

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 547**

51 Int. Cl.:

**B23K 31/12** (2006.01)

**B29C 65/00** (2006.01)

**G01B 11/06** (2006.01)

**B23K 101/04** (2006.01)

**B23K 101/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2017** **E 17188216 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3292942**

54 Título: **Procedimiento de cierre de un embalaje tubular y de control continuo de la estanqueidad de su extremo soldado después del llenado**

30 Prioridad:

**26.08.2016 FR 1670469**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.04.2021**

73 Titular/es:

**PIERRE FABRE DERMO-COSMÉTIQUE (100.0%)  
45, place Abel Gance  
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**MOULIN, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

**ES 2 817 547 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 cierre de un embalaje tubular y de control continuo de la estanqueidad de su extremo soldado después del llenado

5 La invención se refiere a un procedimiento de cierre de un embalaje tubular y de control de la estanqueidad de su extremo soldado conforme al preámbulo de la reivindicación 1 (ver por ejemplo WO2015/169972). La invención está más particularmente, pero no exclusivamente, destinada al ámbito del acondicionamiento de productos cosméticos estériles, líquidos o pastosos en un embalaje tubular flexible, con un extremo aplanado y soldado para garantizar su estanqueidad. Tal embalaje permite dispensar, mediante una abertura que generalmente se puede volver a cerrar en uno de sus extremos, una cantidad precisa del producto contenido, por función de la presión que se ejerce sobre el tubo.

15 Está más particularmente destinada a una línea de acondicionamiento automático de un tal producto en un tal embalaje, con cadencias de producción del orden de 200 tubos rellenos por minuto.

20 Una tal línea de acondicionamiento en un embalaje tubular comprende un puesto de llenado en el que producto se vierte en el extremo abierto del tubo, posicionado bajo una tolva, por un dispositivo de dosificación y de llenado. Según un ejemplo de ejecución, el tubo se encuentra en posición vertical bajo la tolva, con el extremo abierto hacia arriba. La línea de acondicionamiento comprende un puesto de cierre en el que se cierra el extremo abierto del tubo mediante soldadura. Según un ejemplo de realización, el cierre de esta extremidad abierta comprende un pinzamiento del extremo del tubo, los labios así pinzados se sueldan entre ellos con los medios apropiados. A continuación, el tubo se evacua de la zona de acondicionamiento.

25 La figura 1, relativa a la técnica anterior (ver WO2015/169972), representa el extremo soldado (110) de un tubo (100) después de una tal operación. Este extremo soldado (110) es una zona estriada (112) que corresponde a la soldadura de los labios del extremo del tubo (100). Dicha zona estriada (112) se extiende por toda la anchura del tubo en una altura generalmente comprendida entre 5 mm y 7 mm. Se corta un exceso de materia en el extremo superior de la zona estriada, después de la operación de soldadura, para reducir la altura de dicha zona estriada y mejorar la estética del tubo. La soldadura de la zona estriada se realiza mediante mordazas estriadas, de manera que esta zona queda gofrada en una buena parte de su superficie, pero comprende frecuentemente una zona plana (113) sobre la cual se graba un código de identificación, o avisos legales. Según otras realizaciones, se utilizan mordazas no estriadas y la zona denominada estriada es lisa.

35 Para reducir el riesgo de soldadura defectuosa, el pinzamiento y la soldadura se realizan entre 0,5 mm y algunos milímetros por encima del nivel (111) de llenado del tubo, evitando así la contaminación de las caras soldadas por el producto acondicionado.

40 En el caso de que el producto contenido en el tubo sea un producto cosmético estéril, el llenado se realiza en un ambiente estéril. Pero incluso en esas condiciones de llenado, es deseable que el extremo inferior de la soldadura, por el lado del producto, esté lo más cerca posible del nivel de producto en el tubo, de manera que quede la menor cantidad de aire posible aprisionada en el tubo, para garantizar una buena conservación del producto. La soldadura se realiza así a ras del nivel del producto contenido, lo que aumenta los riesgos de contaminación de las interfaces soldadas por el producto y de soldadura defectuosa.

