



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014027951-9 B1



(22) Data do Depósito: 07/05/2013

(45) Data de Concessão: 21/09/2021

(54) Título: MÉTODO APRIMORADO DE APLICAÇÃO DE UM REVESTIMENTO DE EXTREMIDADE A FRIO INTEGRADO AO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE RECIPIENTE DE VIDRO

(51) Int.Cl.: B05B 13/04; C03C 17/00.

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2012 US 61/655,603; 09/05/2012 EP 12167331.3.

(73) Titular(es): ARKEMA VLISSINGEN B.V..

(72) Inventor(es): LEENDERT CORNELIS HOEKMAN; CARMELA MARIA CONCETTA STARRANTINO; JOANNES THEODORUS MARIA WAGEMAKERS; OLIVER MEURER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2013059431 de 07/05/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/167558 de 14/11/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/11/2014

(57) Resumo: MÉTODO APRIMORADO DE APLICAÇÃO DE UM REVESTIMENTO DE EXTREMIDADE A FRIO INTEGRADO AO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE RECIPIENTE DE VIDRO. A presente invenção se refere a uma linha de revestimento e a um método de aplicação de um revestimento de proteção para recipientes ocos de vidro integrados ao processo de fabricação de recipiente de vidro. Em particular, a mesma se refere a uma linha de revestimento e a um método de aplicação de um revestimento de extremidade a frio a recipientes ocos de vidro. Mais particularmente, a presente invenção se refere a uma linha de revestimento que compreende pistolas de aspersão horizontal para aplicar um revestimento de extremidade a frio a recipientes ocos de vidro em uma linha única e a tal método de aplicação de um revestimento de extremidade a frio a recipientes ocos de vidro.

**“MÉTODO APRIMORADO DE APLICAÇÃO DE UM REVESTIMENTO DE
EXTREMIDADE A FRIO INTEGRADO AO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE
RECIPIENTE DE VIDRO”**

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se a uma linha de revestimento e um método de aplicação de um revestimento de proteção para recipientes ocos de vidro integrados no processo de fabricação de recipiente de vidro.

[0002] Em particular a mesma refere-se a uma linha de revestimento e método de aplicação de um revestimento de extremidade a frio para recipientes ocos de vidro.

[0003] Mais particularmente a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento que compreende pistolas de aspersão horizontal para aplicar um revestimento de extremidade a frio a recipientes ocos de vidro em uma linha única e a esse método de aplicação de um revestimento de extremidade a frio a recipientes ocos de vidro.

PROBLEMA TÉCNICO

[0004] Recipientes ocos de vidro são fabricados a partir de vidro fundido em moldes em altas temperaturas. Como a superfície desses recipientes é frágil e a fim de evitar dano (como arranhões, por exemplo) os mesmos têm sua superfície revestida imediatamente após a formação do recipiente. Também a fim de preservar a resistência do vidro e para evitar qualquer contato direto vidro a vidro dos respectivos recipientes a fim de evitar os arranhões mencionados antes, os mesmos são protegidos sobre a superfície por um revestimento.

[0005] Hoje em dia em fabricação de recipiente de vidro um revestimento de duas etapas é aplicado a fim de obter resistência a arranhões e superfície deslizante dos recipientes de vidro.

[0006] Em a primeira etapa, o chamado revestimento de extremidade a quente (HEC) é aplicado por meio de deposição por vapor químico (CVD) de um composto contendo metal sobre os recipientes de vidro recém-formados, quentes e posicionados em linha única ou dupla.

[0007] Esse HEC é baseado em precursor de revestimento que inclui estanho, titânio outros compostos metálicos ou organometálicos decomponíveis por calor.

[0008] Essa aplicação é feita dentro de um chamado túnel de revestimento ou cúpula de revestimento onde o antes mencionado revestimento de extremidade a quente é aplicado por deposição por vapor químico para formar uma camada fina de um óxido metálico, por exemplo, óxido de estanho. O objetivo é revestir o lado externo do recipiente de vidro com uma camada uniforme e homogênea exceto pela chamada parte final.

[0009] Uma vez que essa é feita em fase de vapor e recipientes de vidro transportados em linha única, uma distribuição homogênea pode ser obtida facilmente. A camada fina de óxido metálico, frequentemente óxido de estanho, é a base para o segundo revestimento, o chamado revestimento de extremidade a frio (CEC). O revestimento de extremidade a frio poderia ser uma camada de cera de polietileno, a qual é aplicada através de uma emulsão com base em água. Isso torna o vidro escorregadio, o que protege o mesmo de arranhões e evita que os recipientes adiram quando os mesmos forem movidos juntos em um transportador. O revestimento combinado invisível resultante fornece uma superfície virtualmente não arranhável para o vidro.

[0010] Somente a combinação do revestimento de extremidade a quente e o revestimento de extremidade a frio trarão as qualidades de resistência a arranhões e superfície deslizante desejadas.

[0011] A presente invenção lida com a segunda etapa, a aplicação de revestimento de extremidade a frio.

[0012] Após a aplicação de revestimento de extremidade a quente, os recipientes de vidro são usualmente submetidos através de um tipo especial de forno também chamado de forno de recozimento Lehr. O último é projetado especificamente para recozer vidro e para esfriar os recipientes de uma forma controlada. O vidro é aquecido para o ponto de recozimento e em seguida esfriado lentamente. Esse processo alivia as tensões internas, tornando o vidro muito mais durável. Agora os recipientes são posicionados em fileiras.

[0013] Tradicionalmente o revestimento de extremidade a frio é aplicado quando os recipientes saem do forno de resfriamento. Uma vez que os recipientes são posicionados em diversas fileiras, a aplicação acontece por pistola ou pistolas de aspersão as quais se movem paralelas entre as respectivas fileiras dos recipientes, posicionadas acima ou apenas entre as fileiras na altura do ombro dos recipientes. O padrão de aspersão da aplicação de revestimento acima leva automaticamente a uma distribuição não homogênea de material de revestimento.

[0014] Em o caso de uma garrafa de vidro como recipiente oco de vidro a maior parte do material aplicado será aspergido sobre sua área de ombro, e muito menos sobre a área de corpo e área de base. A prática frequentemente lida com revestimento demais sobre a área de ombro onde o mesmo não tem nenhuma função e até mesmo traz problemas adesão do rótulo no caso de rótulos de gargalo.

[0015] Um objetivo da presente invenção é ter uma distribuição eficiente do material de revestimento do revestimento de extremidade a frio.

[0016] Outro objetivo da presente invenção é ter uma linha de revestimento que possa aplicar um revestimento de extremidade a frio que seja distribuído eficientemente sobre a superfície do recipiente a ser protegida.

[0017] Ainda outro objetivo da presente invenção é um método para aplicar um revestimento de extremidade a frio que seja distribuído eficientemente sobre a superfície do recipiente a ser protegida.

[0018] Novamente ainda outro objetivo da presente invenção é uma linha de revestimento e um método para aplicar o revestimento de extremidade a frio seletivamente em certas áreas de superfície do recipiente.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0019] O documento nº US 3.509.852.234 descreve uma máquina de revestimento de recipiente de vidro que possui uma pluralidade de bicos de aspersão, os quais se movem de cima entre as fileiras de garrafas transportadas por uma esteira transportadora. De fato a montagem tem bicos de aspersão móveis sendo o movimento em volta das garrafas a fim de revesti-las completamente.

[0020] O documento nº WO2002/066389 descreve um aparelho de aplicação de

um revestimento a um recipiente de vidro. O revestimento de extremidade a quente é aplicado não homogêneo a fim de aplicar o revestimento de extremidade a frio às zonas preferidas. É muito difícil controlar a aplicação exata do revestimento de extremidade a quente, especialmente para zonas exatas e dada espessura.

[0021] O documento nº WO91/019606 descreve um método para aumentar a resistência de um recipiente de vidro e recipientes de vidro de resistência aumentada. A estação de revestimento para o revestimento de aumento de resistência fica localizada sobre uma configuração de transportador multilinha ou entre o Lehr e a estação de aspersão de revestimento de extremidade a frio ou após a estação de extremidade a frio. Esse revestimento de aumento de resistência a fim de aumentar resistência à ruptura, não é um revestimento de extremidade a frio.

[0022] O documento nº W02005/049219 descreve um método, aparelho e líquido de revestimento para revestir recipientes retornáveis de vidro. O revestimento nesse documento é um revestimento de proteção aplicado a recipientes retornáveis após a limpeza dos recipientes e antes do reenchimento dos mesmos. Esse método não ocorre após a fabricação dos recipientes de vidro.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0023] Surpreendentemente foi descoberto que pode ser obtida uma distribuição eficiente do material de revestimento de extremidade a frio quando o revestimento é aplicado enquanto os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única.

[0024] Surpreendentemente também foi descoberto que pode ser obtida uma distribuição eficiente do material de revestimento de extremidade a frio usando-se duas etapas distintas de revestimento de extremidade a frio.

[0025] Surpreendentemente também foi descoberto que com uma linha de revestimento para recipientes que compreende:

- uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio,
 - uma aplicação de revestimento de extremidade a frio sobre uma esteira transportadora de linha única,
- em que os dois respectivos revestimentos de extremidade a frio são

aplicados a partir de pelo menos duas direções diferentes com um ângulo de pelo menos 45° entre as duas direções.

