

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 116**

51 Int. Cl.:

B05B 13/04 (2006.01)

C03C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2013 PCT/EP2013/059431**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13167558**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2013 E 13721701 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2846928**

54 Título: **Línea de recubrimiento integrada en un procedimiento de fabricación de envases de vidrio con aplicación mejorada de un recubrimiento en frío, método de operación y envase de vidrio resultante**

30 Prioridad:

09.05.2012 EP 12167331
05.06.2012 US 201261655603 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2018

73 Titular/es:

ARKEMA B.V. (100.0%)
Tankhoofd 10
3196 KE Vondelingenplaat-Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

HOEKMAN, LEENDERT, CORNELIS;
CONCETTA STARRANTINO, CARMELA, MARIA;
WAGEMAKERS, JOANNES, THEODORUS, MARIA
y
MEURER, OLIVER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 693 116 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

Línea de recubrimiento integrada en un procedimiento de fabricación de envases de vidrio con aplicación mejorada de un recubrimiento en frío, método de operación y envase de vidrio resultante

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una línea de recubrimiento y a un procedimiento para aplicar un recubrimiento de protección a envases de vidrio huecos integrado en un procedimiento de fabricación de envases de vidrio.

En particular, se refiere a una línea de recubrimiento y un procedimiento para aplicar un recubrimiento en frío a envases de vidrio huecos.

10 Más particularmente, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento que comprende pistolas pulverizadoras horizontales para aplicar un recubrimiento en frío a envases de vidrio huecos en una sola línea y dicho procedimiento de aplicación de un recubrimiento en frío a envases de vidrio huecos.

Problema técnico

15 Los envases de vidrio huecos se fabrican a partir de vidrio fundido en moldes a altas temperaturas. Como la superficie de estos envases es frágil, para evitar daños tales como rayados, por ejemplo, se aplica un recubrimiento a dicha superficie directamente después de formar el envase.

Además a fin de mantener la resistencia del vidrio y evitar cualquier contacto directo de vidrio a vidrio entre envases individuales, lo que podría provocar la aparición de dichos rayados, deben estar protegidos en la superficie por un recubrimiento.

20 Hoy en día, en la fabricación de envases de vidrio, se aplica un recubrimiento de dos etapas a fin de obtener una suficiente resistencia al rayado y la lubricación de los envases de vidrio.

En la primera etapa, el llamado recubrimiento en caliente (HEC por sus siglas en inglés) se aplica por medio de la deposición química de vapor (CVD por sus siglas en inglés) de un compuesto que contiene metal en los envases de vidrio aún recién formados y calientes dispuestos en una sola hilera o doble.

25 Dicho HEC se basa en precursores de recubrimiento que incluyen estaño o titanio o pueden ser de cualquier otro compuesto metálico u organometálico descomponible por el calor.

Esto se hace dentro de un llamado túnel o cubierta de recubrimiento donde dicho recubrimiento en caliente se aplica por deposición química de vapor para formar una capa delgada de óxido de metal, por ejemplo óxido de estaño. El objetivo es recubrir el exterior del envase de vidrio con una capa homogénea y uniforme, excepto el llamado acabado.

30 Dado que este recubrimiento se aplica en la fase de vapor en envases de vidrio transportados a lo largo de la línea de producción en una sola hilera, garantizar una distribución homogénea del material de recubrimiento plantea pocos problemas. Una capa delgada de óxido metálico, a menudo óxido de estaño, es la base para un segundo recubrimiento denominado recubrimiento en frío (CEC por sus siglas en inglés). El recubrimiento en frío también podría comprender una capa de cera de polietileno, que se aplica a través de una emulsión a base de agua. Esto hace que la superficie del vidrio sea resbaladiza, protegiéndola de rayaduras y evitando que los envases se adhieran entre sí cuando se mueven colectivamente en la cinta transportadora. El recubrimiento invisible combinado resultante confiere al vidrio una superficie virtualmente impermeable.

35 Solo la combinación del recubrimiento en caliente y el recubrimiento en frío aportarán las cualidades deseadas de resistencia al rayado y lubricación.

La presente invención trata de la segunda etapa, la aplicación de un recubrimiento en frío.

40 Después de la aplicación de un recubrimiento en caliente, los envases de vidrio generalmente pasan a través de un tipo especial de horno, también llamado horno de recocido. Este último está diseñado específicamente para recocer el vidrio y enfriar los envases de forma controlada. El vidrio se calienta hasta el punto de recocido y, a continuación, se enfría lentamente. Este procedimiento alivia cualquier tensión interna, haciendo que el vidrio sea mucho más duradero. En esta etapa los envases están dispuestos en hileras.

45 Tradicionalmente, el recubrimiento en frío se aplica cuando los envases salen del horno de enfriamiento. Dado que los envases se colocan en varias hileras, la aplicación se lleva a cabo mediante una pistola o pistolas pulverizadoras que se mueven paralelas entre las hileras respectivas de los envases, colocadas encima o justo entre las hileras a la altura de los hombros de los envases. El patrón de pulverización en la aplicación del recubrimiento anterior conduce automáticamente a una distribución no homogénea del material de recubrimiento.

50 En el caso de una botella de vidrio como envase de vidrio hueco, la mayor parte del material se aplicará en su hombro y mucho menos en las zonas del cuerpo y del talón. También en la práctica, la mayor parte del recubrimiento se

aplicará en la zona del hombro donde no sirve para nada e incluso conlleva problemas de adhesión con el etiquetaje del cuello.

Un objetivo de la presente invención es tener una distribución eficaz del material de recubrimiento en frío.

5 Otro objetivo de la presente invención es tener una línea de recubrimiento que pueda aplicar un recubrimiento en frío con una distribución eficaz en la superficie del envase a proteger.

Otro objetivo más de la presente invención es un procedimiento para aplicar un recubrimiento en frío que se distribuye eficazmente sobre la superficie del envase a proteger.

Otro objetivo más de la presente invención es una línea de recubrimiento y un procedimiento para aplicar el recubrimiento en frío de forma selectiva en ciertas zonas superficiales del envase.

10 **Antecedentes de la invención**

El documento US 3,509,852,234 describe una máquina de recubrimiento de envases de vidrio que posee una pluralidad de boquillas pulverizadoras, que se mueven desde arriba entre las hileras de botellas transportadas por una cinta transportadora. De hecho, el conjunto tiene boquillas pulverizadoras móviles que se mueven alrededor de las botellas a fin de recubrirlas completamente.

15 El documento WO2002/066389 describe un aparato para aplicar un recubrimiento a un envase de vidrio. El recubrimiento en caliente aplicado no es homogéneo a fin de aplicar el recubrimiento en frío en las zonas preferidas. Es muy difícil controlar la aplicación exacta del recubrimiento en caliente, especialmente en términos de delinear cualquier zona recubierta y definir cualquier espesor de recubrimiento particular.

20 El documento WO91/019606 describe un procedimiento para mejorar la resistencia de un envase de vidrio y envases de vidrio con resistencia mejorada. La estación de recubrimiento para el recubrimiento de mejora de la resistencia se encuentra en una configuración de transportador multilínea entre el horno de recocido y la estación de pulverización de recubrimiento en frío o después de la estación en frío. Este recubrimiento de mejora de la resistencia, destinado a aumentar la resistencia a la rotura, no es un recubrimiento en frío.

25 El documento WO2005/049219 describe un procedimiento, un aparato y un líquido de recubrimiento para recubrir envases de vidrio retornables. El recubrimiento en este documento es un recubrimiento de protección aplicado a envases retornables después de limpiar los envases y antes de rellenarlos. Este procedimiento no tiene lugar después de la fabricación de los envases de vidrio.

Breve descripción de la invención

30 Sorprendentemente, se ha encontrado que se puede conseguir una distribución eficaz del material de recubrimiento en frío cuando el recubrimiento se aplica mientras los envases están en una cinta transportadora de una sola línea.

Sorprendentemente, también se ha encontrado que se puede conseguir una distribución eficaz del material de recubrimiento en frío utilizando dos etapas distintivas de recubrimiento en frío.

Sorprendentemente, también se ha descubierto que con una línea de recubrimiento para envases que comprende

35 una primera aplicación de recubrimiento en frío con una segunda aplicación de recubrimiento en frío en una cinta transportadora de una sola línea

en el que los dos respectivos recubrimientos en frío se aplican desde al menos dos direcciones diferentes con un ángulo de al menos 45° entre las dos direcciones, se puede obtener una distribución eficaz del material del recubrimiento en frío.

40 También se ha encontrado que, si el recubrimiento en frío en la cinta transportadora de una sola línea se aplica mediante pulverización de una o más pistolas pulverizadoras que se colocan perpendiculares a la pared exterior de los envases a recubrir, se obtiene una eficacia adicional en la distribución del material de recubrimiento en frío.

También se ha encontrado que la temperatura del envase durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío puede ser menor que la temperatura del envase durante la primera aplicación de recubrimiento en frío.