45 En esas circunstancias, si la altura del pinzamiento está mal posicionada respecto del nivel de llenado del tubo, la zona de soldadura es susceptible de ser contaminada por producto y el tubo puede presentar un defecto de estanqueidad. Este defecto de estanqueidad no siempre es visible en el producto acabado y en ciertos casos solo se revela con las primeras presiones sobre el tubo por parte del usuario final. Además, teniendo en cuenta las altas cadencias de producción, tal defecto es susceptible de reproducirse en un gran número de tubos. Las causas del defecto de estanqueidad son múltiples y resultan por ejemplo de un mal ajuste, de un desgaste de las mordazas de soldadura, de un error o de una desviación de los parámetros de soldadura o de pinzamiento, e incluso de los parámetros de llenado, sin que esta lista sea exhaustiva ni limitativa. Incluso si el defecto de estanqueidad no produce fugas, puede conducir a la contaminación del producto por microorganismos y poner en peligro su conservación. La invención busca resolver los inconvenientes de la técnica anterior detectando, de manera no destructiva, cualquier defecto de estanqueidad del cierre del extremo de un tubo de acondicionamiento justo después de la realización de la soldadura, sin ralentizar la cadencia de producción. El procedimiento y el dispositivo objeto de la invención permiten así desechar cualquier tubo que presente un tal defecto y avisar al operario de la línea de acondicionamiento de la aparición de un tal defecto, de forma que tome las medidas apropiadas para remediarlo.

60 El documento JP S63 253205 describe un procedimiento de control del extremo soldado de un tubo. Dada la forma gofrada del extremo soldado, de la forma de los defectos constatados, como una inclusión de producto en la soldadura, este procedimiento de la técnica anterior no permite detectar de manera fiable los defectos a los que se dirige la invención, en una línea de acondicionamiento de cadencia alta, y conduce, según la sensibilidad del ajuste, bien a dejar pasar tubos que comprenden defectos, bien a paradas imprevistas en la línea de acondicionamiento. Sin embargo, la intervención en una línea de acondicionamiento estéril es problemática y su reanudación después de la

intervención supone restablecer la esterilidad.

Para ello, la invención se refiere a un procedimiento de cierre de un embalaje tubular y de control de la estanqueidad de su extremo soldado tal como se define en la reivindicación 1.

5 Así, se realiza una primera soldadura lo más cerca del contenido del tubo en el momento de su pinzamiento antes de que la parte superior, por encima del talón, se suelde a su vez, acercando los labios del tubo siguiendo un motivo gofrado. El talón es liso, de un espesor previsible, sensiblemente igual al doble del espesor de las paredes del tubo. Así, es fácil controlar de manera fiable cualquier defecto de soldadura, tanto si se encuentra localizado, por la presencia  
10 de producto en el talón, o extendido.

La invención se aplica ventajosamente según las realizaciones definidas en las reivindicaciones dependientes 2y 3.

15 La invención se expone a continuación según sus realizaciones preferidas, no limitativas, y en referencia a las figuras 1 a 6, en las cuales:

- la figura 1 relativa a la técnica anterior representa esquemáticamente una vista parcial del extremo soldado de un continente tubular, figura 1A según una vista frontal y figura 1B según una vista desde la izquierda;
- 20 - la figura 2 ilustra esquemáticamente, vista de frente, una línea de acondicionamiento de un producto en continentes tubulares;
- la figura 3 muestra, con una vista superior, el dispositivo de control y los embalajes tubulares en corte a la altura del talón del extremo soldado;
- la figura 4 ilustra sobre un diagrama espesor-distancia, ejemplos de variación de espesor del extremo soldado de embalajes tubulares conformes y no conformes;
- 25 - la figura 5 representa un organigrama de un ejemplo de realización del procedimiento objeto de la invención;
- y la figura 6 muestra un ejemplo de realización del extremo de un tubo durante la ejecución del procedimiento objeto de la invención.