[0026] Também foi descoberto que se o revestimento de extremidade a frio sobre a esteira transportadora de linha única for aplicado por meio de aspersão realizada por uma ou mais pistolas de aspersão que são posicionadas perpendiculares à direção da parede externa a ser revestida dos recipientes é obtida uma distribuição eficiente do material de revestimento de extremidade a frio.

[0027] Também foi descoberto que a temperatura do recipiente durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio pode ser menor do que a temperatura do recipiente durante a primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio.

[0028] Adicionalmente também foi descoberto que pode ser obtida uma distribuição seletiva do material de revestimento de extremidade a frio quando são usadas pelo menos duas pistolas de aspersão durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio, cada pistola de aspersão asperge sobre uma área de superfície diferente do recipiente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0029] De acordo com um primeiro aspecto, a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento para recipientes que compreende uma aplicação de revestimento de extremidade a frio em que o revestimento de extremidade a frio é aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única.

[0030] De acordo com um segundo aspecto, a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento para recipientes que compreende:

- uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio,
 - uma segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única,
- em que os dois respectivos revestimentos de extremidade a frio são

aplicados a partir de pelo menos duas direções diferentes com um ângulo de pelo menos 45° entre as duas direções.

[0031] Em um terceiro aspecto a presente invenção refere-se a um método de aplicação de um revestimento sobre a superfície de recipientes que compreende a etapa de aplicar um revestimento de extremidade a frio em que o revestimento de extremidade a frio é aplicado por aspersão sobre uma esteira transportadora de linha única.

[0032] Em um quarto aspecto a presente invenção refere-se a um método de aplicação de um revestimento sobre a superfície de recipientes que compreende as etapas de:

- aplicar um revestimento de extremidade a quente,
- aplicar primeiro revestimento de extremidade a frio,
- aplicar segundo revestimento de extremidade a frio quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única,

em que os dois respectivos revestimentos de extremidade a frio são aplicados a partir de pelo menos duas direções diferentes com um ângulo de pelo menos 45° entre as duas direções.

[0033] Em um aspecto adicional a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento em que a temperatura do recipiente durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é menor do que 140°, preferencialmente entre 40 e 130 °C.

[0034] De acordo com outro aspecto adicional, a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento para recipientes que compreende:

- uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio,
- uma segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única,

em que os dois respectivos revestimentos de extremidade a frio são aplicados a partir de pelo menos duas direções diferentes com um ângulo de pelo menos 45° entre as duas direções e os revestimentos de extremidade a frio são aplicados após o processo de fabricação de recipiente de vidro.

[0035] De acordo com outro aspecto adicional a quantidade do revestimento aplicado durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é mais

importante do que a quantidade do revestimento aplicado durante a primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio.

[0036] Em ainda outro aspecto a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento de acordo em que o revestimento de extremidade a frio é aplicado por meio de aspersão.

[0037] Em um aspecto adicional a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento em que a aspersão durante a aplicação de revestimento de extremidade a frio quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única é realizada por uma ou mais pistolas de aspersão que são posicionadas perpendiculares à direção da parede externa a ser revestida dos recipientes.

[0038] Em um aspecto ainda adicional a presente invenção refere-se a uma linha de revestimento em que as pistolas de aspersão aplicam o revestimento de extremidade a frio a uma área seletiva do recipiente quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única.

[0039] Em um aspecto ainda adicional a presente invenção refere-se à linha de revestimento em que pelo menos duas pistolas de aspersão são usadas durante o revestimento de extremidade a frio quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única e cada pistola de aspersão asperge sobre uma zona diferente do recipiente.

[0040] Ainda outro aspecto da presente invenção refere-se a um recipiente ao qual foi aplicado um revestimento de extremidade a frio por duas etapas distintas, uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio e uma segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio em que a temperatura do recipiente durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é menor do que a temperatura durante a primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio e o revestimento de extremidade a frio é aplicado por meio de aspersão e a aspersão durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é realizada por uma ou mais pistolas de aspersão que são posicionadas perpendiculares à direção da parede externa a ser revestida dos recipientes.

[0041] Pelo termo "linha de revestimento" como usado é denotada uma

montagem de elementos essenciais para revestir os recipientes como existe uma esteira transportadora que transporta os recipientes para os respectivos dispositivos de revestimento e o próprio dispositivo de revestimento.

[0042] Pelo termo "recipiente" como usado é denotado um receptáculo no qual um material líquido pode ser mantido ou transportado.

[0043] Pelo termo "direções diferentes" como usado é denotado que existe pelo menos um ângulo de 45° entre duas direções diferentes. Por exemplo a partir de acima e a partir da direção direita ou esquerda significa um ângulo de 90°; a partir do lado esquerdo e do direito significa um ângulo de 180°.

[0044] Pelo termo "linha única" como usado é denotado que um recipiente sobre a esteira transportadora tem somente recipientes vizinhos diretos na direção do movimento da esteira transportadora, o que significa na frente e atrás.

[0045] Pelo termo "fileiras" como usado é denotado que um recipiente sobre a esteira transportadora tem não somente recipientes de vidro vizinhos diretos na direção do movimento da esteira transportadora, mas também à esquerda e/ou a direita de si na direção do movimento da esteira transportadora.

[0046] Pelo termo "revestimento de extremidade a quente" como usado é denotado que o revestimento é aplicado sobre o recipiente oco a uma temperatura entre 400 °C e 650 °C.

[0047] Pelo termo "revestimento de extremidade a frio" como usado é denotado que o recipiente de vidro é revestido a uma temperatura do recipiente menor do que 150 °C.

[0048] Pelo termo "aspersão" como usado é denotada uma dispersão de gotículas de líquido dispersas em um gás como uma fase contínua.

[0049] Pelos termos "pistola de aspersão" ou "bico de aspersão" como usados é denotado um dispositivo que gera a aspersão para distribuir a aspersão sobre uma área.

[0050] Pelo termo "padrão de aspersão" como usado é denotada a área sobre a qual as gotículas de líquido fazem contato com a superfície do recipiente.

FIGURAS

[0051] Figura 1: representação esquemática de processo de revestimento de recipientes de vidro (1) após a moldagem dos recipientes (12), uma linha de revestimento que compreende uma esteira transportadora a qual transporta os recipientes em uma linha única (13), um dispositivo de revestimento de extremidade a quente (14) uma mudança para uma disposição multilinha/fileira (15) sobre um transportador que passa o recozimento Lehr (16), seguido pela aplicação de extremidade a frio e retorno para uma transportador de linha única (13).

[0052] Figura 2: representação esquemática de processo de revestimento de recipientes de vidro de acordo com a presente invenção que compreende uma segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio (18) em uma linha única.

[0053] Figura 3: representação esquemática da aplicação de revestimento de extremidade a frio (17) a partir de cima em disposição multilinha/fileira. O recipiente oco (1) é revestido com uma aspensão (6) a qual é gerada por um bico de aspensão (7). O bico de aspensão (7) é disposto entre os gargalos (5) dos recipientes (1). Devido ao padrão de aspensão um revestimento grosso (8) é aplicado na zona de ombro enquanto que o revestimento se torna mais fino para baixo do corpo (9).

[0054] Figura 4: vista mais detalhada de aplicação de revestimento de extremidade a frio (18) em uma configuração de linha única: Figura 4a com vista superior que inclui a transferência dos recipientes (1) para uma única esteira transportadora (13) antes de aplicar o revestimento de extremidade a frio na forma de uma aspensão (6) com bicos de aspensão (7) a partir de ambos os lados. Figura 4b com vista lateral onde o recipiente (1) sobre a esteira transportadora de linha única (13) é revestido com uma aspensão (6) por um bico de aspensão (7) de cada lado.

[0055] Figura 5: recipiente oco (1) na forma de uma garrafa com o ombro (2), corpo (3) e zona de base (4). A parte final e o gargalo (5) também são indicados.

[0056] Figura 6: dois bicos de aspensão perpendiculares (7) aplicam uma aspensão (6) com um ângulo de aspensão (10) em duas posições diferentes na direção da superfície a ser revestida (11) do recipiente (1), em um ângulo de 90° na Figura 6a; e inclinada em um ângulo (30) de 12° a partir da posição de 90° na Figura

6b.

[0057] Figura 7a: aplicação de revestimento de uma aspersão (6) sobre um recipiente (1) por um bico de aspersão (7) que cobre o ombro (2), corpo (3) e base (4) ao mesmo tempo.

[0058] Figura 7b: aplicação seletiva de revestimento de uma aspersão (6) sobre um recipiente (1) por dois bicos de aspersão (7) que cobre ombro (2) e base (4).

[0059] Figura 8a: aplicação seletiva de revestimento de uma aspersão (6) sobre um recipiente (1) por dois bicos de aspersão (7) que cobre ombro (2) e base (4) enquanto usando padrões de aspersão diferentes (19 e 20) para cada área seletiva. O padrão de aspersão (20) sobre o ombro (2) é padrão plano horizontal, enquanto que o padrão de aspersão (19) sobre a base (4) é um padrão arredondado.

[0060] Figura 8b: aplicação de revestimento de uma aspersão (6) sobre um recipiente (1) por três bicos de aspersão (7) que cobre ombro (2), corpo (3) e base (4) enquanto usando padrões de aspersão diferentes (19, 20 e 21) para cada área seletiva. O padrão de aspersão (21) sobre o corpo é um padrão plano vertical. Entre cada área seletiva são zonas de sobreposição (22 e 23).

