

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 990 877**

51 Int. Cl.:

G06F 9/44 (2008.01)

G06Q 10/00 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2011** **PCT/US2011/046327**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012** **WO12018859**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011** **E 11815226 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024** **EP 2601575**

54 Título: **Creación de embalajes a demanda basándose en datos de atributos almacenados**

30 Prioridad:

03.08.2010 US 370402 P

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

02.12.2024

73 Titular/es:

PACKSIZE LLC (100.0%)
3760 West Smart Pack Way
Salt Lake City, UT 84104, US

72 Inventor/es:

PETTERSSON, NIKLAS y
OSTERHOUT, RYAN

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 990 877 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).

EP 11 815 226.3

DESCRIPCIÓN

Creación de embalajes a demanda basándose en datos de atributos almacenados

Aplicaciones relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad a la patente estadounidense provisional n.º 61/370.402, presentada el 3 de agosto de 2010, titulada "CREATING ON-DEMAND PACKAGING BASED ON STORED ATTRIBUTE DATA".

5

Antecedentes de la invención

Con la creciente disponibilidad de mercancías, productos y otros artículos no solo localmente, sino a través de un mercado global, las necesidades de embalar adecuadamente tales materiales para su envío y entrega nunca han sido más importantes. Afortunadamente, los sistemas de embalaje disponibles ahora se pueden usar para producir prácticamente cualquier estilo de embalaje.

Quizás el factor individual más importante en la producción de embalajes para un producto es que el embalaje se diseñe para ajustarse al producto contenido con la mayor precisión posible. Con un ajuste más preciso, el artículo o producto contenido no solo es menos probable que se dañe, sino que la necesidad de embalaje interior se reduce también y posiblemente se elimina. En particular, cuando se usan materiales de embalaje tales como cartón corrugado para crear una caja u otro diseño de embalaje, los materiales se pliegan y doblan lo más cerca posible de un ángulo recto. El plegado y doblado en ángulo recto aumenta las características de resistencia de los materiales de embalaje (esencialmente exponencialmente), dando así a la caja resultante una resistencia correspondientemente mayor al daño cuando se apila.

Una caja estándar tiene veinticuatro ángulos rectos que componen su forma rectilínea. Si uno o más ángulos se desvían de un ángulo recto en más de una tolerancia particular (por ejemplo, incluso solo unos pocos grados), también pueden verse comprometidos otros ángulos y reducirse la resistencia de una caja resultante. Cuando la resistencia disminuye, aumenta el riesgo de daño o pérdida del artículo o artículos adjuntos. Del mismo modo, cuando el embalaje se ajusta holgadamente, pueden producirse riesgos similares de daño o pérdida ya que los lados del embalaje pueden combarse, las esquinas pueden pandearse y los ángulos rectos que hacen que el embalaje sea fuerte pueden perderse.

El uso de cajas u otros embalajes que proporcionen un ajuste más preciso puede proporcionar, por lo tanto, una reducción drástica de pérdidas y daños. Un ajuste más preciso produce también otros ahorros significativos, tales como, por ejemplo, reducir la cantidad de material usado en la producción de una caja, reducir (y potencialmente eliminar) el embalaje interior, reducir los gastos de envío y manipulación, reducir el tiempo en la línea de embalaje y/o aumentar el rendimiento del transporte.

La maquinaria para construir una caja permite que un fabricante, productor y/o vendedor introduzca las dimensiones deseadas de la caja resultante. A continuación, la maquinaria genera automáticamente una plantilla de caja con cortes y pliegues apropiados. Para artículos de mayor volumen (ya sean artículos individuales o colecciones de artículos), los tamaños de caja a menudo se preseleccionan y prefabrican, ya que las ventas y/o el almacenamiento repetidos de tales artículos hacen que sea económicamente factible diseñar un embalaje específico para dicho artículo o colección de artículos.

Sin embargo, a menudo no es factible preseleccionar tamaños de caja y/o prefabricar cajas para artículos de bajo volumen, artículos especiales, disposiciones únicas de artículos, etc. Por ejemplo, un minorista que opera una tienda en línea puede recibir un pedido de una amplia variedad de diferentes artículos de diferentes tamaños, formas y configuraciones, cuya combinación sería virtualmente imposible de predecir de antemano. Tales combinaciones han dificultado hasta ahora la producción económica de embalajes personalizados, debido al menos en parte al tiempo necesario para organizar y teclear un tamaño de caja para cada pedido que incluye múltiples artículos. En consecuencia, dicho esfuerzo en el diseño de cajas generalmente da como resultado varias cajas de tamaño estándar en lugar de cajas personalizadas. Por tanto, los minoristas por lo general se han visto obligados a elegir una caja de entre múltiples cajas de tamaño estándar, y luego rellenar los huecos dentro de la caja con materiales de embalaje adicionales.

El documento US 2003/200111-Damji describe un proceso para determinar un método y coste óptimos de embalaje y envío de mercancías. El proceso recopila datos de fuentes que incluyen información de pedido, características del producto, materiales de embalaje y especificaciones, tarifas de mano de obra y tarifas de envío y transporte con el fin de determinar una configuración óptima para el embalaje para un modo y tiempo de carga designados. El proceso determina el método óptimo considerando cualquier especificación o requisito para el pedido, plazos de entrega, materiales de embalaje disponibles y opciones de flete, y luego calcula el menor coste total de material, mano de obra y flete combinados. El proceso está diseñado para proporcionar información sobre el coste de embalaje y envío en tiempo real, cuando un comprador y un vendedor están decidiendo si consumir una transacción.

El documento US 2010/149597-Gombert se refiere a un método y sistema que crea un sustrato impreso adecuado para su conversión en un objeto tridimensional. Un generador de plantillas identifica una plantilla de impresión que tiene datos de línea de troquel que representan una trayectoria de corte y datos de posición de plegado que representan una trayectoria de plegado. Los datos de imagen en primer plano representativos de una primera imagen se aplican automáticamente a la plantilla de impresión seleccionada para definir una ubicación objetivo para la primera imagen, y para definir también una segunda línea de troquel alrededor de una porción de la ubicación objetivo para formar una segunda trayectoria de corte basada en el primer plano datos de imagen. Una impresora imprime la primera imagen sobre un sustrato en la ubicación objetivo, un dispositivo de corte corta el sustrato a lo largo de la primera trayectoria de corte y la segunda trayectoria de corte, y un dispositivo de marcado marca el sustrato a lo largo de la trayectoria de plegado para generar un sustrato impreso que se plegará en un objeto tridimensional.

El documento US 2009/278843-Evans se refiere a un método, un medio legible por ordenador con instrucciones para ejecutar un método, y una caja de cartón diseñada usando un método. El método incluye aceptar una especificación de una caja de cartón compuesta por un sustrato y que tiene al menos un pliegue curvo. El método incluye además para un pliegue curvo, aceptar un ángulo de plegado en cualquier punto del pliegue; y calcular automáticamente al menos una forma de la caja de cartón plegada para determinar un modelo tridimensional de la caja de cartón plegada.

Breve resumen

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un método implementado por ordenador para crear embalajes personalizados para una pluralidad de artículos a demanda, el método implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación 1.

En otro aspecto de la invención de acuerdo con la reivindicación 8, se proporcionan uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador que tienen almacenadas en los mismos instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan por un procesador, hacen que un sistema informático realice el método implementado por ordenador de la reivindicación 1.

En un aspecto adicional de la invención, se proporciona un sistema para la creación y personalización a demanda de embalajes, el sistema de acuerdo con la reivindicación 9.

Las realizaciones descritas en el presente documento se dirigen a un sistema para crear embalajes a demanda basándose en datos de atributos almacenados. Las realizaciones descritas en el presente documento incluyen sistemas, máquinas y medios legibles por ordenador que pueden usarse para producir de manera eficiente y automática embalajes personalizados para una amplia variedad de combinaciones de diferentes artículos y productos.

Una realización incluye crear embalajes a demanda personalizados. Se identifican uno o más artículos que se van a incluir en una caja u otro embalaje. Para cada uno de los uno o más artículos, se accede a la información dimensional desde un almacenamiento de información. La información dimensional puede incluir, por ejemplo, el tamaño de los artículos en dos o tres dimensiones. Los artículos se disponen en una disposición de modelo basándose en la información dimensional a la que se ha accedido para el uno o más artículos. Se calculan las dimensiones de la disposición de modelo. A partir de las dimensiones de la disposición de modelo, se puede producir una plantilla de embalaje personalizada para el uno o más artículos. La plantilla de embalaje personalizado se puede usar para producir embalajes personalizados (por ejemplo, una caja personalizada) para encerrar los artículos cuando los artículos están dispuestos y colocados de acuerdo con la disposición de modelo.

En algunas realizaciones, se puede acceder a la información sobre los artículos después de recibir una solicitud para el uno o más artículos, incluyendo una solicitud de que el uno o más artículos se embalan juntos. Una solicitud de este tipo puede ser un pedido de tales artículos y puede incluir más de un artículo. En algunos casos, los múltiples artículos son un pedido personalizado. También puede diseñarse una plantilla de embalaje basándose en las dimensiones calculadas, o las dimensiones calculadas pueden enviarse a una máquina de producción de embalaje para diseñar la plantilla de embalaje y/o producir la plantilla de embalaje basándose en las dimensiones de la disposición modelo.

La disposición de los artículos en una disposición de modelo puede realizarse en una amplia variedad de maneras diferentes. Por ejemplo, la disposición se puede realizar virtualmente, usando uno o más procesadores. Por ejemplo, una disposición virtual puede ser una representación electrónica de los artículos de acuerdo con la información dimensional almacenada. La información dimensional puede ser gráfica o puede usarse puramente internamente por el procesador. La disposición de modelo también puede optimizarse. Por ejemplo, la disposición de modelo puede optimizarse evaluando el volumen de uno o más artículos, el volumen de la disposición de modelo, el área de supervivencia del embalaje personalizado para la disposición de modelo, costes de franqueo, envío o manipulación, la dimensión mínima más grande de los artículos u otros factores.

La disposición de los artículos también puede incluir producir múltiples, diferentes disposiciones de modelo. Las múltiples disposiciones pueden producirse iterativamente o usando diferentes algoritmos. Con las múltiples disposiciones, se puede seleccionar una disposición de modelo particular y las dimensiones calculadas se basan en

la disposición de modelo seleccionada. Para facilitar la producción de múltiples disposiciones, el almacenamiento de información puede incluir dimensiones de los artículos, si los artículos pueden encajarse con otros artículos, y/o información acerca de cavidades o áreas de encaje en las que pueden encajarse otros artículos.

La disposición de los artículos a embalar puede realizarse por un motor de personalización de embalaje que opcionalmente opera en conexión con medios de almacenamiento legibles por ordenador que almacenan instrucciones sobre cómo disponer los artículos y/u optimizar el diseño de la disposición de modelo. Una máquina de embalaje también puede ser operable para organizar y/u optimizar el diseño, así como para producir una plantilla de embalaje, por ejemplo, cortar la plantilla para que corresponda a las dimensiones calculadas para la disposición de modelo.

Otras realizaciones de la invención que incluyen un sistema para la creación y personalización a demanda de embalajes. El sistema incluye uno o más medios de almacenamiento informáticos con un almacenamiento de información que almacena atributos dimensionales para múltiples artículos diferentes. Un motor de personalización de embalaje está configurado para comunicarse con el almacenamiento de información y para recibir una solicitud de embalaje personalizado. El motor de personalización de embalaje también está configurado para optimizar una disposición de los artículos a embalar para facilitar el diseño del embalaje personalizado.

El motor de personalización de embalaje también está configurado para recibir una solicitud de embalaje para embalaje personalizado e identificar los artículos a embalar. En respuesta a una solicitud de embalaje, el motor de personalización de embalaje está configurado para acceder al almacenamiento de información accedido y recuperar atributos dimensionales para los artículos a embalar. El motor de personalización de embalaje está configurado para usar a continuación esos atributos dimensionales para desarrollar una disposición de modelo de artículos a embalar. Las dimensiones de un embalaje personalizado pueden calcularse entonces, por ejemplo, calcular la huella general u otras dimensiones de la disposición de modelo. El motor de personalización de embalaje o una máquina de producción de embalaje puede realizar el diseño de la plantilla de embalaje.

En realizaciones adicionales, se configura un sistema de diseño y producción de cajas a demanda para la creación automática de cajas personalizadas para cualquier colección de artículos. El sistema incluye uno o más procesadores y al menos un medio de almacenamiento legible por ordenador. El al menos un medio de almacenamiento legible por ordenador contiene un almacenamiento de información de información de tamaño tridimensional sobre diferentes artículos. Un motor de personalización de embalaje que es ejecutable por el procesador para recibir una solicitud de que múltiples artículos se embalen juntos en una caja. Cada uno de los artículos puede encontrarse en el almacenamiento de información, junto con información sobre el tamaño tridimensional de cada uno de los artículos. La información para cada uno de los artículos puede añadirse y usarse para optimizar una disposición de modelo de los artículos. Optimizar los artículos puede incluir usar la información de tamaño tridimensional para desarrollar un modelo virtual que incluye cada uno de los artículos. Las dimensiones del modelo virtual pueden calcularse a continuación basándose en la información de tamaño tridimensional de todos los artículos. Usando las dimensiones del modelo virtual, las dimensiones pueden usarse para diseñar una plantilla de caja o transmitirse a una máquina de producción de embalajes. En cualquier caso, las dimensiones se pueden usar para diseñar una plantilla de caja que aloja los artículos cuando se colocan físicamente de una manera que corresponde al modelo virtual.

Tras la producción de una plantilla de embalaje (por ejemplo, una caja), la máquina de producción de embalajes puede usar la plantilla de embalaje para producir embalajes que contengan los múltiples artículos. La máquina de producción de embalajes puede usar un producto a base de papel, tal como cartón corrugado, para formar el embalaje. En algunas realizaciones, se usa cartón corrugado plegado en acordeón. El diseño puede optimizarse produciendo automáticamente múltiples disposiciones y luego seleccionando una de las múltiples disposiciones como que satisface las restricciones deseadas.

Este resumen se proporciona para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen adicionalmente a continuación en la Descripción detallada. Este resumen no pretende identificar características clave o características esenciales de la materia objeto reivindicada, ni se pretende que se use como una ayuda para determinar el alcance de la materia objeto reivindicada.

Las características y ventajas adicionales de la invención se expondrán en la descripción que sigue, y en parte serán obvias a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención. Las características y ventajas de la invención pueden realizarse y obtenerse por medio de los instrumentos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas. Estas y otras características de la presente invención se harán más completamente evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención como se expone a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Para aclarar adicionalmente diversos aspectos de las realizaciones de la presente invención, se hará una descripción más particular de la invención haciendo referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos representan solo realizaciones convencionales de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance, ni las figuras están necesariamente dibujadas a escala. La

invención se describirá y explicará con especificidad y detalle adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos en los que:

- 5 la Figura 1 ilustra una arquitectura de sistema que incluye un motor de personalización de embalaje y un almacenamiento de información de producto;
- la Figura 2 ilustra un almacenamiento de información de atributo de dimensión de producto;
- la Figura 3 ilustra una orden de compra para una diversidad de productos incluidos dentro del almacenamiento de información de producto de la Figura 1;
- 10 la Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un método de producción de un embalaje personalizado para un surtido de artículos;
- las Figuras 5A-5C ilustran procedimientos de optimización de ejemplo que pueden usarse en el método de producción de un embalaje personalizado de la Figura 4;
- las Figuras 6A-6C ilustran configuraciones de producto de ejemplo identificadas en los métodos de optimización de las Figuras 5A-5C; y
- 15 las Figuras 7A-7C ilustran plantillas de caja de ejemplo y cajas para las configuraciones de producto de las Figuras 6A-6C.

Descripción detallada

- 20 Las realizaciones de ejemplo de la presente invención se refieren a un sistema para crear embalajes a demanda. Más particularmente, las realizaciones de ejemplo de la presente invención están dirigidas a sistemas, máquinas y medios legibles por ordenador que pueden usarse para producir de manera eficiente y automática embalajes personalizados para una amplia variedad de combinaciones de diferentes artículos y productos. En consecuencia, las realizaciones de ejemplo de la presente invención se pueden utilizar para producir de manera eficiente un embalaje que se
- 25 personaliza para combinaciones únicas de artículos de una manera que reduce la probabilidad de daño o pérdida de los artículos, reduce el consumo de materiales y suministros de embalaje, reduce los costes de manipulación y/o reduce el tiempo de embalaje.