45 Además, también se ha encontrado que se puede conseguir una distribución selectiva del material de recubrimiento en frío cuando se utilizan al menos dos pistolas pulverizadoras durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío, dirigiendo cada pistola pulverizadora hacia un zona superficial diferente del envase.

Descripción detallada de la invención

Según un primer aspecto, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento para envases que comprende una aplicación de recubrimiento en frío en la que el recubrimiento en frío se aplica cuando los envases están en una

cinta transportadora de una sola línea.

Según un segundo aspecto, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento para envases que comprende una primera aplicación de recubrimiento en frío

5 una segunda aplicación de recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea

en la que los dos recubrimientos en frío respectivos se aplican desde al menos dos direcciones diferentes con un ángulo de al menos 45° entre las dos direcciones.

10 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para aplicar un recubrimiento sobre la superficie de envases que comprende la etapa de aplicar un recubrimiento en frío en el que el recubrimiento en frío se aplica pulverizando sobre una cinta transportadora de una sola línea.

En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para aplicar un recubrimiento sobre la superficie de envases que comprende las etapas de

aplicar un recubrimiento en caliente

aplicar un primer recubrimiento en frío

15 aplicar un segundo recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea

en el que los dos recubrimientos en frío respectivos se aplican desde al menos dos direcciones diferentes con un ángulo de al menos 45° entre las dos direcciones.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento en la que la temperatura del envase durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es inferior a 140°, preferiblemente, entre 40 y 130°C.

20 Según otro aspecto adicional, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento para envases que comprende

una primera aplicación de recubrimiento en frío

una segunda aplicación de recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea

25 en la que los dos respectivos recubrimientos en frío se aplican desde al menos dos direcciones diferentes con un ángulo de al menos 45° entre las dos direcciones y los recubrimientos en frío se aplican después del procedimiento de fabricación del envase de vidrio.

Según otro aspecto adicional, la cantidad de recubrimiento aplicada durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es mayor que la cantidad de recubrimiento aplicada durante la primera aplicación de recubrimiento en frío.

30 En otro aspecto más, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento en la que el recubrimiento en frío se aplica mediante pulverización.

35 En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento en la que la pulverización durante la aplicación de recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea se realiza mediante una o más pistolas pulverizadoras que están colocadas perpendiculares con respecto a la pared exterior de los envases a recubrir.

En un aspecto adicional más, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento en la que las pistolas pulverizadoras aplican un recubrimiento en frío solo a un zona seleccionada de un envase cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea.

40 En un aspecto adicional más, la presente invención se refiere a una línea de recubrimiento en la que se utilizan al menos dos pistolas pulverizadoras durante el recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea y cada pistola pulverizadora pulveriza sobre una zona diferente del envase.

45 En otro aspecto más, la presente invención se refiere a un envase al que se ha aplicado un recubrimiento en frío en dos etapas discretas, una primera aplicación de recubrimiento en frío y una segunda aplicación de recubrimiento en frío, en el que la temperatura del envase durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es más baja que la temperatura durante la primera aplicación de recubrimiento en frío, el recubrimiento en frío se aplica mediante pulverización y la pulverización durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío se realiza mediante una o más pistolas pulverizadoras que se colocan perpendiculares a la pared exterior de los envases a recubrir.

El término "línea de recubrimiento" tal como se emplea en esta memoria indica un conjunto de elementos esenciales

para recubrir los envases que comprenden una cinta transportadora que transporta los envases a los respectivos dispositivos de recubrimiento junto con dichos respectivos dispositivos de recubrimiento.

El término "envase", tal como se emplea en esta memoria, indica un receptáculo en el que se puede mantener o transportar un material líquido.

5 El término "direcciones diferentes" tal como se emplea en esta memoria significa que hay al menos un ángulo de 45° entre dos direcciones diferentes. Por ejemplo, desde arriba a la derecha o la izquierda significa que hay un ángulo de 90° entre las dos direcciones; mientras que del lado izquierdo al derecho significa que hay un ángulo de 180° entre las dos direcciones.

10 El término "línea única" tal como se emplea en esta memoria indica que un envase en la cinta transportadora tiene envases directamente adyacentes únicamente en la dirección del movimiento de la cinta transportadora, es decir, delante y detrás con respecto al movimiento de los envases.

El término "hileras" tal como se emplea en esta memoria indica que un envase en la cinta transportadora no solo tiene envases de vidrio directamente adyacentes en la dirección del movimiento de la cinta transportadora, sino también a su izquierda y/o a su derecha en el sentido de la dirección de movimiento de la cinta transportadora.

15 El término "recubrimiento en caliente", tal como se emplea en esta memoria, indica que el recubrimiento se aplica en el envase hueco a una temperatura entre 400°C y 650°C.

El término "recubrimiento en frío" tal como se emplea en esta memoria indica que el envase de vidrio está recubierto a una temperatura del envase inferior a 150°C.

20 El término "pulverización" tal como se emplea en esta memoria indica una dispersión de gotitas líquidas dispersadas en un gas como una fase continua.

Los términos "pistola pulverizadora" o "boquilla pulverizadora", tal como se emplean en esta memoria, indican un dispositivo que genera la pulverización para distribuir la pulverización en un zona.

El término "patrón de pulverización" tal como se emplea en esta memoria indica la zona sobre la cual las gotitas de líquido entran en contacto con la superficie del envase.

25 Figuras

La figura 1 muestra una representación esquemática de un procedimiento de recubrimiento para envases de vidrio (1) después de moldear los envases (12) en una línea de recubrimiento que comprende una cinta transportadora que transporta los envases en una sola línea (13), un dispositivo de recubrimiento en caliente (14) un cambio a una disposición multilínea/en hileras (15) en un transportador que pasa por el horno de recocido (16), seguido de la aplicación en frío y el retorno a un transportador de una sola línea (13).

30 La figura 2 muestra una representación esquemática de un procedimiento de recubrimiento para envases de vidrio según la presente invención que comprende una segunda aplicación de recubrimiento en frío (18) en una sola línea.

La Figura 3 muestra una representación esquemática de la aplicación de recubrimiento en frío (17) desde arriba en una disposición multilínea/en hileras. El envase hueco (1) está recubierto con una pulverización (6) que se genera mediante una boquilla pulverizadora (7). La boquilla pulverizadora (7) está dispuesta entre los cuellos (5) de los envases (1). Debido al patrón de pulverización, se aplica un recubrimiento espeso (8) en la zona del hombro mientras el recubrimiento se hace más delgado hacia abajo el cuerpo (9).

La Figura 4 muestra una vista más detallada de una aplicación de recubrimiento en frío (18) en una configuración de línea única; en la que la figura 4a es una vista superior que muestra la transferencia de los envases (1) a una sola cinta transportadora (13) antes de aplicar el recubrimiento en frío en forma de pulverización (6) con boquillas pulverizadoras (7) desde ambos lados; y en la que la Figura 4b es una vista lateral donde el envase (1) en la cinta transportadora de una sola línea (13) está recubierto con una pulverización (6) por una boquilla pulverizadora (7) desde cada lado.

La figura 5 muestra un envase hueco (1) en forma de botella con las zonas de hombro (2), cuerpo (3) y talón (4). El acabado y el cuello (5) también están indicados.

La figura 6 muestra dos boquillas pulverizadoras perpendiculares (7) que aplican una pulverización (6) con un ángulo de pulverización (10) en dos posiciones diferentes con respecto a la superficie (11) del envase (1) a recubrir, con un ángulo de 90° en la figura 6a; e inclinado en un ángulo (30) de 12° desde la posición de 90° en la figura 6b.

La Figura 7 a) muestra una disposición de recubrimiento por pulverización, donde una boquilla pulverizadora (7) cubre el hombro (2), el cuerpo (3) y el talón (4) del envase (1) al mismo tiempo.

La Figura 7 b) muestra una disposición de recubrimiento por pulverización selectiva, donde dos boquillas

pulverizadoras (7) cubren el hombro (2) y el talón (4) del envase (1).

La Figura 8 a) muestra una disposición de recubrimiento por pulverización selectiva, donde dos boquillas pulverizadoras (7) cubren el hombro (2) y el talón (4) del envase (1) con diferentes patrones de pulverización (19 y 20) para cada una de las zonas seleccionadas. El patrón de pulverización (20) en el hombro (2) es horizontal, mientras que el patrón de pulverización (19) en el talón (4) es redondo.

La Figura 8 b) muestra una disposición de recubrimiento por pulverización, donde tres boquillas pulverizadoras (7) cubren el hombro (2), el cuerpo (3) y el talón (4) del envase (1) con diferentes patrones de pulverización (19, 20 y 21) para cada una de las zonas seleccionadas. El patrón de pulverización (21) en el cuerpo es de un patrón plano vertical. Entre cada una de las zonas seleccionadas se encuentran zonas superpuestas (22 y 23).

El envase según la presente invención podría estar hecho de vidrio o plástico. Preferiblemente, el envase es un envase de vidrio. Más preferiblemente, el envase es un envase de vidrio hueco. Ejemplos de envases de vidrio huecos son botellas y frascos. La figura 5 muestra un envase hueco (1) en forma de botella con tres zonas respectivas: hombro (2), cuerpo (3) y talón (4).