[0061] Com respeito ao recipiente da presente invenção, o mesmo poderia ser feito de vidro ou plástico. Preferencialmente o recipiente é um recipiente de vidro. Mais preferencialmente o recipiente é um recipiente oco de vidro. Exemplos de recipientes ocos de vidro são garrafas e jarras. A Figura 5 mostra um recipiente oco (1) na forma de uma garrafa com três respectivas zonas: ombro (2), corpo (3) e base (4).

[0062] Com respeito à linha de revestimento de acordo com a presente invenção a mesma compreende certos elementos. Os elementos essenciais da linha de revestimento para revestir os recipientes é uma esteira transportadora a qual transporta os recipientes para o respectivo dispositivo ou dispositivos de revestimento e o próprio dispositivo ou dispositivos de revestimento. Em uma modalidade preferida a linha de revestimento compreende duas unidades aplicadoras de revestimento de extremidade a frio distintas.

[0063] Um exemplo de uma linha de revestimento padrão para recipientes de

vidro é dada na Figura 1. A representação esquemática na Figura 1 compreende uma máquina de produção de recipiente de vidro (12) que entrega os recipientes fabricados (1), por exemplo, garrafas para uma esteira transportadora de linha única (13). A esteira transportadora (13) transporta os recipientes de vidro (1) através de um túnel de revestimento de extremidade a quente (14) ainda em uma disposição de linha única e depois por uma unidade de conversão em multifileiras ou linhas (15) através de um recozimento Lehr (16). Em seguida os recipientes passam a unidade de revestimento de extremidade a frio (17) e são retomados novamente em uma esteira transportadora de linha única (13) e são repassados adicionalmente (para inspeção, acondicionamento e rotulagem, por exemplo, e não mostrados na Figura 1).

[0064] Uma linha de revestimento de acordo com a presente invenção que compreende uma aplicação de revestimento de extremidade a frio em que o revestimento de extremidade a frio é aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única é mostrada na Figura 2. Conforme representado exemplificativamente na Figura 2, em comparação direta à linha de revestimento da Figura 1, a mesma compreende outra aplicação de revestimento de extremidade a frio o que significa uma segunda unidade de revestimento de extremidade a frio (18) em uma configuração de esteira transportadora de linha única após a primeira unidade de revestimento de extremidade a frio (17).

[0065] Em uma modalidade ainda preferida a linha de revestimento compreende duas unidades aplicadoras de revestimento de extremidade a frio distintas e uma aplicação de revestimento de extremidade a quente.

[0066] Preferencialmente a linha de revestimento de acordo com a invenção é localizada após o processo de fabricação de recipiente de vidro. Os recipientes de vidro são fabricados por moldagem e a linha de revestimento de acordo com a invenção fica após a dita moldagem do recipiente na instalação de fabricação de recipiente de vidro.

[0067] Com respeito ao revestimento de extremidade a quente aplicado pela cúpula ou túnel, o mesmo é um óxido metálico. Preferencialmente o revestimento é

óxido de estanho ou óxido de titânio. O óxido de estanho é derivado da decomposição de um estanho halógeno orgânico, vantajosamente de cloreto de estanho monobutílico.

[0068] Os recipientes ocos de vidro são transportados em uma linha única por um transportador através de um túnel formado na cúpula. O revestimento composto é introduzido na cúpula com uma mistura de ar e forma o revestimento sobre o vidro por decomposição em alta temperatura. Por alta temperatura se entende entre 400 °C e 650 °C.

[0069] Com respeito ao primeiro revestimento de extremidade aplicado a frio, o mesmo é aplicado de cima sobre os recipientes. De cima significa que a direção de aspersão é mais ou menos perpendicular à direção da esteira transportadora que transporta os recipientes. O princípio geral é mostrado na Figura 3. O recipiente oco (1) é revestido com uma aspersão (6) a qual é gerada por um bico de aspersão (7). O bico de aspersão (7) fica disposto entre os gargalos (5) dos recipientes (1).

[0070] A temperatura dos recipientes durante a aplicação do primeiro revestimento de extremidade a frio é menor do que 150 °C. Preferencialmente a temperatura dos recipientes é de entre 80 °C e 150 °C, mais preferencialmente de entre 100 °C e 140 °C.

[0071] Preferencialmente o primeiro revestimento de extremidade a frio é aplicado por pistolas de aspersão ou bicos de aspersão.

[0072] Com respeito ao revestimento de extremidade a frio aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única, o mesmo é aplicado a partir do lado sobre os recipientes sobre a única linha transportadora. A partir do lado significa que o revestimento de extremidade a frio aplicado por um aplicador de revestimento é mais ou menos perpendicular à superfície dos recipientes sobre a esteira transportadora, como mostrado na Figura 4, onde o aplicador de revestimento é uma pistola de aspersão. Perpendicular não implica que o ângulo entre o aplicador de revestimento e a superfície ou parede externa do recipiente seja de exatamente 90°. O ângulo exato poderia variar alguns graus de 90°. O ângulo entre o aplicador de revestimento e a superfície a ser revestida pode

ser de entre 45° e 135°, preferencialmente de entre 60° e 120°, mais preferencialmente de entre 70° e 110° e vantajosamente de entre 75° e 105°.

[0073] Em o caso em que existe uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio, a partir do lado significa que o revestimento de extremidade a frio aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única (também chamado naquele caso de a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio), é aplicado a partir de uma direção diferente do primeiro revestimento de extremidade a frio. Direção diferente significa que existe pelo menos um ângulo de 45° entre as duas direções. Por exemplo, as duas direções a partir de acima e a partir do lado implicam em um ângulo de aproximadamente 90° entre as duas direções.

[0074] O primeiro revestimento de extremidade a frio e o segundo revestimento de extremidade a frio são aplicados a partir de pelo menos duas direções diferentes. Genericamente falando se o primeiro revestimento a frio for aplicado de cima dos recipientes o segundo revestimento de extremidade a frio é aplicado a partir do lado. O ângulo entre as duas direções é de pelo menos 45°, preferencialmente de pelo menos 50° e mais preferencialmente de pelo menos 60°.

[0075] A temperatura dos recipientes durante a aplicação do revestimento de extremidade a frio aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única é menor do que 150 °C, preferencialmente menor do que 140 °C. Preferencialmente a temperatura dos recipientes é de entre 0 °C e 140 °C, mais preferencialmente de entre 15 °C e 140 °C, vantajosamente de entre 30 °C e 140 °C e mais vantajosamente de entre 40° e 140 °C e ainda mais vantajosamente de entre 40 °C e 130 °C.

[0076] Em uma modalidade preferida o revestimento de extremidade a frio aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única é aplicado por aspersão.

[0077] De acordo com a invenção a quantidade do revestimento aplicado durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é mais importante do que a quantidade do revestimento aplicado durante a primeira aplicação de

revestimento de extremidade a frio. A razão de quantidade deve ser tomada sobre a área seletiva revestida. Se a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio cobrir quase o corpo todo como na Figura 7a, a quantidade global dos dois revestimentos pode ser levada em conta para a razão de quantidade. Se a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio cobrir somente certas áreas como na Figura 7b, somente a quantidade do primeiro revestimento de extremidade a frio aplicado ao ombro e à base pode ser levado em conta para a razão de quantidade.

[0078] Preferencialmente mais do que 50% por peso, mais preferencialmente mais do que 60% por peso e vantajosamente mais do que 70% por peso do revestimento de extremidade a frio são aplicados quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única, sobre a área seletiva revestida.

[0079] Preferencialmente menos do que 50% por peso, mais preferencialmente menos do que 40% por peso e vantajosamente menos do que 30% por peso do revestimento de extremidade a frio são aplicados quando os recipientes ainda não estão sobre uma esteira transportadora de linha única.

[0080] Com respeito ao método de aplicação de acordo com a presente invenção, o revestimento de extremidade a frio é aplicado por aspersão.

[0081] O revestimento a frio aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única é aplicado por meio de pistolas de aspersão ou bicos de aspersão. Uma ou mais pistolas de aspersão ou bicos de aspersão podem ser usados.

[0082] Se somente uma pistola de aspersão for usada ou a pistola de aspersão gira em volta da garrafa ou a garrafa é girada com uma pistola de aspersão fixa. É preferido que a garrafa gire se existir somente uma pistola de aspersão ou bico de aspersão.

[0083] Se houverem duas ou mais pistolas de aspersão as respectivas pistolas de aspersão podem ser instaladas em posições opostas a fim de aplicar o revestimento sobre o recipiente de vidro a partir dos lados opostos. A Figura 4 mostra uma modalidade com duas pistolas de aspersão (7) posicionadas em lados opostos do recipiente (1) e a esteira transportadora (13) que transporta o recipiente

em uma linha única.

[0084] O método de aplicação de revestimento de extremidade a frio de acordo com a invenção não requer nenhuma carga eletrostática.

[0085] Com respeito à aplicação seletiva do material de revestimento de extremidade a frio sobre área seletivas, em outras modalidades, duas ou mais pistolas de aspersão são instaladas sobre o mesmo lado do recipiente e da única esteira transportadora e cada pistola de aspersão aplica o revestimento a áreas seletivas do recipiente como mostrado nas Figuras 7b e 8. Por exemplo uma primeira pistola de aspersão aplica o revestimento ao ombro (20), uma segunda pistola de aspersão aplica o revestimento ao corpo (21) e a terceira pistola de aspersão aplica o revestimento à base (19). Surgirá uma sobreposição do revestimento nas bordas (22 e 23) das áreas seletivas.