- Con referencia ahora a la Figura 1, se ilustra una realización de ejemplo de un sistema de embalaje a demanda 10, e
- 30 incluye un motor de personalización de embalaje 12 acoplado en comunicación con un almacenamiento de información de producto 14. En la realización ilustrada, el almacenamiento de información de producto 14 incluye una variedad de tipos de información, incluyendo atributos de dimensión de producto 16 e información de ventas de producto 18. Debería apreciarse en vista de la divulgación en el presente documento, que mientras los atributos de dimensión de producto 16 y la información de ventas de producto 18 se ilustran como colecciones separadas de información, también
- 35 pueden integrarse en un único archivo, tabla u otra recopilación de datos. En consecuencia, el almacenamiento de información de producto 14 es simplemente un ejemplo de un almacenamiento de información adecuado, y puede usarse cualquier tipo adecuado de almacén de datos. Por ejemplo, el almacenamiento de información de producto 14 puede incluir una base de datos relacional, una base de datos jerárquica, una base de datos de red, una base de datos en memoria, una base de datos orientada a objetos, un almacén de datos, cualquier otro almacenamiento o base de
- 40 datos adecuado para mantener información, o una combinación de los mismos. De hecho, en algunas realizaciones, el almacenamiento de información de producto 14 puede comprender una única base de datos física, mientras que en otras realizaciones, el almacenamiento de información de producto 14 puede distribuirse en múltiples ubicaciones físicas diferentes.

- 45 En la realización ilustrada, el motor de personalización de embalaje 12 está acoplado además a una máquina de embalaje 20. La máquina de embalaje 20 es un ejemplo de una máquina de embalaje a demanda que puede usarse para producir embalajes de diferentes tipos y variedades de acuerdo con entradas proporcionadas manualmente y/o por el motor de personalización de embalajes 12. Por ejemplo, como se describe con mayor detalle en el presente documento, la máquina de embalaje 20 puede recibir una entrada del motor de personalización de embalaje 12 para
- 50 producir una plantilla para un embalaje que se personaliza para uno o más productos.

- Como se ilustra adicionalmente en la Figura 1, el motor de personalización de embalaje 12 está opcionalmente acoplado a un motor de procesamiento de pedidos 22. De acuerdo con una realización de ejemplo, el sistema de embalaje a demanda 10 se utiliza en conexión con un minorista o fabricante que proporciona uno o más productos
- 55 diferentes. En un ejemplo de realización, dicho minorista puede recibir un pedido de uno o más productos en el motor de procesamiento de pedidos 22. Por ejemplo, un consumidor en una tienda minorista puede solicitar una cierta cantidad de productos, y un vendedor puede introducir la información de compra directamente en el motor de procesamiento de pedidos 22, o en una de las otras aplicaciones 24 que pueden comunicar a continuación la información al motor de procesamiento de pedidos 22 (por ejemplo, usando el mensaje 40). En otro ejemplo, un cliente
- 60 puede introducir información de compra directamente, tal como mediante el uso de un navegador web u otra aplicación 24 en un dispositivo informático que está conectado en red al motor de procesamiento de pedidos 22.

- Independientemente de la forma de recepción de la información de pedido, el motor de procesamiento de pedidos 22 puede recibir una solicitud de que uno o más artículos han sido pedidos por un consumidor particular y deben
- 65 almacenarse y/o entregarse a dicho consumidor. Cuando el motor de procesamiento de pedidos 22 recibe la solicitud, el motor de procesamiento de pedidos 22 puede acceder también al almacenamiento de información de producto 14.

Por ejemplo, el motor de procesamiento de pedidos 22 puede enviar un mensaje 17 solicitando acceso a la información de venta de producto 18, en respuesta a lo que se proporciona una respuesta que incluye información sobre precios, disponibilidad, costes de envío y similares asociados con dichos productos pedidos. Opcionalmente, el motor de procesamiento de pedidos 22 puede comunicar también información que ha recibido del almacenamiento de información de producto 14 al consumidor. Por ejemplo, el motor de procesamiento de pedidos puede enviar al consumidor un resumen de pedido, orden de compra, información de precios, información de seguimiento de entrega y similares, cualquiera de los que puede incluir información de la información de venta de producto 18. La información de venta de producto 18 puede actualizarse también mediante el motor de procesamiento de pedidos 18 para añadir, eliminar, cambiar o editar de otro modo una orden de compra nueva o existente.

De acuerdo con una realización, después de que el motor de procesamiento de pedidos 22 haya recibido un pedido de uno o más artículos, el motor de procesamiento de pedidos 22 se comunica con el motor de personalización de embalaje 12 para indicar que se necesita embalaje para los artículos pedidos. Tal comunicación puede tener lugar en cualquier momento después de que el motor de procesamiento de pedidos 22 haya recibido el pedido. Por ejemplo, el motor de procesamiento de pedidos 22 puede enviar un aviso del pedido al motor de personalización de embalaje 12 al momento en que se recibe el pedido, o al momento en que los artículos pedidos están listos para su envío.

La información proporcionada por el motor de procesamiento de pedidos 22 al motor de personalización de embalaje 12 puede tomar cualquier forma y, en una realización, toma la forma de un mensaje electrónico 13 que solicita que el motor de embalaje personalizado 12 produzca un embalaje personalizado, tal como una caja, que se utilizará para el almacenamiento y/o envío de los artículos pedidos (por ejemplo, ordenada a través del mensaje 40). Al enviar una solicitud de este tipo 13, el motor de procesamiento de pedidos 22 puede enviar información sobre los productos pedidos directamente al motor de personalización de embalaje 12, puede enviar una referencia a la información de venta de producto 18, puede enviar un número de pedido que puede usarse por el motor de personalización de embalaje 12 para acceder al pedido en la información de ventas de producto 18, o puede proporcionar información de cualquier otra manera que permita que el motor de personalización de embalaje 12 identifique qué productos se han pedido.

Además, de acuerdo con algunas realizaciones, puede no ser necesario que el motor de procesamiento de pedidos 22 proporcione ninguna información acerca del pedido al motor de personalización de embalaje 12. Por ejemplo, un sistema de envío (no mostrado) puede conectarse con el motor de procesamiento de pedidos 22. Al momento en que se desea el envío, el sistema de envío puede enviar una solicitud de embalaje personalizado al motor de personalización de embalaje 12, de modo que no es necesaria una comunicación directa desde el motor de procesamiento de pedidos 22 al motor de personalización de embalaje 12. También debería apreciarse que mientras el motor de procesamiento de pedidos 22, el motor de personalización de embalaje 12 y el sistema de envío se muestran y/o describen por separado, uno o más también pueden integrarse en un único sistema o motor. Por ejemplo, el motor de procesamiento de pedidos 22 también puede incluir el motor de personalización de embalaje 12 como parte del mismo.

Con referencia continua a la Figura 1, cuando el motor de personalización de embalaje 12 recibe la solicitud 13 de embalaje personalizado, o alguna otra información que identifique los productos pedidos, el motor de personalización de embalaje 12 puede acceder a atributos de dimensión de producto 16 y/u obtener información adicional acerca de los productos pedidos. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede enviar un mensaje de consulta 15 al almacenamiento de información de producto 14 para solicitar información dimensional acerca de los productos pedidos. Por ejemplo, y como se analiza con más detalle con respecto a la Figura 2, los atributos de dimensión de producto 16 que se proporcionan en respuesta al mensaje de consulta 15 pueden incluir información acerca de las dimensiones de cada artículo que es parte del mismo pedido. Tales dimensiones pueden incluir altura, anchura, longitud, radio de curvatura y otra información que pueda usarse por el motor de personalización de embalaje 12 para desarrollar una disposición de los productos pedidos de modo que puedan calcularse las dimensiones generales para un diseño de embalaje personalizado.

Una vez que el motor de personalización de embalaje 12 ha accedido a los atributos dimensionales de los productos y ha desarrollado una disposición, el motor de personalización de embalaje 12 también puede diseñar una plantilla de embalaje. En particular, el motor de personalización de embalaje 12 puede usar la altura, longitud, anchura y/u otra información de la disposición creada para identificar la huella de una caja u otro embalaje necesario para encerrar la disposición de artículos según lo calculado por el motor de personalización de embalaje 12, y luego diseñar una plantilla correspondiente a tal huella. Tal diseño puede, sin embargo, en su lugar realizarse por la máquina de embalaje 20. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede desarrollar una disposición de artículos pedidos y, a continuación, suministrar las dimensiones de la disposición o del embalaje deseado a la máquina de embalaje 20 (por ejemplo, enviando el mensaje 19), para permitir que la máquina de embalaje 20 diseñe la plantilla de embalaje.

La máquina de embalaje 20 también puede tener acceso a materiales de embalaje 26 de uno o más tipos y/o tamaños. Por ejemplo, de acuerdo con una realización, la máquina de embalaje 20 se alimenta con cartón corrugado plegado en acordeón de uno o más tamaños. Basándose en las dimensiones del embalaje necesario para un pedido particular, la máquina de embalaje 20 puede entonces alimentar selectivamente suficiente cartón corrugado plegado en acordeón para cortar material plegado en acordeón en una plantilla de caja deseada, así como realizar los cortes, pliegues,

perforaciones, líneas de marcado necesarios y similares. La plantilla de caja puede ensamblarse entonces de forma manual o automática, y los productos pedidos pueden insertarse en la misma.

Si bien el sistema de embalaje a demanda 10 se ha analizado principalmente con referencia a satisfacer un pedido de un cliente, debe apreciarse en vista de la divulgación en el presente documento que esto es meramente ilustrativo, y que en otras realizaciones el motor de personalización de embalaje 12 puede operar sin que se realice ningún pedido. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede recibir información sobre una variedad de objetos que el propietario u operario del sistema 10 desea almacenar, embalar o enviar, independiente de cualquier orden particular. De hecho, el sistema 10 puede usarse para producir embalajes personalizados de cualquier tipo una vez que se sabe qué artículos se van a embalar, independientemente del motivo por el que se solicite dicho embalaje.

Pasando ahora a la Figura 2, se proporciona un almacén de ejemplo de atributos dimensionales de producto 16. En particular, la Figura 2 ilustra una tabla 30 en la que pueden almacenarse diversos tipos de información acerca de diferentes artículos o productos. En el ejemplo de la Figura 2, la tabla 30 incluye una columna de artículo 32 que identifica cada producto para el que se ha recopilado información de atributo dimensional. La información en la columna de artículo 32 puede incluir a su vez algún tipo de identificación de cada producto. En el ejemplo ilustrado, se muestran los productos AA-RR; sin embargo, las elipses verticales se proporcionan para indicar que también se pueden incluir productos adicionales.

Adicionalmente, el tipo de información usada para identificar un producto puede variar. Dicha información puede incluir, por ejemplo, un nombre de producto, número de producto, número de modelo, número SKU o cualquier otro identificador único de un artículo. Para cada artículo de este tipo, a continuación, se pueden incluir diferentes tipos de información que pueden usarse por el motor de personalización de embalaje para disponer virtualmente los diferentes artículos de modo que se pueda producir una plantilla de embalaje. Una disposición puede ser virtual por, por ejemplo, producir un modelo simulado de los artículos a embalar en una disposición particular, de modo que cuando los artículos se recogen físicamente, se pueden disponer de una manera física que corresponda al modelo simulado.

Entre otra información, la tabla 30 puede incluir información dimensional sobre la huella de los artículos que se van a incluir dentro del embalaje. Por ejemplo, las columnas con los encabezados D_x , D_y y D_z pueden usarse para indicar la longitud, anchura y altura de los artículos. Usando esta información, el motor de personalización de embalaje puede crear a continuación una disposición virtual de todos los productos en un orden para determinar las dimensiones generales de la información.

Otra información dimensional más allá de la mera longitud rectilínea, también se puede usar información de anchura y altura. Por ejemplo, en algunas realizaciones, información sobre curvas, irregularidades y/u otras dimensiones de los diversos artículos pueden almacenarse para que pueda tenerse en cuenta que el motor de personalización de embalaje 12 produce una disposición óptima de los artículos. En otra realización, la tabla 30 puede almacenar, o hacer referencia a, modelos tridimensionales de los artículos a embalar. Como resultado, el motor de personalización de embalaje 12 puede acceder a continuación a los modelos de producto y proporcionar un conjunto virtual usando los propios modelos para optimizar la disposición de artículos como se analiza en el presente documento.

De acuerdo con una realización, la información dimensional adicional incluye si el artículo es encajable o no. Por ejemplo, información de huella sobre la longitud, anchura y altura de un artículo pueden no transmitir en sí mismos si otros artículos también pueden caber o no dentro de la misma huella del artículo encajable. Por ejemplo, considérese un recipiente tubular. La información básica de longitud, anchura y altura no incluye ninguna información de que el artículo es hueco, o el tamaño del tubo hueco. Al indicar que un artículo es encajable, sin embargo, la tabla 30 se puede usar para disponer artículos de manera más eficiente de modo que los artículos se puedan encajar unos dentro de otros. Es más, el encaje de artículos no se limita a objetos huecos u objetos con orificios. Por ejemplo, un artículo de forma irregular puede tener una cavidad externa en la que uno o más artículos pueden encajar dentro de la huella identificada para el artículo de forma irregular.

Para facilitar el encaje de artículos, se puede incluir información adicional sobre la cavidad disponible. La realización ilustrada incluye, por ejemplo, información de longitud, anchura y altura de la cavidad (es decir, C_x , C_y y C_z en la tabla 30). Al identificar el tamaño de una cavidad o área encajable de un artículo, el motor de personalización de embalaje 12 puede optimizar adicionalmente la disposición de artículos para reducir de ese modo costes en al menos materiales de embalaje y costes de manipulación asociados con el embalaje completo de múltiples artículos.

En algunas realizaciones, el peso de los artículos también puede proporcionarse en la tabla de atributos 30. Se puede usar información de peso, por ejemplo, para proporcionar al motor de personalización de embalaje 12 información que puede usar para separar artículos. Por ejemplo, como se analiza con mayor detalle en el presente documento, la información de peso puede usarse para optimizar los costes de manipulación o envío. Los costes de envío pueden aumentar drásticamente a medida que aumenta el peso total de un embalaje, para optimizar los costes de manipulación o envío, el motor de personalización de embalaje 12 puede determinar que los artículos pedidos deben separarse en dos o más embalajes distintos, y luego calcular las dimensiones para cada embalaje separado.

En otras realizaciones más, la tabla 30 puede incluir información de orientación sobre un artículo particular. Por

ejemplo, si un artículo particular debe orientarse de modo que una dirección particular mire hacia arriba, esa dirección puede especificarse en la tabla 30. En particular, la tabla 30 muestra dos artículos que tienen orientaciones específicas. El producto HH, por ejemplo, se indica que requiere que la dirección "z" se oriente de una manera particular, y la información sobre el producto NN indica que la dirección "x" debe orientarse de una manera específica. La información

adicional puede indicar además qué orientación se solicita o requiere, o puede entenderse que la información de orientación en la tabla 30 tiene un significado particular (por ejemplo, la dirección z del producto HH debe orientarse verticalmente y/o la dirección x del producto NN debe orientarse verticalmente). La información de orientación es, sin embargo, opcional y puede usarse o no en la disposición de artículos para embalaje personalizado.

Debería apreciarse que la Figura 2 es simplemente un ejemplo de un almacén adecuado de información de atributos dimensionales de producto, y que la tabla 30 puede incluir una diversidad de otros tipos de información. De hecho, como se ilustra en la Figura 2, las elipses horizontales indican que pueden almacenarse también numerosos otros atributos en la tabla 30. Tales atributos pueden referirse a información dimensional u otros atributos de artículos asociados. Por ejemplo, la información adicional puede incluir información sobre curvaturas o irregularidades en un producto, si el producto tiene múltiples cavidades en las que se pueden encajar otros productos, si una cavidad es una abertura, un centro hueco, una irregularidad, etc., así como otra información como precios, estado de inventario o información de pedido. La información adicional puede indicar, por ejemplo, si un producto es flexible. Un producto flexible puede colocarse en diferentes configuraciones. Por ejemplo, una camisa puede ser flexible y encajar en una variedad de diferentes tamaños y ubicaciones dentro de un embalaje. Además, si un artículo es flexible, frágil, o tiene otras características, la tabla puede incluir información que indica que dicho artículo no debe usarse como base para artículos más pesados.

