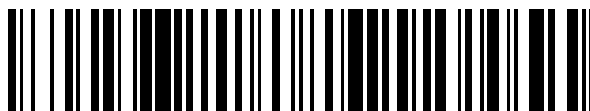


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 046**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2020** **E 20179507 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2022** **EP 3754555**

54 Título: **Un método para un material de envasado**

30 Prioridad:

20.06.2019 EP 19181464

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

04.04.2023

73 Titular/es:

TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.
(100.0%)
Avenue Général-Guisan 70
1009 Pully, CH

72 Inventor/es:

GUIDETTI, GLORIA y
BORELLI, GABRIELE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 938 046 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

Un método para un material de envasado

5 Campo técnico

La invención se refiere a un material de envasado, en particular a un laminado de envasado usado para formar recipientes de envasado individuales destinados a contener un contenido de alimento líquido. Más específicamente, la invención se refiere a dicho material de envasado y a un método para proporcionar un material de envasado con una etiqueta RFID.

Antecedentes de la técnica

El material de envasado se usa en diversas industrias. Un tipo de material de envasado que es particularmente adecuado para formar recipientes de envasado de alimento líquido se proporciona como un laminado que comprende una capa a granel de papel o cartón y capas exteriores herméticas a líquidos de termoplásticos. Para hacer que el recipiente de envasado sea hermético a gases, en particular, hermético al oxígeno, por ejemplo, para el envasado aséptico y el envasado de leche o zumos de frutas, el laminado en estos recipientes de envasado comprende normalmente al menos una capa adicional, más habitualmente, un papel de aluminio.

En el interior del laminado, es decir, el lado destinado a mirar hacia el contenido de alimento lleno de un recipiente de envasado producido a partir del laminado, hay una capa más interna, aplicada sobre el papel de aluminio, capa interior más interna que puede estar compuesta por una o varias capas parciales, que comprende polímeros termoplásticos termosellables, tales como polímeros adhesivos y/o poliolefinas. Asimismo, en el exterior de la capa a granel, hay una capa de polímero termosellable más externa.

Los recipientes de envasado se producen generalmente por medio de modernas máquinas de envasado de alta velocidad del tipo que forman, llenan y sellan envases o recipientes a partir de una banda o a partir de piezas en bruto prefabricadas del material de envasado. Los recipientes de envasado pueden producirse, por tanto, transformando una banda del material de envasado laminado en un tubo uniendo ambos bordes longitudinales de la banda entre sí en una junta superpuesta soldando entre sí las capas de polímero termoplástico termosellable más interna y más externa. El tubo se llena con el producto alimenticio líquido previsto y después se divide en envases individuales mediante sellos transversales repetidos del tubo a una distancia predeterminada entre sí por debajo del nivel del contenido del tubo. Los envases se separan del tubo por incisiones a lo largo de los sellos transversales y se les da la configuración geométrica deseada, normalmente paralelepípedica o cuboide, mediante la formación de pliegues a lo largo de líneas de doblez preparadas en el material de envasado. Un ejemplo de una película de envasado de plástico que comprende un dispositivo de identificación electrónica, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, se puede encontrar en el documento WO2018073568A1.

Una ventaja de este concepto de método de envasado de formación continua, llenado y sellado de tubos es la posibilidad de envasado continuo de alta velocidad, que tiene un impacto considerable en la rentabilidad.

Normalmente, se pueden preparar muchos miles de envases por hora. Por ejemplo, el Tetra Pak® A3/speed puede fabricar alrededor de 15 000 envases por hora (recipientes de envasado de tamaño familiar de 0,9 litros y más) y alrededor de 24 000 recipientes de envasado por hora (envases para porciones). Recipientes de envasado para alimentos líquidos sensibles, por ejemplo leche o zumo, también se puede producir a partir de piezas en bruto en forma de lámina o piezas en bruto prefabricadas del material de envasado laminado. A partir de una pieza en bruto tubular del laminado de envasado plegado plano, se producen envases mediante la erección inicial de la pieza en bruto para formar una cápsula de recipiente tubular abierta, un extremo abierto de la cual se cierra por medio de plegado y termosellado de paneles extremos integrales. La cápsula de recipiente así cerrada se llena con el producto alimenticio en cuestión, por ejemplo zumo, por su extremo abierto, que luego se cierra por medio de un mayor plegado y termosellado de los correspondientes paneles extremos integrales. Un ejemplo de un recipiente de envasado producido a partir de piezas en bruto en forma de lámina y tubulares es el denominado envase convencional de tapa a dos aguas. También existen envases de este tipo que tienen una tapa moldeada y/o un tapón de rosca de plástico.

El laminado de envasado conocido se produce convencionalmente por medio de un proceso de conversión, de una banda de papel o cartón. Una o más capas de unión de un material laminado, generalmente polietileno de baja densidad (LDPE), se pueden aplicar para unir permanentemente una banda de papel de aluminio a la banda de papel o cartón, si se requiere dicha película de barrera. La banda de papel o cartón está provista en ambos lados con recubrimientos herméticos a los líquidos de polietileno, normalmente polietileno de baja densidad (LDPE), y, a continuación, se enrolla en bobinas de envasado terminadas para su posterior transporte y manipulación a las máquinas de envasado. Asimismo, este proceso de conversión se ejecuta extremadamente rápido, tal como hasta 400 m/min.

Se ha sugerido proporcionar al material de envasado imágenes impresas que representen algún tipo de información que pueda ser leída y usada posteriormente para trazabilidad o autenticación. Estas se pueden imprimir en el material

de envasado, o más bien en una de las capas del material de envasado, ya sea durante el proceso de conversión o cuando el material de envasado está siendo transportado a través de la máquina de envasado. Ejemplos de imágenes impresas son códigos de barras y códigos en 2D, tales como códigos QR.