[0086] Cada pistola de aspersão pode aplicar uma quantidade diferente de revestimento e usar um padrão de aspersão diferente. Uma quantidade diferente de revestimento significaria que a quantidade de revestimento em mg/cm² sobre a superfície poderia ser diferente em função das áreas de revestimento. Por exemplo, a quantidade de revestimento no ombro (2) e base (4) pode ser mais importante do que no corpo (3).

[0087] A fim de aplicar o revestimento homogeneamente em cada área respectiva o recipiente poderia ser girado.

[0088] Em ainda outra modalidade duas ou mais pistolas de aspersão são instaladas sobre cada lado do recipiente e da esteira transportadora de linha única e cada pistola de aspersão aplica o revestimento a áreas seletivas do recipiente a partir de ambos os lados opostos similar ao mostrado na Figura 4b, mas com posições de pistola ou bico de aspersão similares à Figura 8.

[0089] É possível aplicar, por exemplo, muito menos ou nenhum revestimento sobre o corpo (3) do recipiente. Por exemplo, as Figuras 7b e 8a mostram uma modalidade onde nenhum revestimento é aplicado no corpo.

[0090] É possível usar padrões de aspersão diferentes para as zonas seletivas. Por exemplo, a Figura 8a mostra padrões de aspersão diferentes para o ombro e a

base: a base é revestida com um padrão arredondado (19), enquanto que o ombro é revestido com um padrão plano horizontal (20). Por exemplo, a Figura 8b mostra adicionalmente um padrão plano horizontal para o corpo (21).

[0091] Em ainda outra modalidade é possível aplicar diferentes concentrações ou diferentes produtos sobre áreas seletivas, enquanto usando duas ou mais pistolas de aspersão. Por exemplo, as três áreas revestidas pelos padrões de aspersão distintos (19), (20) e (21) podem ter produtos de revestimento diferentes ou concentrações diferentes do mesmo revestimento ou de revestimentos diferentes. Por exemplo, na Figura 8b: a área de base padrão (19) e a área de ombro padrão (20) são revestidas com concentrações mais altas enquanto que a área de corpo padrão (21) é revestida com uma concentração menor. Consequentemente é obtido um gradiente do revestimento sobre a superfície do recipiente.

[0092] Em uma modalidade preferida para a aplicação de revestimento de extremidade a frio à área seletiva, a área de ombro (2) e a área de base (4) são revestidas enquanto que nenhum revestimento é aplicado à área de corpo (3), como mostrado na Figura 7b e Figura 8a. Não aplicar qualquer revestimento não significa que não existe absolutamente nenhum revestimento no corpo, especialmente quando existe uma sobreposição entre os revestimentos das áreas diferentes. Se o ombro e o corpo são revestidos com uma espessura de revestimento mínima não pode ser evitado que pelo menos uma parte do revestimento também seja aplicada na área de corpo próxima às áreas de ombro e corpo.

[0093] Com respeito à posição da pistola ou pistolas de aspersão da primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio, as mesmas são posicionadas essencialmente verticais acima dos recipientes a serem revestidos, como mostrado na Figura 3. Por vertical deve ser entendido que a pistola de aspersão não é montada exatamente perpendicular à esteira transportadora. A aspersão também pode ser levemente inclinada.

[0094] Com respeito à posição da pistola ou pistolas de aspersão da aplicação de revestimento de extremidade a frio aplicado quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única, as mesmas são posicionadas

essencialmente perpendiculares à direção da parede externa a ser revestida dos recipientes. Perpendicular não implica que o ângulo entre a pistola de aspersão e a superfície ou parede externa do recipiente de vidro é exatamente de 90° . O ângulo exato da pistola de aspersão poderia variar alguns graus de 90° . O ângulo entre a pistola de aspersão e a superfície a ser revestida pode ser de entre 45° e 135° , preferencialmente de entre 60° e 120° , mais preferencialmente de entre 70° e 110° e vantajosamente de entre 75° e 105° . Isso é ilustrado na Figura 6, onde duas posições diferentes das pistolas de aspersão. Na Figura 6a o ângulo entre a pistola de aspersão (7) e a superfície ou parede externa do recipiente de vidro (11) é exatamente de 90° , enquanto que na Figura 6b o ângulo entre a pistola de aspersão (7) e a superfície ou parede externa do recipiente de vidro (11) é inclinado com um ângulo (30) de aproximadamente 12° a partir da posição perpendicular. Isso significa que o ângulo entre a pistola de aspersão e a superfície a ser revestida na Figura 6b é de 78° a partir de cima e de 102° a partir de baixo. O ângulo de aspersão (10) em ambas as Figuras 6a e 6b é o mesmo de aproximadamente 50° .

[0095] A distância entre a superfície do recipiente de vidro e a saída da pistola de aspersão é dependente do ângulo de aspersão, da área que se deseja revestir e do recipiente ou tamanho do recipiente. Preferencialmente a distância é de pelo menos 1 cm.

[0096] O ângulo de aspersão pode variar entre 30° e 120° , dependendo da altura do recipiente, da distância entre a pistola de aspersão e a superfície a ser revestida e de se somente certa zona seletiva deve ser revestida.

[0097] Com respeito ao material de revestimento aplicado pelas duas respectivas etapas de revestimento de extremidade a frio, esse poderia ser o mesmo material de revestimento ou um material diferente para cada respectiva etapa de revestimento de extremidade a frio.

[0098] O material de revestimento pode ser uma emulsão de cera aquosa, iônica ou não iônica, dependendo dos surfactantes usados para preparar as ditas dispersões.

[0099] Se a primeira etapa de aplicação de revestimento de extremidade a frio e a etapa de aplicação de revestimento de extremidade a frio aplicada quando os recipientes estão sobre uma esteira transportadora de linha única usarem o mesmo material de revestimento, o mesmo poderia ser diferente em sua composição no que diz respeito ao conteúdo sólido, por exemplo.

[00100] Não está fora do escopo da invenção aplicar revestimentos adicionais. O revestimento adicional poderia ser aplicado após, ou antes, da segunda etapa de revestimento a frio. O revestimento adicional poderia ser aplicado após, ou antes, da primeira etapa de revestimento a frio.

[00101] Uma distribuição eficiente do material de revestimento de extremidade a frio fornece uma resistência melhorada a arranhões sobre as áreas críticas da superfície do recipiente.

[00102] A linha de revestimento da presente invenção poderia ser implantada na indústria de fabricação de vidro e também em uma instalação de enchimento ou na indústria de processamento de alimentos.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

ESTIMATIVA DA RESISTÊNCIA A ARRANHÕES

[00103] Duas garrafas são fixadas e posicionadas de uma forma que o ombro, corpo ou base sejam verificados quanto à sua resistência a arranhões. Um cilindro pneumático aplica uma força ajustável (F_1) sobre as garrafas enquanto uma das garrafas se move em ambas as direções versus a outra garrafa estática.

[00104] Os sensores medem contenciosamente tanto a força aplicada como a devida à força paralela ao movimento (F_2) sobre o suporte da garrafa estática. A última é dependente do atrito entre as garrafas.

[00105] Quando o revestimento está em boa forma o atrito é baixo, mas aumenta quando o revestimento abrada. Finalmente as garrafas arranharão o que resulta em um forte aumento da força paralela medida. A quantidade de movimentos em combinação com a força aplicada qualifica a resistência a arranhões. A força típica aplicada é de $F_1 = 200 \text{ N}$, um revestimento apropriado resiste a pelo menos 100 movimentos.

[00106] O processo de medição de resistência a arranhões é monitorado e armazenado em um PC e durante ou depois o coeficiente de atrito (F_2/F_1) e suas mudanças poderem ser verificados.

[00107] São realizadas quatro medições e uma média é calculada e dada nas respectivas tabelas. Se nenhum arranhão (forte aumento da força medida) for observado a avaliação é parada após 1000 movimentos.

ESTIMATIVA DO ÂNGULO DE DESLIZAMENTO

[00108] O ângulo de deslizamento é estimado com uma tabela de da companhia AGR International Inc. A tabela de inclinação mede o ângulo em que uma garrafa desliza em contato com uma superfície de vidro idêntica. Isso fornece uma avaliação da lubricidade da superfície. Três recipientes de vidro são colocados sobre a mesa em uma configuração piramidal. Após o botão de início ser pressionado, um motor elétrico aumenta o ângulo de inclinação da mesa sobre a qual a pirâmide de garrafas repousa em uma taxa de $3,6^\circ$ por segundo. As duas garrafas do fundo ficam presas e não se movem durante o teste.

[00109] O recipiente no topo é livre para deslizar e quando o ângulo de inclinação se torna grande o suficiente para superar as forças de atrito entre os recipientes, o mesmo começa a deslizar e contata uma barra de disparo. Quando a garrafa pressiona a barra de disparo, um comutador é aberto no conjunto de circuitos eletrônicos da Mesa de Inclinação parando simultaneamente o motor acionador e aplicando um freio à mesa inclinada. Essa característica evita acostamento e medição inadvertida errônea de altos ângulos de inclinação. A lubricidade dos recipientes de teste pode ser expressa ou pelo ângulo no qual ocorre o deslizamento ou pelo coeficiente de atrito estático. Ambas as medições podem ser obtidas a partir de uma escala sobre a frente da mesa. Se o ângulo de deslizamento for menor do que 15° , preferencialmente menor do que 13° é considerado que a garrafa foi lubrificada o suficiente.