La línea de recubrimiento según la presente invención comprende ciertos elementos. Los elementos esenciales de la línea de recubrimiento para recubrir los envases es una cinta transportadora que transporta los envases al dispositivo o dispositivos de recubrimiento respectivos junto con dicho dispositivo o dispositivos de recubrimiento. En una realización preferida, la línea de recubrimiento comprende dos unidades de aplicación de recubrimiento en frío distintas.

Un ejemplo de una línea de recubrimiento estándar para envases de vidrio se muestra en la figura 1. La representación esquemática en la figura 1 comprende una máquina de producción de envases de vidrio (12) que suministra los envases fabricados (1), por ejemplo, botellas a una cinta transportadora de una sola línea (13). La cinta transportadora (13) transporta los envases de vidrio (1) a través de un túnel de recubrimiento en caliente (14) mientras aún está en una disposición en una sola hilera. A continuación, una unidad de conversión reorganiza los envases de vidrio en múltiples hileras o líneas (15) antes de que pasen por un horno de recocido (16). Los envases posteriormente pasan a la unidad de recubrimiento en frío (17) donde se reorganizan en una sola hilera en una cinta transportadora (13) y pasan además por inspección, embalaje y etiquetado, por ejemplo (no se muestra en la figura 1).

En la figura 2 se muestra una línea de recubrimiento según la presente invención que comprende una aplicación de recubrimiento en frío en la que se aplica un recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea. En la figura 2 se muestra una línea de recubrimiento que difiere de la que se muestra en la figura 1, en que comprende otra aplicación de recubrimiento en frío en forma de una segunda unidad de recubrimiento en frío (18) asentada en una configuración de cinta transportadora de una sola línea después de la primera unidad de recubrimiento en frío (17).

En una realización aún preferida, la línea de recubrimiento comprende dos unidades de aplicación de recubrimiento en frío distintas y una aplicación de recubrimiento en caliente.

Preferiblemente, la línea de recubrimiento según la invención está situada después del procedimiento de fabricación del envase de vidrio. Los envases de vidrio se fabrican por moldeo y la línea de recubrimiento según la invención se realiza después de dicho moldeo de los envases en la planta de fabricación de envases de vidrio.

El recubrimiento en caliente aplicado debajo de una cubierta o en un túnel es un óxido metálico. Preferiblemente este recubrimiento es óxido de estaño u óxido de titanio. El óxido de estaño se deriva de la descomposición de un halogenuro de estaño orgánico, ventajosamente a partir de cloruro de monobutilestaño.

Los envases de vidrio huecos son transportados en una sola línea por un transportador a través de un túnel formado por la cubierta. El compuesto de recubrimiento se introduce en la cubierta con una mezcla de aire y forma el recubrimiento sobre el vidrio por descomposición a alta temperatura. Por alta temperatura se entiende entre 400°C y 650°C.

El primer recubrimiento en frío se aplica desde arriba sobre los envases. Desde arriba significa que la dirección de pulverización es más o menos perpendicular a la cinta transportadora que transporta los envases. El principio general se muestra en la figura 3. El envase hueco (1) está recubierto con una pulverización (6) que se genera mediante una boquilla pulverizadora (7). La boquilla pulverizadora (7) está dispuesta entre los cuellos (5) de los envases (1).

La temperatura de los envases durante la aplicación del primer recubrimiento en frío es inferior a 150°C. Preferiblemente, la temperatura de los envases está entre 80°C y 150°C, más preferiblemente, entre 100°C y 140°C.

Preferiblemente, el primer recubrimiento en frío se aplica con pistolas pulverizadoras o boquillas pulverizadoras.

El recubrimiento en frío se aplica desde el lado cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea. Desde el lado significa que el recubrimiento en frío se aplica mediante un aplicador de recubrimiento más o menos perpendicular a la superficie de los envases en la cinta transportadora, como se muestra en la figura 4, donde

el aplicador de recubrimiento es una pistola pulverizadora. Perpendicular no implica que el ángulo entre el aplicador de recubrimiento y la superficie o la pared exterior del envase sea exactamente 90°. El ángulo exacto podría variar algunos grados desde 90°. El ángulo entre el aplicador de recubrimiento y la superficie a recubrir puede estar entre 45° y 135°, preferiblemente entre 60° y 120°, más preferiblemente entre 70° y 110° y ventajosamente entre 75° y 105°.

5 Para el recubrimiento en frío aplicado cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea durante la segunda aplicación del recubrimiento en frío, desde el lado significa aplicado desde una dirección que es diferente a la utilizada en la primera aplicación del recubrimiento en frío.

Otra dirección significa que hay al menos un ángulo de 45° entre las dos direcciones. Por ejemplo, las dos direcciones desde arriba y desde el lado implican un ángulo de aproximadamente 90° entre las dos direcciones.

10 El primer recubrimiento en frío y el segundo recubrimiento en frío se aplican desde al menos dos direcciones diferentes. En general, si el primer recubrimiento en frío se aplica desde arriba de los envases y el segundo recubrimiento del frío se aplica desde el lado, el ángulo entre las dos direcciones es de al menos 45°, preferiblemente al menos 50° y más preferiblemente al menos 60°.

15 La temperatura de los envases durante la aplicación del recubrimiento en frío, aplicado cuando los envases están en una cinta transportadora, es inferior a 150°C, preferiblemente inferior a 140°C. Preferiblemente, la temperatura de los envases está entre 0°C y 140°C, más preferiblemente entre 15°C y 140°C, ventajosamente entre 30°C y 140°C y más ventajosamente entre 40° y 140°C e incluso más ventajosamente entre 40°C y 130°C.

En una realización preferida, el recubrimiento en frío aplicado cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea se aplica mediante pulverización.

20 Según la invención, la cantidad de recubrimiento aplicada durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es mayor que la cantidad de recubrimiento aplicada durante la primera aplicación de recubrimiento en frío. La relación de cantidad depende de las zonas seleccionadas para ser recubiertas. Si la segunda aplicación de recubrimiento en frío abarca casi todo el cuerpo como en la figura 7a), se tiene en cuenta la cantidad global de los dos recubrimientos para la relación de cantidad. Si el segundo recubrimiento en frío se aplica a ciertas zonas solo como en la figura 7b), solo se tiene en cuenta la cantidad del primer recubrimiento en frío aplicado al hombro y el talón para la relación de cantidad.

Preferiblemente, más del 50% en peso, más preferiblemente más del 60% en peso y ventajosamente más del 70% en peso del recubrimiento en frío se aplica a un zona seleccionada para recubrir cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea.

30 Preferiblemente, se aplica menos del 50% en peso, más preferiblemente menos del 40% en peso y ventajosamente menos del 30% en peso del recubrimiento en frío cuando los envases todavía no están en una cinta transportadora de una sola línea.

Con respecto al procedimiento de aplicación según la presente invención, el recubrimiento en frío se aplica mediante pulverización.

35 El recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea se aplica por medio de pistolas pulverizadoras o boquillas pulverizadoras. Se pueden usar una o más pistolas pulverizadoras o boquillas pulverizadoras.

Si solo se usa una pistola pulverizadora, o bien la pistola pulverizadora gira alrededor de la botella, o bien la botella gira con la pistola pulverizadora fija. Es preferible que la botella gire si solo hay una pistola pulverizadora o boquilla pulverizadora.

40 Si hay dos o más pistolas pulverizadoras, las pistolas pulverizadoras respectivas pueden instalarse en posiciones opuestas para aplicar el recubrimiento al envase de vidrio desde lados opuestos. La figura 4 muestra una realización con dos pistolas pulverizadoras (7) colocadas en lados opuestos del envase (1) y la cinta transportadora (13) que transporta el envase en una sola línea.

El procedimiento de aplicación de recubrimiento en frío según la invención no requiere carga electrostática.

45 En otra realización de la aplicación del material de recubrimiento en frío en zonas seleccionadas, hay dos o más pistolas pulverizadoras instaladas en el mismo lado del envase que se encuentra en la cinta transportadora única con cada pistola pulverizadora aplicando el recubrimiento a las zonas seleccionadas del envase como se muestra en las figuras 7b) y 8. Por ejemplo, una primera pistola pulverizadora aplica el recubrimiento al hombro (20), una segunda pistola pulverizadora aplica el recubrimiento al cuerpo (21) y una tercera pistola pulverizadora aplica el recubrimiento al talón (19). Aparecerá una superposición del recubrimiento en los bordes (22 y 23) de las zonas seleccionadas.

50 Cada pistola pulverizadora puede aplicar una cantidad diferente de recubrimiento y en diferentes patrones de pulverización. Una cantidad diferente de recubrimiento significa que el recubrimiento en mg/cm² depositado en la superficie podría ser diferente en diferentes zonas de recubrimiento. Por ejemplo, la cantidad de recubrimiento en el

hombro (2) y en el talón (4) puede ser mayor que en el cuerpo (3).

