termoplástica. Se refiere en particular a la fabricación de cápsula rellena por lo menos parcialmente por una materia en forma sólida, fraccionada, líquida, gaseosa o pastosa. Se aplica en particular, pero no exclusivamente, a las bolas de pintura marcadora utilizadas en los entrenamientos o los juegos militares.

Estado de la técnica

15 Numerosos campos técnicos utilizan unas cápsulas que contienen una materia de diferentes fases. El campo de los medicamentos utiliza unas cápsulas para contener materia activa en forma de polvo, por ejemplo. La cápsula se ingiere y la cubierta se disuelve para liberar la materia activa. En el campo agrícola, el solicitante ha propuesto ya en el documento FR 2 943 219 A1 la encapsulación de abonos o de productos fitosanitarios, con el fin de controlar su liberación.

20 Otro campo de utilización de cápsula es el de las bolas de pintura marcadora. Por bola de pintura marcadora, se entiende, en el sentido de la presente invención, una cápsula generalmente de forma esférica, que comprende una cubierta y una composición de pintura marcadora contenida en esta cubierta.

25 En este contexto, la naturaleza del material constitutivo de la cubierta y sus características dimensionales (en particular el grosor) deben ser tales que el impacto provocado por una bola sobre una diana provoque el estallido de la cubierta y el esparcido de la composición de pintura marcadora sobre la diana, lo cual indica que ésta ha sido alcanzada.

30 En la actualidad, dicha bola se realiza con una cubierta de gelatina según un procedimiento conocido utilizado habitualmente para la fabricación de medicamentos. Este procedimiento comprende la formación por termoconformado de dos hemisferios, que son ensamblados uno con el otro por soldadura, mientras que la composición marcadora es introducida en la cavidad delimitada por los dos hemisferios.

35 Esta bola adolece no obstante de numerosos problemas relacionados con la naturaleza de la cubierta.

En efecto, dado que la gelatina es de origen animal, su preparación es delicada y es difícil obtener una composición constante y reproducible. Además, la fabricación de bolas de gelatina debe ser efectuada en unas condiciones atmosféricas controladas debido a la gran sensibilidad de la gelatina a la humedad y a la temperatura. Esta se manifiesta generalmente de la siguiente manera: a partir de una cierta tasa de humedad, la gelatina se reblandece, mientras que a temperatura elevada, tiende a secarse. Por otro lado, en caso de gel, el agua contenida en la gelatina se cristaliza, lo cual tiene por consecuencia que la gelatina pierda una parte de sus propiedades mecánicas. Por consiguiente también, las condiciones de transporte y de almacenamiento son estrictas y necesitan frecuentemente unos lugares a temperatura controlada antes y después de la comercialización de las bolas.

Por último, la sensibilidad de la gelatina a la humedad impone la utilización de las composiciones de pintura no acuosas a base de disolventes tales como el etilenglicol, el polietilenglicol o el polipropilenglicol. Estas composiciones de pinturas no acuosas se presentan generalmente en forma de geles viscosos y contienen unos disolventes que no son nada respetuosos con el medioambiente.

El solicitante ha propuesto en el documento WO2009/074732 A1 una bola cuya cubierta está realizada en un material termoplástico oxo-biodegradable. Así, la cáscara puede permanecer en la naturaleza sin consecuencias para el medioambiente, ya que puede desaparecer naturalmente sin dejar rastro. Sin embargo, el procedimiento de fabricación necesita la utilización de una composición de pintura que permita una temperatura elevada para que el termoconformado pueda ser realizado en la misma operación que el relleno.

Asimismo, el documento WO2014/016510 A1 divulga un procedimiento y una máquina de formación de cápsulas que contienen un fluido según el cual se procede paso a paso a las etapas siguientes: recepción de dos secciones de película termoplástica, comprendiendo cada sección por lo menos una columna de cavidades formadas; acercamiento de las dos secciones para poner en correspondencia las cavidades respectivas de cada sección y aplicación de las secciones por unos pares de barras que pinzan sucesivamente las secciones a uno y otro lado de los pares de columnas de cavidades; relleno de la bolsa delimitada entre dos pares de barras por el fluido para rellenar las cavidades; soldadura de las secciones alrededor de las cavidades para formar las cápsulas.