ESTIMATIVA DE TENSÃO DE SUPERFÍCIE

[00110] A tensão de superfície é medida com tintas de teste da Softal electronic GmbH de acordo com DIN ISO 8296. Os valores de tensão de superfície são dados

em Nm/m. Se a tensão de superfície é alta, o que significa mais do que 54 Nm/m, nenhum lubrificante ou lubrificante não suficiente do revestimento de extremidade a frio foi aplicado.

EXEMPLOS

[00111] Foram usadas garrafas de água de 50 cl de vidro verde ou vidro sílex. As garrafas tinham um revestimento de extremidade a quente de 40 CTU, mas também foram usadas garrafas com um revestimento de extremidade a quente de 50 CTU.

[00112] Antes de aplicação de revestimento adicional todas as garrafas foram queimadas a 575 °C por 20 min a fim de remover toda a substância orgânica.

[00113] Como material de revestimento de revestimento de extremidade a frio foram usados Tegoglass RP40LT e Tegoglass 3000plus da ARKEMA.

[00114] O revestimento foi aplicado com uma pistola de aspersão Walter Pilot WA XV da Walther Spritz- und Lackiersysteme GmbH.

[00115] O revestimento foi aplicado de uma vertical posição (v) para simular a aplicação do revestimento de extremidade a frio aos recipientes de cima ou de uma posição horizontal (h) com um bico de aspersão mais ou menos perpendicular (ângulo de 15°) para a superfície da garrafa a ser revestida para simular a aplicação do revestimento de extremidade a frio do lado ou uma combinação das duas.

[00116] A resistência a arranhões foi avaliada 24 horas após a aplicação do revestimento de extremidade a frio.

TABELA 1 - APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COM UMA PISTOLA DE ASPERSÃO PERPENDICULAR DE 2 ML DE SOLUÇÃO DE TEGOGLASS RP40LT OU TEGOGLASS 3000PLUS EM POSIÇÕES DIFERENTES DAS PISTOLAS DE ASPERSÃO

	Exemplo Comparativo 1	Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3
	Posição das pistolas de aspersão para aplicação CEC V = vertical a temperatura de recipiente de 125 °C e H = horizontal a temperatura de recipiente de 50 °C			
	V	H	V+H	V+H

Tegoglass RP40LT	V 0,5% por peso	H 0,5% por peso	V 0,1% por peso H 0,5% por peso	V 0,1% por peso
Tegoglass 3000plus	-	-	-	H 0,5% por peso
	Quantidade média de movimentos do teste de resistência a arranhão em F = 200 N			
Ombro (2)	5	7	17	40
Corpo (3)	9	18	800	788
Base (4)	5	21	579	575
Média	6	15	465	467
	Ângulo de deslizamento (°)			
	19	11	9	10
	Tensão de superfície (Nm/m)			
Gargalo (5)	38	52	40	40
Corpo (3)	>54	40	40	40

[00117] A Tabela 1 mostra que a aplicação horizontal (perpendicular à superfície da garrafa) sozinha (exemplo 1) ou em combinação com a aplicação vertical (exemplo 2 e 3) permite uma aplicação mais eficiente do revestimento de extremidade a frio: uma quantidade média mais alta de movimentos para a resistência a arranhões, um ângulo de deslizamento mais baixo e uma tensão de superfície mais baixa no corpo.

TABELA 2 - APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COM UMA PISTOLA DE ASPERSÃO DE 2 ML DE SOLUÇÃO DE 0,5% POR PESO DE TEGOGLASS 3000PLUS EM POSIÇÕES DEFERENTES DAS PISTOLAS DE ASPERSÃO

	Exemplo Comparativo 2	Exemplo Comparativo 3	Exemplo 4	Exemplo 5
	Posição das pistolas de aspersão para aplicação CEC V = vertical a temperatura de recipiente de 125 °C e H = horizontal a temperatura de recipiente de 50 °C			

	V	V	H	V+H
	Quantidade média de movimentos do teste de resistência a arranhão em F = 200 N			
Ombro (2)	7	5	19	292
Corpo (3)	55	5	762	723
Base (4)	5	5	821	155
Média	22	5	534	390
	Ângulo de deslizamento (°)			
	12	20	10	9
	Tensão de superfície (Nm/m)			
Corpo (3)	42	52	38	38

[00118] A Tabela 2 mostra que a aplicação horizontal (perpendicular à superfície da garrafa) sozinha (exemplo 4) ou em combinação com a aplicação vertical (exemplo 5) permite uma aplicação mais eficiente do revestimento de extremidade a frio: uma quantidade média mais alta de movimentos para a resistência a arranhões, um ângulo de deslizamento mais baixo e uma tensão de superfície mais baixa.

TABELA 3 - APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COM UMA PISTOLA DE ASPERSÃO PERPENDICULAR DE 2 ML DE SOLUÇÃO DE 0,5% POR PESO DE TEGOGLASS 3000PLUS EM TEMPERATURAS DIFERENTES DA GARRAFA DE VIDRO

	Exemplo 4	Exemplo 6	Exemplo 7	Exemplo 8
	Temperatura da garrafa T durante a aplicação de revestimento / (°C)			
	50	75	100	125
	Quantidade média de movimentos do teste de resistência a arranhão em F = 200 N			
Ombro (2)	19	323	16	59
Corpo (3)	762	>1.000	>1.000	>1.000
Base (4)	821	>1.000	289	543

Média	534	774	435	534
	Ângulo de deslizamento (°)			
	10	7	6	9
	Tensão de superfície (Nm/m)			
Corpo (3)	38	40	38	40

[00119] A Tabela 3 mostra que a aplicação de revestimento de acordo com a presente invenção pode ser feita sobre um amplo intervalo de temperatura, permitindo que a aplicação do revestimento de extremidade a frio também seja feita além da linha de revestimento quando os recipientes poderiam já estar mais frios.

TABELA 4 - APLICAÇÃO SELETIVA DE REVESTIMENTO DE 2 ML DE 0,5% POR PESO DE TEGOGLASS 3000PLUS COM MÚLTIPLAS PISTOLAS DE ASPERSÃO A 50 °C DE TEMPERATURA DA GARRAFA.

	Exemplo 9	Exemplo 10	Exemplo 11	Exemplo 12
Aplicação a	(2) + (3) + (4)	-4	-3	-2
	Quantidade média de movimentos do teste de resistência a arranhão em F = 200 N			
Ombro (2)	764	-	-	608
Corpo (3)	>1.000	-	>1.000	-
Base (4)	>1.000	733	-	-
	Tensão de superfície (Nm/m)			
Ombro (2)	36	>54	>54	38
Corpo (3)	36	38	38	40
Base (4)	36	38	44	>54

[00120] A Tabela 4 mostra que a aplicação de revestimento de acordo com a presente invenção pode ser feita seletivamente sobre certas áreas do recipiente.

REIVINDICAÇÕES

1. Linha de revestimento para recipientes caracterizada pelo fato de que compreende

a) uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio,

b) uma segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio, que é aplicado quando os recipientes estiverem em uma esteira transportadora de linha única, em que os dois respectivos revestimentos de extremidade a frio são aplicados de pelo menos duas direções diferentes com um ângulo de pelo menos 45° entre as duas direções e em que a temperatura dos recipientes durante a aplicação de ambos revestimentos de extremidade a frio é inferior a 150 °C.

2. Linha de revestimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente uma aplicação de revestimento de extremidade a quente antes da primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio.

3. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizada pelo fato de que o revestimento de extremidade a frio é aplicado por meio de aspersão.

4. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizada pelo fato de que pelo menos um revestimento de extremidade a frio é aplicado por meio de aspersão e, de preferência, ambos os revestimentos de extremidade a frio são aplicados por meio de aspersão.

5. Linha de revestimento, de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que a aspersão durante a aplicação de revestimento de extremidade a frio, quando os recipientes estiverem em uma esteira transportadora de linha única, é realizada por uma ou mais pistolas de aspersão que são posicionadas perpendicularmente na direção da parede externa a ser revestida dos recipientes.

6. Linha de revestimento, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que as pistolas de aspersão aplicam o revestimento de extremidade a frio a uma área seletiva do recipiente.

7. Linha de revestimento, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que pelo menos duas pistolas de aspersão são usadas durante a aplicação de revestimento de extremidade a frio aplicado quando os recipientes estão em uma transportadora de linha única, em que cada pistola de aspersão asperge sobre uma área diferente do recipiente.

8. Linha de revestimento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que pelo menos dois padrões de aspersão diferentes são usados pelas pistolas de aspersão em áreas diferentes do recipiente.

9. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que os recipientes são recipientes ocos de vidro.

10. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que o revestimento de extremidade a frio é selecionado a partir de emulsões de cera aquosa.

11. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que a temperatura dos recipientes durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é menor do que a temperatura durante a primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio.

12. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que a temperatura do recipiente durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é menor do que 140 °C, de preferência, entre 40 °C e 130 °C.

13. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que a quantidade do revestimento aplicado durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é superior a quantidade do revestimento aplicado durante a primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio.

14. Linha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que a linha de revestimento é localizada após o processo de fabricação de recipiente.