30 En la Figura 2, una línea de acondicionamiento comprende una tolva (200) en la que está contenido el producto que se va a acondicionar a granel. A modo de ejemplo no limitativo, el granel es una preparación dermocosmética o galénica estéril, cuya viscosidad está comprendida entre 600 cps y 45 000 cps (6 a 45 Pa.s). Según este ejemplo de ejecución, el acondicionamiento se realiza en un ambiente estéril, según un procedimiento descrito, por ejemplo, en el documento WO2015/169972. El acondicionamiento de un granel estéril en un ambiente estéril permite garantizar una larga conservación del producto acondicionado sin que este contenga conservantes. La instalación de la línea de  
35 acondicionamiento en un ambiente estéril no es un requisito previo para la aplicación del dispositivo y del procedimiento objeto de la invención, sin embargo, la invención es particularmente pertinente en ese caso, dada la complejidad de una intervención humana sobre dicha línea de acondicionamiento y de la calidad requerida del cierre del continente para garantizar la ausencia de cualquier contaminación posterior del producto.

40 Los continentes (100) están transportados por un dispositivo de transferencia (220). Según este ejemplo de realización, uno de sus extremos está cerrado por un tapón (220), el otro extremo está abierto. Cuando el tubo está destinado a contener un producto estéril, el tapón está específicamente diseñado para evitar cualquier retrocontaminación del producto contenido en el tubo durante su utilización por el consumidor. El dispositivo de transferencia (220) lleva cada continente bajo la tolva (200) según un sentido de progresión (201), donde se rellenan por su extremo abierto, antes  
45 de llevar el continente así relleno hacia un puesto (230) de cierre. Dicho puesto de cierre realiza de manera automatizada un pinzamiento del tubo, a ras del nivel del producto contenido en el tubo, expulsando así el volumen de aire contenido por encima del producto; la soldadura del talón corresponde entonces a la parte pinzada, después realiza la soldadura de los labios del extremo y el corte del exceso de materia. Según unos ejemplos de realización, la soldadura del talón y de los labios del extremo se realiza por termosellado, por ultrasonidos o por inducción. Según  
50 otros ejemplos de realización, la tecnología de soldadura utilizada para el talón es diferente de la tecnología de soldadura utilizada para unir los labios del tubo por encima del talón. A modo de ejemplo no limitativo, el talón está soldado por ultrasonidos, esta tecnología permite expulsar una pequeña cantidad de producto que se encuentra en la zona del talón, entre los labios del tubo después del pinzamiento, y la parte superior de la zona soldada se realiza por termosoldadura.

55 El tubo así sellado es conducido por el dispositivo de transferencia al puesto de control (240) del extremo soldado (110). Los continentes son de tipo tubular. Según un ejemplo de realización, la capacidad de dichos continentes tubulares está comprendida entre 5 ml y 400 ml para tubos cuyo diámetro está comprendido entre 13,5 mm y 50 mm.

60 Figura 6, después del puesto de soldadura, el tubo realizado comporta un extremo soldado (610) que comprende una zona (612) gofrada, como en la técnica anterior, y un talón (611) liso y sensiblemente rectangular que se extiende por toda la anchura del tubo. Dicho talón tiene una altura del orden de 1 mm, y se extiende verticalmente entre la zona gofrada (612) y el nivel interior del producto vertido en el tubo, de manera que la altura total del extremo soldado (610) está comprendido entre 6 mm y 8 mm. El extremo inferior de la zona de pinzamiento que permite realizar el talón (611)  
65 está realizado al ras, incluso muy ligeramente por debajo del nivel del producto vertido en el tubo de manera que expulse todo el aire contenido en la parte superior del tubo.

Así, y de conformidad con la invención, el extremo inferior del talón es tangente con el nivel del producto contenido en el tubo.

5 Figura 3, el puesto de control comprende dos perfilómetros ópticos (350, 360) dispuestos frente a frente a cada lado de la transferencia que transporta los tubos llenados y sellados, según el sentido de progresión (301) indicado.

