

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 450**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/08 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2012 PCT/IB2012/002518**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14083371**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2012 E 12832736 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2926303**

54 Título: **Método y sistema para identificar defectos en vidrio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2019

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18 avenue d' Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:
**VILAIN, LAURENT;
BILLERT, ULRICH y
PEYRUDE, ANTOINE**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 734 450 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y sistema para identificar defectos en vidrio

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a métodos y sistemas de fabricación de vidrio y, más particularmente, a un método y sistema para reducir las pérdidas relacionadas con calidad en vidrio en un cliente al nivelar adecuadamente la información específica de hoja de un proveedor de vidrio flotado.

Antecedentes de la invención

10 El vidrio puede fabricarse como banda continua, por ejemplo, una banda continua de vidrio flotado o de vidrio fundido. La banda entonces puede cortarse en hojas de vidrio denominadas "vidrio inicial" o placas u hojas de vidrio de gran formato. Típicamente, estas hojas de vidrio tienen dimensiones de 3,21 m por aproximadamente 6 m, o dimensiones de 2,55 m por 3,21 m. Sin embargo, también pueden fabricarse hojas con otras dimensiones.

15 Las especificaciones de calidad definen las propiedades, atributos y los criterios de límites de tolerancia para todas las familias de productos de vidrio estándar distribuidas por el productor de vidrio plano y/o procesado a sus clientes). En algunos casos, puede haber un espacio entre los límites de tolerancia suministrados con el material de vidrio y los estándares de calidad requeridos por el cliente, induciendo por consiguiente pérdidas de vidrio potenciales denominadas en adelante "pérdidas por no calidad" o defectos.

20 Generalmente, antes de cortar, la banda de vidrio se analiza o escanea en busca de la presencia de cualesquiera defectos para verificar si la banda de vidrio corresponde a las especificaciones. Por ejemplo, si existen defectos fuera de la especificación, las hojas de vidrio se cortan de manera que excluyan una porción o porciones de la banda de vidrio que tiene los defectos que se encuentran fuera de especificación. Alternativamente, los defectos pueden marcarse, por ejemplo, con una tinta, de manera que puedan identificarse de manera subsiguiente sin realizar otro análisis. Después del corte, las hojas de vidrio pueden agruparse en diferentes pilas de acuerdo con las clases de especificaciones de los defectos.

25 Las hojas de vidrio entonces pueden experimentar uno o más procesos de conversión tales como, deposición de una capa, laminación, etc. Después de cada conversión, las hojas de vidrio se analizan además para detectar la presencia de otros defectos con el fin de verificar si la calidad de las hojas de vidrio corresponde a una especificación predeterminada.

Como ejemplo, los documentos WO 2006/009223 y US 2004/134231 describen métodos de fabricación de sustratos de vidrio para dispositivos de presentación.

30 Compendio

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona un método para generar un esquema de corte para una hoja de vidrio que comprende detectar la presencia de defectos en el vidrio inspeccionando una banda de vidrio antes de que ésta ser corte en dichas hojas de vidrio; identificar, utilizando un dispositivo identificador, cada una de la pluralidad de hojas de vidrio con un identificador; determinar un criterio de severidad para cada uno de dichos defectos; generar, utilizando un dispositivo de mapeo, un mapa de los atributos de vidrio para cada una de la pluralidad de hojas de vidrio, comprendiendo los atributos de una hoja de vidrio la posición de los defectos presentes en dicha hoja de vidrio y el criterio de severidad de dichos defectos; asociar, utilizando un sistema informático, el mapa de atributos de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio con el identificador de una correspondiente de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio; almacenar el mapa de los atributos de vidrio de cada una de las hojas de vidrio en una base de datos; y proporcionar a un cliente un nivel de acceso a la información en la base de datos de manera que permita al cliente recuperar al menos parte del mapa de atributos de las hojas de vidrio adquirido por el cliente, y generar, usando una sistema de ordenador un esquema de corte optimizado para una hoja de vidrio basándose en dicha al menos parte del mapa de atributos