15. Método de aplicação de um revestimento sobre a superfície de recipientes caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de aplicar

a) uma primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio,

b) uma segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio, em que o revestimento de extremidade a frio é aplicado quando os recipientes estiverem em uma esteira transportadora de linha única,

em que os dois respectivos revestimentos de extremidade a frio são aplicados de pelo menos duas direções diferentes com um ângulo de pelo menos 45° entre as duas direções e em que a temperatura dos recipientes durante a aplicação de ambos revestimentos de extremidade a frio é inferior a 150 °C.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o revestimento é aplicado após o processo de fabricação de recipiente.

17. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de aplicar um revestimento de extremidade a quente.

18. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a quantidade do revestimento aplicado durante a segunda aplicação de revestimento de extremidade a frio é superior a quantidade do revestimento aplicado durante a primeira aplicação de revestimento de extremidade a frio.

19. Método de aplicação de um revestimento sobre a superfície de um recipiente de vidro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 ou 18, caracterizada pelo fato de que a aspersão durante a aplicação de revestimento de extremidade a frio, aplicado quando os recipientes estão em uma esteira transportadora de linha única, é realizada por uma ou mais pistolas de aspersão que são posicionadas de modo perpendicular na direção da parede externa a ser revestida dos recipientes.

20. Recipiente de vidro no qual foi aplicado um revestimento por meio de um método, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 15 a 19, caracterizado pelo fato de que usa, de preferência, uma linha de revestimento, conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 14.