El documento DE 17 04 120 A1 divulga un procedimiento alternativo de formación de objetos plásticos esféricos con el interior vacío.

5 La invención tiene por lo tanto como objetivo proporcionar un procedimiento de fabricación de cápsulas o de bolas que permitan utilizar un material no sensible a la humedad para la cubierta independientemente del material para el fluido de relleno.

Descripción de la invención

10 Con estos objetivos a la vista, la invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de cápsula, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- 15 a) una etapa de preparación que comprende la preparación de un primer y de un segundo elemento de cápsula formados a partir de película de material termoplástico, comprendiendo el primer elemento por lo menos una cavidad, estando cada elemento provisto de una corona periférica,
- b) una etapa de acercamiento en la que el primer y el segundo elemento son acercados de manera que las coronas se superpongan,
- 20 c) una etapa de colocación para colocar el conjunto de los dos elementos entre un sonotrodo y un yunque, comprendiendo el yunque un vaciado de yunque y una superficie de golpeo que rodea el vaciado de yunque, comprendiendo el sonotrodo un vaciado de sonotrodo de igual sección que el vaciado de yunque y una superficie de trabajo que rodea el vaciado de sonotrodo, estando las superficies de golpeo y de trabajo previstas para entrar en contacto una sobre la otra sobre una zona de trabajo que se extiende a lo
- 25 largo de los vaciados, teniendo la zona de trabajo una anchura comprendida entre 0,05 y 1 mm;
- d) una etapa de apriete en la que se aprietan las coronas entre la superficie de trabajo y la superficie de golpeo por el acercamiento del sonotrodo y del yunque,
- 30 e) una etapa de soldadura en la que se acciona el sonotrodo mediante unos ultrasonidos dirigidos hacia el yunque manteniendo el apriete hasta la obtención de la soldadura de los elementos y el recorte soltando las coronas de una cápsula.

35 La utilización de medios de soldadura por ultrasonidos permite librarse de las obligaciones de temperatura cuando tiene lugar el cierre de la cápsula. Además, se ha conseguido realizar juntas la etapa de soldadura y la etapa de recorte, lo cual permite una gran productividad. Debido a la presencia de las superficies de trabajo y de golpeo, una frente a la otra sobre una anchura controlada y que pinzan las coronas superpuestas, se constata que se forma una zona fundida por la aplicación de los ultrasonidos suficientemente consecuente para ensamblar los dos elementos de la cápsula. La zona fundida es expulsada en el apriete y el acercamiento del sonotrodo

40 sobre el yunque de tal manera que una parte de esta materia forme un burlate empujado hacia los vaciados. Este burlate asegura la unión entre los dos elementos después del enfriamiento y de la solidificación. En este procedimiento, sólo se calienta la zona pinzada entre las superficies de trabajo y de golpeo.

45 Según una aplicación particular, el segundo elemento tiene también una cavidad, estando las cavidades en forma de semiesferas de manera que formen una cápsula en forma de bola. En este caso, los vaciados tienen una sección circular. Se constata que la bola formada comprende sólo una marca limitada de la soldadura, con un relieve inferior a 0,1 mm.

50 Según un perfeccionamiento, entre las etapas a) y b) de preparación y de acercamiento, se rellena la cavidad con un líquido o un sólido en forma fraccionada en una etapa de relleno. La formación de las cavidades se realiza aguas arriba del relleno, y el enfriamiento se ha podido realizar antes de la colocación de un material de relleno. Esta no está afectada por lo tanto por los riesgos de temperatura elevada. Después de la etapa de soldadura, se encierra la materia y se coloca al abrigo de las condiciones atmosféricas.

55 Según otro perfeccionamiento, entre las etapas a) y b) de preparación y de acercamiento, se rellena la cavidad con un gel en una etapa de relleno. El gel permite obtener un relleno completo de la cápsula. Además, cuando los dos elementos comprenden unas cavidades, es posible rellenar las dos cavidades y darle la vuelta a una de ellas por lo menos con el fin de realizar su acercamiento sin que la materia se escape por gravedad. En efecto, el gel se adhiere naturalmente a la pared interna de las cavidades y permanece de una sola pieza.

60 Según una aplicación particular, el volumen de gel depositado en la cavidad es superior al de dicha cavidad. El gel así depositado es apto para rellenar completamente la cavidad, sin dejar aire.