A fin de aplicar el recubrimiento de manera homogénea sobre cada una de las zonas respectivas, el envase podría girar.

5 En otra realización más, dos o más pistolas pulverizadoras están instaladas en cada lado del envase sentadas en una cinta transportadora de una sola línea y cada pistola pulverizadora aplica el recubrimiento a las zonas seleccionadas del envase desde lados opuestos similares a lo que se muestra en la figura 4b), pero con posiciones de pistola o boquilla pulverizadora similares a la figura 8.

Es posible aplicar, por ejemplo, mucho menos o ningún recubrimiento al cuerpo (3) del envase. Por ejemplo, las figuras 7b) y 8a) muestran una realización en la que no se aplica recubrimiento al cuerpo.

10 Es posible utilizar diferentes patrones de pulverización para las zonas seleccionadas. Por ejemplo, la figura 8a) muestra diferentes patrones de pulverización para el hombro y el talón: el talón está recubierto con un patrón redondo (19), mientras que el hombro está recubierto con un patrón plano horizontal (20). Por ejemplo, la figura 8b) muestra además un patrón plano horizontal para el cuerpo (21).

15 En otra realización más, es posible aplicar concentraciones diferentes o productos diferentes en las zonas seleccionadas, al mismo tiempo que se usan dos o más pistolas pulverizadoras. Por ejemplo, las tres zonas recubiertas con patrones de pulverización distintivos (19), (20) y (21) pueden ser de diferentes recubrimientos o diferentes concentraciones de los mismos o diferentes recubrimientos. Por ejemplo, en la figura 8b) el patrón de la zona del talón (19) y el patrón de la zona del hombro (20) están recubiertos con una mayor concentración, mientras que la zona del patrón del cuerpo (21) está recubierto con una concentración más baja. Por consiguiente, se obtiene un gradiente del recubrimiento sobre la superficie del envase.

20 En una realización preferida, las zonas seleccionadas para una aplicación de recubrimiento en frío son la zona del hombro (2) y la zona del talón (4) mientras que no se aplica recubrimiento en la zona del cuerpo (3), como se muestra en la figura 7b) y la figura 8a). No aplicar ningún recubrimiento no significa que no haya ningún recubrimiento depositado en el cuerpo en esta posición, ya que existe una superposición entre los recubrimientos de diferentes zonas. Si el hombro y el cuerpo están recubiertos con un espesor mínimo de recubrimiento, no se puede evitar que al menos una parte del recubrimiento también se aplique a una zona cercana al hombro y al cuerpo.

25 La posición de la pistola o pistolas pulverizadoras de la primera aplicación de recubrimiento en frío se coloca fundamentalmente verticalmente sobre los envases a recubrir, tal como se muestra en la figura 3. Por vertical debe entenderse que la pistola pulverizadora no necesita ser montada exactamente perpendicular a la cinta transportadora. La pulverización también se puede aplicar ligeramente inclinada.

30 La posición de la pistola o pistolas pulverizadoras de la segunda aplicación de recubrimiento en frío, aplicada cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea, es perpendicular con respecto a la pared exterior de los envases a recubrir. Perpendicular no implica que el ángulo entre la pistola pulverizadora y la superficie de la pared exterior del envase de vidrio sea exactamente 90°. El ángulo exacto de la pistola pulverizadora puede variar algo de 90°. El ángulo entre la pistola pulverizadora y la superficie a recubrir puede estar entre 45° y 135°, preferiblemente entre 60° y 120°, más preferiblemente entre 70° y 110° y ventajosamente entre 75° y 105°. Esto se ilustra en la figura 6, donde se ilustran dos posiciones diferentes de las pistolas pulverizadoras. En la figura 6a) el ángulo entre la pistola pulverizadora (7) y la superficie de la pared exterior del envase de vidrio (11) es exactamente 90°, mientras que en la figura 6b) el ángulo entre la pistola pulverizadora (7) y la superficie de la pared exterior del envase de vidrio (11) está inclinado en un ángulo (30) de aproximadamente 12° con respecto a la perpendicular. Esto significa que el ángulo entre la pistola pulverizadora y la superficie a recubrir en la figura 6b es de 78° desde arriba y 102° desde abajo. El ángulo de pulverización (10) en ambas figuras 6a y 6b es el mismo a aproximadamente 50°.

35 La distancia entre la superficie del envase de vidrio y la salida de la pistola pulverizadora depende del ángulo de pulverización, de la zona que se desea recubrir y del envase o del tamaño del envase. Preferiblemente la distancia es de al menos 1 cm.

40 El ángulo de pulverización puede variar entre 30° y 120°, en función de la altura del envase, la distancia entre la pistola pulverizadora y la superficie a recubrir y si solo se selecciona una determinada zona para el recubrimiento.

El material de recubrimiento aplicado durante las dos etapas de recubrimiento en frío podría ser el mismo o diferente.

45 El material de recubrimiento puede ser una emulsión de cera acuosa, ya sea iónica o no iónica, en función de los tensioactivos utilizados para la preparación de dichas dispersiones.

50 Si la primera etapa de aplicación de recubrimiento en frío y la etapa de aplicación de recubrimiento en frío aplicadas cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea utilizan el mismo material de recubrimiento, aún podría diferir en su composición con respecto al contenido de sólidos, por ejemplo.

No está fuera del alcance de la invención aplicar recubrimientos adicionales. Se podrían aplicar recubrimientos

adicionales antes o después de la primera o segunda etapa de recubrimiento en frío.

Una distribución eficaz del material de recubrimiento en frío proporciona una mejor resistencia al rayado en las zonas críticas de la superficie del envase.

5 La línea de recubrimiento de la presente invención se puede implementar en la industria de fabricación de vidrio en una planta de llenado o en la industria de procesamiento de alimentos.

Procedimientos de evaluación

Medición de la resistencia al rayado

10 Dos botellas se fijan y se colocan de manera que se comprueba la resistencia a los rayados de su hombro, cuerpo o talón. Un cilindro neumático aplica una fuerza ajustable (F1) en las botellas mientras una de las botellas se mueve en ambos sentidos con respecto a la otra botella que es estática.

Los sensores miden tanto la fuerza aplicada en el portador estático de la botella como la fuerza paralela (F2) debido al movimiento. Este último depende de la fricción entre las botellas.

Cuando el recubrimiento está intacto, la fricción es baja, pero aumenta cuando el recubrimiento se erosiona. Finalmente, las botellas se rayarán, lo que resulta en un fuerte aumento de la fuerza medida en paralelo.

15 La cantidad de movimiento en combinación con la fuerza aplicada determina la resistencia al rayado. Cuando se aplica una fuerza de $F1 = 200N$, un recubrimiento adecuado sobrevive al menos 100 movimientos.

Las mediciones de resistencia al rayado se controlan y se registran en un PC. Durante esta medición o después, se puede comprobar el coeficiente de fricción ($F2/F1$) y sus cambios.

20 En las tablas respectivas se proporcionan cuatro mediciones hechas y el cálculo de la media. Si después de 1000 movimientos no se observa ningún rayado indicado por un fuerte aumento de la fuerza medida, se detiene la evaluación.

Estimación del ángulo de deslizamiento

25 El ángulo de deslizamiento se estima con una tabla de inclinación de la compañía AGR International Inc. La tabla de inclinación mide el ángulo cuando una botella se desliza en contacto con una superficie de vidrio idéntica. Esto da una indicación de la lubricidad de la superficie. Tres envases de vidrio se colocan sobre la mesa en una configuración piramidal. Después de presionar el botón de inicio, un motor eléctrico aumenta el ángulo de inclinación de la mesa sobre la cual descansa la pirámide de botellas a una velocidad de $3,6^\circ$ por segundo. Las dos botellas inferiores están restringidas y no se mueven durante la prueba. El envase superior es libre de deslizarse y cuando el ángulo de inclinación se vuelve lo suficientemente grande como para superar las fuerzas de fricción entre los envases, comienza a deslizarse y entra en contacto con una varilla de parada. Cuando la botella presiona la varilla de parada, se abre un interruptor en la circuitería electrónica de la mesa de inclinación que detiene simultáneamente el motor motriz y aplica un freno a la mesa inclinada. Esta característica impide el funcionamiento por inercia y la medición involuntaria de ángulos de inclinación erróneamente altos. La lubricidad de los envases de prueba se puede expresar ya sea por el ángulo al que se produce el deslizamiento o por el coeficiente de fricción estática. Ambas mediciones se pueden obtener a partir de una escala al frente de la tabla. Si el ángulo de deslizamiento es menor que 15° , preferiblemente menor que 13° , se considera que la botella es lo suficientemente lúbrica.

Estimación de la tensión superficial.

40 La tensión superficial se mide con tintas de prueba de Softal electronic GmbH según DIN ISO 82 96. Los valores de tensión superficial se dan Nm/m. Si la tensión superficial es alta, es decir, más de $54 Nm/m$, se ha aplicado un recubrimiento en frío sin o no suficiente lubricidad.