FIGURA 1

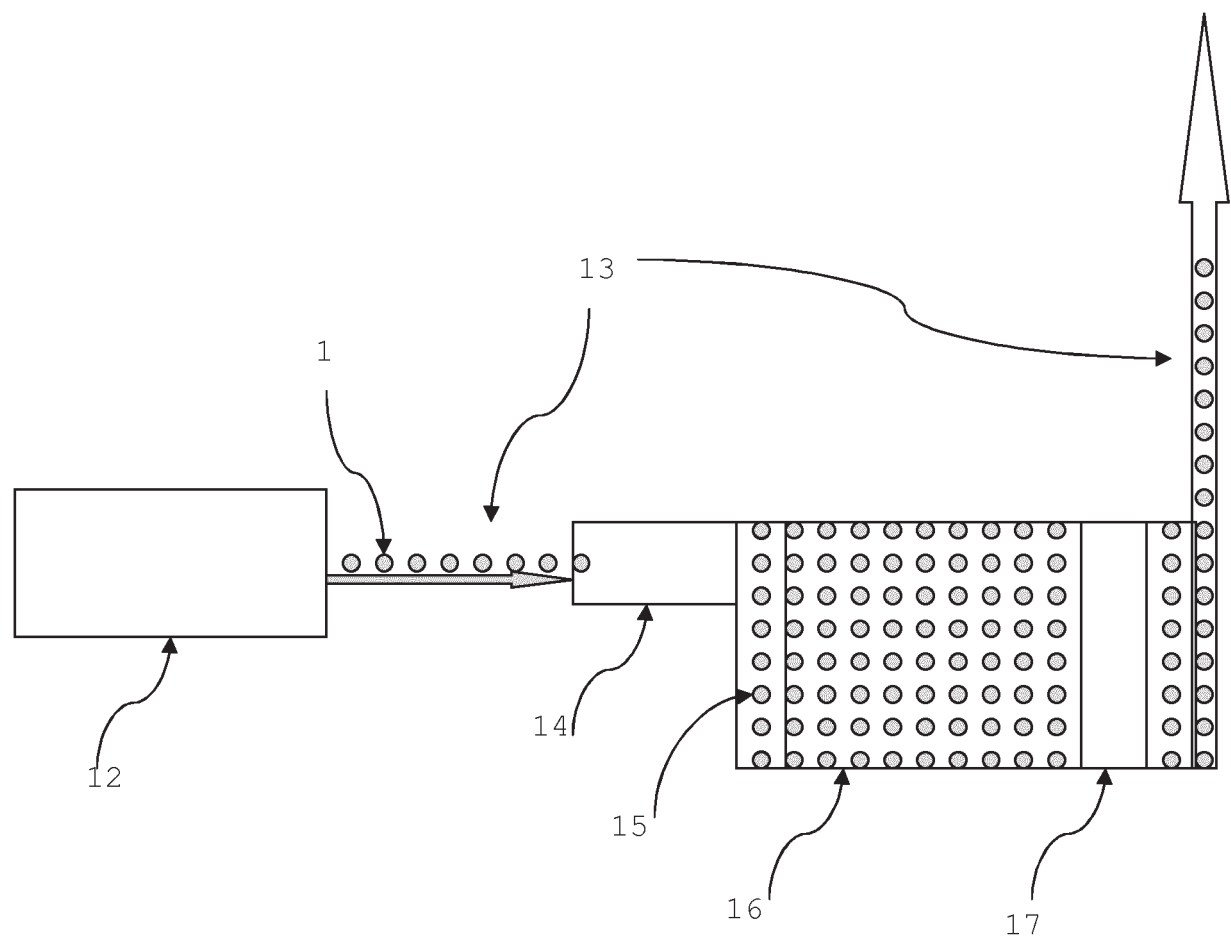


FIGURA 2

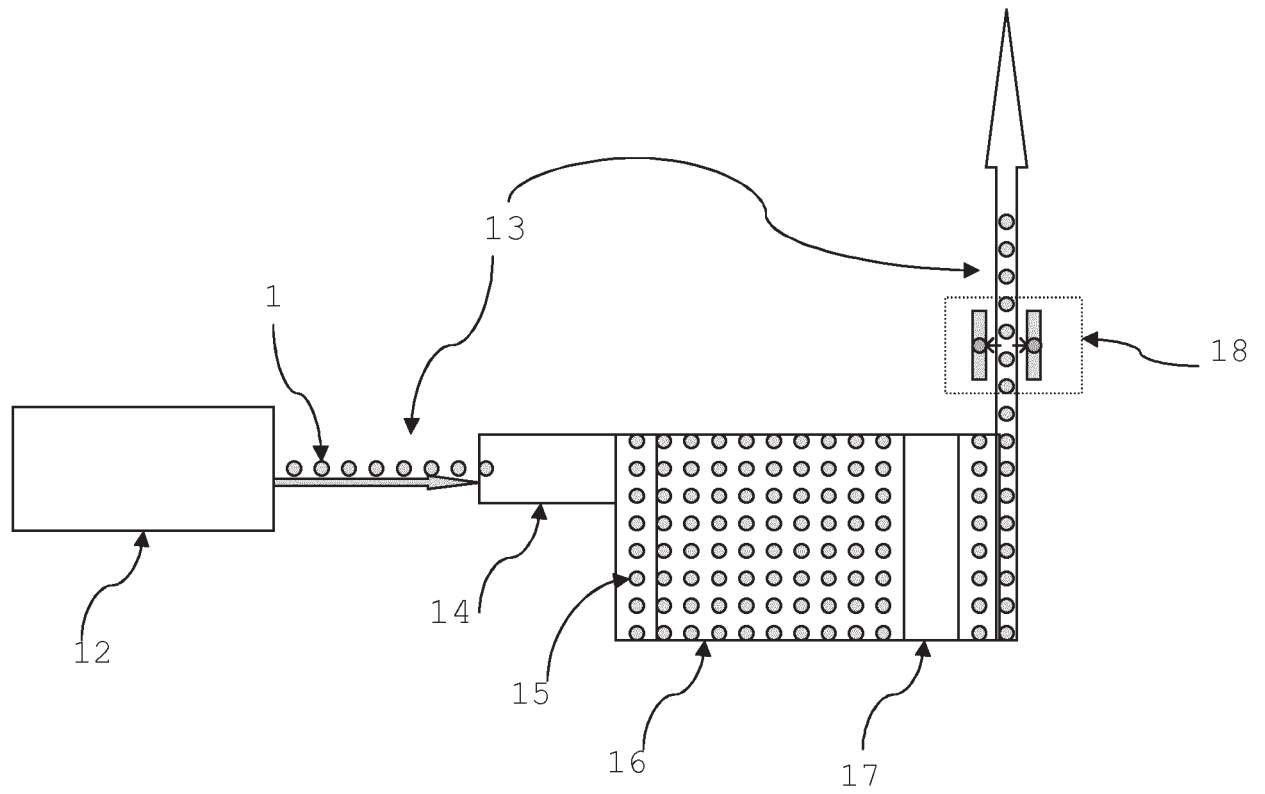


FIGURA 3

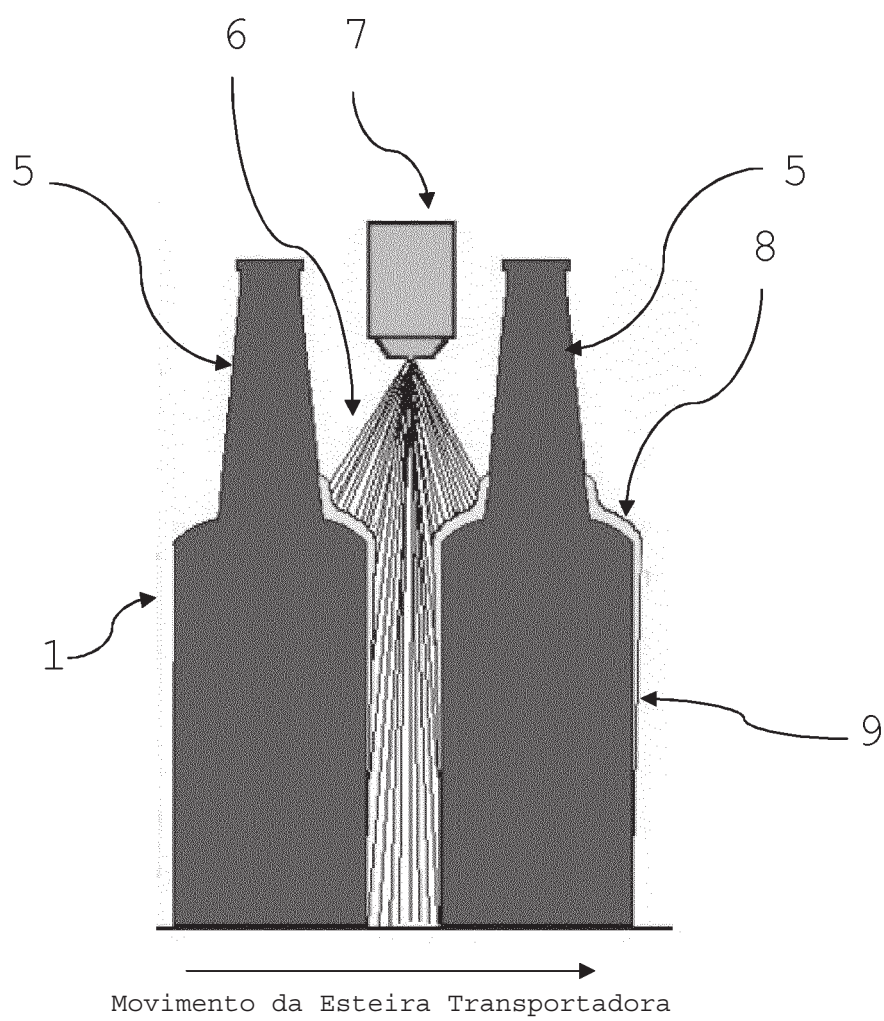


FIGURA 4 a)
Vista Superior

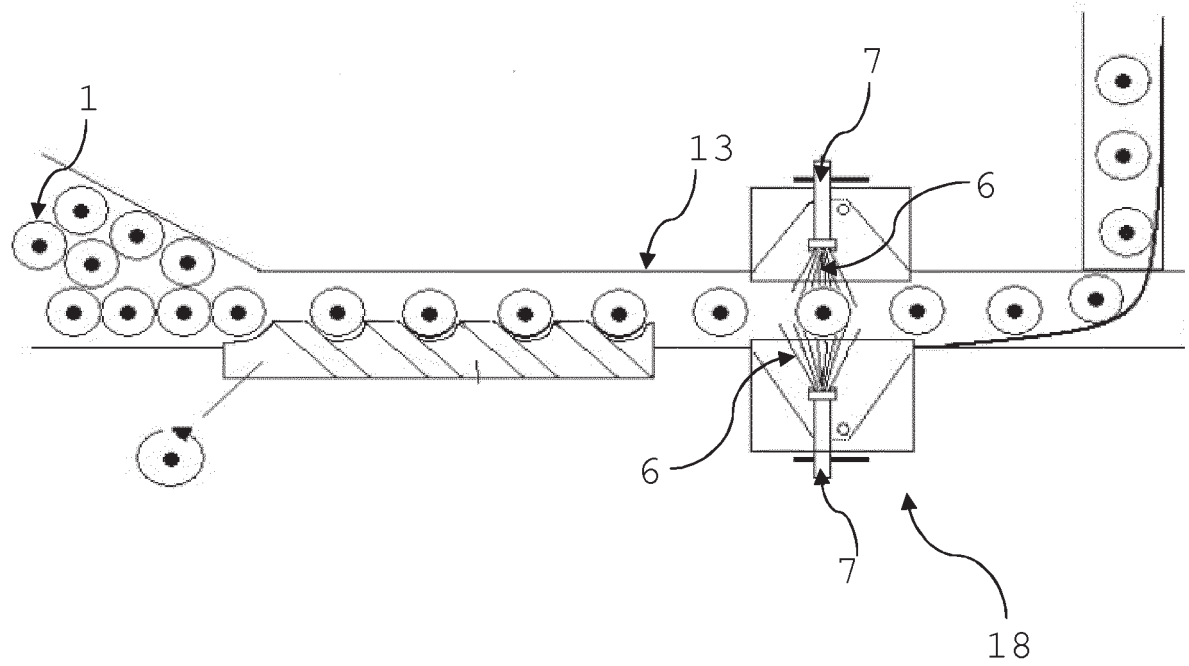


FIGURA 4 b)
Vista Lateral

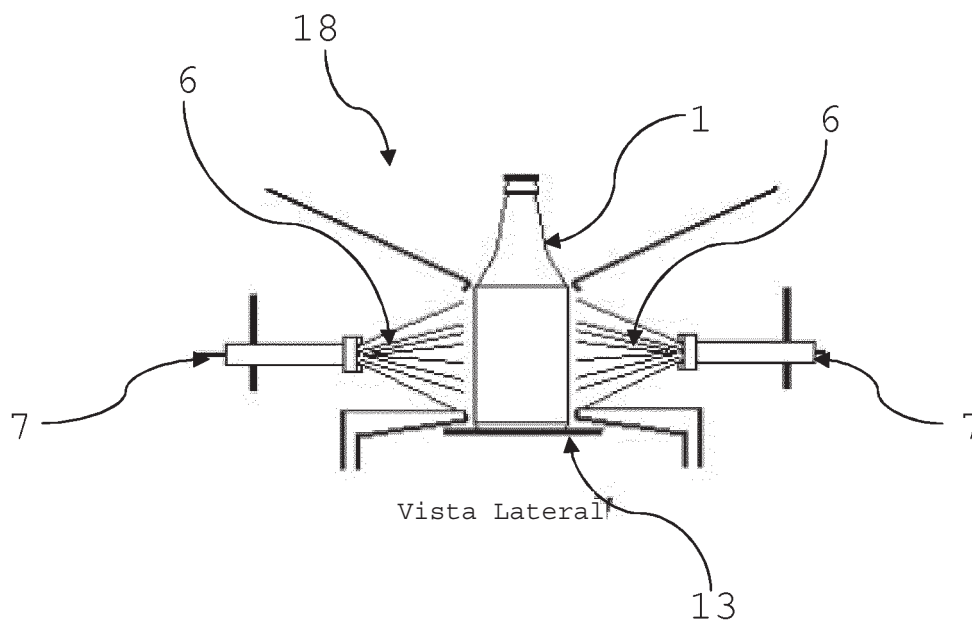


FIGURA 5

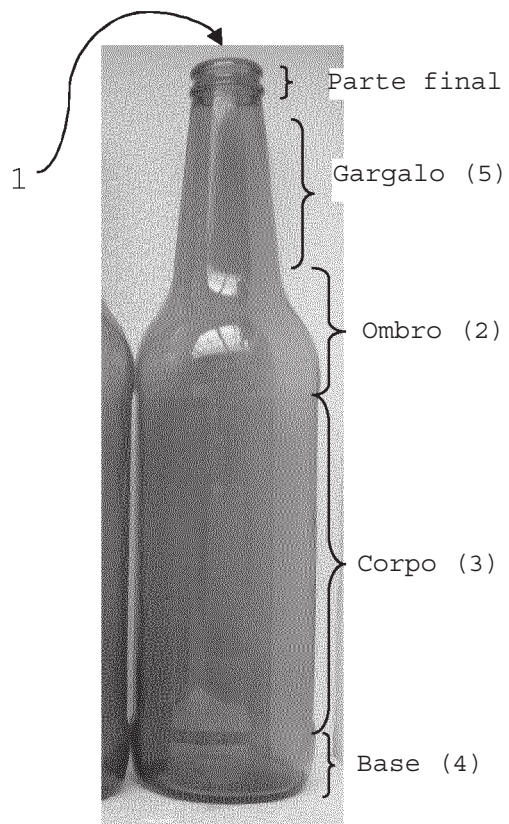
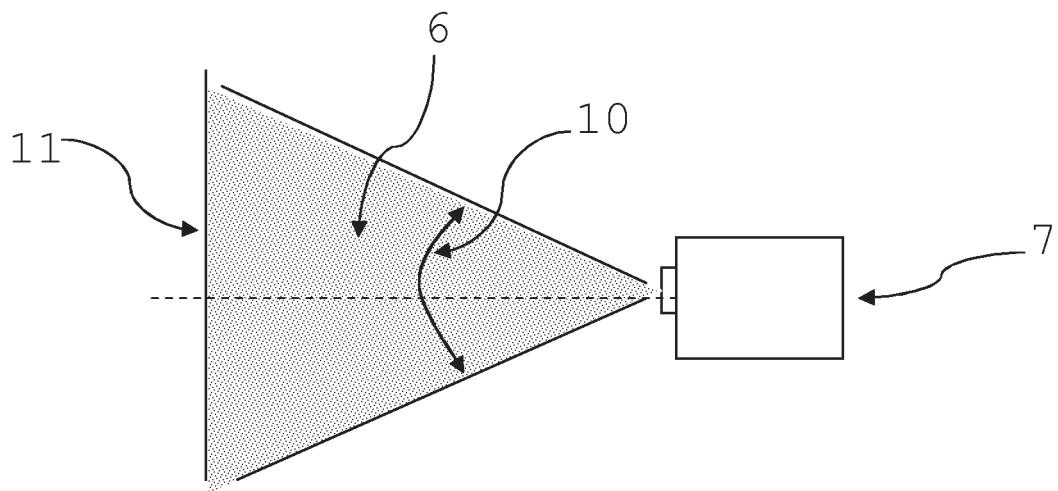