Con referencia ahora a la Figura 3, se ilustra una orden de compra 40 ilustrativa en la que un cliente ABC, LLC de un vendedor XYZ Corp. ha realizado un pedido de diversos productos identificados en la tabla 30 de la Figura 2. En la Figura 3 puede verse que se han pedido veintiséis artículos, y que los veintiséis artículos incluyen doce tipos diferentes de artículos. La orden de compra 40 de la Figura 3 es simplemente un ejemplo de cualquier orden de compra u otra solicitud de que ciertos artículos se embalen juntos; sin embargo, el ejemplo particular de la Figura 3 se utilizará con más detalle con respecto a las Figuras 6A-6C para mostrar maneras en las que los artículos 42 en la orden de compra 40 pueden disponerse de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

Pasando ahora a la Figura 4, se proporciona un método de ejemplo 50 de producir embalajes personalizados. Como se ha representado, el método 50 puede incluir varias acciones y etapas (algunas opcionalmente) realizadas por diferentes componentes de un sistema de embalaje demanda, personalizado. Las acciones y etapas del método 50 se describirán con respecto al motor de personalización de embalajes 12 y la máquina de embalaje 20 de la Figura 1, aunque tales acciones y etapas pueden realizarse alternativa o adicionalmente por otros componentes o sistemas.

Como se ha representado, el método 50 incluye una acción de un motor de personalización de embalaje que recibe una solicitud (acción 52). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede recibir una solicitud 13 del motor de procesamiento de pedidos 22. La solicitud recibida puede, por ejemplo, solicitar que el motor de personalización de embalaje 12 prepare un embalaje personalizado para un pedido, envío u otra recogida de uno o más artículos (por ejemplo, orden de compra 40 realizada con el motor de procesamiento de pedidos 22 a través de otras aplicaciones 24). La solicitud puede identificar tales artículos pedidos, o puede proporcionar información que el motor de personalización de embalaje 12 puede usar a continuación para identificar los artículos para los que se desea un embalaje personalizado.

El método 50 incluye también una acción del motor de personalización de embalaje que identifica artículos (acción 54). Por ejemplo, como resultado, y en respuesta a la recepción de la solicitud 13 del motor de procesamiento de pedidos 22, el motor de personalización de embalaje 12 puede identificar el uno o más artículos de la orden de compra 40 para los que se solicita el embalaje personalizado.

El método 50 incluye una etapa para optimizar el embalaje (etapa 56). La etapa 56 puede incluir cualesquiera acciones correspondientes para implementar el resultado de optimizar el embalaje. La etapa 56 puede incluir optimizar el embalaje para una variedad de productos diferentes (por ejemplo, múltiples productos pedidos en la orden de compra 40). Además, la etapa 56 se puede utilizar para optimizar el embalaje cuando no hay ningún embalaje o caja estándar disponible o, como se describe a continuación, puede optimizar el embalaje eligiendo un embalaje o caja estándar particular para los artículos identificados.

En una realización, la etapa 56 incluye un acción de determinar si la recopilación de uno o más artículos de la solicitud es todo o parte de un embalaje común (acción 58). Por ejemplo, después de identificar los artículos, el motor de personalización de embalaje 12 puede acceder a la información de producto 14 e identificar pedidos comunes. Adicionalmente o como alternativa, la información sobre pedidos comunes puede almacenarse en el motor de personalización de embalaje 12, el motor de procesamiento de pedidos 14, o en otras ubicaciones adecuadas.

Un pedido puede considerarse un pedido común en el que un pedido es para un único artículo y el vendedor vende con frecuencia ese único artículo solo. Como alternativa, un pedido de múltiples artículos diferentes, múltiples cantidades del mismo artículo, o una combinación de los mismos, puede procesarse comúnmente por el vendedor y,

por lo tanto, también se considera un pedido común. La frecuencia de un conjunto particular de artículos en pedidos, o el número de pedidos que deben procesarse antes de que un pedido se considere un pedido común es configurable, y probablemente dependerá del vendedor particular, industria, productos y similares.

- 5 Si en la acción 58 se determina que un pedido es un pedido común para el que se ha diseñado y/o proporcionado una caja estándar, se pueden obtener las dimensiones para un embalaje estándar para el pedido personalizado (acción 60). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede acceder a un almacén interno, o puede acceder al almacenamiento de información 14 o alguna otra ubicación adecuada, y obtener las dimensiones del embalaje normalmente usado para el pedido común.

- 10 Si la determinación en la acción 58 da como resultado una determinación de que los artículos identificados en la acción 54 no son parte de un pedido común para el que se ha proporcionado una caja estándar, el método 50 puede proceder a determinar si se ha realizado una solicitud anterior para la misma colección de artículos (acción 62). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede buscar pedidos anteriores que incluyen un conjunto idéntico de artículos. En un ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 envía una consulta 15 al almacenamiento de información de producto 15 que busca pedidos anteriores de la misma persona o entidad que solicita los artículos identificados en la acción 54. Pueden realizarse adicional o alternativamente otras búsquedas para pedidos anteriores o solicitudes de embalaje. Por ejemplo, la consulta 15 puede solicitar que el almacenamiento de información de producto 14 identifique cualquier orden de artículos idénticos, o artículos de tamaño idéntico, independientemente de la entidad que solicita los artículos. Si se localiza un pedido anterior idéntico, se puede realizar una búsqueda de las dimensiones de un embalaje personalizado para dicho pedido anterior idéntico (acción 64). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede recuperar información a través de la consulta 15 del almacenamiento de información 14 que identifica un pedido idéntico anterior. Al devolver una respuesta a la consulta 15, el almacenamiento de información 14 puede suministrar también al motor de personalización de embalajes 12 dimensiones del embalaje usado para el pedido anterior. Adicionalmente o como alternativa, la respuesta puede identificar también al motor de personalización de embalaje 12 una disposición modelo de tales artículos dentro del embalaje de las dimensiones identificadas.

- 30 Determinar si se ha realizado una solicitud anterior para artículos idénticos (acción 62) también puede incluir, en algunas realizaciones, determinar si la solicitud es idéntica a un agregado de dos o más pedidos anteriores para los que se había creado un embalaje personalizado. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede enviar una consulta 15 al almacenamiento de información 14 (o como alternativa al motor de procesamiento de pedidos 22) que identifica los artículos solicitados. Si, por ejemplo, doce de los veintiséis artículos de la orden de compra 40 en la Figura 3 se habían pedido previamente en una orden, y los catorce restantes se ordenaron en un segundo pedido separado, el almacenamiento de información 14 o el motor de procesamiento de pedidos 22 pueden enviar una respuesta de vuelta al motor de personalización de embalaje 12 que identifica ambos pedidos anteriores y, opcionalmente, también proporciona las dimensiones para los dos embalajes previamente personalizados y/o disposiciones de modelo de tales artículos para su uso con embalaje personalizado.

- 40 Cuando los artículos identificados en la acción 54 no son idénticos a ningún pedido anterior, u opcionalmente el agregado de pedidos anteriores, se puede suponer que se desea un nuevo embalaje personalizado. Una determinación para crear un nuevo embalaje personalizado puede ser un parámetro por defecto cuando se recibe una respuesta negativa a la determinación en la acción 62, sin embargo, en otros casos, un administrador o usuario del sistema 10 puede solicitar específicamente un embalaje personalizado. En cualquier caso, cuando se desea o necesita un nuevo embalaje personalizado, se puede acceder a los atributos dimensionales de los artículos a empaquetar (acción 66). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede enviar una consulta 15 al almacenamiento de información de producto 14 para atributos dimensionales de los artículos en el orden de compra 40. La información acerca de tales artículos puede almacenarse en atributos de dimensión de producto 16 y puede devolverse a continuación desde el almacenamiento de información de producto 14 al motor de personalización de embalaje 12. Los atributos dimensionales específicos a los que se accede pueden variarse y pueden incluir, por ejemplo, información sobre el tamaño, forma, peso, orientación y similares de cada artículo individual a embalar.

- Una vez que se ha obtenido información sobre las dimensiones de cada artículo en la acción 66, los artículos a embalar pueden disponerse para embalarsse dentro de un embalaje personalizado (acción 68). La acción 68 puede incluir, por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 que realiza una simulación que organiza virtualmente los artículos a embalar basándose en atributos dimensionales recuperados en la acción 66. Tal disposición puede ser puramente virtual y no requiere que los artículos reales estén dispuestos, aunque en otras realizaciones, el motor de personalización de embalaje 12 puede acceder a los artículos a embalar, o modelos de los mismos, y usar capacidades robóticas o manuales para disponer físicamente los artículos a embalar. De acuerdo con un ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede recibir modelos tridimensionales de cada uno de los artículos a embalar desde el almacenamiento de información de producto 14 en respuesta a la consulta 15, y puede usar tales modelos tridimensionales al realizar una disposición virtual de los artículos. Algunos métodos de ejemplo para disponer artículos para embalaje personalizado (acción 68) se describen con mayor detalle con respecto a las Figuras 5A-5C.

- 65 Después de que se haya producido una disposición adecuada de artículos en la acción 68, el método 50 puede proceder a determinar las dimensiones del embalaje personalizado (acción 70). De acuerdo con un ejemplo, el motor

de personalización de embalaje 12 usa los atributos dimensionales obtenidos en la acción 66 y la disposición de modelo producida en la acción 68 para calcular las dimensiones generales de la disposición de modelo y, por tanto, determina también las dimensiones necesarias que necesita el embalaje personalizado para contener los artículos a embalar. El embalaje personalizado deseado puede tener opcionalmente una configuración generalmente rectangular, y la disposición de artículos en la acción 68 puede optimizarse opcionalmente en consecuencia para una configuración rectangular de este tipo. En consecuencia, determinar las dimensiones del embalaje personalizado (acción 70) puede incluir el motor de personalización de embalaje 12 que calcula, mide, computa, o identifica de otro modo una longitud, anchura y altura del interior de un embalaje personalizado adecuado para contener la disposición de los artículos a embalar.

Una vez que se han identificado las dimensiones del embalaje personalizado, ya sea mediante una creación a demanda de un nuevo embalaje personalizado, o a partir de una búsqueda de una plantilla de embalaje de tamaño estándar o usada anteriormente, las dimensiones determinadas pueden enviarse a continuación a una máquina de embalaje para la producción del embalaje personalizado (acción 72), y las dimensiones determinadas pueden recibirse por la máquina de embalaje (acción 74). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede calcular la altura, longitud y anchura máximas de la disposición modelo de los artículos, y enviar dichas dimensiones a la máquina de producción de embalajes 20. Si bien las dimensiones de la disposición de modelo pueden enviarse en un ejemplo, en otro ejemplo, las dimensiones que se envían en la acción 72 pueden corresponder a las dimensiones del embalaje personalizado.

Tras la recepción de las dimensiones de la disposición de modelo, se puede diseñar la plantilla de embalaje (acción 76). Por ejemplo, una máquina de producción de embalajes 20 puede recibir un mensaje 19 desde el motor de personalización de embalajes 12, y el mensaje 19 puede proporcionar las dimensiones de una disposición de artículos personalizada y/u modelo optimizada. Después de recibir un mensaje de este tipo 19, la máquina de producción de embalajes 20 puede diseñar automáticamente una plantilla de caja adecuada para proporcionar las dimensiones deseadas. Una plantilla de caja de este tipo puede corresponder generalmente a las dimensiones recibidas en el mensaje 19, pero puede aumentar opcionalmente el tamaño del embalaje personalizado para tener en cuenta las desviaciones en el tamaño de los artículos que se van a pedir, para permitir que se inserten materiales de embalaje internos, para tener en cuenta las diferencias en las dimensiones internas frente a las externas del embalaje personalizado, o por otras razones.

En consecuencia, en una realización, la máquina de producción de embalajes 20 puede recibir las dimensiones de embalaje en la acción 74, y puede entonces diseñar ella misma la plantilla de embalaje en la acción 76. Diseñar la plantilla de embalaje en la acción 76, ya sea realizada por la máquina de embalaje 20, el motor de personalización de embalaje 12, o alguna otra entidad, puede incluir buscar una plantilla usada anteriormente o realizar un nuevo cálculo para una plantilla. Para una nueva plantilla, la nueva plantilla puede diseñarse automáticamente por la máquina de embalaje 20, de modo que la cantidad de cartón corrugado u otro material necesario se determine automáticamente, junto con las ubicaciones deseadas para los cortes, pliegues, líneas de marcado, perforaciones y otras características que pueden facilitar el ensamblaje del embalaje desde la plantilla en un embalaje completo adecuado para recibir y contener los artículos identificados en la acción 54. Basándose en la plantilla, la plantilla de embalaje puede cortarse para proporcionar un embalaje personalizado específico para los artículos identificados (acción 78). Por ejemplo, la máquina de embalaje 20 puede alimentar materiales de embalaje 26 y cortar una plantilla del tamaño y la forma determinados en la acción 76.

Si bien el método 50 se ha descrito con respecto a la máquina de embalaje 20 que diseña la plantilla de embalaje (acción 76), un experto en la materia apreciará en vista de la divulgación en el presente documento que tal acción puede realizarse alternativamente por otros componentes de arquitectura. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede calcular opcionalmente las dimensiones de la disposición de modelo y también diseñar la plantilla de embalaje a usar para contener tal disposición. Después, en lugar de proporcionar las dimensiones de embalaje a la máquina de embalaje 20 en la acción 72, en su lugar, el motor de personalización de embalaje 12 puede proporcionar el diseño de plantilla a la máquina de embalaje 20.

Diseñar la plantilla de embalaje, ya sea realizada por la máquina de embalaje 20, el motor de personalización de embalaje 12, o alguna otra entidad, puede incluir buscar una plantilla usada anteriormente o realizar un nuevo cálculo para una plantilla. Para una nueva plantilla, la nueva plantilla puede diseñarse automáticamente por la máquina de embalaje 20, de modo que la cantidad de cartón corrugado u otro material necesario se determine automáticamente, junto con las ubicaciones deseadas para los cortes, pliegues, líneas de marcado, perforaciones y otras características que pueden facilitar el ensamblaje del embalaje desde la plantilla en un embalaje completo adecuado para recibir y contener los artículos dispuestos en la disposición de modelo virtual/simulada.

Puede usarse cualquier manera adecuada para diseñar automáticamente la plantilla. De acuerdo con una realización, la máquina de embalaje 20 puede tener acceso a materiales de embalaje en forma de cartón corrugado plegado en acordeón. Tal cartón corrugado plegado en acordeón puede ser accesible en un solo tamaño o en múltiples tamaños. A medida que se produce un diseño de este tipo (por ejemplo, por la máquina de embalaje 20 o el motor de personalización de embalaje 12), el diseño en sí puede optimizarse en función de los materiales disponibles, para minimizar el uso del cartón corrugado dadas las anchuras de material plegado en abanico que están disponibles. Por

tanto, el sistema puede determinar la forma más óptima de fabricar la caja para reducir la cantidad de cartón corrugado u otros materiales de embalaje que se utilizan.

También pueden considerarse otros requisitos o factores. Por ejemplo, un embalaje puede tener una restricción de tamaño mínimo. Esto puede deberse a cualquier número de razones, incluyendo una restricción debido a la necesidad de colocar una etiqueta de envío en un panel del embalaje. Adicionalmente, los selladores de cinta automatizados y los dispositivos de pegado pueden tener restricciones de tamaño que se consideran al optimizar el tamaño y el diseño del embalaje. Por ejemplo, un sellador de cinta solo puede funcionar con embalajes de ciertas relaciones de aspecto sin atascarse.

Se apreciará en vista de la divulgación en el presente documento que el método 50 proporcionado en el presente documento puede proporcionar un método automático mediante el que se puede recibir un pedido o solicitud de artículos específicos, y desde el que una plantilla de caja u otra plantilla de embalaje específica para esos pedidos se puede diseñar y producir automáticamente sin necesidad de intervención humana. De hecho, el método 50 puede no solo proporcionar un mecanismo automático para producir el embalaje personalizado, pero también puede determinar automáticamente una manera óptima o casi óptima para colocar los artículos en el embalaje personalizado. Después de esto, el embalaje personalizado puede ensamblarse y luego cargarse automática o manualmente con los artículos identificados que se van a embalar. En el caso de cargar manualmente el embalaje personalizado, el motor de personalización de embalaje 12 o la máquina de embalaje 20 pueden producir opcionalmente instrucciones, dibujos, esquemas u otros indicios para ayudar a la persona en la línea de embalaje a cargar los artículos en el embalaje personalizado de la misma manera que se han diseñado basándose en la disposición de modelo.