La técnica anterior permite añadir información única a diferentes segmentos del material de envasado, en particular, cuando se usa un segmento específico del material de envasado para formar un único recipiente de envasado. Sin embargo, estas imágenes deben ser visibles para una correcta lectura, lo que requiere tintas específicas y un cierto contraste relativo a la decoración del material de envasado. Otro enfoque para proporcionar información única a un material de envasado es hacer uso de marcas magnéticas, de modo que marcas de campo magnético pueden contener datos complejos. Dichos datos complejos pueden incluir, por ejemplo, un código único a partir del cual la banda, y también la parte de la banda, pueden ser identificadas. Los datos complejos también pueden dar información de posición, indicaciones para el acabado del recipiente del envasado, etc.

A pesar de las soluciones descritas anteriormente, todavía existe una necesidad de métodos mejorados para permitir que se asigne un identificador único a cada recipiente de envasado, además de permitir que el recipiente de envasado resultante se comunique con dispositivos externos. Concretamente, existe una necesidad de mejoras con respecto a identificadores únicos, que proporcione ventajas en la gestión de estantes, optimización logística y mejora de la cadena de reciclabilidad conectada.

Sumario

Es un objeto de la invención superar, al menos parcialmente, una o más de las limitaciones de la técnica anterior identificadas anteriormente. En particular, es un objeto proporcionar un método para producir un material de envasado, en donde las etiquetas RFID se imprimen en el material de envasado en línea, es decir, durante el transporte del material de envasado a través del proceso de conversión o a través de una máquina de envasado.

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un método para proporcionar un material de envasado como se define en la reivindicación 1. El método comprende alimentar una banda de material de envasado a través de una unidad de procesamiento de material de envasado; determinar una posición objetivo de dicho material de envasado; y controlar una unidad de impresión para imprimir una antena RFID en dicha posición objetivo. El material usado para imprimir la antena RFID es una sustancia conductora, en particular una sustancia a base de carbono, incluso más particularmente una sustancia a base de grafeno.

El uso de un material a base de grafeno proporciona una serie de ventajas. En primer lugar, la antena RFID puede imprimirse como extremadamente delgada, lo que permite una compatibilidad con el funcionamiento a alta velocidad de las actuales unidades de procesamiento de material de envasado. En segundo lugar, es posible que el material no contenga partículas metálicas que sean menos conformes con las normas de seguridad alimentaria. En tercer lugar, ha demostrado usar unidades de impresión estándar, tales como unidades de chorro de tinta, para imprimir la antena RFID en la banda en marcha de material de envasado.

La sustancia conductora a base de grafeno puede ser una tinta, lo que además permite el uso de técnicas estándar de aplicación de tinta.

La sustancia conductora a base de grafeno puede comprender grafeno u óxido de grafeno, en una o más capas. Preferentemente, la disposición del material de grafeno está en el intervalo de 1-20 capas.

La sustancia conductora a base de grafeno puede comprender una dispersión de escamas de grafeno u óxido de grafeno, lo que facilita la manipulación y la aplicación de la antena RFID.

La unidad de procesamiento de material de envasado puede ser una unidad de conversión de material de envasado o una máquina de envasado configurada para formar, llenar y sellar recipientes de envase. El método es, de este modo, muy versátil, ya que la antena RFID se puede imprimir en el material de envasado cuando se produce el material de envasado o durante la producción de los recipientes del envase.

La etapa de controlar la unidad de impresión para imprimir la antena RFID en dicha posición objetivo comprende además imprimir uno o más circuitos de resonancia adyacentes a dicha antena. Al hacer esto, es posible usar la antena RFID sin un chip RFID ya que los circuitos de resonancia se pueden sintonizar a frecuencias únicas.

El método comprende además recubrir dichos uno o más circuitos de resonancia con una sustancia, sustancia que está configurada para cambiar la frecuencia de resonancia del circuito de resonancia. Por ende, dicho circuito de resonancia puede hacerse sensible a las condiciones ambientales y puede adaptarse para proporcionar información si dichas condiciones ambientales cambian.

El método puede comprender además unir un chip RFID a dicha antena. De este modo se consigue una funcionalidad mejorada de la etiqueta RFID.

La posición objetivo de la antena RFID se puede determinar en relación con una o más características del material de envasado. De este modo se logra el posicionamiento exacto de la antena RFID, que se puede usar para el registro de la máquina u otras operaciones de la máquina que requieren un posicionamiento específico.

El material de envasado puede comprender una pluralidad de capas que juntas forman un laminado configurado para almacenar contenido de alimento líquido cuando el material de envasado se forma en un recipiente de envase, y la antena RFID puede estar impresa en una de dichas capas. Por ende, la antena RFID puede no estar necesariamente impresa en la capa externa (y, de este modo, visible) del material de envasado, sino que se puede incrustar en el laminado para mejorar la protección de la antena RFID.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un material de envasado como se define en la reivindicación 12.

La posición objetivo de la antena RFID se puede fijar en relación con una o más características del material de envasado.

El material de envasado puede comprender además un chip RFID que se une a dicha antena RFID.

De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un envase. El envase está formado por un material de envasado de acuerdo con el segundo aspecto.

Además, esta etiqueta RFID podría reciclarse junto con el envase.

Aún otros objetivos, características, aspectos y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada, así como a partir de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán realizaciones de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

- La figura 1 es una vista esquemática de una máquina de envasado,
- La figura 2 es una vista esquemática de una unidad de conversión,
- La figura 3 es una vista en sección transversal de un material de envasado,
- La figura 4 es una vista en plano de un material de envasado,
- Las figuras 5 y 6 son vistas superiores de antenas RFID, y
- La figura 7 es una vista esquemática de un método para proporcionar un material de envasado.