FIGURA 6

a)



b)

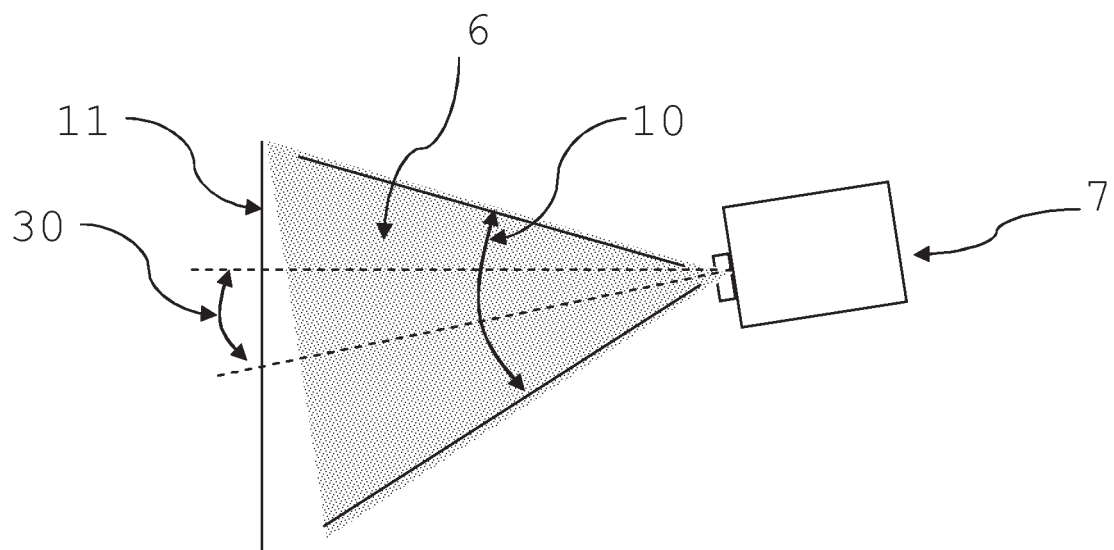
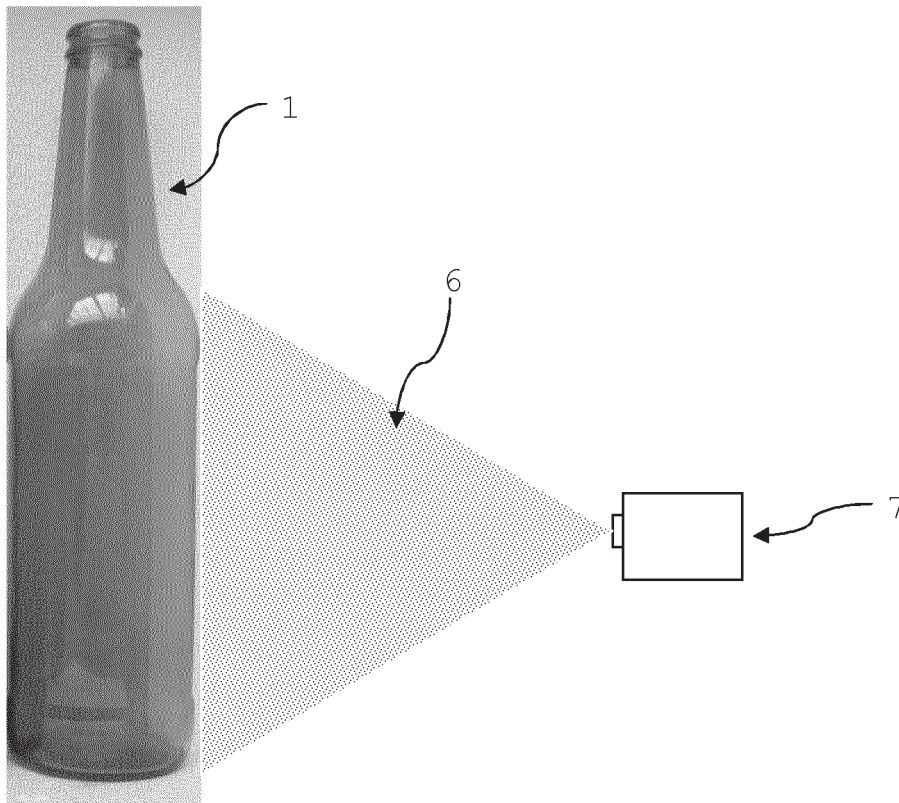


FIGURA 7

a)



b)

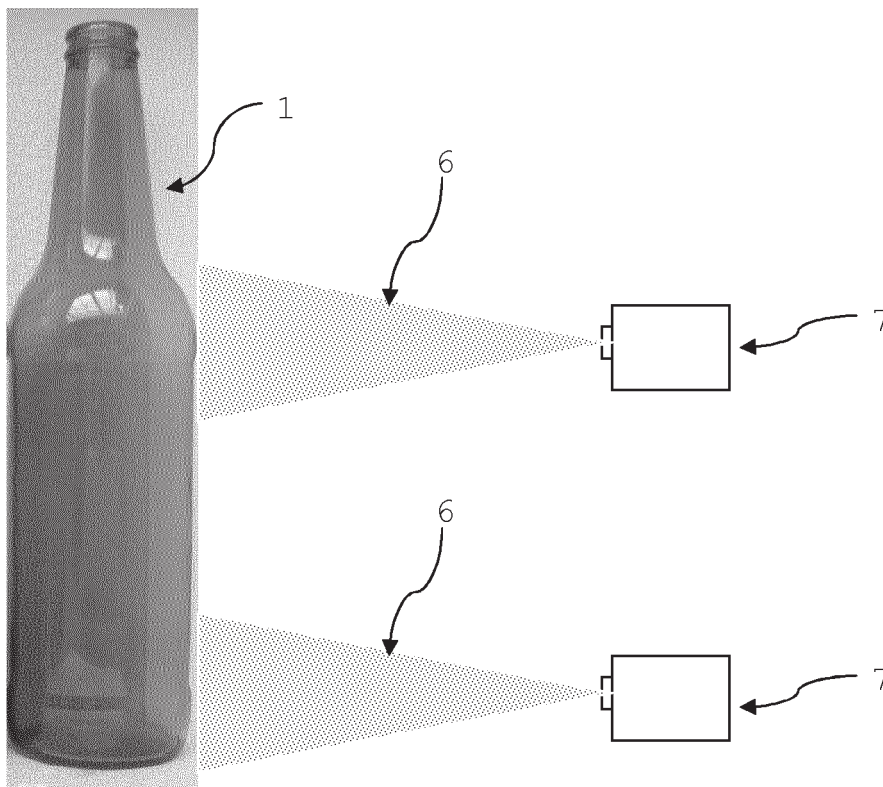
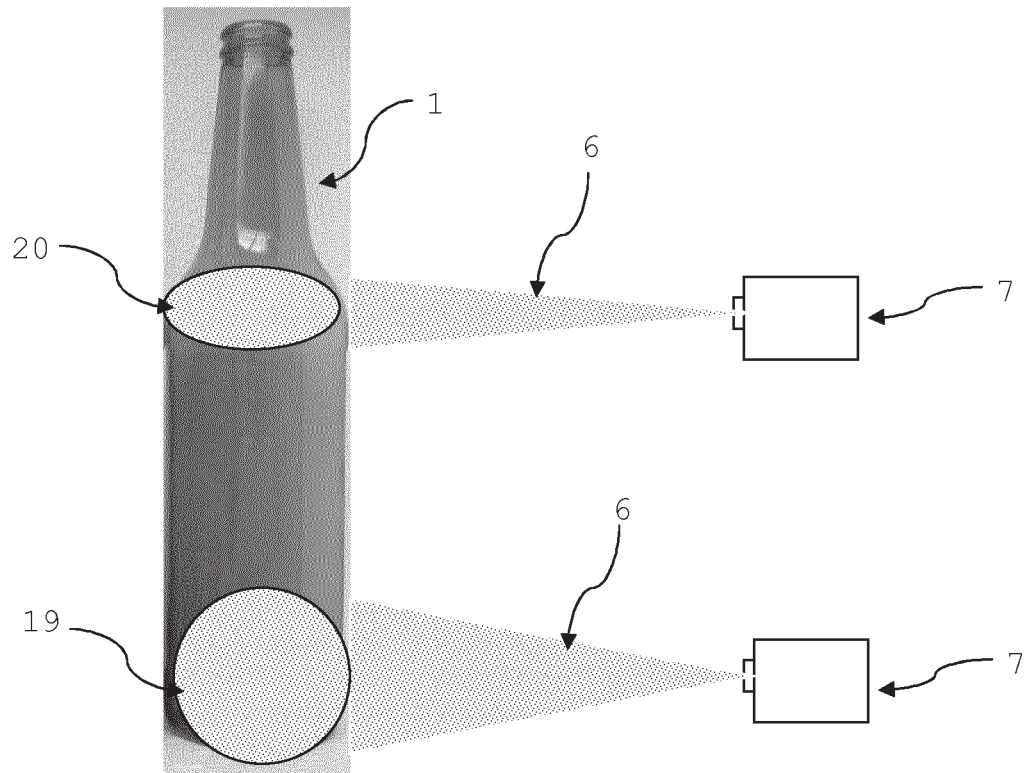


FIGURA 8

a)



b)