En otras realizaciones más, sin embargo, puede desearse alguna intervención humana u otra intervención manual antes de diseñar y cortar una plantilla de embalaje. Por ejemplo, en una realización, hay diferentes disposiciones de modelo disponibles para los artículos a embalar, y cada posibilidad puede tener diferentes ventajas. En algunas realizaciones, por lo tanto, un operario del sistema 10 puede proporcionar alguna entrada en cuanto a qué opción debe seleccionarse para el embalaje personalizado. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede identificar múltiples disposiciones posibles y gráficamente, audiblemente, o de otra manera proporcionar información que un operario puede usar para ver información sobre las diferentes disposiciones, o los diseños de embalaje para cada disposición.

Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede identificar una disposición de modelo que proporciona una plantilla de embalaje que minimiza el volumen del embalaje personalizado, mientras que otra disposición de modelo minimiza los costes de franqueo/envío, y otra disposición más puede minimizar la cantidad de cartón corrugado u otro material de embalaje 26 utilizado en la producción de la plantilla. Si bien puede hacerse automáticamente una determinación de qué modelo se desea, una alternativa puede incluir proporcionar a un usuario detalles sobre cada disposición, incluyendo posiblemente las ventajas y desventajas de cada uno. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede solicitar a un operario que seleccione un diseño deseado de múltiples opciones posibles.

Como alternativa, en lugar de solicitar al usuario un diseño deseado para una selección particular de artículos, la selección puede realizarse automáticamente basándose en configuraciones o preferencias predeterminadas. Por ejemplo, un administrador u operario puede especificar esa área minimizada de la plantilla, volumen minimizado, costes de envío minimizados, dimensiones de anchura minimizadas, ciertas condiciones de peso u otros atributos deben tener la máxima prioridad y, a continuación, puede seleccionar automáticamente un diseño basándose en la configuración predeterminada. Por ejemplo, la máquina de embalaje 20 o el motor de personalización de embalaje 12 pueden seleccionar automáticamente un diseño basándose en tales configuraciones o preferencias predeterminadas.

Pasando ahora a las Figuras 5A-5C, se describen diversas realizaciones de ejemplo de métodos para disponer artículos para embalaje personalizado. Se apreciará que los métodos 68a-68c se proporcionan simplemente como ejemplos de métodos adecuados para personalizar y optimizar el embalaje de acuerdo con diversos parámetros, pero que se contemplan otros parámetros y estrategias de optimización y están dentro del alcance de la presente invención. En consecuencia, no se debe inferir que cualquier elemento de los métodos 68a-68c es necesario o esencial a menos que se reivindique explícitamente.

La Figura 5A, por ejemplo, proporciona un método de disposición de optimización volumétrica 68a que puede usarse para disponer artículos para la acción 68 del método 50 en la Figura 4. En el método 68a, se presta especial atención al volumen del embalaje personalizado para encerrar una disposición particular de artículos a embalar. En particular, se inicia el método 68a (acción 80) y se calcula el volumen acumulativo para todos los artículos (acción 82). Con referencia a la arquitectura en la Figura 1, calcular el volumen de artículos en la acción 82 puede realizarse mediante el motor de personalización de embalaje 12, y puede incluir calcular el volumen de todos los artículos a embalar individualmente, y luego sumar todos tales volúmenes. Cuando un artículo incluido puede permitir que otros artículos encajen con el mismo, la acción 82 incluye opcionalmente excluir el volumen de la cavidad para el artículo encajable del cálculo de volumen combinado.

Antes, después, o simultáneamente con el cálculo del volumen combinado acumulativo de todos los artículos en la acción 82, se puede producir una posible disposición de modelo de los artículos (acción 84). Tal disposición puede ser

- producida por el motor de personalización de embalaje 12 en un ejemplo, y puede ser virtual ya que no es necesario que el motor de personalización de embalaje 12 disponga físicamente los artículos, aunque en otras realizaciones, el motor de personalización de embalaje 12 puede disponer físicamente los artículos a embalar. Independientemente de si la disposición se realiza virtual o físicamente, las dimensiones de longitud, anchura y altura pueden identificarse para que un embalaje sea capaz de encerrar la disposición particular, lo que permite también calcular un volumen para el embalaje (acción 86). Después de esto, el volumen del embalaje determinado en la acción 86 puede compararse con el volumen combinado de los artículos determinado en la acción 82. Por ejemplo, se puede determinar si el volumen de embalaje supera el volumen combinado en una cantidad umbral (acción 88).
- En una realización, la determinación del acción 88 se realiza mediante el motor de personalización de embalaje 12. Una determinación de este tipo puede basarse en cualquier umbral adecuado (por ejemplo, 5%). Después de esto, basándose en el volumen comparado del embalaje personalizado con el volumen acumulativo de los artículos individuales, los artículos a embalar pueden reorganizarse (acción 90) o el método puede finalizar (acción 92).
- Por ejemplo, en una realización en la que el umbral se establece en 5%, el motor de personalización de embalaje 12 puede determinar si el volumen de embalaje supera el volumen de artículo combinado en más del 5%. Si el volumen de embalaje supera dicho umbral, el motor de personalización de embalaje 12 también puede determinar que se desea una nueva disposición de modelo para resultados mejores o más óptimos, y los mismos artículos pueden reorganizarse para tener una nueva disposición de modelo en la acción 90. Si el volumen de embalaje es inferior al umbral del 5%, el motor de personalización de embalaje 12 puede determinar que la disposición de modelo es adecuadamente óptima, y el método 68a puede terminar 92. Después de esto, se puede diseñar y/o producir una plantilla de embalaje adecuada para la disposición de modelo. El método 68a proporciona, por tanto, en una realización, un enfoque iterativo para disponer los artículos a embalar. En particular, el método 68a puede permitir que se calculen múltiples disposiciones y se comparen con un parámetro deseado (por ejemplo, el volumen de los artículos frente al volumen de la disposición de modelo) y cuando se obtiene un volumen adecuado, el método puede terminar.
- El umbral del 5% proporcionado en el ejemplo anterior es meramente ilustrativo, y el umbral particular que se usa, si lo hubiera, puede ser configurable por el usuario por un administrador u operario, puede variar en función del volumen del embalaje o variar en función de una serie de otros criterios. Por ejemplo, el umbral puede ser inferior al 5% (por ejemplo, entre aproximadamente el 2% y el 5%) o ser superior al 5% (entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 20%). En otras realizaciones, el umbral varía directamente con el volumen, de modo que cuanto mayor sea el volumen combinado de todos los artículos, mayor será el valor umbral.
- Si bien el método 68a organiza y reorganiza los artículos a embalar basándose en un cálculo de volumen y termina tan pronto como se encuentra un volumen adecuado por debajo del umbral, esto también es solo ilustrativo. En algunas realizaciones, por ejemplo, puede ser imposible o poco práctico producir una disposición que dé como resultado un volumen de embalaje por debajo de un nivel umbral particular. En tales casos, el método 68a incluye opcionalmente el uso de un contador, y cada vez que se produce una nueva disposición de artículos en la acción 90, el contador puede incrementarse (acción 94). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede incluir un contador interno que incrementa con cada disposición y/o reorganización de los artículos a embalar.
- Opcionalmente, el método 68 evalúa también el número de disposiciones producidas después de que se realiza cada comparación de volumen en la acción 88. Por ejemplo, después de que se determina que un volumen de embalaje supera el umbral, el contador puede evaluarse para determinar si el contador ha alcanzado un valor de contador máximo (acción 96). Si no se ha alcanzado el valor máximo del contador, el método 68a puede proceder a reorganizar de nuevo los artículos en la acción 90. Si, sin embargo, la determinación del acción 96 determina que se ha alcanzado el valor de contador máximo, el método 68a puede, en su lugar, continuar y puede realizarse una revisión del volumen de embalaje necesario de cada disposición de artículos en las acciones 84 y 90, realizándose una selección de la disposición que tiene el volumen más bajo (acción 98). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede almacenar al menos temporalmente información sobre cada disposición de modelo producida y, en la acción 98, puede comparar información de volumen para cada disposición de modelo para determinar qué disposición de modelo tiene el volumen más bajo. A continuación, se puede seleccionar la disposición de volumen más bajo y usar las dimensiones de la misma para diseñar y cortar una plantilla de embalaje adecuada.
- Además, debe apreciarse en vista de la divulgación en el presente documento que, por lo tanto, tampoco es necesario comparar el volumen de embalaje con un volumen combinado de todos los artículos, y que el método 68a es únicamente ilustrativo. En cambio, se pueden producir múltiples disposiciones de los artículos a embalar, y se puede seleccionar la disposición con el volumen más bajo (sin la necesidad de comparar los volúmenes con el volumen agregado de los artículos a embalar). El número de disposiciones y reorganizaciones que se producen y comparan se puede establecer en un número predeterminado (por ejemplo, incrementando el contador), puede limitarse basándose en el tiempo (por ejemplo, calcular tantas disposiciones posibles producidas en un minuto), o puede limitarse o configurarse de otras maneras.
- Pasando ahora a la Figura 5B, se describe otra realización ilustrativa de un método para disponer artículos para un embalaje personalizado (método 68b). En particular, la Figura 5B ilustra un método de ejemplo 68b que identifica particularmente el coste del embalaje personalizado en términos de envío, franqueo y/u otros cargos de manipulación,

y produce una disposición que minimiza tales costes.

Específicamente, comienza el método 68b (acción 100) y se calcula el peso de todos los artículos a embalar (acción 102). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede enviar una consulta 15 para acceder a atributos de dimensión de producto 16 en el almacenamiento de información de producto 14, y recibir una solicitud que incluye información acerca del peso no embalaje de tales artículos. También se puede acceder a los costes asociados con el envío de un artículo y/o (por ejemplo, por el motor de personalización de embalaje 12 que accede a un almacén de términos y costes de envío en el almacenamiento de información de producto 14 o en o a través de otras aplicaciones 24). Los costes de envío, manipulación y/o franqueo asociados con los artículos a embalar pueden depender, al menos en parte, del peso combinado de los artículos a embalar. Para determinar si el peso puede optimizarse para los costes de envío, el peso total puede dividirse entre dos o más embalajes (acción 106). El peso total puede dividirse en la acción 106 por, por ejemplo, usar información de peso de producto en la información de ventas de producto 18 y/o atributos de dimensión de producto 16 del almacenamiento de información 14, y separar artículos específicos para producir pesos deseados. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede obtener información acerca de los pesos de los artículos a embalar a través de la consulta 15 y a continuación dividir el peso equitativamente entre dos o más embalajes. Como alternativa, el motor de personalización de embalaje 12 puede asignar pesos en otras proporciones (por ejemplo, seleccionar un peso basándose en una relación peso-coste máxima).

Basándose en la combinación particular de artículos, cada uno de los que puede producir diferentes pesos para un embalaje particular, el coste de envío para el embalaje único puede compararse con el coste combinado para enviar múltiples embalajes de pesos reducidos (acción 108). Si el embalaje individual no es más caro que los embalajes múltiples, el método 68b procede a disponer los artículos en un único embalaje (acción 110). Sin embargo, si disponer los artículos en múltiples embalajes puede reducir los costes de envío como se determina en la acción 108, los artículos pueden disponerse entonces en múltiples embalajes (acción 112). Después de la disposición de los artículos en un solo embalaje (acción 110) o múltiples embalajes (acción 108), el método 68b puede finalizar (acción 114). Después de que se produce una disposición de modelo particular de uno o más embalajes separados y finaliza el método 68b, la información sobre tal disposición de modelo puede usarse para producir una o más plantillas de embalaje para encerrar tales disposiciones.

Al igual que con el método 68a de la Figura 5A, el método 68b en la Figura 5B también se puede realizar de forma iterativa. Por ejemplo, en la acción 106, el peso total de los artículos a embalar puede dividirse en varias proporciones diferentes, y pueden calcularse los costes de envío asociados con cada combinación de este tipo. Después de esto, en la acción 108, se puede determinar qué combinación proporciona los costes de envío más bajos y, a continuación, se puede realizar una disposición o reorganización separando los artículos de una manera que proporcione los pesos deseados.

Asimismo, se apreciará fácilmente que los costes de envío, manipulación y franqueo pueden verse influidos por otros factores distintos del peso. Por ejemplo, las dimensiones de un embalaje personalizado pueden influir también en los costes de envío, manejo, franqueo u otros. En consecuencia, el método 68b puede adaptarse fácilmente por un experto en la materia en vista de la divulgación en el presente documento para incluir consideraciones adicionales. Por ejemplo, se puede implementar un proceso iterativo que no solo separe los artículos en diferentes pesos, sino que realice también una disposición antes del acción 108 que determina los costes de envío asociados con un único embalaje y múltiples embalajes. Por tanto, el método 68b puede optimizarse para proporcionar franqueo reducido en función del peso, dimensiones físicas y/u otros factores.

Pasando ahora a las Figuras 5C, se describe otra realización de ejemplo para disponer artículos para embalaje personalizado. En particular, el método 68c en la Figura 5C dispone específicamente artículos basándose en una dimensión mínima más grande, aunque también pueden evaluarse otras consideraciones.

Se inicia el método 68c (acción 120) y se puede acceder a atributos dimensionales para uno o más artículos a empaquetar (acción 122). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede consultar 15 el almacenamiento de información de producto 14 y obtener información dimensional de uno o más archivos que describen atributos de dimensión de producto 16. Independientemente de la manera de acceder a los atributos dimensionales, se puede determinar una dimensión mínima más grande (acción 124). Por ejemplo, haciendo referencia a la tabla 30 en la Figura 2, el motor de personalización de embalaje 12 puede recibir información del almacenamiento de información de producto 14 que identifica el artículo GG como que tiene la dimensión mínima más grande. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede iterar sobre la tabla 30 y determinar que la dimensión más pequeña del artículo GG es veinte, mientras que cualquier otro elemento enumerado en la tabla 30 tiene al menos una dimensión más pequeña. En otro ejemplo, los artículos en la orden de compra 40 de la Figura 3 pueden identificarse y el motor de personalización de embalaje 12 puede obtener atributos de dimensión de producto 12 para cada artículo de este tipo. En este ejemplo, el artículo GG puede no haberse pedido, y el motor de personalización de embalaje 12 puede determinar que KK tiene una dimensión mínima de diez, que es mayor que la dimensión mínima de cualquier otro artículo pedido usando la orden de compra 40.

La dimensión mínima más grande puede representar la dimensión más pequeña posible para un embalaje personalizado que encierra todos los artículos a empaquetar en un solo embalaje. En una realización, el método de

disposición 68c puede usar entonces la dimensión mínima más grande como se determina en la acción 124, ya que dispone los artículos a embalar usando la dimensión mínima más grande como una dimensión base (acción 126). Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede simular una disposición de los artículos que se van a embalar estableciendo la dimensión mínima más grande como un anchura total del embalaje personalizado, y fijando la dimensión de anchura de modo que el anchura de la disposición de modelo simulado no exceda la mayor dimensión mínima. Después de esto, los artículos pueden colocarse sobre, alrededor o dentro del objeto que tiene la dimensión mínima más grande, siempre que esa dimensión (por ejemplo, la anchura) no aumente. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede colocar el artículo con la dimensión mínima más grande y, a continuación, colocar otros artículos en relación con dicho artículo. Cuando todos los objetos se han dispuesto de tal manera, el método 68c puede finalizar (acción 128).

Debería ser fácilmente evidente en vista de la divulgación en el presente documento que el método 68c también puede adaptarse y modificarse en cualquier número de formas. Por ejemplo, el método 68c puede ser un proceso iterativo en el que se realizan múltiples disposiciones, y una de las disposiciones se selecciona finalmente en función de algunos otros criterios (por ejemplo, costes de manipulación, volumen, área, peso, etc.). De forma adicional, la dimensión mínima más grande puede proporcionar por sí misma un punto de partida para una dimensión base. A modo de ejemplo, se pueden aplicar diversas tolerancias para aumentar la dimensión mínima más grande lo suficiente como para permitir que los artículos se coloquen fácil y eficientemente dentro del embalaje personalizado. Adicionalmente o como alternativa, se puede realizar algún otro algoritmo o cálculos para seleccionar y disponer artículos en relación con el artículo o artículos identificados como que tienen la dimensión mínima más grande. Asimismo, se pueden calcular múltiples dimensiones mínimas más grandes. Por ejemplo, si los artículos a embalar se separan en múltiples embalajes, cada uno de los múltiples embalajes puede tener una dimensión mínima mayor asociada con el mismo.