65 Preferentemente, en la etapa b) de acercamiento, las coronas son apretadas una contra la otra de manera que expulsan al exterior de las coronas un excedente de gel. Se asegura que el volumen de la cápsula estará totalmente relleno de gel, sin volumen de aire residual.

En una aplicación particular, el gel es una pintura y la cápsula es una bola de paintball. La bola así realizada con una cubierta de material termoplástico puede ser realizada con una pintura a base de agua, al contrario que las cápsulas de gelatina según la técnica anterior. En efecto, el material termoplástico, tal como polietileno o polipropileno no es sensible al agua. Dicha pintura es menos nociva para el medioambiente. Además, se facilitan las condiciones de almacenamiento debido a que no es necesario preservar las bolas de la humedad y debido a que la cubierta no es sensible a las temperaturas extremas del entorno.

Según otras características ventajosas del procedimiento,

- la anchura de la zona de trabajo está comprendida entre 0,1 y 0,4 mm. La anchura más pequeña está adaptada a los fuertes grosores de películas para facilitar su recorte, mientras que las anchuras más grandes están adaptadas a los pequeños grosores de películas con el fin de que se funda una cantidad suficiente de material para formar el burlete que une los dos elementos;
- la potencia de los ultrasonidos durante la etapa e) de soldadura es creciente. Un nivel de potencia moderado inicialmente permite expulsar eventualmente la materia excedentaria que se encontrara entre las coronas, y comenzar el calentamiento para obtener el reblandecimiento del material termoplástico. Un aumento de la potencia al final de operación permite garantizar la fusión en un solo burlete de la materia procedente de las coronas y empujarlo hasta obtener el recorte;
- la frecuencia de los ultrasonidos está comprendida entre 25 y 40 kHz, preferentemente entre 30 y 35 kHz. Los mejores resultados se obtuvieron con estos valores;
- se proveen las coronas de medios de retención en la etapa a) de preparación, siendo la etapa b) de acercamiento completada por el ensamblaje de los medios de retención de manera que se ensamblen el primer y el segundo elemento. Los medios de retención permiten facilitar el transporte del conjunto formado por los elementos. Estos medios pueden ser una soldadura temporal o unas formas que se encajan o se encliquetan;
- el primer elemento procede de una primera banda y el segundo elemento procede de una segunda banda. Los elementos son así unidos entre sí, lo cual permite transferirlos fácilmente de un puesto a otro;
- el primer elemento y el segundo elemento son de material termoplástico biodegradable. La utilización de un material biodegradable es ventajosa para las aplicaciones en las que se utilizarán las cápsulas y permanecerán en el exterior. Así, las cubiertas se degradarán para desaparecer. La materia contenida en la cápsula será liberada o degradada también.

Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor y otras particularidades y ventajas aparecerán con la lectura de la descripción siguiente, haciendo referencia la descripción a los dibujos adjuntos entre los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección de una primera y de una segunda película de material termoplástico antes de la formación;
- la figura 2 es una vista similar a la figura 1 de dos elementos después de una etapa de formación;
- la figura 3 muestra una etapa de rellenado;
- la figura 4 muestra una etapa de acercamiento en la que los dos elementos están ensamblados;
- la figura 5 muestra una etapa de soldadura de los dos elementos entre sí;
- la figura 6 es una vista del detalle VI de la figura 5.

Descripción detallada

Un modo de realización del procedimiento según la invención se describirá en relación con la fabricación de bolas de pintura marcadora, aunque el procedimiento se puede aplicar a la fabricación de cápsulas que tienen otras aplicaciones.

La figura 1 muestra una primera y una segunda película 1, 2 de material termoplástico oxo-biodegradable, tal como polietileno o polipropileno, de un grosor comprendido entre 0,1 y 0,5 mm, preferentemente entre 0,2 y 0,3 mm.