10 Cada perfilómetro óptico emite un haz láser (351) que describe una línea vertical que se refleja en el extremo soldado de los tubos. Un dispositivo óptico mide la deformación entre esta línea reflejada en la superficie, y determina así su perfil según la línea proyectada, así como la distancia respecto de la fuente láser. A título de ejemplo no limitativo, la marca KEYENCE® ofrece un tal perfilómetro óptico con el modelo LJ-V7080. Este material permite realizar mediciones a una frecuencia máxima de 64 kHz. La medición de perfil realizada se refiere exclusivamente al talón del tubo. El registro del perfil y de la distancia, obtenidos por cada perfilómetro (350, 360) durante el desplazamiento del tubo entre dichos perfilómetros, permite, por diferencia, reconstruir la evolución del espesor de dicho talón. Para ello, las señales emitidas por los perfilómetros (350, 360) son tratadas y analizadas por un ordenador (390) que realiza en estas señales las acciones de ajuste, de filtrado, y la combinación necesaria para obtener un valor del espesor de la zona medida. El ordenador (390) dialoga con el director de control de la línea de acondicionamiento para, en concreto, recuperar la información relativa al desplazamiento de la transferencia y calcular así la evolución del espesor de la zona medida en función de la distancia recorrida por el tubo entre los perfilómetros. El programa de tratamiento implantado en el ordenador (390) también utiliza el procedimiento objeto de la invención mediante la interfaz con el director de control de la línea de acondicionamiento.

25 El control del espesor se realiza a la altura del talón del tubo, el espesor de este presenta menos variación de espesor y una superficie sensiblemente lisa en comparación con la zona estriada, en condiciones nominales, pero sin embargo es extremadamente sensible a cualquier defecto de soldadura.

30 Tras la operación de cierre, el extremo soldado no es necesariamente rectilíneo, pero la doble medida permite librarse de ese defecto de forma. El tubo (100a) objeto del control es desplazado por el dispositivo de transferencia entre los dos perfilómetros ópticos (350, 360). Según el ejemplo ilustrado, el tubo (100a) presenta un defecto de cierre que se traduce por una modificación local (310a) del espesor del talón (611a).

Figura 4, la evolución (400a) del espesor (402) del talón del tubo controlado en función de la distancia (401) hace aparecer el defecto del espesor.

35 Volviendo a la figura 3, un tubo (100b) cuyo talón (611b) no tiene defecto, presenta un espesor de talón sensiblemente constante.

40 La figura 4 muestra un ejemplo de evolución del espesor (400b) de un tubo sin defecto. Se define experimentalmente un límite (410) de variación de espesor admisible, Este límite se obtiene por ejemplo midiendo el perfil de embalajes que presentan defectos constatados. Según los ejemplos de realización, dicho límite se define de manera fija, por ejemplo, espesor nominal + 0,2 mm, o según una proporción del espesor nominal del talón, por ejemplo 1,2 veces el espesor nominal. El espesor nominal del talón es sensiblemente igual al doble del espesor de la pared del tubo, así, a título de ejemplo no limitativo, para tubos constituidos por un polímero termoplástico cuyo diámetro está comprendido entre 13,5 mm y 50 mm, el espesor nominal del talón es de 0,96 mm y el límite (410) es de 1,1 mm. Según otras realizaciones, se introducen criterios adicionales para detectar la no conformidad del extremo soldado, por ejemplo, solos o combinados: la extensión según la distancia (410) del defecto constatado, las pendientes de la variación de espesor a uno y otro lado del supuesto defecto, o incluso el número de veces que se excede el límite (410) en un mismo perfil, sin que esta lista sea exhaustiva ni limitativa. Estas realizaciones particulares permiten, cuando sea necesario, diferenciar un defecto real de una variación natural del resultado según la naturaleza de los embalajes y del procedimiento de soldadura utilizados.

55 La línea de acondicionamiento comporta después del puesto de control un puesto de expulsión (360). Así, cuando se detectar un tubo (100c) como que presenta un defecto (310c) durante la medición de la evolución del espesor (400c figura 4) del talón, y este defecto sobrepasa el límite admisible, dicho tubo (100c) es expulsado de la transferencia durante su paso por el puesto de expulsión (360), y de este modo se desecha. Para ello, cuando el programa de tratamiento del ordenador (390) detecta un perfil de espesor no conforme, como se conoce la distancia sobre la transferencia en términos de número de tubos y el puesto de expulsión, envía al director de control de la línea de acondicionamiento una orden de expulsión del tubo, regulada por el número de tubos o el número de incrementos de desplazamiento de la transferencia que corresponde a esta distancia.