La manera específica de disponer y opcionalmente reorganizar los artículos a embalar (por ejemplo, en los métodos 50 y 68a-68c) puede variarse y realizarse de cualquier número de formas. En una realización, por ejemplo, un elemento puede seleccionarse aleatoriamente o pseudoaleatoriamente. Después de esto, se puede seleccionar y colocar otro artículo, alrededor o dentro del último artículo seleccionado, y este proceso puede continuar para cada artículo. La selección progresiva de elementos puede también ser aleatoria o pseudoaleatoria, aunque en otras realizaciones los artículos se seleccionan basándose al menos en parte en sus dimensiones, de modo que los artículos pueden formar colectivamente una disposición que es generalmente de forma rectilínea. La selección de artículos también puede ser en sí misma un proceso iterativo, y un artículo puede moverse numerosas veces antes de que se complete una disposición o reorganización de todos los artículos.

En algunos casos, la disposición real de los artículos puede producirse haciendo coincidir las dimensiones particulares de múltiples artículos (por ejemplo, anchura con anchura, longitud con longitud, etc.) de una manera generalmente bidimensional, de modo que los artículos se disponen generalmente de lado a lado o de extremo a extremo. Los métodos descritos en el presente documento no son, sin embargo, muy limitados. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede recibir información de atributo tridimensional desde el almacenamiento de información de producto 14, y puede a continuación manipular virtual o físicamente artículos a embalar en tres dimensiones. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede rotar artículos entre sí, espaciar los elementos vertical u horizontalmente entre sí, colocar elementos al lado, dentro, o apilados unos sobre otros, o dispuestos de otro modo para producir una disposición tridimensional. Adicionalmente, ya que se puede crear embalajes personalizado que generalmente tiene una forma rectilínea, la disposición de los artículos puede tener en cuenta otros aspectos tales como, por ejemplo, la colocación de artículos junto a esquinas y/o bordes para fortalecer y asegurar dichos bordes o esquinas contra daños, actuando así para preservar la integridad del embalaje personalizado.

Si bien se han descrito diversas estrategias de disposición en el presente documento, los métodos ilustrativos (por ejemplo, los métodos 50 y 68a-68c) pueden combinarse también entre sí y/o reemplazarse con otros métodos de disposición. Por ejemplo, en una realización, un método para disponer artículos puede producir diferentes disposiciones usando un proceso iterativo, y luego puede evaluar todas las disposiciones calculadas basándose en la cantidad mínima de cartón corrugado u otro material de embalaje necesario. Una consideración de este tipo puede ser de particular interés para ciertas entidades que no proporcionan una inversión de capital para una máquina de embalaje, sino que, en su lugar, se paga por el uso de una máquina de este tipo basándose en los metros(pies) cuadrados del cartón corrugado utilizado. En otras realizaciones más, área, volumen, franqueo/envío y otras consideraciones se consideran colectivamente (por ejemplo, con diferentes valores de peso) para determinar automáticamente qué disposición usar para producir el embalaje personalizado.

Pasando ahora a las Figuras 6A-6C, se ilustran diversas realizaciones de ejemplo de disposiciones que pueden producirse de acuerdo con la presente invención. En particular, las Figuras 6A-6C son ilustrativas de diversas disposiciones de ejemplo de artículos correspondientes a la orden de compra 40 de la Figura 3, y con las dimensiones en la tabla 30 de la Figura 2.

La Figura 6A, por ejemplo, ilustra una disposición modelo 130 de los artículos, y las cantidades de tales artículos, identificado en la orden de compra 40. Se incluyen veintiséis artículos en total en la disposición de modelo 130, y

puede verse que la disposición particular tiene una configuración generalmente rectilínea. En una realización, la disposición ilustrada 130 se produce disponiendo los artículos de acuerdo con el método 68a que optimiza la disposición 130 basándose en el volumen de la disposición 130 en comparación con el volumen total de los artículos a embalar, el volumen de otras disposiciones consideradas, o ambos.

5 Como se muestra en la Figura 6A, la disposición 130 es generalmente rectilínea y tiene dimensiones de longitud (x), anchura (y) y altura (z). Basándose en los atributos dimensionales de la tabla 30 de la Figura 2, la disposición 130 puede tener aproximadamente las dimensiones identificadas a continuación en la Tabla 1.

10 La Figura 6B ilustra otra disposición de ejemplo de los veintiséis artículos pedidos usando la orden de compra 40 de la Figura 3. En esta disposición, los artículos a embalar se han separado en dos disposiciones de modelo separadas 140a, 140b. De acuerdo con un ejemplo, las disposiciones de modelo 140a, 140b se han seleccionado usando un motor de personalización de embalaje 12 que realiza el método 68b. Por ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 puede seleccionar qué artículos se incluyen en cada una de las disposiciones de modelo 140a, 140b y realizar también la disposición virtual de los mismos, basándose en una restricción que desea reducir los costes asociados con el envío y la manipulación de una colección de artículos.

La Figura 6C ilustra aún otra disposición de ejemplo 150 de los artículos pedidos usando la orden de compra 40 de la Figura 3. Como se apreciará comparando la disposición 150 con las disposiciones 130, 140a y 140b, la disposición 150 puede incluir la misma colección de artículos, pero tienen dimensiones que son significativamente diferentes a las de otras disposiciones que pueden producirse o considerarse. Por ejemplo, usando uno o más métodos de disposición, el motor de personalización de embalaje 12 puede producir cada una de las disposiciones 130, 140a, 140b y 150, y cada una tiene atributos dimensionales generales significativamente diferentes, a pesar de los atributos dimensionales consistentes de los artículos individuales a embalar. De acuerdo con una realización, la disposición de modelo 150 puede producirse usando el método 68a o el método 68b, aunque en otra realización, la disposición 150 se produce considerando la dimensión mínima más grande de acuerdo con el método 68c de la Figura 5C.

Las Figuras 7A-7C ilustran diversas plantillas de embalaje 160, 170a, 170b y 170c que pueden producirse por la máquina de embalaje 20 como plantillas personalizadas para el conjunto particular de artículos identificados en la orden de compra 40. La Figura 7A, por ejemplo, ilustra una plantilla de embalaje 160 tal como se produce por la máquina de producción de embalaje 20, así como una configuración ensamblada de la misma. Tal como se produce, la plantilla 160 puede producirse a partir de cartón corrugado u otros materiales de embalaje y tener pliegues y/o cortes creados automáticamente para facilitar el plegado y el montaje del embalaje 160 por la máquina de embalaje 20. Para ilustrar una manera de plegar una plantilla 160 en una configuración ensamblada, La Figura 7A ilustra cada panel A-L en una plantilla y las ubicaciones correspondientes de tales paneles como son visibles en la configuración plegada y ensamblada.

La plantilla 160 puede producirse por la máquina de embalaje 20 y puede dimensionarse para tener aproximadamente las mismas dimensiones que una disposición particular de artículos para los que se ha personalizado la plantilla (por ejemplo, artículos pedidos en la orden de compra 40). La plantilla de embalaje 160, por ejemplo, incluye dimensiones de longitud (x), anchura (y) y altura (z) que generalmente corresponden a las mismas dimensiones de la disposición 130 ilustrada en la Figura 6A. De forma similar, las plantillas 170a y 170b tienen dimensiones de longitud (x), anchura (y) y altura (z) que generalmente corresponden a las mismas dimensiones de las disposiciones 140a, 140b, respectivamente, como se ilustra en la Figura 6B. La Figura 7C ilustra una plantilla de embalaje personalizada 180 que generalmente corresponde a la disposición específica 180 de artículos ilustrados en la Figura 6C.

La Tabla 1 proporciona diversos detalles ilustrativos con respecto a los aspectos dimensionales de las disposiciones 130, 140a, 140b y 150, y algunas características correspondientes de las plantillas de embalaje 160, 170a, 170b y 180 para ilustrar más claramente diversas comparaciones y consideraciones que se pueden hacer al seleccionar una disposición particular de artículos.

Disposición / Embalaje	D _x (mm(pulgada))	D _y (mm(pulgada))	D _z (mm(pulgada))	Área superficial (m ² (pies ²))	Volumen (m ³ (pies ³))	Peso (kg(lb))
130/160	508 (20)	762 (30)	381 (15)	2,52 (27,1)	00,148 (5,21)	8,62 (19)
140a/170a	304,8 (12)	342,9 (13,5)	254 (10)	0,85 (9,2)	0,03 (0,94)	4,31 (9,5)
140b/170b	635 (25)	685,8 (27)	330,2 (13)	2,89 (31,1)	0,144 (5,08)	4,31 (9,5)
150/180	254 (10)	939,8 (37)	635 (25)	2,37 (25,5)	0,151 (5,35)	8,62 (19)

TABLA 1

Como se apreciará a partir de una revisión de la Tabla 1 en vista de la divulgación en el presente documento, cada

disposición identificada puede incluir diversas ventajas que pueden hacerla deseable sobre otras disposiciones. Además, mientras que se ilustran tres disposiciones básicas, esto es simplemente para evitar oscurecer innecesariamente la invención, y se pueden producir y comparar muchas disposiciones diferentes.

- 5 Con respecto a los atributos de las disposiciones de artículos identificadas en la Tabla 1, se puede ver fácilmente que la disposición 130 puede seleccionarse en lugar de las disposiciones 140a, 140b y 150 (por ejemplo, mediante el motor de personalización de embalaje 12), particularmente si una restricción considerada es el deseo de minimizar el volumen de un embalaje. Específicamente, el volumen de la disposición 130 es menor que el volumen de los mismos artículos en la disposición de artículos en la disposición 150, y significativamente menor que el volumen combinado
10 de las disposiciones 140a, 140b necesario para contener los mismos artículos.

- El volumen total puede considerarse cuando, por ejemplo, es deseable minimizar la cantidad de espacio vacío dentro de un embalaje personalizado. Reducir el espacio vacío en un embalaje puede reducir la cantidad de desplazamiento o juego entre los artículos contenidos, y puede proporcionar un ajuste más preciso que otras alternativas. Esto puede
15 ser significativo ya que el desplazamiento de los artículos puede causar daños a los propios artículos o al propio embalaje, lo que podría provocar daños en otros artículos. Además, al reducir la cantidad de espacio vacío, la necesidad de materiales de embalaje internos puede reducirse o eliminarse.

- Minimizar el volumen del embalaje puede, sin embargo, no siempre traducirse en un coste minimizado, o puede no ser siempre deseable por otras razones. Por ejemplo, como se muestra en la tabla 1, el peso total de la disposición 130 puede ser de aproximadamente 8,62 kg (diecinueve libras). Basándose en el envío, manipulación y/o tarifas
20 franqueo, el coste de enviar un embalaje de 8,62 kg (diecinueve libras) posiblemente supere el coste de enviar dos embalajes más ligeros que contengan los mismos artículos. En consecuencia, basándose en las tarifas de franqueo, un vendedor o fabricante puede preferir una disposición tal como las disposiciones 140a, 140b en las que los artículos se distribuyen entre dos embalajes de la mitad del peso. El peso no necesita, sin embargo, distribuirse uniformemente. En consecuencia, en un ejemplo, el motor de personalización de embalaje 12 evalúa cada una de las disposiciones 130, 140a, 140b y 150 y puede elegir las disposiciones 140a, 140b basándose en el deseo de reducir los costes de manipulación. Tal selección puede ser automática o puede basarse en alguna parte en la solicitud o selección de un
25 usuario.

- Los costes pueden, en algunas circunstancias, reducirse también personalizando el embalaje para la disposición 150 sobre cualquiera de las disposiciones 130, 140a y/o 140b. Por ejemplo, muchos vendedores o fabricantes pueden usar máquinas de embalaje para producir embalajes personalizados, pero prefieren evitar el gasto de capital necesario para comprar una máquina de este tipo. En tales casos, en su lugar, las empresas especializadas en equipos de
30 embalaje pueden proporcionar equipos a un vendedor o fabricante y los cargos por el uso del equipo pueden basarse en la cantidad de cartón corrugado u otro material de embalaje usado para producir plantillas de embalaje. En tal caso, un vendedor, fabricante u otra persona o entidad que embala artículos puede experimentar un ahorro de costes espectacular al reducir la cantidad de material utilizado para producir los propios materiales de embalaje.

- 40 Cuando la cantidad de materiales de embalaje utilizados es una preocupación principal, dicha persona o entidad puede asociar un valor de peso con el área superficial del propio embalaje como la única restricción relevante, o posiblemente más alta que otras restricciones que también se consideran. En tal caso, puede preferirse la disposición 150, ya que proporciona aproximadamente un ahorro del seis por ciento sobre la cantidad de material utilizado para el embalaje de la disposición 130, y un ahorro de aproximadamente un treinta y siete por ciento sobre la cantidad de material
45 utilizado para las disposiciones de embalaje 140a, 140b.

- La selección de cualquier disposición de artículos de este tipo y el embalaje personalizado correspondiente, puede, por tanto, basarse en los criterios identificados o en cualquier otro criterio deseado, y no siempre es necesario considerar el coste al seleccionar una disposición particular para su uso con un embalaje personalizado. Asimismo,
50 en algunas realizaciones, la selección de una disposición particular se realiza automáticamente, de tal manera que desde el momento en que se recibe un conjunto de artículos hasta el momento en que se identifica y/o selecciona una disposición de artículos, no es necesaria ninguna intervención humana o manual para determinar qué disposición usar o qué plantilla de embalaje producir. En otras realizaciones, sin embargo, la selección de una disposición puede introducirse manualmente (por ejemplo, por un operario de un sistema de embalaje personalizado). Por ejemplo,
55 diversas disposiciones y/o características de las disposiciones y embalajes personalizados pueden mostrarse o proporcionarse de otra manera a un operario, para permitir que el operario elija qué disposición se prefiere.

- Si bien la descripción anterior se refiere a la personalización de una caja para un pedido particular u otra colección de artículos, debería apreciarse que los métodos descritos también pueden adaptarse fácilmente para otros usos. Por
60 ejemplo, de acuerdo con una realización, el motor de personalización de embalajes puede no estar conectado a una máquina de producción de embalajes. En cambio, un vendedor, fabricante u otra persona o entidad que desee embalar una colección de uno o más artículos puede proporcionar dicha información. Cuando se recibe información sobre los objetos en el motor de personalización de embalaje, puede acceder al almacenamiento de información, disponer los artículos y/u obtener las dimensiones de la disposición. Después de esto, en lugar de crear una plantilla de embalaje o enviar las dimensiones a una máquina de producción de embalaje, en su lugar, el motor de personalización de
65 embalaje puede acceder a información sobre cajas de diferentes tamaños que ya están disponibles.

Como se apreciará en vista de la divulgación en el presente documento, pueden estar disponibles muchos tamaños diferentes de cajas estándar. Si los artículos se seleccionan y colocan manualmente, la persona que coloca manualmente los artículos puede seleccionar una caja que sea demasiado pequeña y, así, desperdiciar esfuerzo tratando de que los artículos encajen dentro de una caja particular. La persona puede seleccionar también una caja de tamaño apropiado; sin embargo, la persona puede pasar un tiempo valioso tratando de encontrar una manera de encajar todos los artículos en la caja. Debido al tiempo que puede perderse seleccionando una caja demasiado pequeña o incluso una caja de tamaño apropiado, en cambio, la persona puede intencionalmente, o incluso no intencionalmente, seleccionar una caja que sea más grande, y en algunos casos mucho más grande, de lo que se necesita para los artículos. El uso de una caja más grande puede reducir el tiempo necesario para embalar los artículos en la caja, pero puede aumentar los costes de envío, el coste de los materiales de la propia caja, el coste de los materiales de embalaje internos y el riesgo de daño y pérdida de los artículos contenidos.

En consecuencia, si bien una realización de la invención se refiere al corte de un embalaje personalizado específicamente para artículos particulares, otra realización se refiere a identificar cuál de una variedad de cajas ya disponibles es la más apropiada para una colección de artículos. La caja puede identificarse por el motor de personalización de embalaje, y también puede proporcionarse una plantilla de la disposición modelo de artículos para permitir un embalaje eficiente de la caja u otro embalaje.

La discusión en el presente documento se refiere a un número de métodos y etapas y acciones del método que pueden realizarse. Cabe señalar, que aunque las etapas y acciones del método pueden analizarse en un cierto orden o ilustrarse en un diagrama de flujo como si ocurrieran en un orden particular, no se requiere necesariamente ningún orden particular a menos que se indique específicamente, o se requiera porque una acción depende de que otra acción se complete antes de que se realice la acción.