Descripción detallada

Con referencia a la figura 1, se ilustra una máquina de envasado 10 configurada para formar, llenar y sellar recipientes de envase. La máquina de envasado 10 normalmente incluye una serie de estaciones consecutivas para transformar una banda plana 20 de material de envasado en un envase cerrado 30.

El material de envasado en forma de banda 20 se carga en la máquina de envasado y llenado 10. El material de envasado desenrollado 20 se transporta continuamente a través de diversas estaciones con el fin de preparar el material de envasado para su formación, llenado y sellado. Dichas estaciones pueden incluir, por ejemplo, aplicadores de tiras longitudinales y unidades de esterilización (no mostradas).

Para el llenado, el material de envasado 20 se transforma en un tubo y se lleva a una cámara aséptica 12 asegurando que el alimento líquido llene el material de envasado en forma de tubo con la atmósfera aséptica. El material de envasado 20 se transforma gradualmente, por ejemplo, formando anillos para darle la forma de tubo.

El material de envasado en forma de tubo 20 se sella longitudinalmente y el alimento líquido se llena en el material de envasado en forma de tubo 20 por medio de una tubería de llenado 14. Por último, una unidad de sellado transversal 16 proporciona el cierre del material de envasado en forma de tubo de modo que un extremo superior cerrado se forma simultáneamente a un extremo inferior cerrado del material de envasado en forma de tubo 20. La unidad de sellado 16 también realiza un corte transversal con el fin de separar el envase terminado 30 del material de envasado en forma de tubo 20. El envase cortado 30 puede doblarse y sellarse aún más para adquirir su forma final, tal como una forma de cuboide.

La máquina de envasado 10 también está provista de una unidad de impresión 50, dispuesta cerca de la banda de material de envasado 20 a medida que el material de envasado 20 es transportado a través de la máquina de envasado 10. Preferentemente, la unidad de impresión 50 está dispuesta en una posición donde la banda de material de envasado 20 es plana, es decir, antes de la formación del tubo.

La unidad de impresión 50 está conectada a una unidad de control 52, de modo que la unidad de impresión 50 esté

configurada para imprimir antenas RFID 100 en diferentes posiciones a medida que la banda de material de envasado 20 discurre a través de la máquina de envasado 10. Las antenas RFID 100 se imprimen preferentemente usando una sustancia conductora a base de grafeno.

Sin embargo, también podrían usarse otras sustancias conductoras; en particular, se podrían usar tintas conductoras para imprimir las antenas RFID. La tinta conductora puede ser a base de carbono, (por ejemplo, grafeno o nanotubos de carbono), a base de nanopartículas metálicas (por ejemplo, AG, Al), u orgánica (por ejemplo, Plexcore OC AQ-1250 de Sigma Aldrich). Aunque las tintas a base de nanopartículas metálicas son fáciles de usar y están disponibles en el mercado, es posible que aún se prefieran las sustancias a base de carbono debido a la compatibilidad con el envasado de alimentos líquidos.

La unidad de impresión 50 se muestra como un cuerpo alargado, que se extiende a lo ancho del material de envasado 20. Sin embargo, debe entenderse que la unidad de impresión 50 podría realizarse en muchas formas y tamaños diferentes, siempre que sea capaz de imprimir la antena RFID 100 en el material de envasado 20+.

La unidad de impresión 50 está dispuesta en esta realización para imprimir la antena RFID 100 en la superficie exterior del material de envasado 20; dependiendo de la sustancia usada para la impresión, la unidad de impresión 50 también podría estar dispuesta para imprimir la antena RFID 100 en la superficie interior del material de envasado 20.

Las antenas RFID 100 se sitúan en posiciones fijas o predeterminadas del material de envasado 20. Como se explicará más adelante con referencia a la figura 4, el material de envasado 20 está provisto de características, tales como líneas de doblez, que permiten que la unidad de impresión 50 y la unidad de control asociada 52 sitúen con precisión la antena RFID impresa 100 en su posición deseada en relación con estas características, de modo que la antena RFID 100 también se sitúe correctamente en el envase final 30. Este también es el caso si se va a aplicar un chip RFID por medio de un aplicador de chip, en donde la unidad de control 52 (o cualquier otra unidad de control que esté configurada para controlar el funcionamiento del aplicador de chip) está configurada para controlar con precisión la posición del chip RFID con respecto a la antena RFID.

Por ende, las antenas RFID 100 podrían aplicarse al material de envasado 20 a medida que el material de envasado 20 es transportado a través de la máquina de envasado 10.

Otra realización se muestra en la figura 2, donde las antenas RFID 100 se imprimen en el material de envasado 20 ya durante la fabricación del material de envasado 20, es decir, antes de que el material de envasado 20 se alimente a la máquina de envasado 10.

En la figura 2 se muestra un ejemplo de una unidad de conversión de material de envasado 40. Aunque la unidad de conversión de material de envasado 40 se basa en el concepto de prelaminar una banda de papel de aluminio 21, que es suministrada desde un carrete de depósito 41, a un material termoplástico 22 que se suministra desde una extrusora 42, cabe señalar que las realizaciones presentadas en el presente documento pueden ser especialmente adecuadas también para material de envasado de productos refrigerados que no tenga papel de aluminio. Por ende, el ejemplo de la figura 2 solo debe verse como una opción. De hecho, el material de envasado menos complejo y libre de metales puede ser aún más preferido para las soluciones técnicas descritas en el presente documento.