60 Figura 5, el procedimiento objeto de la invención comprende una primera etapa (510) de medición del extremo soldado del embalaje tubular, esta medición se realiza a la altura del talón de dicho extremo soldado. Durante una etapa (515) de recuento, cada tubo controlado incrementa un contador. Durante una etapa (520) de tratamiento, se calcula la evolución del espesor del extremo. Durante una etapa (530) de comparación, el perfil de espesor obtenido se compara con un límite (535) de desviación admisible respecto del perfil teórico o esperado. Este límite se fija por ejemplo al principio de la serie en función de la naturaleza de los embalajes tubulares utilizados, de sus dimensiones y del

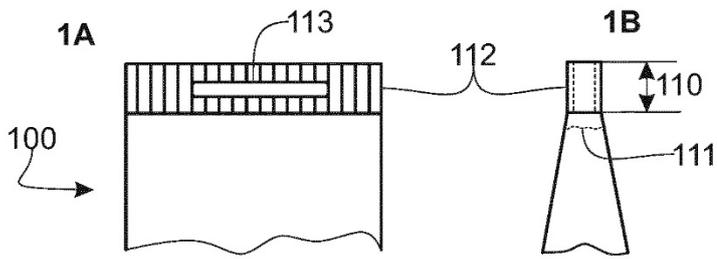
procedimiento de soldadura. Si el perfil es conforme (531) el tubo continúa su desplazamiento en la línea de acondicionamiento y la operación se repite en el siguiente tubo. Si el perfil no es conforme (532) la operación se repite en el tubo siguiente, pero paralelamente, se envía una información de expulsión (540) al director de control de la línea de acondicionamiento, de manera que se expulse el tubo no conforme durante su paso por el puesto de expulsión.

5 Durante una etapa (545) de recuento de defectuosos, se incrementa un segundo contador para cada tubo desechado durante la etapa (540) anterior. Durante una etapa (550) de cálculo del índice de desechos, se relacionan los datos del contador de mediciones realizadas y del contador de defectuosos, para calcular el índice de desechos constatado. Durante una etapa (560) de comparación, el índice de desechos calculado en la etapa (550) anterior se compara con un índice de desecho (565) aceptable. El índice de desechos aceptable es un valor que, de hecho, comprende  
10 diferentes factores, por ejemplo, el índice de desechos debe ser inferior al 10 % en las 10 últimas mediciones, e inferior al 2 % en las últimas 50 mediciones, etc... Existen otras formas de cálculo posibles y programables. Si el índice de desecho es inferior al índice de desecho aceptable (561), el ciclo continúa. Si el índice de desecho es superior al índice de desecho aceptable (562), la línea de acondicionamiento se detiene (570) y se genera una alarma (580). Así el procedimiento objeto de la invención permite evitar continuar con el acondicionamiento en presencia de un defecto de  
15 ajuste, o de una desviación de los parámetros de conducta, y evita así que se desechen un gran número de productos.