Las realizaciones de la presente invención pueden comprender o utilizar un ordenador de propósito especial o de propósito general que incluye hardware informático, tales como, por ejemplo, uno o más procesadores y memoria de sistema, como se analiza con mayor detalle a continuación. Las realizaciones dentro del alcance de la presente invención incluyen también medios físicos y otros medios legibles por ordenador para transportar o almacenar instrucciones y/o estructuras de datos ejecutables por ordenador. Tales medios legibles por ordenador pueden ser cualquier medio disponible al que pueda accederse por un sistema informático de propósito general o de propósito especial. Los medios legibles por ordenador que almacenan instrucciones ejecutables por ordenador son medios de almacenamiento físicos. Los medios legibles por ordenador que llevan instrucciones ejecutables por ordenador son medios de transmisión. Por tanto, a modo de ejemplo y no como limitación, las realizaciones de la invención pueden comprender al menos dos tipos claramente diferentes de medios legibles por ordenador, incluyendo al menos medios de almacenamiento informático y medios de transmisión.

Los ejemplos de medios de almacenamiento informático incluyen RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones ejecutables por ordenador o estructuras de datos y a los que se puede acceder por un ordenador de propósito general o de propósito especial.

Una "red" se define como uno o más enlaces de datos que permiten el transporte de datos electrónicos entre sistemas informáticos y/o módulos, motores y/u otros dispositivos electrónicos. Cuando la información se transfiere o proporciona a través de una red u otra conexión de comunicaciones (ya sea cableada, inalámbrica, o una combinación de cableada o inalámbrica) a un ordenador, el ordenador ve correctamente la conexión como un medio de transmisión. Los medios de transmisión pueden incluir una red y/o enlaces de datos que pueden usarse para transportar o medios de código de programa deseados en forma de instrucciones ejecutables por ordenador o estructuras de datos y a los que se puede acceder por un ordenador de propósito general o de propósito especial. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Además, al llegar a diversos componentes del sistema informático, los medios de código de programa en forma de instrucciones ejecutables por ordenador o estructuras de datos pueden transferirse automáticamente desde medios de transmisión a medios de almacenamiento informático (o viceversa). Por ejemplo, las instrucciones ejecutables por ordenador o las estructuras de datos recibidas a través de una red o enlace de datos pueden almacenarse en memoria intermedia en la RAM dentro de un módulo de interfaz de red (por ejemplo, un "NIC") y, a continuación, se transfiere finalmente a la RAM del sistema informático y/o a un medio de almacenamiento informático menos volátil en un sistema informático. Por tanto, debe entenderse que los medios de almacenamiento informático pueden incluirse en componentes de sistema informático que también (o incluso principalmente) utilizan medios de transmisión.

Las instrucciones ejecutables por ordenador comprenden, por ejemplo, instrucciones y datos que, cuando se ejecutan en un procesador, hacen que un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial o dispositivo de procesamiento de propósito especial para realizar una determinada función o grupo de funciones. Las instrucciones ejecutables por ordenador pueden ser, por ejemplo, instrucciones binarias, de formato intermedio tales como lenguaje ensamblador, o incluso código fuente. Aunque la materia objeto se ha descrito en un lenguaje específico de

características estructurales y/o acciones metodológicos, debe entenderse que la materia objeto definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o acciones descritos anteriormente, ni la realización de las acciones o etapas descritas por los componentes descritos anteriormente. En su lugar, las características y acciones descritas se divulgan como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.

Los expertos en la materia apreciarán que la invención puede practicarse en entornos informáticos de red con muchos tipos de configuraciones de sistemas informáticos, incluyendo, ordenadores personales, ordenadores de escritorio, ordenadores portátiles, procesadores de mensajes, dispositivos de mano, sistemas multiprocesador, electrónica de consumo basada en microprocesador o programable, PC de red, miniordenadores, ordenadores centrales, teléfonos móviles, PDA, buscapersonas, enrutadores, interruptores y similares. La invención se puede poner también en práctica en entornos de sistemas distribuidos donde los sistemas informáticos locales y remotos, que están vinculados (ya sea por enlaces de datos cableados, enlaces de datos inalámbricos, o mediante una combinación de enlaces de datos cableados e inalámbricos) a través de una red, realizan ambas tareas. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden ubicarse en dispositivos de almacenamiento de memoria tanto locales como remotos.

Los expertos en la materia apreciarán también que la invención puede ponerse en práctica en dispositivos informáticos de propósito especial u otros integrados dentro o acoplados a máquinas de embalaje, ya sea por una conexión de red, conexión inalámbrica o conexión por cable. Las máquinas de embalaje de ejemplo pueden incluir máquinas que cortan o pliegan materiales de embalaje para formar plantillas de embalaje. Las máquinas de embalaje de ejemplo adecuadas para su uso con realizaciones de la presente invención también pueden, directa o indirectamente, ejecutar un código de programa que permite que la máquina de embalaje acepte entradas dimensionales y diseñar una plantilla de embalaje personalizada basándose en la entrada. Dicha entrada puede proporcionarse manualmente o, como se ha descrito en el presente documento, puede proporcionarse por un motor de personalización de embalaje que, por ejemplo, determina automáticamente las dimensiones necesarias. En algunas realizaciones, el motor de personalización de embalaje puede incorporarse también dentro de la máquina de embalaje que corta plantillas de embalaje personalizadas, mientras que en otras realizaciones está separado de la máquina de embalaje y acoplado en comunicación con la misma.

Aunque la invención anterior se ha descrito con cierto detalle a modo de ilustración y ejemplo, para fines de claridad y comprensión, ciertos cambios y modificaciones serán obvios para los expertos en la materia en vista de la divulgación en el presente documento. Las realizaciones descritas deben considerarse en todos los aspectos solo como ilustrativas y no restrictivas. Por ejemplo, las estructuras de marco descritas en el presente documento actúan como una estructura de anclaje y pueden adoptar una variedad de formas, incluyendo varillajes articulados, globos expansibles, bobinas de múltiples capas y similares.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por ordenador (50) para crear embalajes personalizados (160, 180) para una pluralidad de artículos (42) a demanda, comprendiendo el método:
 - 5 recibir a través de una conexión de red una solicitud (40, 52) de embalaje personalizado para una pluralidad de artículos rectangulares, identificando la solicitud la pluralidad de artículos rectangulares que se incluirán dentro de un embalaje;
 - en respuesta a la recepción de la solicitud, acceder (66) a un almacenamiento de información (14) dentro de una base de datos, y recuperar modelos rectangulares tridimensionales de la pluralidad de artículos rectangulares, en donde el
 - 10 almacenamiento de información comprende una indicación para cada artículo dentro de la pluralidad de artículos rectangulares de si el artículo incluye una cavidad encajable e información dimensional para las cavidades encajables disponibles;
 - disponer virtualmente (68, 84) dichos modelos tridimensionales en una pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual, generalmente rectilíneas (130, 140a, 140b, 150), comprendiendo una de dicha pluralidad de diferentes
 - 15 disposiciones de modelo virtual una disposición de modelo virtual optimizada volumétrica, en donde al menos un artículo de la pluralidad de artículos rectangulares incluye una cavidad encajable que permite que otros artículos de la pluralidad de artículos rectangulares encajen con el al menos un artículo, en donde la disposición virtual de dichos modelos tridimensionales incluye encajar un artículo de la pluralidad de artículos rectangulares dentro de la cavidad encajable del al menos un artículo, y en donde la disposición virtual de los modelos tridimensionales se realiza
 - 20 iterativamente y comprende:
 - calcular (82) un volumen acumulativo para todos los artículos de la pluralidad de artículos rectangulares, excluyendo el volumen acumulativo calculado el volumen de la cavidad encajable del al menos un artículo;
 - disponer virtualmente (84) dichos modelos tridimensionales en una disposición de modelo virtual;
 - identificar (86) las dimensiones de un embalaje capaz de encerrar la disposición de modelo virtual y calcular un
 - 25 volumen del embalaje;
 - si el volumen del embalaje no supera el volumen acumulativo en una cantidad umbral, determinar que la disposición de modelo virtual comprende dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica;
 - si el volumen del embalaje supera el volumen acumulativo en más de la cantidad umbral, reorganizar virtualmente la pluralidad de modelos tridimensionales en una nueva disposición de modelo virtual, identificar dimensiones de
 - 30 un nuevo embalaje capaz de encerrar la nueva disposición de modelo virtual y calcular un volumen del nuevo embalaje; y
 - si el volumen del nuevo embalaje no supera el volumen acumulativo en la cantidad umbral, determinar que la nueva disposición de modelo incluye dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica;
 - calcular (86) las dimensiones de dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica que puede usarse para
 - 35 producir (98) una plantilla de embalaje personalizada dimensionada particularmente para dicha pluralidad de artículos rectangulares cuando dicha pluralidad de artículos rectangulares están dispuestos y posicionados consistentemente con dicha disposición de modelo virtual optimizada; y
 - diseñar (76) y cortar (78) automáticamente una plantilla de embalaje personalizada basándose en las dimensiones calculadas de dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica, teniendo la plantilla de embalaje
 - 40 personalizada una configuración ensamblada rectangular.
2. El método implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además calcular dimensiones de cada una de dicha pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual y seleccionar de entre dicha pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual la disposición de modelo virtual optimizada basándose
- 45 en dichas dimensiones calculadas.
3. El método implementado por ordenador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende, además:
 - iterar (94) un contador cada vez que se dispone virtualmente una disposición de modelo virtual diferente;
 - 50 determinar (96) que el contador ha alcanzado un valor de contador máximo; y
 - basándose en la determinación de que el contador ha alcanzado un valor de contador máximo, seleccionar (98) la disposición de modelo virtual optimizada de la pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual, en donde el modelo virtual optimizado se optimiza basándose en el volumen.
- 55 4. El método implementado por ordenador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además determinar cuál de dicha pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual comprende una disposición de modelo virtual optimizada evaluando dicha pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual usando uno o más de:
 - volumen de dicha pluralidad de artículos rectangulares;
 - 60 volumen de dicha pluralidad de disposiciones modelo;
 - área superficial de dicho embalaje personalizado;
 - costes de franqueo, envío o manipulación;
 - o la dimensión mínima más grande.
- 65 5. El método implementado por ordenador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde disponer virtualmente dicha pluralidad de artículos rectangulares en una pluralidad de disposiciones de modelo virtual incluye:

producir una pluralidad de diferentes disposiciones de modelo virtual;
seleccionar una disposición de modelo virtual particular; y
calcular las dimensiones de la disposición de modelo virtual particular.

- 5 6. El método implementado por ordenador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además producir una plantilla de embalaje personalizada dimensionada particularmente para dicha pluralidad de artículos rectangulares cuando dicha pluralidad de artículos rectangulares están dispuestos y posicionados consistentemente con dicha disposición de modelo virtual optimizada.
- 10 7. El método implementado por ordenador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la disposición de modelo optimizada coloca artículos junto a esquinas y bordes para fortalecer y asegurar las esquinas y bordes contra daños, y de este modo actúa para preservar la integridad del embalaje personalizado.
- 15 8. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador que tienen almacenadas en los mismos instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan por un procesador, hacen que un sistema informático realice el método implementado por ordenador de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 20 9. Un sistema (10) para la creación y personalización a demanda de embalajes, que comprende:
uno o más medios de almacenamiento informático que tienen almacenado en los mismos un almacenamiento de información (14) que incluye atributos dimensionales para múltiples artículos diferentes (42); y
un motor de personalización de embalaje (12) acoplado en comunicación con dicho almacenamiento de información (14), estando dicho motor de personalización de embalaje configurado para:
25 recibir (40, 52) una solicitud de embalaje personalizado para una pluralidad de artículos rectangulares, identificándose cada uno de dicha pluralidad de elementos rectangulares (14) en dicho almacenamiento de información;
acceder (66) a dicho almacenamiento de información y recuperar dichos atributos dimensionales para cada uno de dicha pluralidad de artículos rectangulares, en donde el almacenamiento de información comprende una indicación para cada artículo dentro de la pluralidad de artículos rectangulares de si el artículo incluye una cavidad encajable e información de volumen para las cavidades encajables disponibles;
30 acceder a modelos rectangulares tridimensionales para cada uno de la pluralidad de artículos rectangulares (42);
usar dichos modelos tridimensionales para desarrollar virtualmente (84) disposiciones de modelo generalmente rectilíneas de toda dicha pluralidad de artículos rectangulares, en donde al menos un artículo de la pluralidad de artículos rectangulares incluye una cavidad encajable que permite que otros artículos de la pluralidad de artículos rectangulares encajen con el al menos un artículo y en donde desarrollar virtualmente dichas disposiciones modelo
35 incluye encajar un artículo de la pluralidad de artículos rectangulares artículos dentro de la cavidad encajable del al menos un artículo;
calcular (86) las dimensiones generales de dichas disposiciones de modelo para identificar una disposición de modelo virtual optimizada volumétrica, en donde identificar la disposición de modelo virtual optimizada volumétrica se realiza de forma iterativa e incluye:
40 calcular (82) un volumen acumulativo para todos los artículos de la pluralidad de artículos rectangulares, excluyendo el volumen acumulativo calculado el volumen de la cavidad encajable del al menos un artículo;
disponer virtualmente (84) dichos modelos tridimensionales en una disposición de modelo virtual;
identificar (86) las dimensiones de un embalaje capaz de encerrar la disposición de modelo virtual y calcular un volumen del embalaje;
45 si el volumen del embalaje no supera el volumen acumulativo en una cantidad umbral, determinar que la disposición de modelo virtual comprende dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica;
si el volumen del embalaje supera el volumen acumulativo en más de la cantidad umbral, reorganizar virtualmente la pluralidad de modelos tridimensionales en una nueva disposición de modelo virtual, identificar dimensiones de un nuevo embalaje capaz de encerrar la nueva disposición de modelo virtual y calcular un
50 volumen del nuevo embalaje; y
si el volumen del nuevo embalaje no supera el volumen acumulativo en la cantidad umbral, determinar que la nueva disposición de modelo incluye dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica; y
diseñar (76) y cortar automáticamente una plantilla de embalaje personalizada basándose en dichas dimensiones generales de dicha disposición de modelo virtual optimizada volumétrica, teniendo la plantilla de embalaje
55 personalizada una configuración ensamblada rectangular.
10. El sistema de la reivindicación 9, en donde usar dichos modelos tridimensionales para desarrollar virtualmente una disposición de modelo optimizada incluye usar modelos tridimensionales en el desarrollo de una pluralidad de disposiciones de modelo tridimensional y seleccionar de entre dicha pluralidad de disposiciones de modelo virtual la
60 disposición de modelo virtual optimizada basándose en dimensiones generales de dicha pluralidad de disposiciones de modelo virtual.
11. El sistema de la reivindicación 10, que comprende además una máquina de producción de embalajes acoplada en comunicación con dicho motor de personalización de embalajes y operable para crear plantillas de embalajes a partir
65 de cartón corrugado basándose en dicha plantilla de embalaje personalizada o las dimensiones generales de dicha disposición de modelo optimizada.

12. El sistema de la reivindicación 11, en donde la máquina de producción de embalajes es operable para diseñar dichas plantillas de embalajes personalizadas basándose en dichas dimensiones generales de dicha disposición de modelo optimizada.

5 13. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde dicho motor de personalización de embalaje está configurado además para disponer disposiciones de modelo de tal manera que los artículos se coloquen junto a esquinas y bordes para fortalecer y asegurar las esquinas y bordes contra daños, actuando así el motor de personalización de embalaje para preservar la integridad del embalaje personalizado.