La producción del material de envasado 20 procede de tal manera que la banda de papel de aluminio 21 se saca del carrete de depósito 41 y se conduce sobre un rodillo de presión 43 en contacto con un rodillo de enfriamiento 44 que está en contacto y gira sincrónicamente con el rodillo de presión 43, así como un rodillo de presión 45 adicional dispuesto aguas abajo. Al mismo tiempo, una película continua 22 de material termoplástico fundido o semifundido, por ejemplo polietileno, es expulsada por medio de la extrusora 42, esta película de plástico se dirige hacia la llamada zona de contacto, es decir, el punto de contacto entre el rodillo de presión 43 y el rodillo de enfriamiento 44. La película termoplástica fundida o semifundida 22, en tal caso, se acomodará entre la banda de papel de aluminio 21 y la superficie del rodillo de enfriamiento 44, formando así un laminado de banda de plástico-papel de aluminio 23.

A partir de otro carrete de depósito 46, una banda de capa central 24 de papel o cartón se desenrolla y se conduce sobre el rodillo de presión 45 en contacto con el rodillo de enfriamiento 44. Con la ayuda de una segunda extrusora 47, una película plástica continua 25 se extruye entre el segundo rodillo de presión 45 y el rodillo de enfriamiento 44, en cuyo caso, la película de plástico expulsada 25 de polietileno se acomodará entre el lado de papel de aluminio del laminado formado de plástico-papel de aluminio 23 y la capa central 24. Por compresión entre el segundo rodillo de presión 45 y el rodillo de enfriamiento 44, la capa central 24 y el laminado 23 se unen para formar un laminado de material de envasado compuesto 20. Además de los procesos de conversión mencionados anteriormente, también se puede añadir una capa exterior 26 de material plástico y una capa interior 27 de material plástico para formar el material de envasado 20.

La unidad de impresión 50, como se describe con referencia a la figura 1, podría disponerse en diversas ubicaciones en la unidad de conversión de material de envasado 40. Por lo tanto, en la figura 2 se indican varias unidades de impresión 50, aunque debe entenderse que puede ser necesario con una sola unidad de impresión 50, en una sola ubicación.

Por ejemplo, la unidad de impresión 50 puede disponerse de modo que la antena RFID 100 se imprima en el lado exterior de la capa central 24 antes del laminado, o en el lado interno de la capa central 24 antes del laminado. Otras posiciones posibles de la unidad de impresión 50 se ilustran en la figura 2.

Un ejemplo de un material de envasado resultante 20 se muestra en la figura 3, en sección transversal. La antena RFID 100 podría, dependiendo de la ubicación de la unidad de impresión 50 durante el proceso de conversión, disponerse en cualquiera de las interfaces entre las diferentes capas de material; en el lado externo de la capa 27, entre las capas 27 y 22, entre las capas 22 y 21, entre las capas 21 y 25, entre las capas 25 y 24, entre las capas 24 y 26, o en el lado externo de la capa 26.

Volviendo ahora a la figura 4, se muestra un ejemplo de un material de envasado 20. El material de envasado 20 se proporciona en forma de una banda continua, por ejemplo, para ser usada por una máquina de envasado 10 como se muestra en la figura 1. De este modo, la banda incluye una serie de segmentos 28, siendo usado cada segmento 28 posteriormente para formar un envase individual 30. En la figura 4, se muestran dos segmentos 28. Cada segmento 28 tiene una pluralidad de líneas de doblez 29, y cada segmento 28 también está provisto de una antena RFID 100, que se imprime por medio de una unidad de impresión 50.

Por ende, el material de envasado 20 de la figura 4 podría tomarse desde una posición aguas abajo de la unidad de impresión 50 de la figura 1, o después de terminar la fabricación por la unidad de conversión de material de envasado 40 de la figura 2.

En la figura 5 se muestra un ejemplo de una antena RFID 100 a base de grafeno. A excepción de la antena 100, un chip RFID 110 está montado en la antena 100. El chip RFID 110 se puede montar en cualquier momento después de que se haya impreso la antena RFID 100. En la figura 6 se muestra otro ejemplo de una antena RFID conductora 100 a base de grafeno. En este caso, la antena RFID 100 no está necesariamente conectada a un chip RFID, pero uno o más circuitos de resonancia 120 también están impresos cerca de la antena 110. Preferentemente, también estos circuitos de resonancia 120 se imprimen por medio de la unidad de impresión 50 y usando la misma sustancia conductora a base de grafeno. Como cada circuito de resonancia 120 absorberá energía, habrá una pérdida de energía en la frecuencia de resonancia en la respuesta de la antena. En el ejemplo que se muestra teniendo 16 circuitos de resonancia, si todos los circuitos de resonancia son únicos, hay 2^{16} combinaciones, que se pueden usar para la representación de datos digitales.

De este modo, la antena RFID impresa 100 formará, o formará parte de, una etiqueta RFID. Tradicionalmente, las etiquetas RFID están constituidas por dos partes: la antena 100 y el chip 110. La antena RFID 100 es, dentro del contexto de esta memoria descriptiva, un conductor plano formado por un material a base de grafeno y que tiene una forma específica. El chip 110, por otro lado, es un pequeño, tal como en el intervalo de $0,5 \text{ mm}^2$, circuito integrado conectado a la antena 100. Al hacer que la antena 100 se imprima directamente en el material de envasado 20, no hay necesidad de etapas de producción adicionales para fabricar las etiquetas RFID en un sustrato dedicado que, a continuación, debe aplicarse en el material de envasado final. La sustancia conductora a base de grafeno usada para imprimir la antena RFID 100 está preferentemente en forma de tinta, permitiendo de este modo el uso de equipos estándar (tales como la tecnología de inyección de tinta). La sustancia conductora a base de grafeno comprende grafeno u óxido de grafeno, en una o más capas. Preferentemente, la sustancia conductora a base de grafeno comprende una dispersión de escamas de grafeno u óxido de grafeno, de modo que la sustancia a base de grafeno pueda imprimirse y de modo que la antena RFID 100 resultante esté formada por una distribución conductora del material a base de grafeno.