45 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona un sistema para generar un esquema de corte para una hoja de vidrio que comprende un dispositivo identificador configurado para identificar cada una de la pluralidad de hojas de vidrio con un identificador, la pluralidad de hojas de vidrio que se va a procesar por un cliente; y un dispositivo de mapeo configurado para detectar la presencia de defectos en las hojas de vidrio inspeccionando una banda de vidrio antes de que sea cortada en dicha hojas de vidrio y para generar un mapa de atributos de vidrio para cada una de la pluralidad de hojas de vidrio, comprendiendo los atributos de una hoja de vidrio la posición de los defectos presentes en dicha hoja de vidrio y un criterio de severidad para cada de dichos de defectos; un sistema informático configurado para asociar el mapa de atributos de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio con el identificador de uno correspondiente a cada una de la pluralidad de hojas de vidrio; una base de datos configurada para almacenar el mapa de atributos de vidrio de cada una de las hojas de vidrio, en el que al menos parte de la base de datos es accesible por el cliente de acuerdo con un nivel predeterminado de acceso a la información en la base de datos de manera que permite al cliente recuperar por lo menos parte del mapa de atributos de las hojas de vidrio adquiridas por el cliente, y un sistema informático configurado para generar un esquema de corte optimizado para una

hoja de vidrio basado en dicha al menos parte del mapa de atributos

De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para generar un esquema de corte para una hoja de vidrio. El método incluye acceder, por medio de un sistema informático asociado con un segundo fabricante, a una cantidad de información en una base de datos asociada con un primer fabricante, teniendo almacenada la base de datos atributos de la hoja de vidrio que incluyen una posición de uno o más defectos dentro de la hoja de vidrio, en donde la cantidad de información accedida se establece, por medio de un sistema informático asociado con el primer fabricante, de acuerdo con una prima o cuota pagada por el segundo fabricante al primer fabricante. El método además incluye procesar, por medio del sistema informático asociado con el segundo fabricante, la cantidad de información para proporcionar un procedimiento de corte optimizado para producir un esquema de corte deseado.

Estos y otros objetos, funcionalidades, y características de la presente invención, así como también los métodos de operación y funciones de los elementos relacionados de la estructura y la combinación de partes y economías de fabricación, serán más evidentes tras la consideración de la siguiente descripción y las reivindicaciones anexas con referencia a las figuras acompañantes, todos los cuales forman una parte de esta memoria, en donde los números de referencia similares designan partes correspondientes en las diversas figuras. En una realización de la invención, los componentes estructurales ilustrados en la presente se dibujan a escala. Se entenderá de forma expresa, sin embargo, que las figuras son para propósito de ilustración y descripción solamente y no se pretenden como una definición de los límites de la invención. memoria

Breve descripción de las figuras

En las figuras anexas:

La figura 1 es un diagrama esquemático de un proceso de fabricación de vidrio, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo para proporcionar subbases de datos específicas a clientes específicos, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 3 ilustra un ejemplo de una hoja de vidrio para la cual pueden catalogarse diversos defectos;

La figura 4 representa la forma de las piezas de vidrio que se van a cortar en un esquema de corte, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 5 representa piezas de vidrio que se van a cortar, que pueden tener cualquier forma deseada tal como un polígono, o cualquier otra forma más compleja, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención.

La figura 6A ilustra un ejemplo de un esquema de corte óptimo en el cual los defectos pueden considerarse aceptables para las piezas de vidrio y defectos que no pueden aceptarse para ninguna de las piezas de vidrio que se van a cortar, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 6B representa los diversos defectos dentro de las zonas de aceptación (por ejemplo, rectángulos) que se colocan uno dentro de otro (concéntricos) dentro de la pieza de vidrio o primitivo que se va a cortar, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La figura 7 representa un diagrama de flujo de un método para identificar defectos en el vidrio, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

La figura 1 es un diagrama esquemático de un proceso de fabricación de vidrio, de acuerdo con una realización de la presente invención. La parte superior del diagrama sobre la línea punteada muestra las diversas etapas de fabricación de hojas de vidrio en una primera ubicación de fabricante de vidrio (por ejemplo, SAINT GOBAIN GLASS). La parte inferior del diagrama debajo de la línea punteada muestra las etapas de fabricación de un producto de vidrio (por ejemplo, vidrio para aplicación automotriz, vidrio para aplicación de edificios, vidrio para aplicación fotovoltaica, vidrio para aplicación OLED, espejo o ventana, etc.) en una segunda ubicación de fabricante el cual es un cliente del primer fabricante de vidrio. Esto no es limitante. Se apreciará que podrían realizarse menos o más etapas en la primera y/o segunda ubicaciones en otras realizaciones de la invención. Además, aunque las diversas etapas de fabricación se muestran implementadas en una ubicación del primer fabricante de vidrio, se apreciará que una o más etapas de fabricación pueden implementarse en una o más ubicaciones del primer fabricante de vidrio o por una o más compañías secundarias/afiliadas del primer fabricante de vidrio. De manera similar, aunque las diversas etapas de fabricación se muestran implementadas en una ubicación del segundo fabricante de vidrio (convertidor o transformador de vidrio), se apreciará que una o más etapas de fabricación pueden implementarse en una o más ubicaciones del segundo fabricante de vidrio por una o más compañías secundarias/afiliadas del segundo fabricante de vidrio. Además, aunque el cliente se describe siendo el segundo fabricante de vidrio (un convertidor de vidrio) diferente al primer fabricante de vidrio, se apreciará que el segundo fabricante de vidrio o cliente puede ser una división o subentidad o

afiliado del primer fabricante.