Haciendo referencia a la figura 2, un primer elemento 10 está formado a partir de la primera película 1, mientras que un segundo elemento 20 está formado a partir de la segunda película 2. Para ello, se calienta cada película 1, 2 de manera que se reblandezca, y después sufre una operación de termoconformado, de manera conocida en sí, mediante la aplicación de punzones contra unas matrices, no representados, combinada eventualmente con una aspiración o con un soplado por aire contra las matrices. En esta operación, el primer elemento 10 está formado con una primera cavidad 101 semiesférica y una primera corona 102 que rodea la primera cavidad 101, así como dos primeras bandejas 31 procedentes de la primera corona 102 por el mismo lado que la primera cavidad 101 con respecto a la primera corona 102. El segundo elemento 20 está formado con una segunda cavidad 201 semiesférica y una segunda corona 202 que rodea la segunda cavidad 201, así como dos segundas bandejas 32 procedentes de la segunda corona 202 por el lado opuesto a la segunda cavidad 201 con respecto a la segunda corona 202. Varios elementos pueden ser realizados en paralelo a partir de una misma película, siendo ésta hendida antes o después de la operación de termoconformado para formar una banda de elementos 10, 20 unos tras otros. Cuando se obtienen varias bandas a partir de películas anchas, es posible separar cada una de las bandas hacia unos puestos específicos, realizando cada puesto el relleno y la soldadura de manera independiente entre sí. El mal funcionamiento de uno de los puestos no obliga a parar los otros puestos.

El primer y el segundo elemento 10, 20 se enfrían después de la formación y se endurecen. Se llevan a un puesto de relleno en el que las cavidades 101, 201 reciben una pintura marcadora en forma de gel 4, como se muestra en la figura 3. El volumen es ligeramente excedentario con respecto al volumen de las cavidades 101, 201.

Se da la vuelta al segundo elemento 20 y se aplica contra el primer elemento 10 mediante unos medios de acercamiento, no representados, en una etapa de acercamiento, para llegar a la posición representada en la figura 4. En esta etapa de acercamiento, las bandejas 31, 32 son encajadas por par de una primera bandeja 31 y de una segunda bandeja 32, de manera que formen unos medios de retención 3.

La etapa siguiente se representa en las figuras 5 y 6. El conjunto 5 de los dos elementos 10, 20 ensamblados se coloca en unos medios de soldadura 6, entre un yunque 61 y un sonotrodo 62. El yunque 61 comprende un vaciado de yunque 610 de forma cilíndrica de sección circular y una superficie de golpeo 611 que rodea el vaciado de yunque 610. La superficie de golpeo 611 está prolongada hacia el exterior por una superficie de liberación 612, de forma troncocónica. El sonotrodo 62 comprende un vaciado de sonotrodo 620 de igual sección que el vaciado de yunque 610 y una superficie de trabajo 621 que rodea el vaciado de sonotrodo 620. Las superficies de golpeo y de trabajo 611, 621 están previstas para entrar en contacto una sobre la otra sobre una zona de trabajo que se extiende a lo largo de los vaciados 610, 620, teniendo la zona una anchura l comprendida entre 0,05 y 1 mm. Los medios de soldadura 6 comprenden unos medios de apriete, no representados, para acercar y apretar el sonotrodo 62 contra el yunque 61. Los medios de soldadura 6 comprenden también unos medios de generación de ultrasonidos, no representados, para generar unos ultrasonidos en el sonotrodo 62 dirigidos hacia el yunque 61. Las cavidades 101, 201 de los elementos 10, 20 se alojan respectivamente en los vaciados 610, 620 de yunque y de sonotrodo, como se muestra en la figura 5. El yunque y el sonotrodo están montados deslizantes uno frente al otro según el mismo eje y son accionados por unos cilindros, por ejemplo neumáticos, no representados.

En la etapa de soldadura, después de la introducción del conjunto de los dos elementos 10, 20 entre el sonotrodo 62 y el yunque 61, estos últimos son acercados por los cilindros hasta aprisionar las coronas 102, 202. Una presión de apriete se mantiene durante un tiempo suficiente para llevar las coronas 102, 202 en contacto una con la otra evacuando el excedente de gel 4 hacia la periferia de las coronas 102, 202. Después, los medios de generación de ultrasonidos son activados con el fin de realizar la soldadura. Manteniendo una presión, se proporciona la potencia en primer lugar a un primer nivel, con el fin de terminar de expulsar el gel 4 residual entre las coronas 102, 202 enfrente de las superficies de trabajo y de golpeo, y de empezar a fundir la materia de las coronas 102, 202 en la periferia de las cavidades 101, 201. Cuando la materia está a una temperatura suficiente, se aumenta la potencia de los ultrasonidos. En la zona de soldadura, la materia de las dos coronas 102, 202 se reúne y forma un burlete que es expulsado hacia las cavidades 101, 201. El sonotrodo 62 y el yunque 61 entran en contacto de manera que no dejen subsistir ninguna materia entre las coronas 102, 202 y las cavidades 101, 201. La soldadura se termina así, se paran los ultrasonidos y las cavidades 101, 201 forman una cápsula en forma de bola con pintura marcadora que es evacuada por uno de los vaciados 610, 620. El sonotrodo 62 y el yunque 61 se separan y las coronas 102, 202 restantes son evacuadas. La operación puede ser repetida para fabricar otra cápsula.