La tinta conductora a base de grafeno también permite la impresión de la antena 100 directamente en el material de envasado 20 en la unidad de conversión 40, como se ha descrito anteriormente. Una ventaja de usar una sustancia a base de grafeno para la impresión es que el grosor de la antena 100 puede reducirse mucho en comparación con si se usaran tintas metálicas. Además de esto, el grafeno es superior para la compatibilidad con la seguridad alimentaria.

En los casos en que la antena 100 deba conectarse a un chip RFID 110, el chip 110 se aplica y se conecta preferentemente a la antena 100 después de la impresión.

La tecnología de impresión propuesta también permite el uso de RFID sin chip, tal y como se ha sugerido anteriormente con referencia a la figura 6. La antena 100 en dicha realización no está conectada a ningún chip, lo que permite una producción cada vez más rápida de la tecnología RFID integrada.

Se pueden imprimir varias formas cerca de la antena 100 usando la misma tinta conductora a base de grafeno. Estas formas actúan como resonadores y se caracterizarán por una capacitancia, una inductancia y una frecuencia de resonancia de acuerdo con su geometría. Al imprimir formas únicas, también ofrece la posibilidad de imprimir etiquetas RFID sin chip con una firma espectral única. Por tanto, la identificación RFID de los envases (o material de envasado) es posible sin ningún circuito integrado en el material de envasado, sino aprovechando solamente la sustancia a base de grafeno y la capacidad de imprimirla directamente en el material de envasado.

En una realización, la antena RFID sin chip 100 se puede mejorar añadiendo una función de detección. Comenzando en la realización de la figura 6, que tiene varios circuitos de resonancia 120, los parámetros característicos de estos circuitos de resonancia se pueden configurar para cambiar de acuerdo con algunas variables ambientales. Como un ejemplo, uno de los circuitos de resonancia 120 se puede cubrir con una tinta polimérica que está configurada para sublimar si la temperatura del material de envasado 20 supera los 10 °C. Si esto sucede, la capacitancia del circuito de resonancia 120 cambiará y, en consecuencia, también la frecuencia de resonancia. Dicho de otro modo, dicho enfoque se usa preferentemente para la monitorización de la cadena de frío de los envases 30.

Volviendo ahora a la figura 7, se describirá un método 200 para proporcionar un material de envasado 20. El método 200 comprende una primera etapa 202 de alimentación de una banda de material de envasado 20 a través de una unidad de procesamiento de material de envasado; una etapa 204 de determinar una posición objetivo de dicho material de envasado 20; y una etapa 206 de controlar la unidad de impresión 50 para imprimir la antena RFID 100 en dicha posición objetivo, en donde el material usado para imprimir la antena RFID 100 es una sustancia conductora a base de grafeno.

La etapa 206 de controlar la unidad de impresión 50 para imprimir la antena RFID 100 también puede incluir la etapa 208 de imprimir uno o más circuitos de resonancia 120 adyacentes a la antena 100.

El método 200 comprende la etapa 208 de recubrir uno o más circuitos de resonancia 120 con una sustancia, sustancia que está configurada para cambiar la frecuencia de resonancia del circuito de resonancia 120.

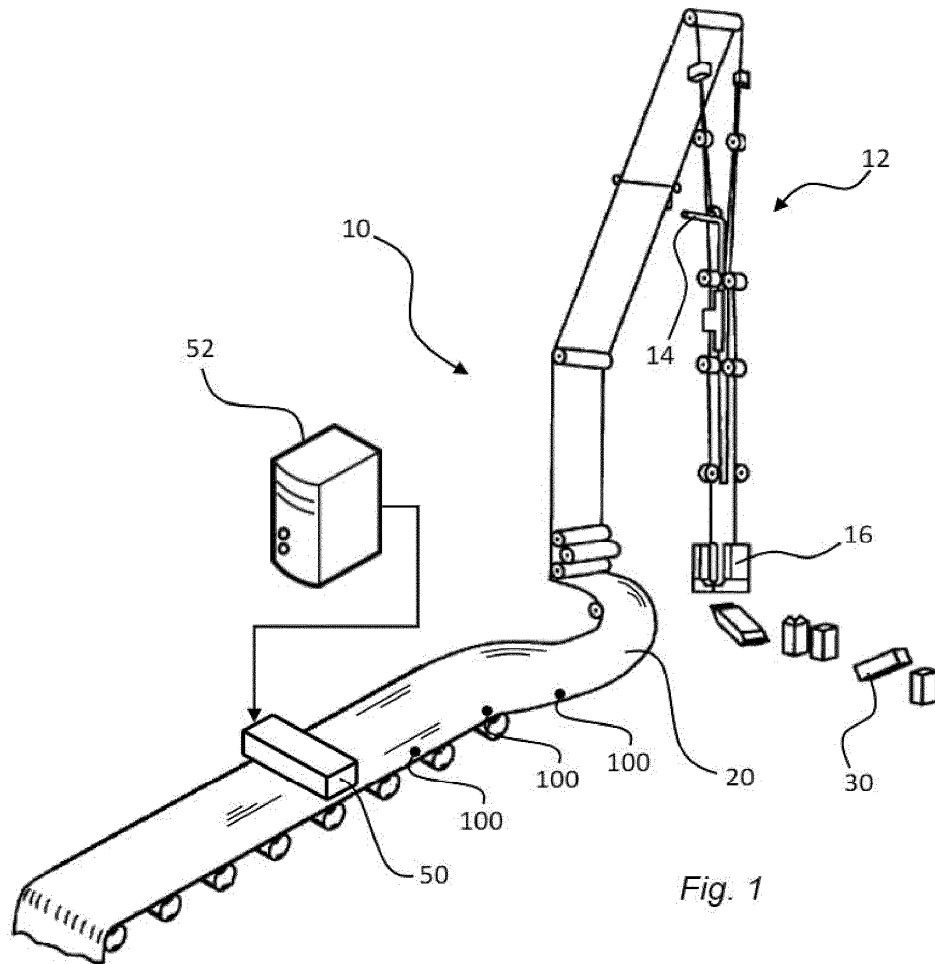
Asimismo, el método 200 puede comprender opcionalmente una etapa 210 de unir un chip RFID a la antena 100.