EJEMPLOS

Se utilizaron botellas de agua de vidrio verde 50cl o vidrio extrablanco. Las botellas tenían un recubrimiento en caliente de 40 CTU, pero también se usaron botellas con un recubrimiento en caliente de 50 CTU.

45 Antes de depositar un recubrimiento adicional, todas las botellas se calcinaron a $575^\circ C$ durante 20 minutos para eliminar cualquier materia orgánica.

Como material de recubrimiento en frío, se utilizaron Tegoglas RP40LT y Tegoglas 3000plus de ARKEMA.

El recubrimiento se aplicó con una pistola pulverizadora de Walter Pilot WA XV de Walther Spritz- und Lackiersysteme GmbH.

El recubrimiento se aplicó desde una posición vertical (v) para simular la aplicación del recubrimiento en frío a los

ES 2 693 116 T3

envases desde arriba o desde una posición horizontal (h) con una boquilla pulverizadora más o menos perpendicular (ángulo de 15°) con respecto a la superficie de la botella a recubrir para simular la aplicación del recubrimiento en frío desde el lado o desde una combinación de ambas direcciones.

La resistencia al rayado se evaluó 24 horas después de la aplicación del recubrimiento en frío.

- 5 Tabla 1 - Aplicación de recubrimiento con una pistola pulverizadora perpendicular de 2 ml de solución de Tegoglas RP40LT o Tegoglas 3000plus en diferentes posiciones de las pistolas pulverizadoras

	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
	Posición de las pistolas pulverizadoras para la aplicación de CEC V = vertical a 125 °C la temperatura del envase y H = horizontal a 50 °C la temperatura del envase			
	V	H	V+H	V+H
Tegoglas RP40LT	V 0,5% en peso	H 0,5% en peso	V 0,1% en peso H 0,5% en peso	V 0,1% en peso
Tegoglas 3000plus	-	-	-	H 0,5% en peso
	Media del número de movimientos de prueba de resistencia al rayado con F = 200N			
Hombro (2)	5	7	17	40
Cuerpo (3)	9	18	800	788
Talón (4)	5	21	579	575
Media	6	15	465	467
	Angulo de deslizamiento [°]			
	19	11	9	10
	Tensión superficial [Nm/m]			
Cuello (5)	38	52	40	40
Cuerpo (3)	>54	40	40	40

- 10 La Tabla 1 muestra que la aplicación horizontal (perpendicular a la superficie de la botella) ya sea sola (ejemplo 1) o en combinación con la aplicación vertical (ejemplo 2 y 3) permite una aplicación más eficaz del recubrimiento en frío que conlleva una mejor resistencia al rayado en términos de una media del número de movimientos más alta, un menor ángulo de deslizamiento y una menor tensión superficial en el cuerpo.

Tabla 2 - Aplicación de recubrimiento con una pistola pulverizadora de 2 ml de una solución al 0,5% en peso de Tegoglas 3000plus en diferentes posiciones de las pistolas pulverizadoras

	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
	Posición de las pistolas pulverizadoras para la aplicación de CEC V = vertical a 125 °C la temperatura del envase y H = horizontal a 50 °C la temperatura del envase			

ES 2 693 116 T3

	V	V	H	V+H
	Media del número de movimientos de prueba de resistencia al rayado con F = 200N			
Hombro (2)	7	5	19	292
Cuerpo (3)	55	5	762	723
Talón (4)	5	5	821	155
Media	22	5	534	390
	Angulo de deslizamiento [°]			
	12	20	10	9
	Tensión superficial [Nm/m]			
Cuerpo (3)	42	52	38	38

La Tabla 2 muestra que la aplicación horizontal (perpendicular a la superficie de la botella) ya sea sola (ejemplo 4) o en combinación con una aplicación vertical (ejemplo 5) permite una aplicación más eficaz del recubrimiento en frío que conlleva una mejor resistencia al rayado en términos de una media del número de movimientos más alta, un menor ángulo de deslizamiento y una menor tensión superficial.

5

Tabla 3 - Aplicación de recubrimiento con una pistola pulverizadora perpendicular de 2 ml de solución al 0,5% en peso de Tegoglas 3000plus a diferentes temperaturas de botellas de vidrio

	Ejemplo 4	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
	Temperatura de la botella T durante la aplicación de recubrimiento [°C]			
	50	75	100	125
	Media del número de movimientos de prueba de resistencia al rayado con F = 200N			
Hombro (2)	19	323	16	59
Cuerpo (3)	762	>1000	>1000	>1000
Talón (4)	821	>1000	289	543
Media	534	774	435	534
	Angulo de deslizamiento [°]			
	10	7	6	9
	Tensión superficial [Nm/m]			
Cuerpo (3)	38	40	38	40

La Tabla 3 muestra que la aplicación de recubrimiento según la presente invención se puede realizar en un amplio intervalo de temperaturas, lo que permite la aplicación del recubrimiento en frío más adelante en la línea de recubrimiento donde los envases serían más fríos.

10

Tabla 4 - Aplicación de recubrimiento selectivo de 2 ml 0,5% en peso de Tegoglass 300plus con múltiples pistolas pulverizadoras a una temperatura de botella de 50°C.

	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12

ES 2 693 116 T3

Aplicación en	(2) + (3) + (4)	(4)	(3)	(2)
	Media del número de movimientos de prueba de resistencia al rayado con F = 200N			
Hombro (2)	764	-	-	608
Cuerpo (3)	>1000	-	>1000	-
Talón (4)	>1000	733	-	-
	Tensión superficial [Nm/m]			
Hombro (2)	36	>54	>54	38
Cuerpo (3)	36	38	38	40
Talón (4)	36	38	44	>54

La Tabla 4 muestra que la aplicación de recubrimiento según la presente invención se puede hacer de forma selectiva en ciertas zonas del envase.

REIVINDICACIONES

1. Una línea de recubrimiento para envases que comprende
 - a) una primera aplicación de recubrimiento en frío
 - 5 b) una segunda aplicación de recubrimiento en frío que se aplica cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea

en la que los dos respectivos recubrimientos en frío se aplican desde al menos dos direcciones diferentes con un ángulo de al menos 45° entre las dos direcciones y en la que la temperatura de los envases durante la aplicación de ambos recubrimientos en frío es inferior a 150 °C.
- 10 2. Una línea de recubrimiento según la reivindicación 1 que comprende además una aplicación de recubrimiento en caliente antes de la primera aplicación de recubrimiento en frío.
3. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el recubrimiento en frío se aplica mediante pulverización.
- 15 4. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que al menos un recubrimiento en frío se aplica mediante pulverización y, preferiblemente, ambos recubrimientos en frío se aplican mediante pulverización.
5. La línea de recubrimiento según la reivindicación 3 o 4 en la que la pulverización durante la aplicación de recubrimiento en frío cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea se realiza mediante una o más pistolas pulverizadoras que están colocadas perpendiculares a la pared exterior de los envases a recubrir.
- 20 6. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5, en la que las pistolas pulverizadoras aplican el recubrimiento en frío a un zona selectiva del envase.
7. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5, en la que al menos dos pistolas pulverizadoras se usan durante la aplicación de recubrimiento en frío, que se aplica cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea, cada pistola pulverizadora pulveriza en un zona diferente del envase.
- 25 8. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7, en la que las pistolas pulverizadoras utilizan al menos dos patrones de pulverización diferentes en diferentes zonas del envase.
9. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que los envases son envases de vidrio huecos.
- 30 10. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en la que el recubrimiento en frío se elige entre emulsiones de cera acuosas.
11. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la temperatura de los envases durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es menor que la temperatura durante la primera aplicación de recubrimiento en frío.
- 35 12. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la temperatura del envase durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es inferior a 140 °C, preferiblemente entre 40 °C y 130°C.
13. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que la cantidad de recubrimiento aplicada durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es mayor que la cantidad de recubrimiento aplicada durante la primera aplicación de recubrimiento en frío.
- 40 14. La línea de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en la que la línea de recubrimiento está situada después del procedimiento de fabricación del envase.
15. Un procedimiento para aplicar un recubrimiento en la superficie de envases que comprende las etapas de aplicar
 - a) una primera aplicación de recubrimiento en frío
 - 45 b) una segunda aplicación de recubrimiento en frío en la que el recubrimiento en frío se aplica cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea, en la que los dos recubrimientos en frío respectivos se aplican desde al menos dos direcciones diferentes con un ángulo de al menos 45° entre las dos direcciones y en la que la temperatura de los envases durante la aplicación de ambos recubrimientos en frío es inferior a 150 °C.

16. Un procedimiento según la reivindicación 15 en el que el recubrimiento se aplica después del procedimiento de fabricación del envase.

17. El procedimiento según la reivindicación 15 o 16 que comprende la etapa de aplicar un recubrimiento en caliente.

5 18. Un procedimiento según la reivindicación 15 en el que la cantidad de recubrimiento aplicado durante la segunda aplicación de recubrimiento en frío es mayor que la cantidad de recubrimiento aplicada durante la primera aplicación de recubrimiento en frío.