Como se muestra en la figura 1, el primer fabricante produce un también denominado “vidrio flotado” o una banda continua de vidrio 4 en una fábrica 2. La banda 4 de vidrio se analiza o inspecciona para la presencia de cualesquiera defectos utilizando un dispositivo 6 de detección (por ejemplo, un escáner). Además, los atributos de la banda 4 de vidrio también se mapean y almacenan en una base de datos 10. Los atributos pueden incluir, por ejemplo, espesor del vidrio, tipo de vidrio, fecha de fabricación, hora de fabricación, lugar de fabricación, número de serie de la máquina de fabricación, número de defectos, posición de un defecto, tipo de defectos, densidad de defectos, un criterio de severidad del defecto, o cualquier combinación de los mismos. Esto no es limitante. Se apreciará que otros atributos de la banda 4 de vidrio pueden almacenarse en la base de datos 10. Además, se apreciará que la base de datos 10 puede centralizarse o distribuirse y puede incluir una o más subbases de datos. Las subbases de datos pueden todas conectarse a una base de datos principal y/o pueden interconectarse utilizando diversos enlaces de comunicación conocidos. La base de datos 10 y/o subbases de datos pueden adoptar diversas formas. Por ejemplo, la base de datos y/o subbases de datos pueden cada una adoptar la forma de una unidad de almacenamiento portátil (por ejemplo, disco y/o CD-ROM). El término “defecto” se utiliza en la presente ampliamente para incluir cualquier atributo de la hoja de vidrio que incluye, pero no se limita a, una imperfección o falla en la hoja de vidrio. Se apreciará que una imperfección en el vidrio que puede no ser aceptable en una realización puede considerarse como aceptable en otra realización.

Después de la inspección en busca de defectos, la banda 4 de vidrio se corta en hojas de vidrio 8 (vidrio inicial) utilizando un dispositivo 7 de corte. Las áreas de la banda 4 de vidrio que muestran defectos que se determina que no son aceptables o se encuentran fuera de las normas o especificaciones pueden eliminarse durante la fase de corte. Por ejemplo, áreas de la banda 4 de vidrio que tienen defectos pueden cortarse como vidrio de desecho mientras áreas de la banda de vidrio que se encuentran sustancialmente libres de defectos se cortan en hojas de vidrio 8.

Un dispositivo de mapeo, que incluye el dispositivo 6 de detección, puede utilizarse para generar el mapa de atributos, por ejemplo, al escanear la banda 4 de vidrio y registrar una posición y tipo de cada defecto que puede encontrarse presente en la banda 4 de vidrio en la base de datos 10 que se mantiene en un dispositivo de almacenamiento. Un criterio de severidad también se graba en la base de datos 10. En una realización, el criterio de severidad es un parámetro cualitativo que se implementa por el primer fabricante para proporcionar un grado de severidad de un defecto en el vidrio. Por ejemplo, el criterio de severidad, puede expresarse como una distancia entre los defectos adyacentes que son menores que un umbral establecido, el umbral se selecciona por el fabricante (el primer fabricante) o por el cliente del primer fabricante (el segundo fabricante) o por un tercero independiente. Otro criterio de severidad puede ser, por ejemplo, un tamaño de un defecto tomado junto con una densidad de defectos con una hoja de vidrio. En este caso, el umbral de criterio de severidad para enviar una hoja de vidrio a un cliente para procesamiento adicional puede ser un tamaño de un defecto del vidrio de alrededor de 5 milímetros con una densidad de aproximadamente 0,6 defectos por hoja de vidrio o un tamaño de defecto de vidrio de aproximadamente 3 milímetros con una densidad de aproximadamente 1 defecto por hoja de vidrio. Se apreciará que el umbral de criterio de severidad puede establecerse por el fabricante de vidrio (primer fabricante de vidrio) o proporcionarse como una especificación por el cliente (el segundo fabricante de vidrio) o por un tercero independiente del primer fabricante o el segundo fabricante, por ejemplo el cliente final (por ejemplo, el fabricante de automóviles si el vidrio está destinado para ventanas de automóviles, por ejemplo, o el fabricante de ventanas de casa/edificio, o cualesquiera otros fabricantes de productos que incluyen vidrio).