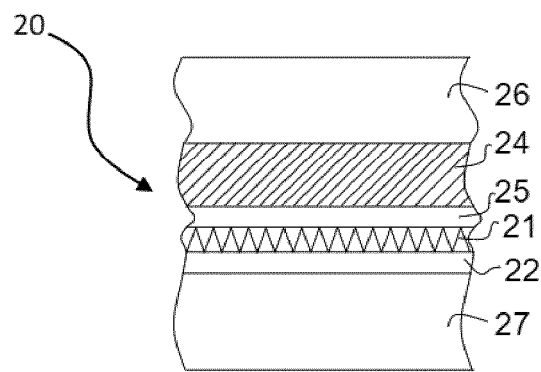
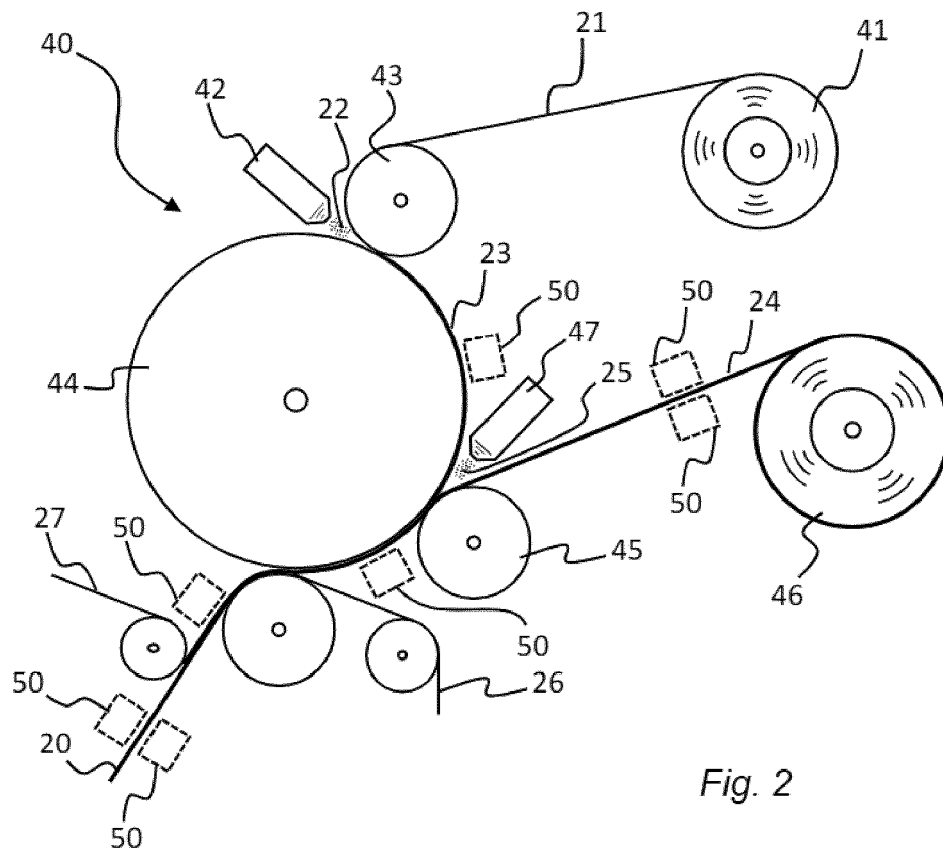
De la descripción anterior se deduce que, aunque se han descrito y mostrado diversas realizaciones de la invención, la invención no está limitada a las mismas, sino que también puede realizarse de otras formas dentro del alcance de la materia objeto definida en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para proporcionar un material de envasado, que comprende: alimentar una banda de material de envasado a través de una unidad de procesamiento de material de envasado; determinar una posición objetivo de dicho material de envasado; y controlar una unidad de impresión para imprimir una antena RFID en dicha posición objetivo, en donde el material usado para imprimir la antena RFID es una sustancia conductora, en donde controlar una unidad de impresión para imprimir una antena RFID en dicha posición objetivo comprende además imprimir uno o más circuitos de resonancia adyacentes a dicha antena, estando el método **caracterizado por que** comprende además recubrir dichos uno o más circuitos de resonancia con una sustancia, sustancia que está configurada para cambiar la frecuencia de resonancia del circuito de resonancia.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la sustancia conductora es una sustancia a base de carbono, preferentemente una sustancia a base de grafeno.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la sustancia conductora a base de grafeno es una tinta.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde la sustancia conductora a base de grafeno comprende grafeno u óxido de grafeno, en una o más capas.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la sustancia conductora a base de grafeno comprende una dispersión de escamas de grafeno u óxido de grafeno.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de procesamiento de material de envasado es una unidad de conversión de material de envasado o una máquina de envasado configurada para formar, llenar y sellar recipientes de envase.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además unir un chip RFID a dicha antena.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la posición objetivo se determina en relación con una o más características del material de envasado.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material de envasado comprende una pluralidad de capas que juntas forman un laminado configurado para almacenar contenido de alimento líquido cuando el material de envasado se forma en un recipiente de envase, y en donde la antena RFID está impresa en una de dichas capas.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la antena RFID está impresa en la capa externa del material de envasado.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la antena RFID está incrustada en el material de envasado.
12. Un material de envasado (20) que comprende una pluralidad de capas (21-27) que juntas forman un laminado configurado para almacenar contenido de alimento líquido cuando el material de envasado (20) se forma en un recipiente de envase (30), en donde dicho material de envasado (20) comprende al menos una antena RFID (100) que se imprime cuando una banda de dicho material de envasado (20) se alimenta a través de una unidad de procesamiento de material de envasado (10, 40), en donde el material de envasado comprende al menos un circuito de resonancia (120) situado junto a dicha antena RFID (100), estando dichos uno o más circuitos de resonancia recubiertos con una sustancia, sustancia que está configurada para cambiar la frecuencia de resonancia del circuito de resonancia.
13. El material de envasado de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la antena RFID (100) está formada por una sustancia conductora a base de grafeno.
14. El material de envasado de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en donde la posición objetivo de la antena RFID (100) se fija en relación con una o más características (29) del material de envasado (20).
15. El material de envasado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde el circuito de resonancia (120) se imprime usando la sustancia conductora a base de grafeno.
16. El material de envasado (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en donde la antena RFID (100) está, dependiendo de la ubicación de una unidad de impresión (50) durante el proceso de conversión, dispuesta en cualquiera de las interfaces entre diferentes capas de material (21-27).
17. El material de envasado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, que comprende además un chip RFID (110) que está conectado a dicha antena RFID (100).