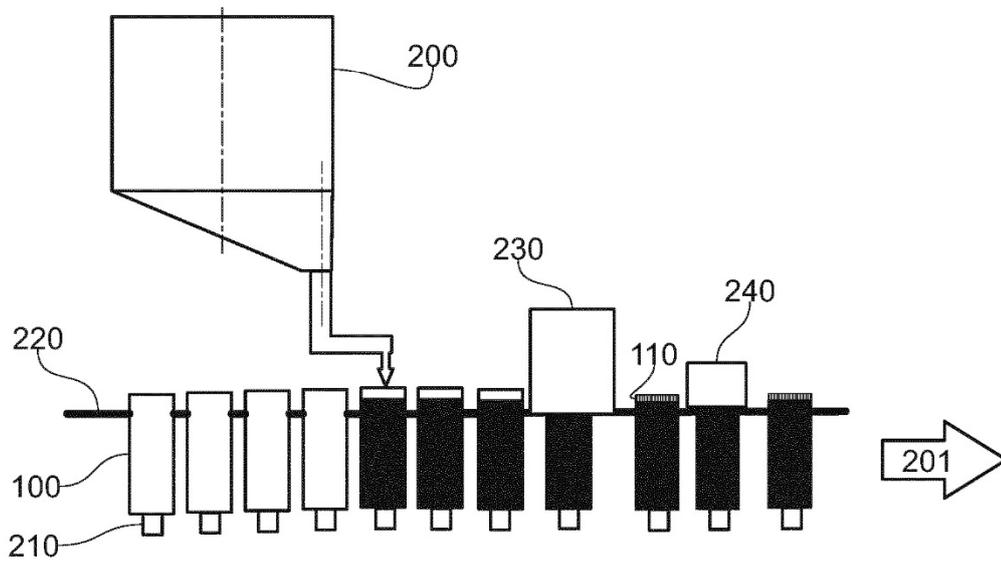
La descripción anterior y los ejemplos de realización muestran que la invención alcanza el objetivo buscado, es decir, que permite el control no destructivo, automático, en línea y sin reducir la cadencia de producción de la estanqueidad del extremo soldado de un embalaje tubular. La invención se puede aplicar sin dificultad al control de un embalaje  
20 tubular que comprende dos extremos soldados.

**REIVINDICACIONES**

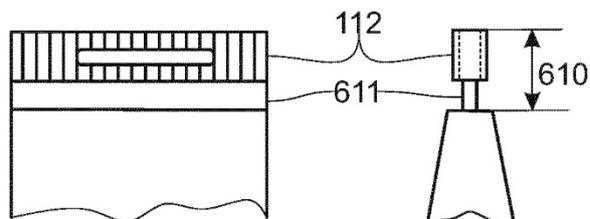
1. Procedimiento de cierre de un embalaje tubular (100) y de control de la estanqueidad de su extremo soldado (110), después de su llenado hasta un nivel de llenado, en concreto por un producto estéril, **caracterizado porque** comprende las etapas que consisten en:
- i. realizar una primera soldadura del extremo del tubo después del pinzamiento de los labios, de manera que se cree una zona soldada que comprenda una zona (612) gofrada y un talón (611) sensiblemente rectangular que se extiende por toda la anchura del del tubo y cuyo extremo inferior es tangente al nivel de llenado;
  - ii. medir (510) el espesor de dicho talón (611) en la longitud del extremo soldado (610) mediante dos perfilómetros (350, 360) colocados a uno y otro lado de dicho talón (611, 611a, 611b) del embalaje tubular;
  - iii. detectar (520) una variación de espesor del talón (611, 611a, 611b) según una dirección paralela a la longitud de la soldadura;
  - iv. obtener un límite (535) de variación aceptable del espesor de la parte medida;
  - v. si la variación del espesor detectada durante la etapa (iii) es superior al límite de variación aceptable (532), desechar el embalaje tubular.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, aplicado en una línea de llenado y de cierre automático de embalajes tubulares (100, 100a, 100b, 100c) que comprende las etapas que consisten en:
- vi. obtener un índice de desechos autorizado (565);
  - vii. si la etapa (v) se repite en una proporción de embalajes superior al índice de desechos autorizado obtenido en la etapa (vi) (562), detener (570) la línea de llenado automático y generar (580) una alerta.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en la que los perfilómetros (350, 360) de aplicación en la etapa ii) son perfilómetros ópticos sin contacto.