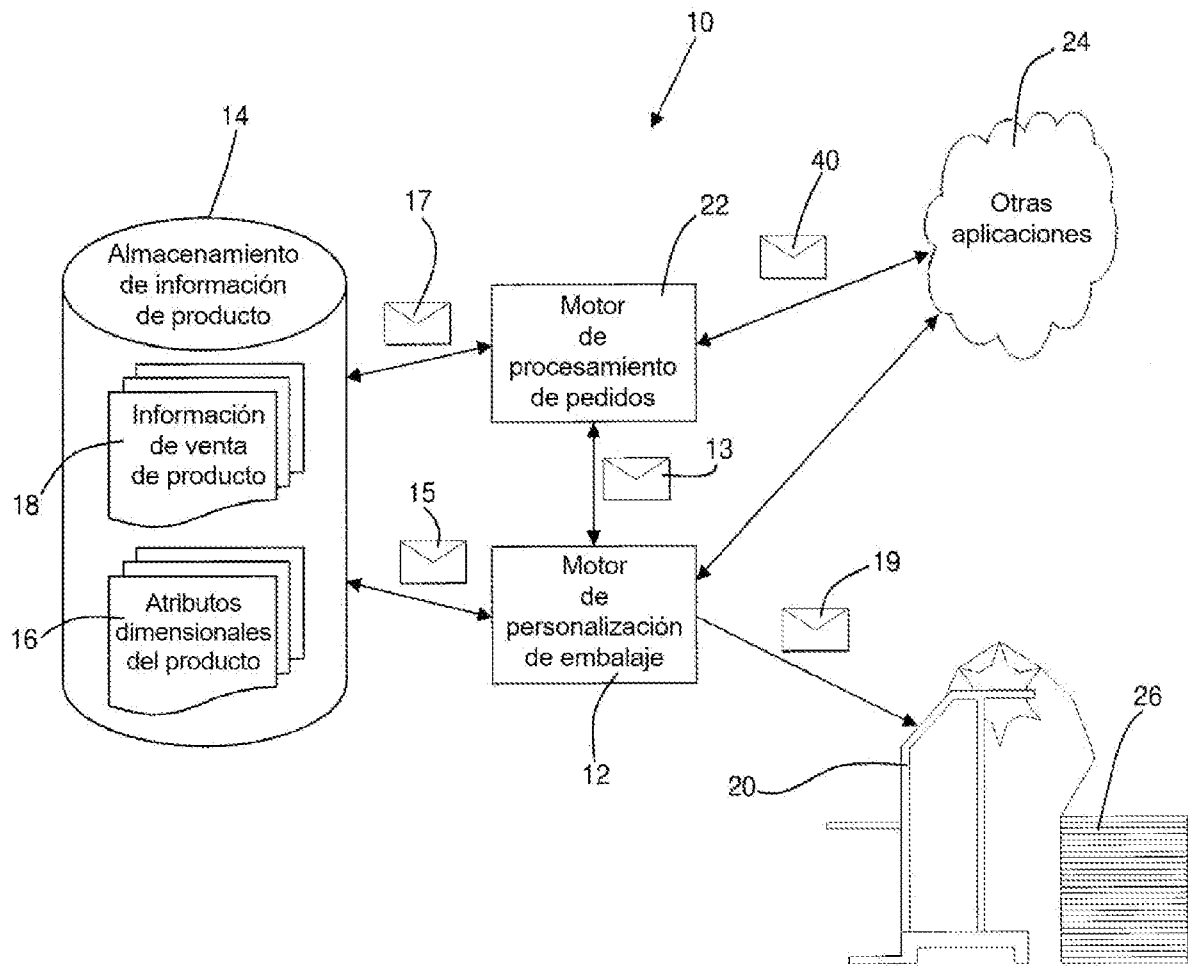


Fig. 1

30

32

Artículo	D _x	D _y	D _z	Peso	Encajable	C _x	C _y	C _z	Orientación	...
AA	20	10	3,5	0,5	No					
BB	16	7	12	1,5	No					
CC	8	8	11,5	0,5	No					
DD	5	5	13,5	0,25	No					
EE	11,5	4	10	1,25	No					
FF	1,75	11	16	0,125	No					
GG	20	20	36	3	Sí	16	16	35		
HH	14,5	13	5	1	No				z	
II	5	20	6,5	0,75	No					
JJ	6	12	4	14,5	No					
KK	13,5	12	10	5,75	Sí	6	10	8		
LL	5	8,5	2,5	1,25	No					
MM	7	17	8	3,25	Sí	3	13	4		
NN	14	18	21	9,25	No				x	
OO	0,75	15	9	0,5	No					
PP	15	6	4	1	No					
QQ	6,5	5	6	0,25	No					
RR	6	0,75	9	0,1	No					

⋮

Fig. 2

40

XYZ Corp

999 Westview Highway
 Modesto, CA 93530
 Teléfono: 209-555-5555
 Fax: 209-555-5556

ORDEN DE COMPRA

FECHA: 1/1/2010

CLIENTE: 123

CLIENTE:

ABC, LLC
 998 Central Ave
 Modesto, CA 93530
 Teléfono: 209-555-4444
 Fax: 209-555-4445

DESTINATARIO:

ABC, LLC
 998 Central Ave
 Modesto, CA 93530
 Teléfono: 209-555-4444
 Fax: 209-555-4445

42

ARTÍCULOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
AA	Tres de este primer artículo	3	\$ x,xx	
CC	Dos de este segundo artículo	2	\$ x,xx	
EE	Tercer artículo	1	\$ x,xx	
FF	Cuarto artículo	1	\$ x,xx	
HH	Quinto artículo	1	\$ x,xx	
II	Sexto artículo	1	\$ x,xx	
KK	Séptimo artículo	1	\$ x,xx	
LL	Cuatro de este octavo artículo	4	\$ x,xx	
OO	Noveno artículo	1	\$ x,xx	
PP	Décimo artículo	1	\$ x,xx	
QQ	Undécimo artículo	1	\$ x,xx	
RR	Nueve de este duodécimo artículo	9	\$ x,xx	

SUBTOTAL

TIPO IMPOSITIVO

IVA

ENVÍO

OTROS

TOTAL*Fig. 3*

Motor de personalización de embalaje

Máquina de embalaje

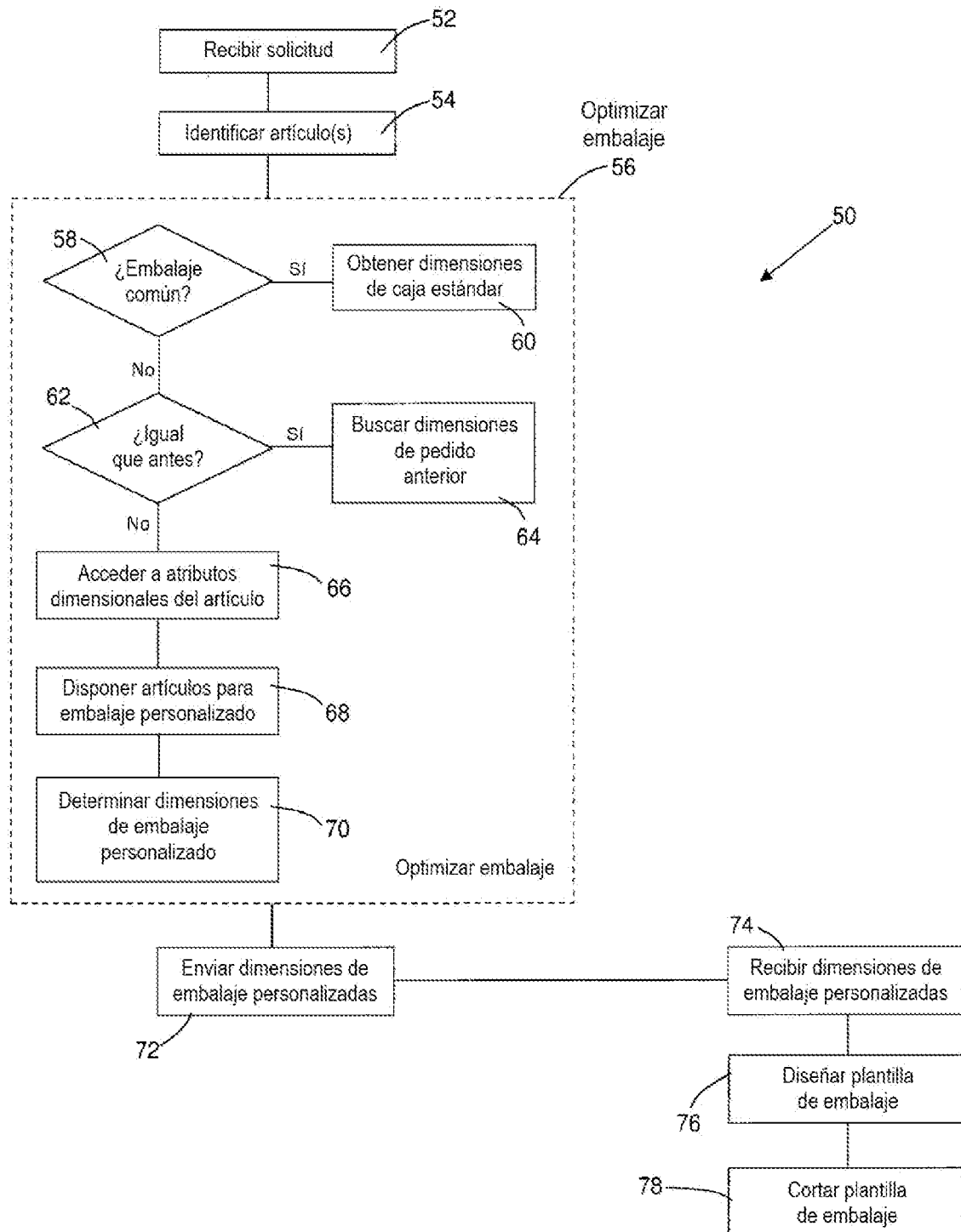
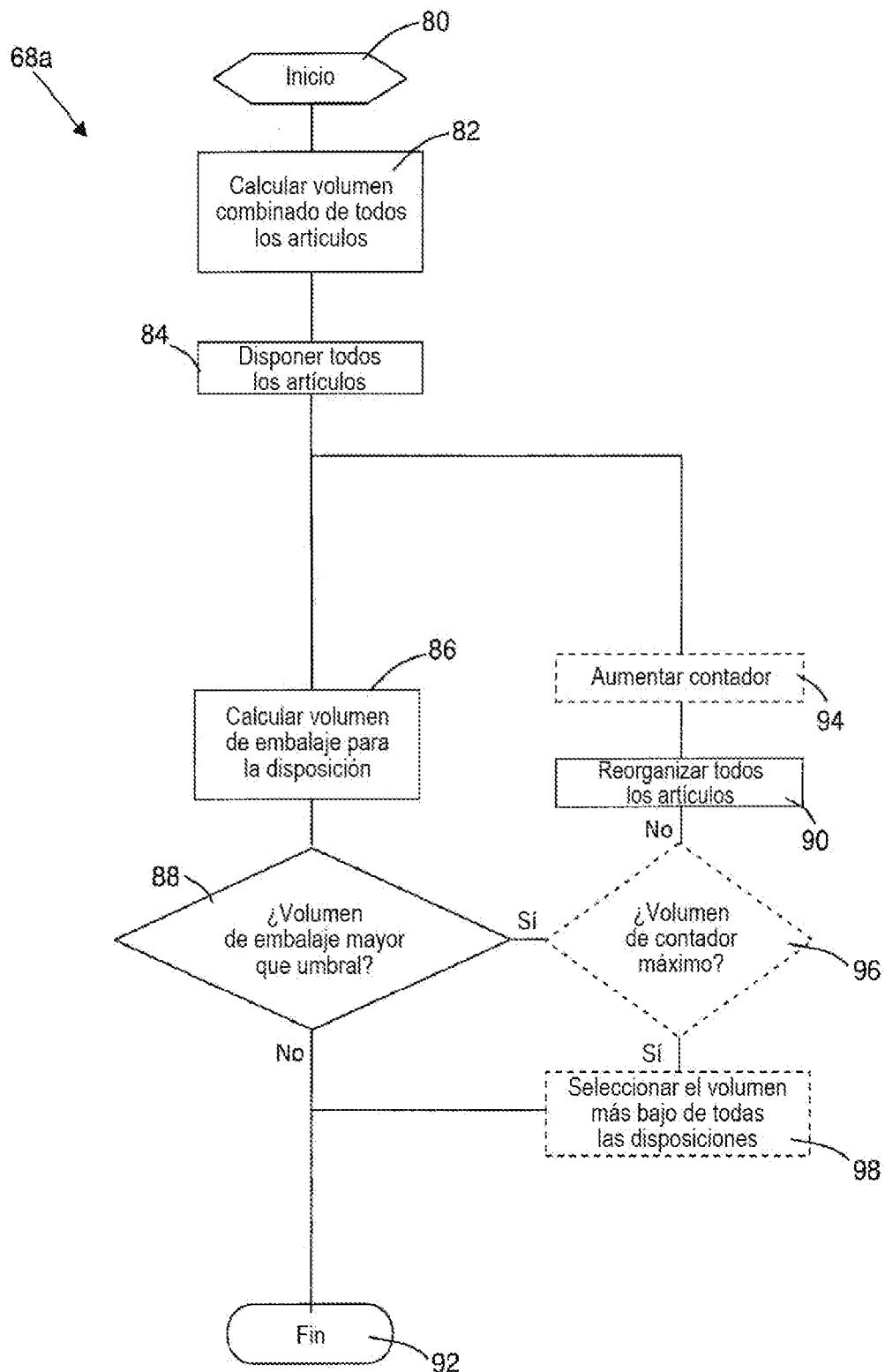