18. Un envase (30), formado por un material de envasado (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-17.





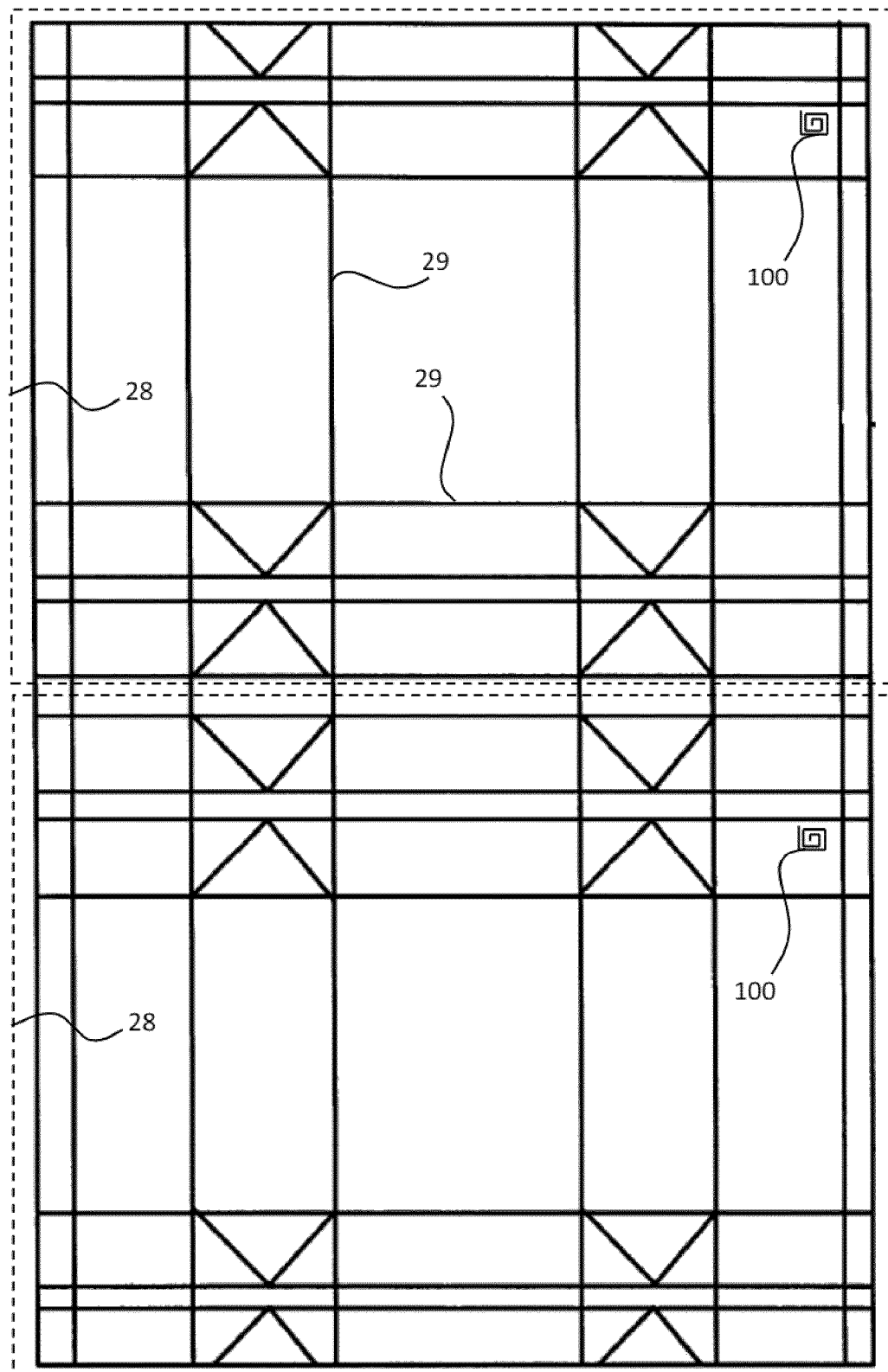