10 19. Un procedimiento para aplicar un recubrimiento en la superficie de un envase de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 15 o 18, en el que la pulverización durante la aplicación de recubrimiento en frío aplicada cuando los envases están en una cinta transportadora de una sola línea, se realiza mediante una o más pistolas pulverizadoras, que se colocan perpendiculares a la pared exterior de los envases a recubrir.

20. Un envase de vidrio al que se ha aplicado un recubrimiento por medio de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, preferiblemente usando una línea de recubrimiento según las reivindicaciones 1 a 14.

15

Figura 1

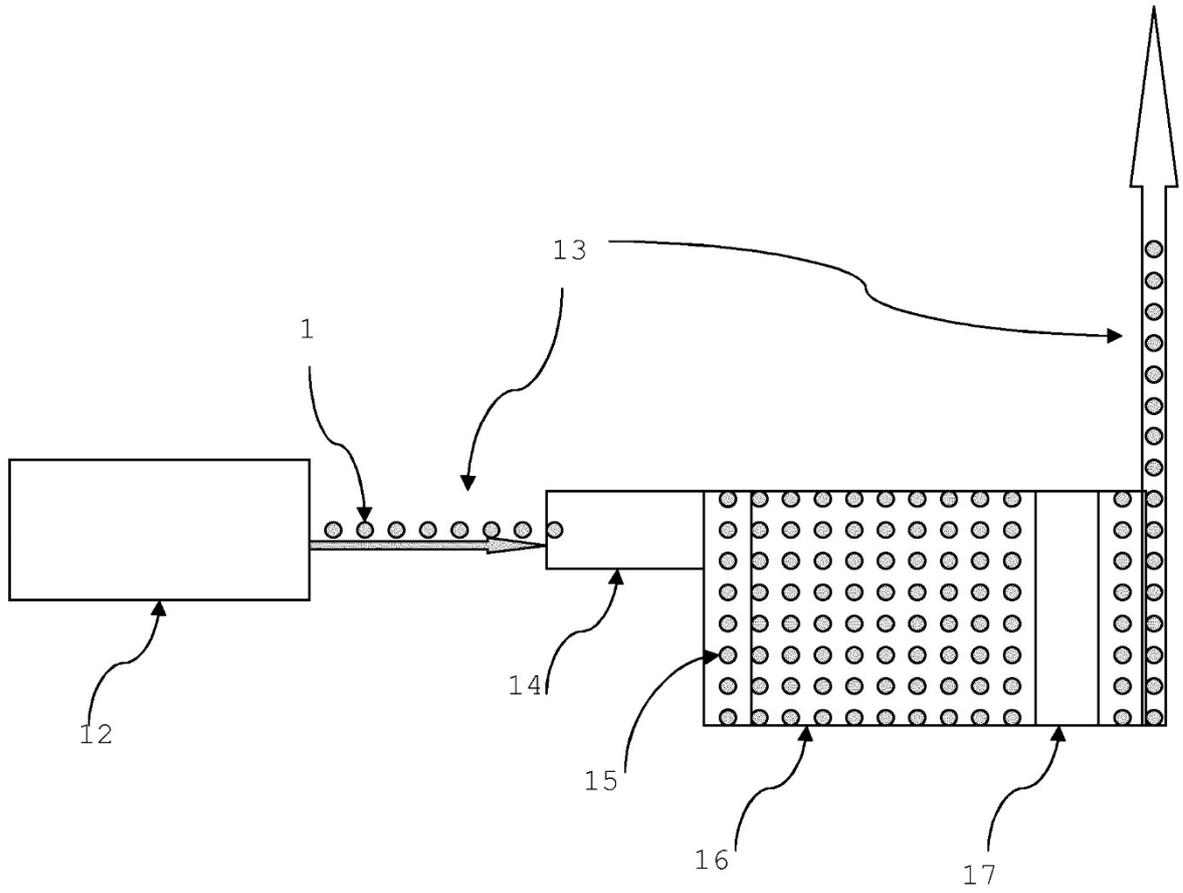


Figura 2

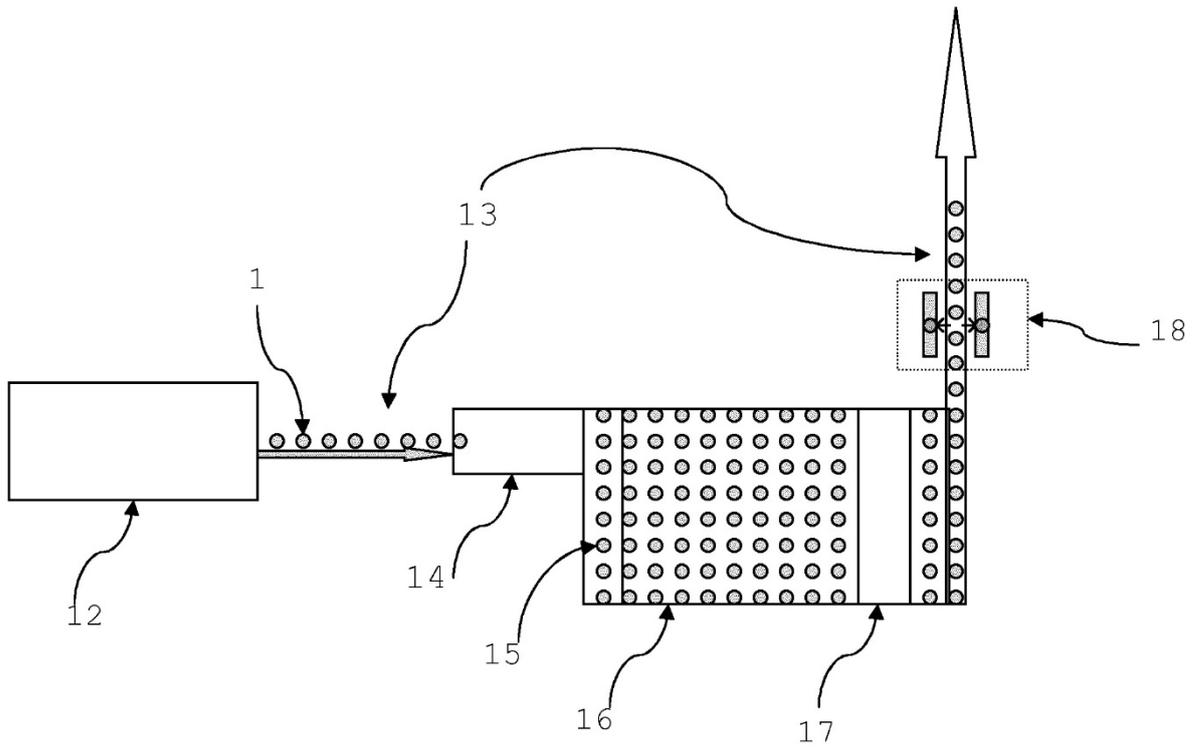


Figura 3

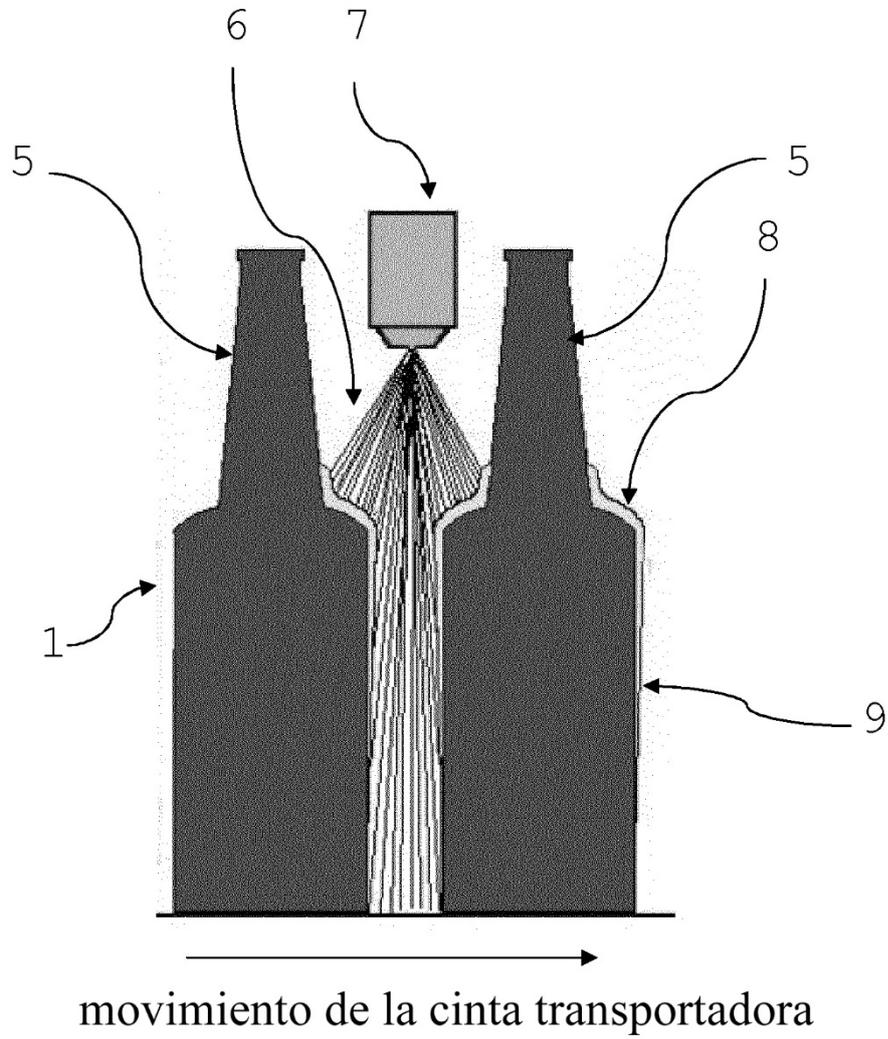


Figura 4 a)
Vista superior

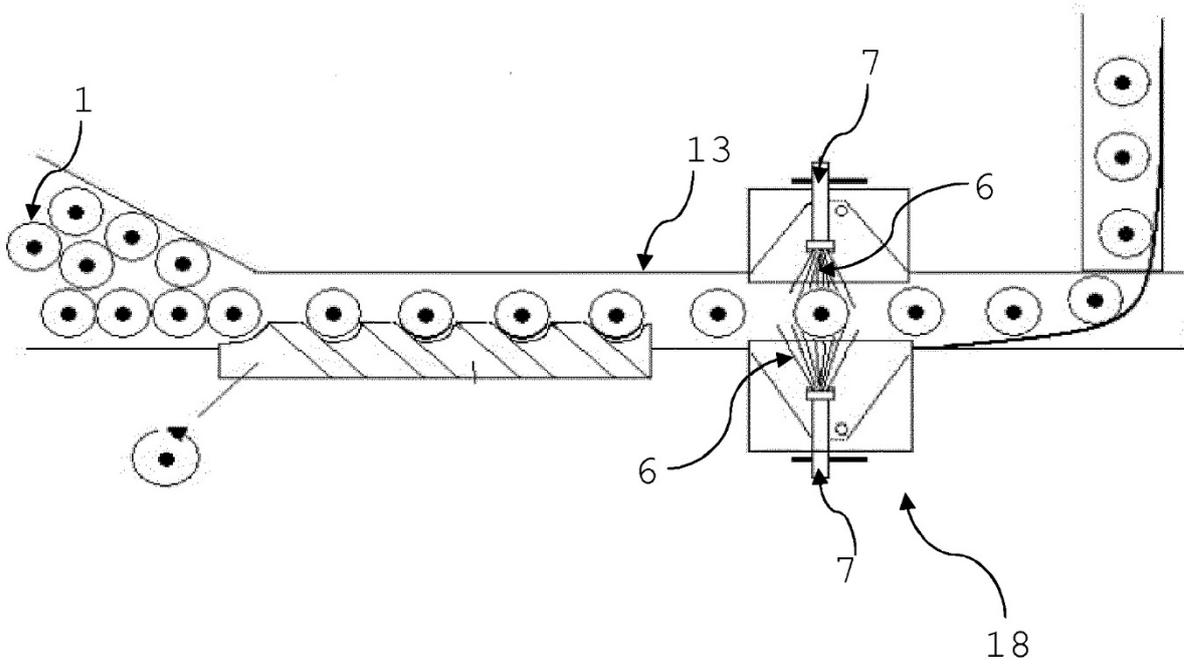


Figura 4 b)
Vista lateral

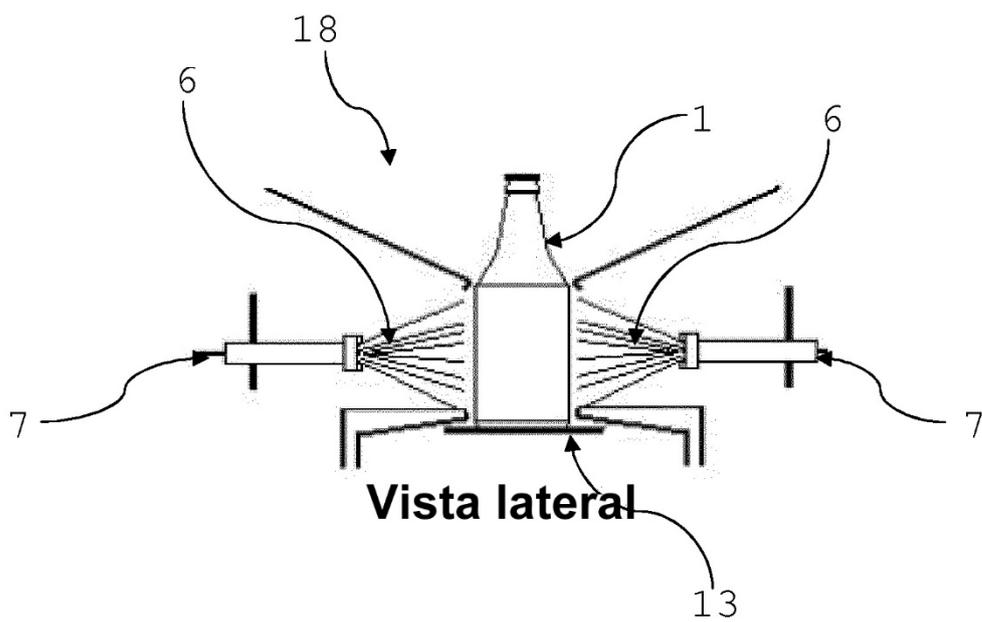


Figura 5

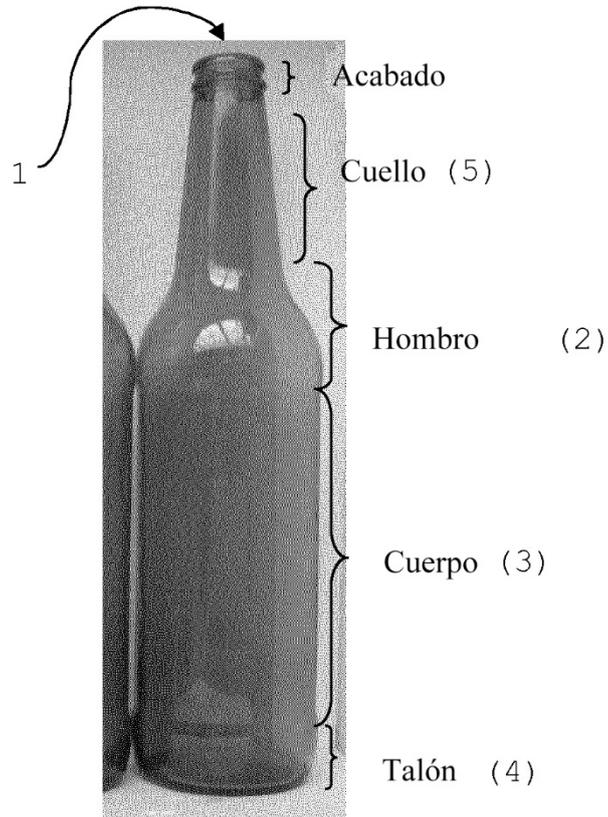
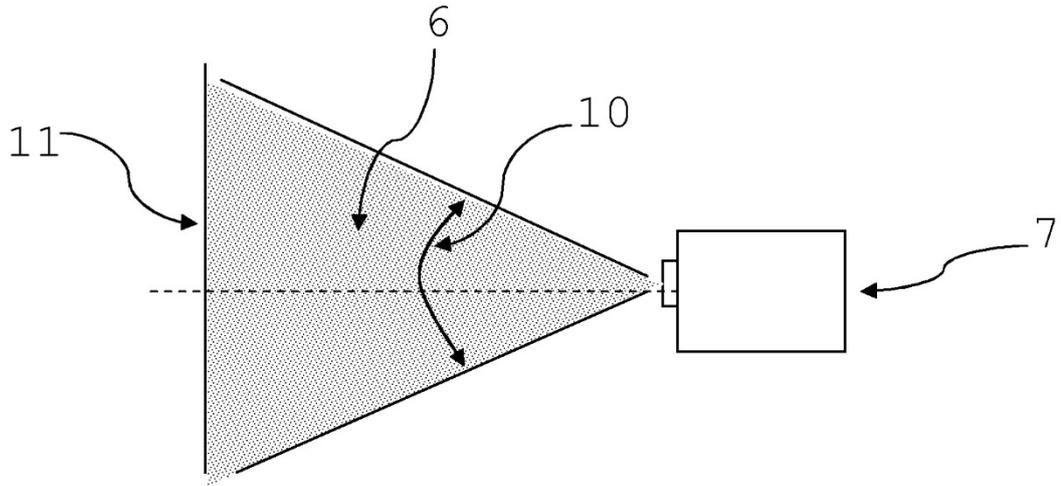


Figura 6

a)



b)