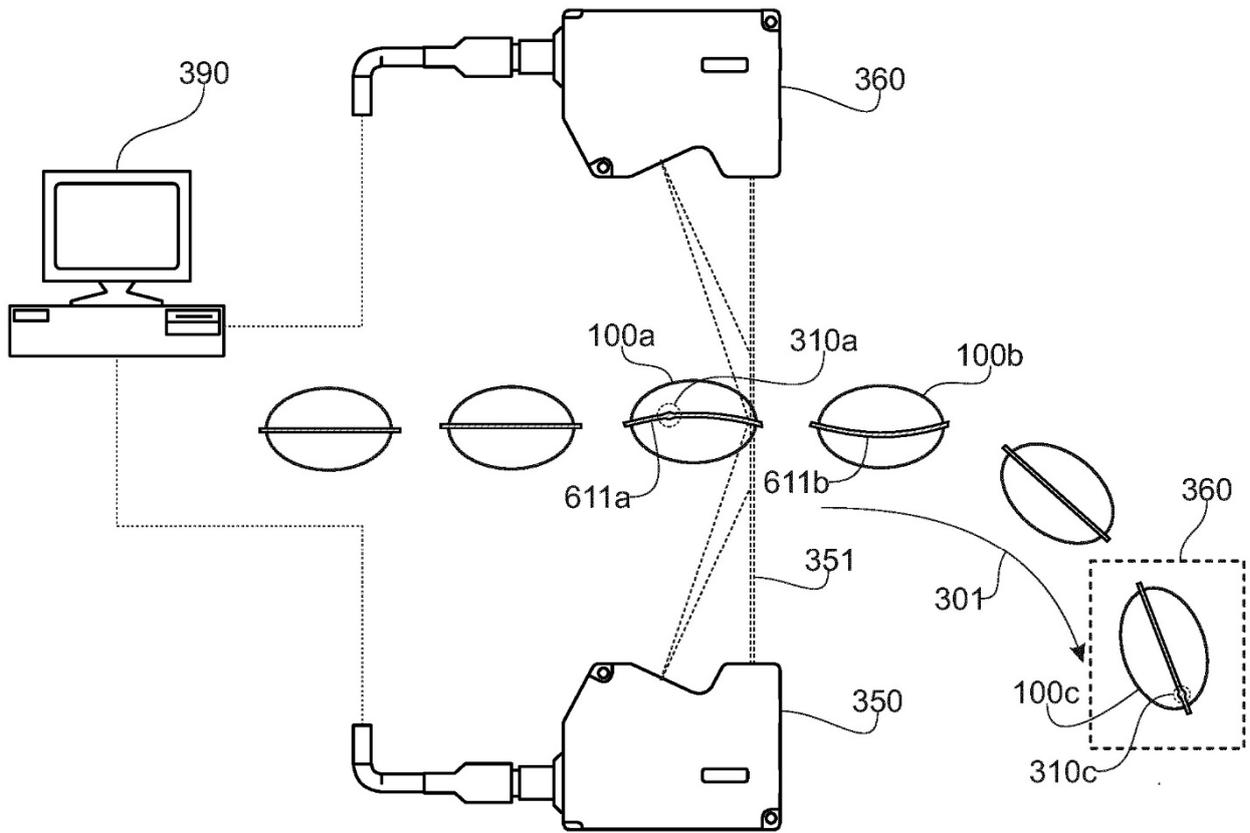
**Fig. 1**  
(técnica anterior)