Se han llevado a cabo unos ensayos de fabricación haciendo variar algunos parámetros. Los reportados en la presente memoria se han llevado a cabo con una misma película de polipropileno de grosor de aproximadamente 0,45 mm. La anchura de la superficie de trabajo era de 0,2 mm. Las cavidades 101, 201 estaban formadas por termoconformado en forma semiesférica con diámetro de 12,7 mm. La potencia de los ultrasonidos se mantuvo constante a lo largo de toda la fase de soldadura-recorte a 35 kHz. Se ha realizado una primera fase de prueba sin relleno. Se ha llevado a cabo una segunda fase rellenando cada cavidad por una pintura con agua en forma de gel.

ES 2 798 085 T3

Los parámetros que han variado son: la presión de aire en los cilindros con diámetro de 40 mm, el tiempo de aplicación de los ultrasonidos, la potencia de los ultrasonidos (80% corresponde a continuación a una amplitud de 39 µm).

5

Tabla 1: presión 4 bar

| Caso | Potencia de ultrasonidos | Duración de soldadura (s) | Soldadura | Recorte | Fluencia |
|----------|--------------------------|---------------------------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | 80% | 0,1 | Sí | No | |
| 2 | 80% | 0,2 | Sí | Sí | Buena |
| 3 | 80% | 0,3 | Abierta | Sí | |

Tabla 2: presión 4 bar

| Caso | Potencia de ultrasonidos | Duración de soldadura (s) | Soldadura | Recorte | Fluencia |
|------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------|----------|
| 4 | 90% | 0,1 | Sí | No | Mala |
| 5 | 90% | 0,2 | Abierta | Sí | |
| 6 | 90% | 0,3 | Abierta | Sí | |

10

Tabla 3: presión 1,5 bar

| Caso | Potencia de ultrasonidos | Duración de soldadura (s) | Soldadura | Recorte | Fluencia |
|------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------|----------|
| 7 | 80% | 0,1 | No | No | |
| 8 | 80% | 0,2 | No | No | |
| 9 | 80% | 0,3 | Sí | No | Mala |

15

Tabla 4: presión 6 bar

| Caso | Potencia de ultrasonidos | Duración de soldadura (s) | Soldadura | Recorte | Fluencia |
|------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------|----------|
| 10 | 80% | 0,1 | No | No | |
| 11 | 80% | 0,2 | Sí | No | Mala |
| 12 | 80% | 0,3 | Abierta | | |

Se constata que, en los numerosos ensayos, muy pocas combinaciones de parámetros son concluyentes. Los criterios que han sido evaluados son los siguientes:

20

- soldadura: ¿las cavidades están ensambladas?, si es así, ¿está el ensamblaje abierto? Se espera a que la cápsula esté cerrada de manera estanca.

- recorte: ¿está realizado?

25

- fluencia: ¿se ha formado un burlete en la cápsula formada? La formación de éste demuestra una solidez de la soldadura.

30

Se concluye de ello que si la duración de aplicación de los ultrasonidos es insuficiente, el recorte no se realiza (caso 1/caso 2). La soldadura también está afectada por una duración demasiado corta (caso 9/caso 8). Una potencia demasiado elevada dificulta el control de la duración de soldadura (caso 4/caso 5) entre el hecho de realizar el recorte o tener una soldadura estanca. La fuerza de aplicación del sonotrodo sobre el yunque también es determinante. No lo bastante fuerte, y la soldadura no se realiza de manera estanca (tabla 3), demasiado fuerte, y el yunque y el sonotrodo entran rápidamente en contacto, lo cual pone la máquina en fallo antes de la realización del recorte (tabla 4).