La información con respecto a los defectos que se relacionan con cada uno de los vidrios iniciales se almacena en la base de datos 10. Un identificador 12, por ejemplo, un código de barras, un chip de RFID, o cualquier otro identificador se utiliza para identificar cada hoja de vidrio. La marca del identificador es, por ejemplo, llevada a cabo con tinta o por láser. Alternativamente, pueden utilizarse cualesquiera otros tipos de dispositivos identificadores para marcar o identificar la hoja de vidrio en otras realizaciones de la invención. En una realización, el identificador puede incluir un código de barras unidimensional único, un código de barras bidimensional único, o una matriz de datos única, etc. El mapa de atributos de cada hoja de vidrio almacenada en la base de datos 10 se asocia con el identificador en cada una de las hojas de vidrio. La asociación puede realizarse utilizando un sistema informático 21, que se encuentra, por ejemplo, en comunicación con el dispositivo de mapeo (por ejemplo, el escáner) y la base de datos 10.

El identificador (por ejemplo, un identificador de placa) puede leerse en la línea de producción del productor de vidrio flotado. En una realización, la calidad del código identificador se homologa con un estándar definido por el proveedor del vidrio flotado para garantizar que la identificación de la placa se realizará en el lugar del cliente donde las condiciones externas pueden ser diferentes (por ejemplo, variadas y diversas) del sitio de producción.

Se apreciará que el mapa de atributos puede adoptar diversas formas y se refiere ampliamente a un archivo (que incluye uno o más subarchivos), por ejemplo, un archivo electrónico, que incluye la posición y tipo de cada defecto en/sobre la hoja de vidrio, y/o el criterio de severidad. El mapa de atributos también puede incluir información adicional, tal como, por ejemplo, información acerca de la hoja de vidrio (por ejemplo, composición del vidrio, fecha de fabricación, ...). El mapa de atributos puede encontrarse en la forma de una tabla o puede ser una representación gráfica de los defectos en/sobre la hoja de vidrio.

En una realización, los atributos de cada hoja que incluye la posición de los defectos, y el criterio de severidad del

defecto en las hojas de vidrio puede almacenarse en la base de datos 10 dentro de un medio de almacenamiento tal como un disco duro o un servidor de almacenamiento, etc. Por ejemplo, la base de datos 10 puede ser parte del sistema informático 21. Sin embargo, alternativamente o además, los atributos también pueden almacenarse en una memoria electrónica, etc. En una realización, el medio de almacenamiento que incluye, el disco duro, el servidor de almacenamiento, la memoria electrónica, etc., puede leerse utilizando una computadora en comunicación con la base de datos 10 a través de un enlace de comunicación. El enlace de comunicación puede establecerse mediante un cable directo, la internet ("la nube") o cualquier red inalámbrica tal como una red celular.

Las hojas de vidrio 8 obtenidas entonces se disponen como una pila de hojas 14 de vidrio. Las pilas de hojas 14 pueden almacenarse como palés de hojas de vidrio 16 y transportarse a la unidad 18 de procesamiento para procesamiento adicional. La unidad 18 de procesamiento puede disponerse en una ubicación diferente de la fábrica 2. En una realización, en la unidad 18 de procesamiento, las hojas de vidrio 16 se procesan adicionalmente mediante la deposición de un revestimiento utilizando un "revestidor". Por ejemplo, al menos un revestimiento conductor o dieléctrico puede depositarse en una o más de las hojas de vidrio.

Después del procesamiento adicional en la unidad 18 de procesamiento, las hojas de vidrio 16 pueden analizarse adicionalmente o inspeccionarse por un segundo dispositivo 20 de detección (por ejemplo, escáner). En una realización, el segundo dispositivo 20 de detección es parte de un dispositivo de mapeo. El análisis de las hojas de vidrio 16 por el dispositivo 20 permite la detección de cualesquiera defectos adicionales que puedan haberse generado durante el procesamiento en la unidad 18 de procesamiento (por ejemplo, generados durante el proceso de revestimiento).