Fig. 4

*Fig. 5A*

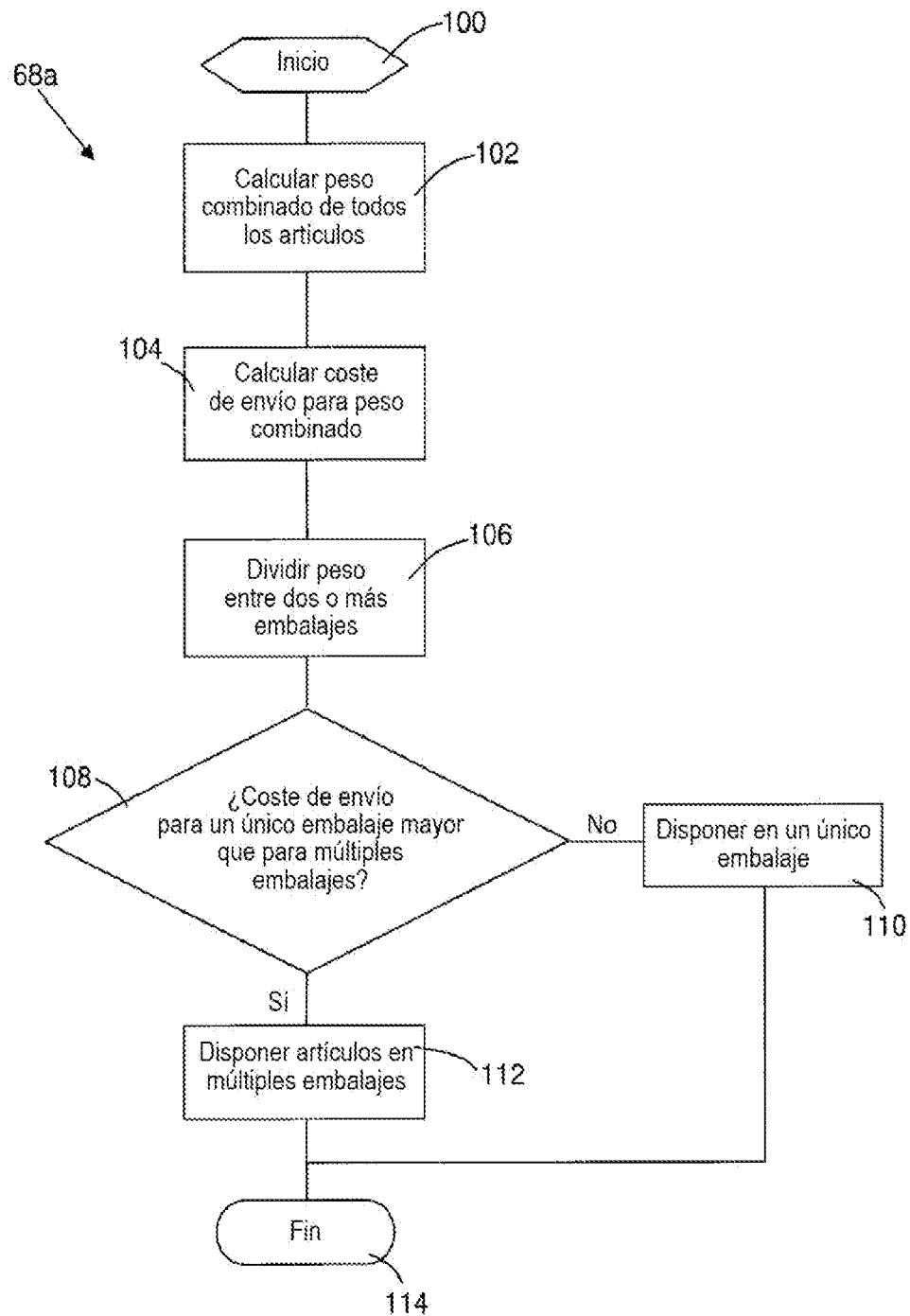


Fig. 5B

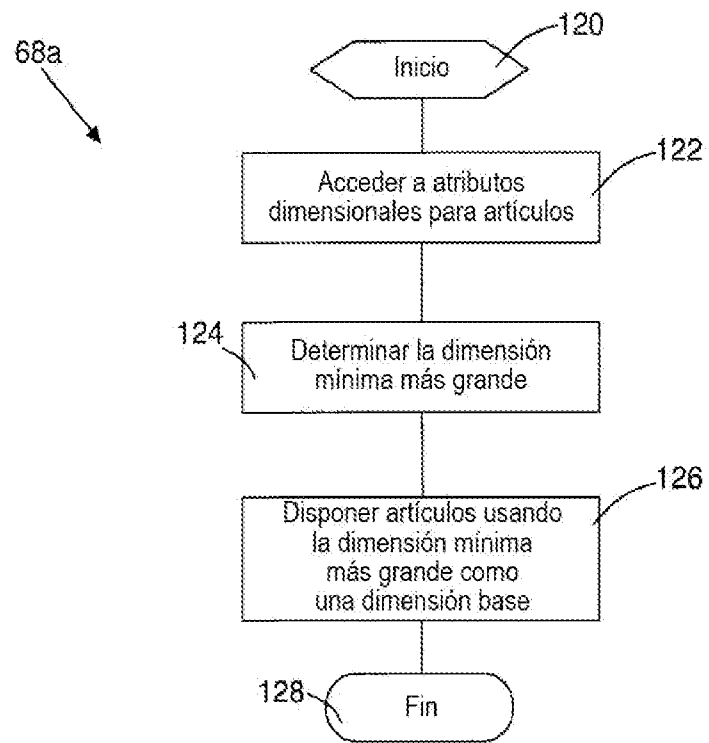


Fig. 5C

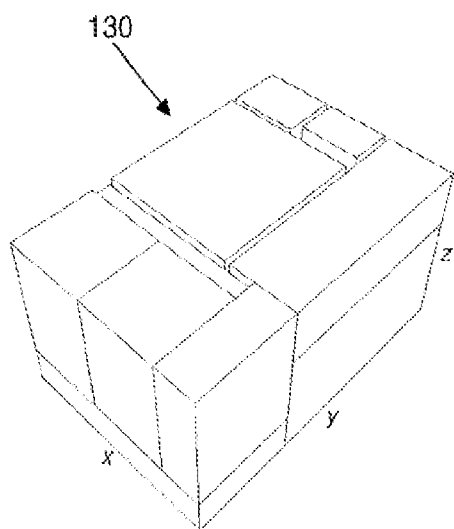


Fig. 6A

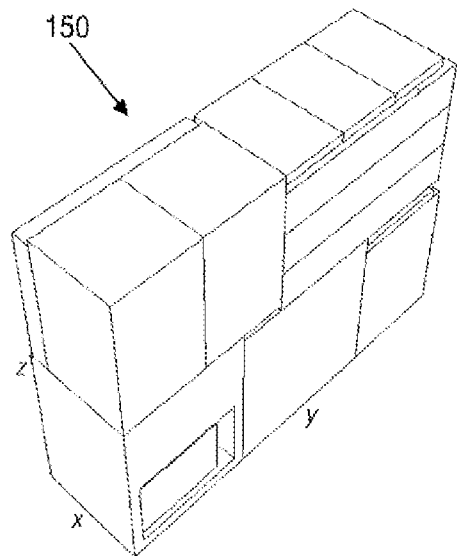


Fig. 6C

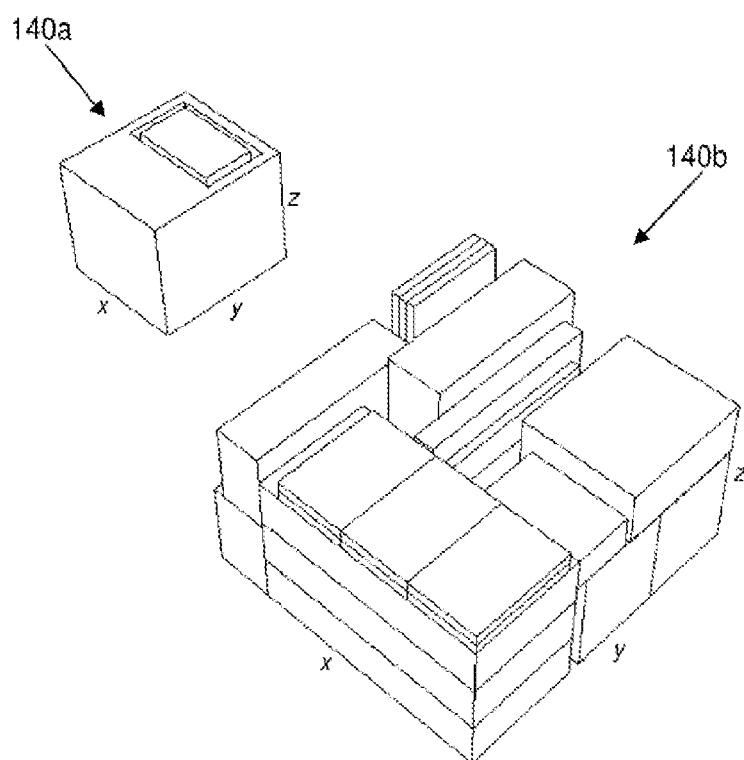


Fig. 6B

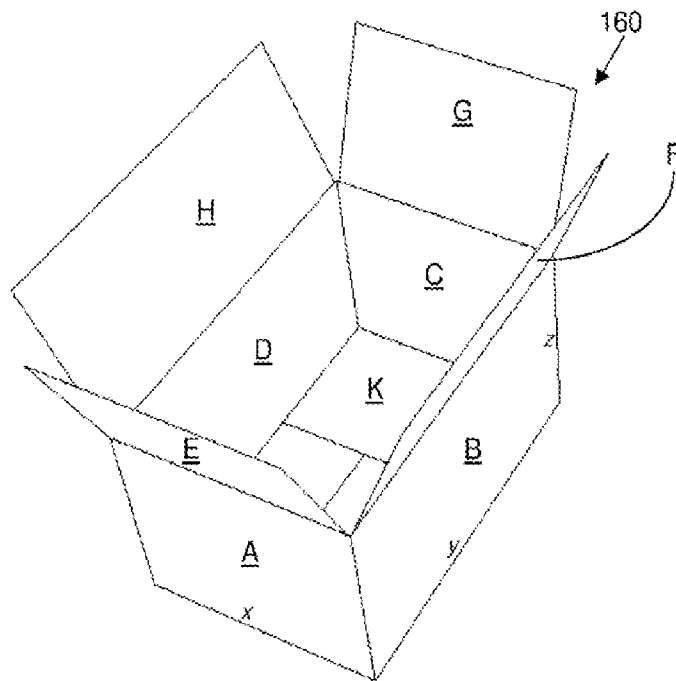
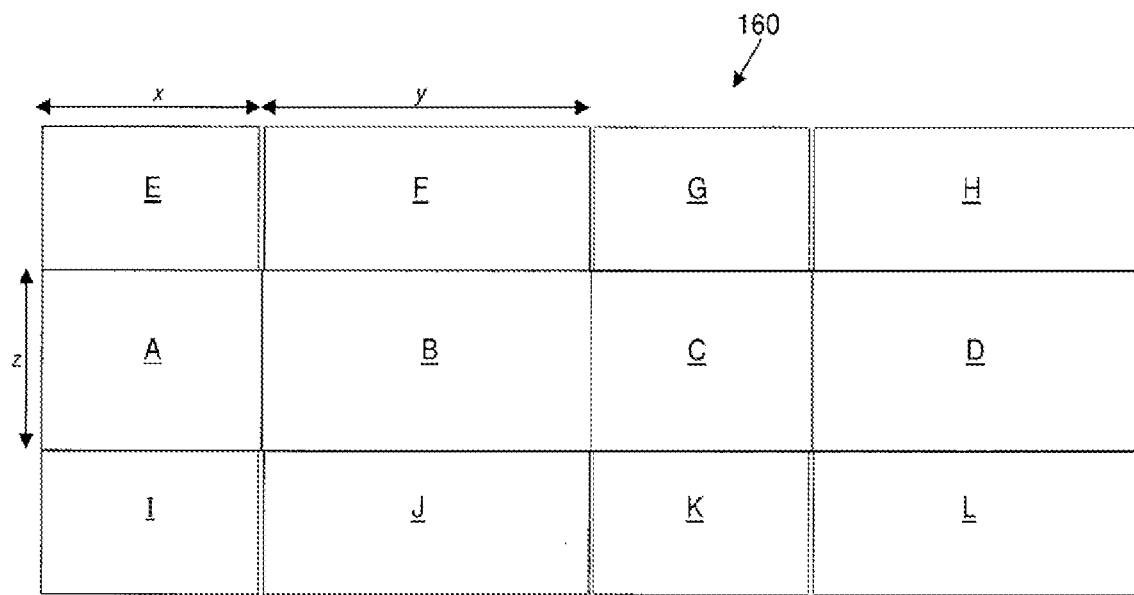


Fig. 7A

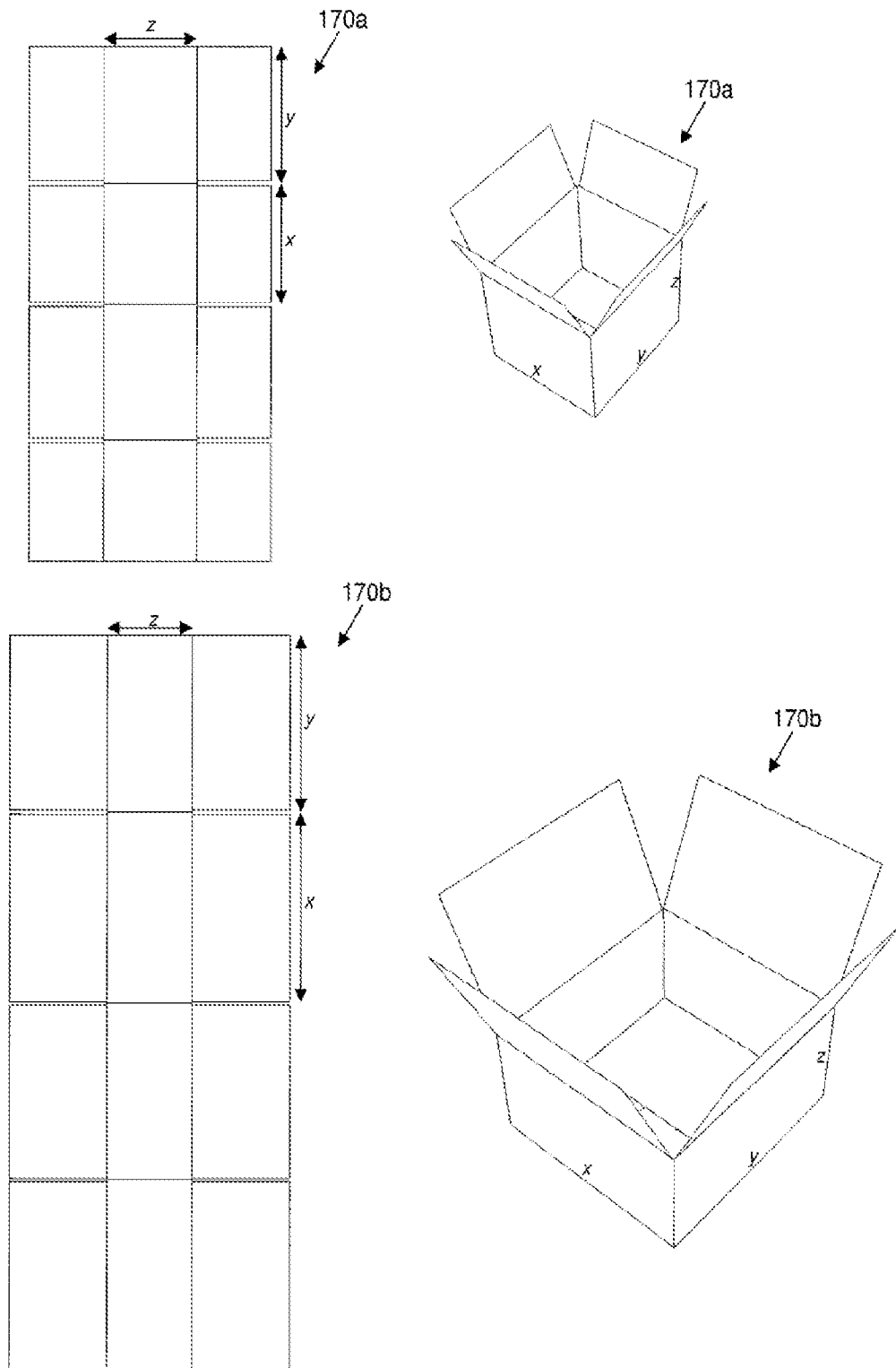


Fig. 7B

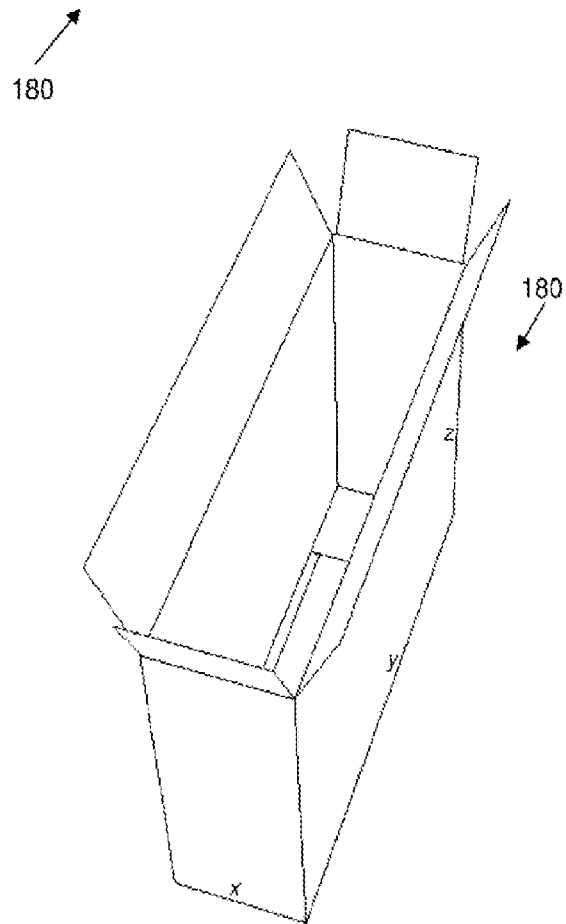
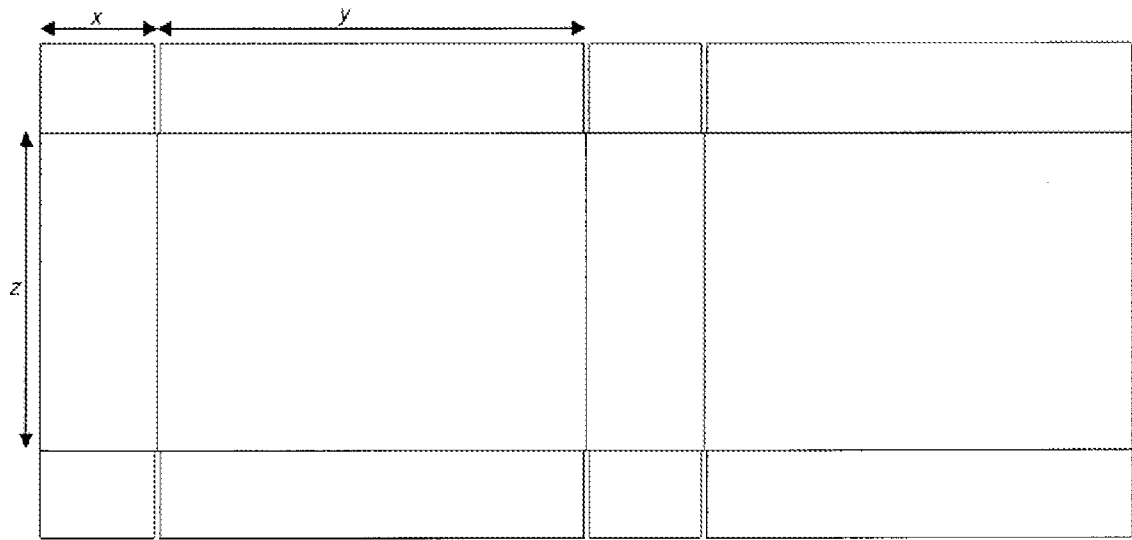


Fig. 7C