Fig. 4

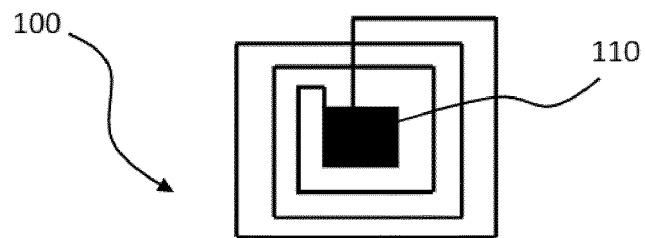


Fig. 5

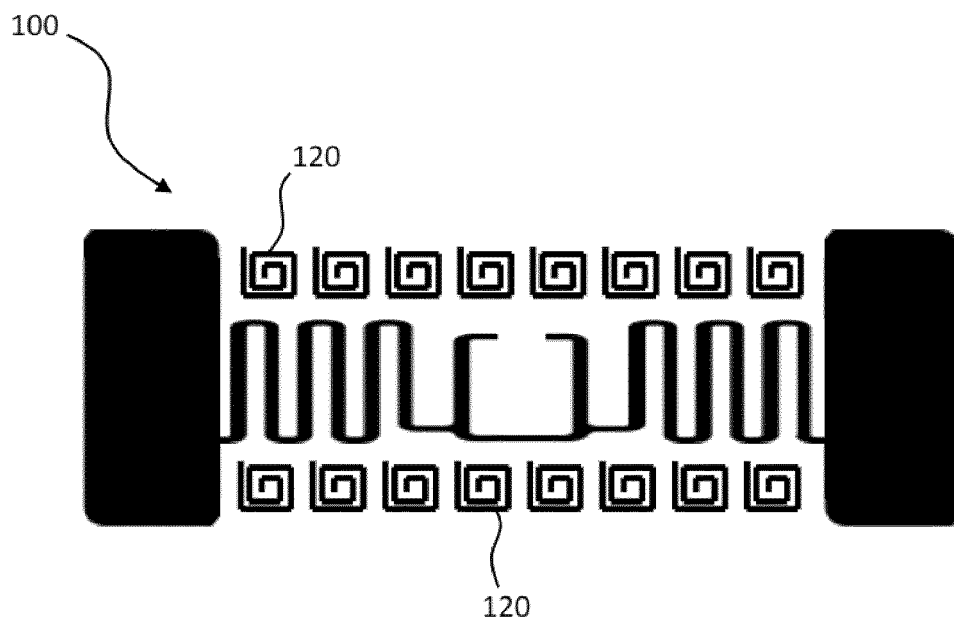


Fig. 6

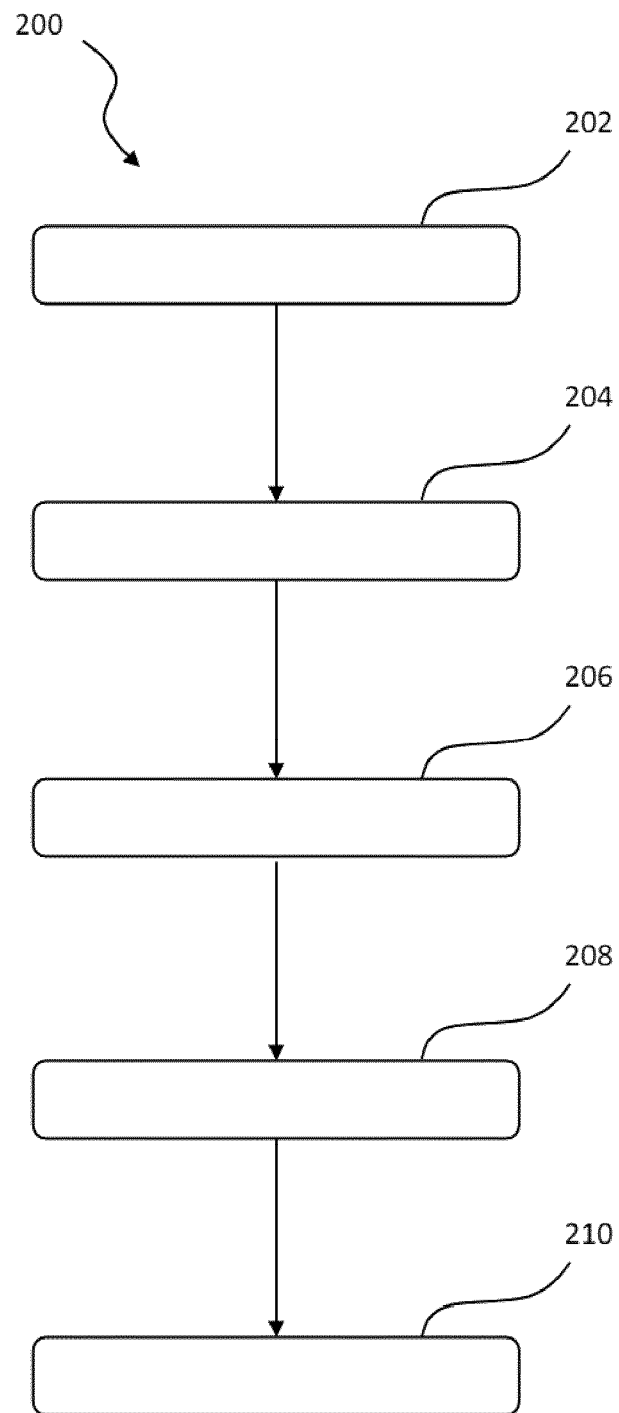


Fig. 7