35

Con los parámetros determinados de esta manera, se han realizado unas bolas con pintura marcadora con agua. Los ensayos de tiro han sido concluyentes por que las bolas no estallan cuando tiene lugar el tiro, incluso con fuertes potencias de tiro (300 pies/s), sino cuando alcanza la diana. La trayectoria de las bolas es satisfactoria y permite alcanzar una diana a 20 m con seguridad.

40

La invención no está limitada al modo de realización que se acaba de describir a título de ejemplo. La sección de los vaciados 610, 620 puede ser cualquiera, así como la forma de las cavidades 101, 201. Las cavidades 101, 201 pueden ser rellenadas sólo parcialmente, por una materia sólida fraccionada o por un líquido.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de cápsula, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- 5 a) una etapa de preparación que comprende la preparación de un primer y de un segundo elemento (10, 20) de cápsula formados a partir de película de material termoplástico, comprendiendo el primer elemento (10) por lo menos una primera cavidad (101), estando cada elemento (10, 20) provisto de una corona (102, 202) periférica,
- 10 b) una etapa de acercamiento en la que el primer y el segundo elemento (10, 20) son acercados de manera que las coronas (102, 202) se superpongan,
- 15 c) una etapa de colocación para colocar el conjunto de los dos elementos (10, 20) entre un sonotrodo (62) y un yunque (61), comprendiendo el yunque (61) un vaciado de yunque (610) y una superficie de golpeo (611) que rodea el vaciado de yunque (610), comprendiendo el sonotrodo (62) un vaciado de sonotrodo (620) de igual sección que el vaciado de yunque (610) y una superficie de trabajo (621) que rodea el vaciado de sonotrodo (620), estando las superficies de golpeo y de trabajo (611, 621) previstas para entrar en contacto una sobre la otra sobre una zona de trabajo que se extiende a lo largo de los vaciados (610, 620), teniendo la zona una anchura (l) comprendida entre 0,05 y 1 mm;
- 20 d) una etapa de apriete en la que se aprietan las coronas (102, 202) entre la superficie de trabajo (621) y la superficie de golpeo (611) para el acercamiento del sonotrodo (62) y del yunque (61),
- 25 e) una etapa de soldadura en la que se acciona el sonotrodo (62) mediante unos ultrasonidos dirigidos hacia el yunque (61) manteniendo el apriete hasta la obtención de la soldadura de los elementos (10, 20) y el recorte soltando las coronas (102, 202) de una cápsula.
2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, según el cual el segundo elemento (20) tiene también una cavidad, estando las cavidades (101, 201) en forma de semiesferas de manera que formen una cápsula en forma de bola.
- 30 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, según el cual, entre las etapas a) y b) de preparación y de acercamiento, se rellena la cavidad (101, 102) con un líquido o un sólido en forma fraccionada en una etapa de relleno.
- 35 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, según el cual, entre las etapas a) y b) de preparación y de acercamiento, se rellena la cavidad (101, 201) con un gel (4) en una etapa de relleno.
- 40 5. Procedimiento según la reivindicación 4, según el cual el volumen de gel (4) depositado en la cavidad (101, 201) es superior al de dicha cavidad.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, según el cual en la etapa b), las coronas (102, 202) están apretadas una contra la otra de manera que un excedente de gel (4) sea expulsado al exterior de las coronas (102, 202).
- 45 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, según el cual el gel (4) es una pintura y la cápsula es una bola de paintball.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, según el cual la anchura de la zona de trabajo está comprendida entre 0,1 y 0,4 mm.
- 50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, según el cual la potencia de los ultrasonidos durante la etapa e) de soldadura es creciente.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, según el cual la frecuencia de los ultrasonidos está comprendida entre 25 y 40 kHz, preferentemente entre 30 y 35 kHz.
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, según el cual se proveen las coronas (102, 202) de medios de retención (3) en la etapa a) de preparación, siendo la etapa b) de acercamiento complementada por el ensamblaje de los medios de retención (3) de manera que el primer y el segundo elemento (10, 20) se ensamblen.
- 60 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, según el cual el primer elemento (10) procede de una primera banda y el segundo elemento (20) procede de una segunda banda.
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, según el cual el primer elemento (10) y el segundo elemento (20) son de material termoplástico biodegradable.