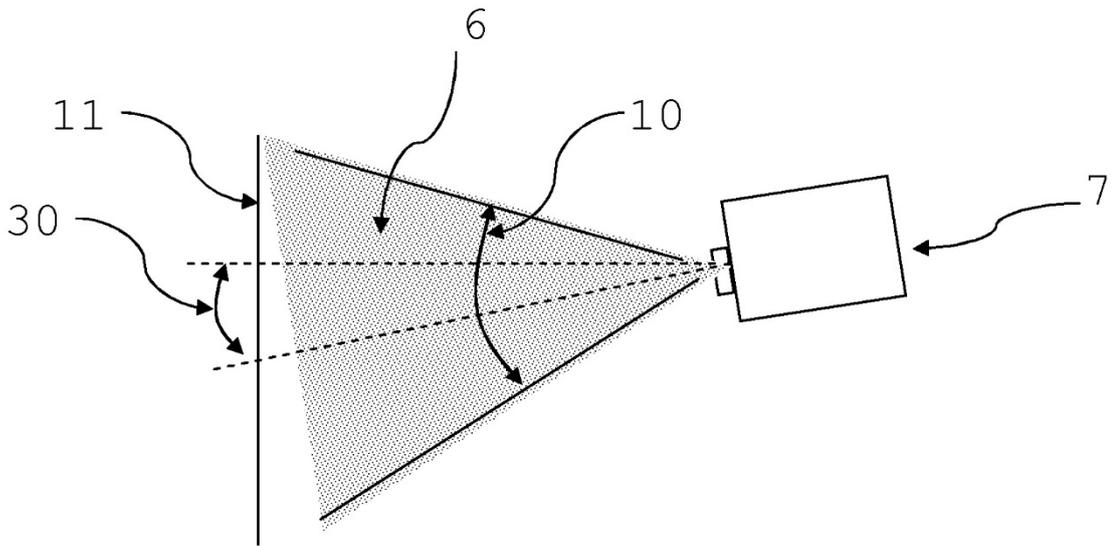
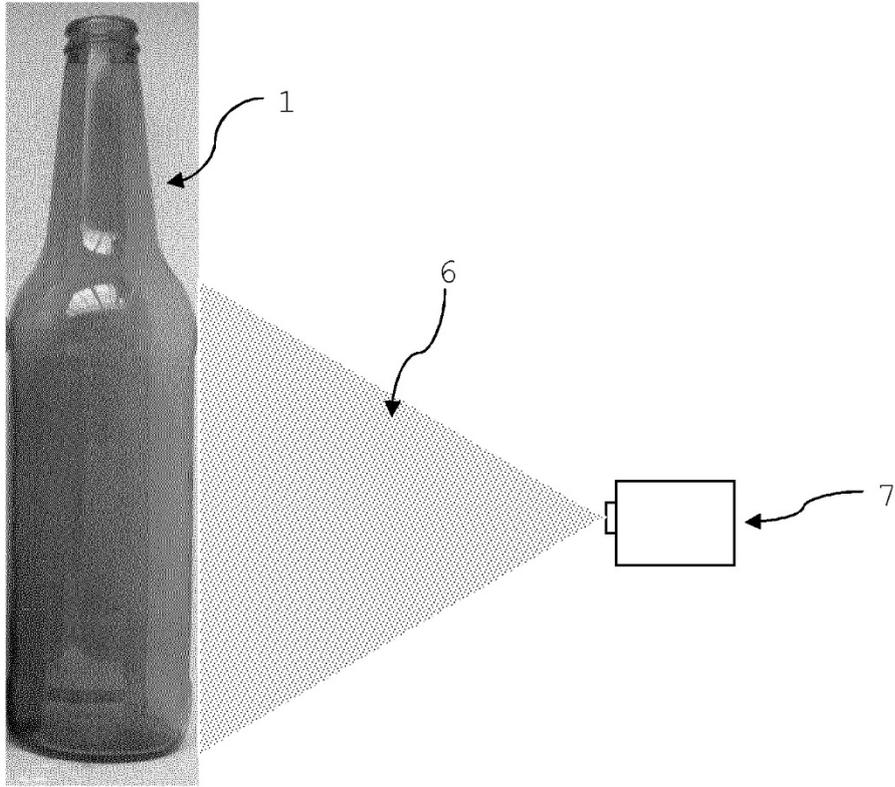


Figura 7

a)



5 b)

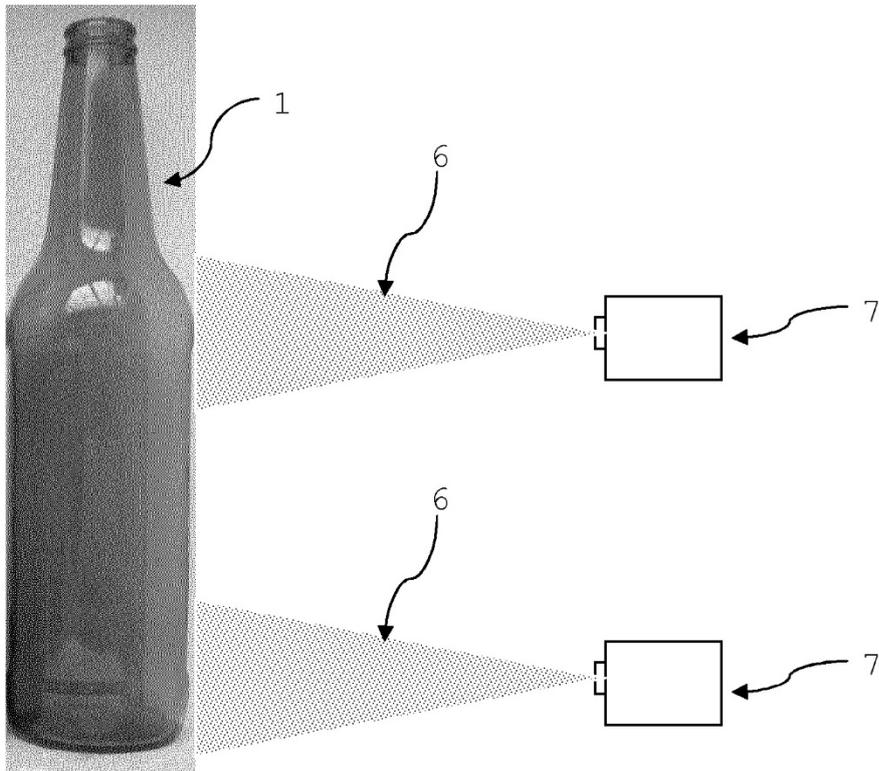
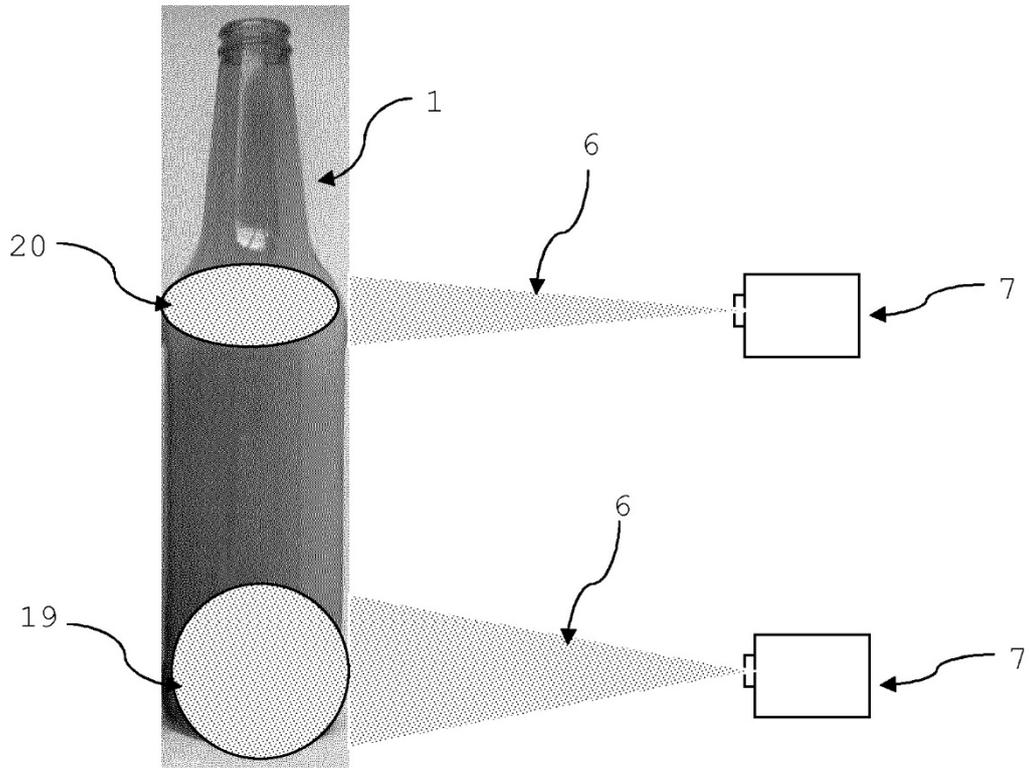


Figura 8

a)



b)