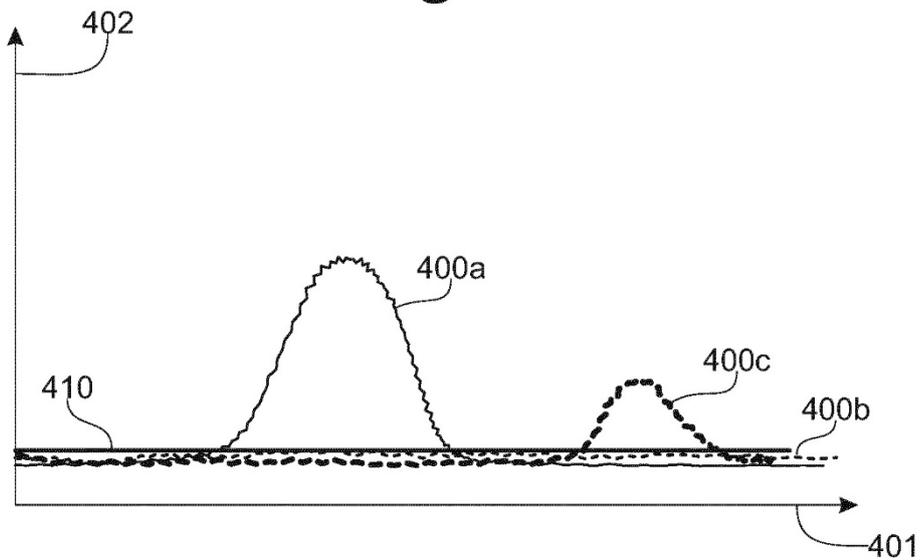
**Fig. 2**



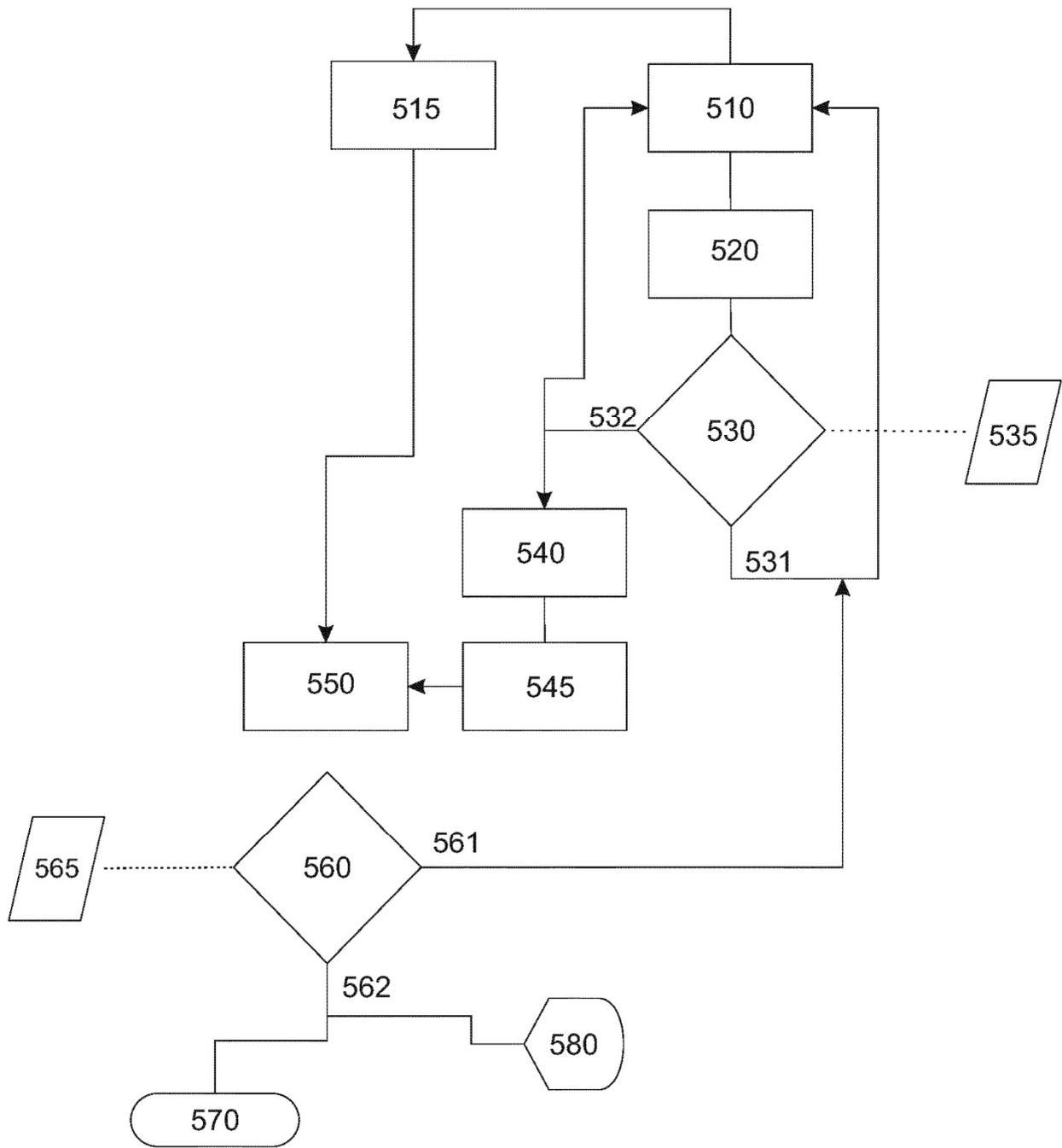
**Fig. 6**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**