Además de ser capaz de analizar las hojas de vidrio 8 en la pila 16 de vidrio para defectos adicionales, el dispositivo 20 de detección además puede leer el identificador único en cada una de las hojas de vidrio 8. Al identificar cada hoja de vidrio 8 en el grupo o pila de las hojas de vidrio 16, cualesquiera defectos adicionales detectados por medio del dispositivo 20 pueden enlazarse al identificador asociado con la hoja y agregado a los otros defectos de la hoja de vidrio correspondiente descubierta antes del procesamiento en la unidad 18 de procesamiento. Por lo tanto, en una realización, la base de datos 10 se actualiza utilizando el sistema informático 21 con información con respecto a cualesquiera defectos adicionales que pertenecen a cada una de las hojas de vidrio.

En un caso donde los defectos se marcan utilizando tinta o grabado por láser, en lugar de, o además de, utilizar un escáner, el dispositivo de detección puede comprender una cámara para detectar la posición de los puntos de tinta o las marcas grabadas por láser, etc. Como se menciona en lo anterior, en una realización, la base de datos puede almacenarse en un disco duro, un servidor de almacenamiento o una memoria electrónica, o cualquier combinación de los mismos. En otra realización, la base de datos 10 puede almacenarse en un medio de memoria removible proporcionado o enlazado al dispositivo 20 de detección.

Después del procesamiento de las hojas de vidrio 8 en la pila 16 de vidrio en la unidad 18 de procesamiento (por ejemplo, unidad de revestimiento) y analizar las hojas de vidrio 8 en la pila 16 de vidrio utilizando el dispositivo 20 de detección, las hojas de vidrio 8 se apilan de nuevo como pila 22 y almacenan en el almacén 24. El almacén 24 puede encontrarse en una ubicación diferente a, o una misma ubicación que la de la unidad 18 de procesamiento. En una realización, las hojas de vidrio 8 pueden disponerse y almacenarse basándose en la información de los defectos presentes en las hojas de vidrio 8. Las hojas de vidrio 8 apiladas y almacenadas entonces pueden transportarse (por ejemplo, utilizando camiones o trenes, o cualquier otro medio de transporte) 26 al cliente, es decir, el segundo fabricante de vidrio. El cliente recibe la pila 22 de hojas de vidrio 8 del almacén 24 y además procesa las hojas de vidrio para producir productos de vidrio. Por ejemplo, el cliente puede cortar las hojas de vidrio 8 en diversas piezas de formas o dimensiones deseadas. Las piezas de vidrio cortadas pueden tener la misma forma o formas diferentes. De manera similar, las piezas de vidrio cortadas pueden tener la misma dimensión o dimensiones diferentes, etc.

En el lado del cliente, puede utilizarse un sistema informático 28 para definir los contornos de corte de las piezas de vidrio. El sistema informático 28 puede ejecutar un programa que proporciona el corte óptimo para producir las piezas de vidrio deseadas mientras minimiza la cantidad de vidrio que se rechaza y recicla debido a la presencia de defectos que se encuentran fuera de las especificaciones los cuales son, por ejemplo, establecidos por el segundo fabricante o el cliente final (por ejemplo, el fabricante del automóvil o fabricante de ventana, etc.). El programa puede representarse en un medio legible por máquina codificado con instrucciones para realizar el procedimiento de corte.

El cliente o el segundo fabricante utilizan un lector para leer el identificador 12. Al leer el identificador 12, el cliente puede acceder a la base de datos 10 para recuperar parte de la información que pertenece a los atributos de la hoja de vidrio 8 los cuales están se asociados al identificador 12. En una realización, el sistema informático 28 se configura para acceder a la base de datos 10 para recuperar alguna información que pertenece a los atributos de la hoja de vidrio 8 que tiene el identificador 12 que se lee por el lector. Los atributos incluyen, entre otros parámetros, la posición del defecto, y el criterio de severidad. En una realización, el sistema informático 28 puede acceder a la base de datos 10 a través de una red tal como la internet o a través de una línea de comunicación dedicada, o comunicación inalámbrica (por ejemplo, comunicación celular).

En una realización, parte de la información que pertenece a los atributos de la hoja de vidrio se filtra utilizando un filtro 30. Se apreciará que el filtro 30 puede ser un programa informático que es ejecutable por medio del sistema informático

21, por ejemplo, por el procesador del sistema informático 21. El filtro 30 puede residir dentro del sistema informático 21 en una realización de la invención. Alternativamente, el filtro 30 puede estar separado del sistema informático 21. Debido al filtro 30, el cliente no tiene acceso a la base de datos completa sino solamente a una porción seleccionada de la base de datos que contiene los atributos de las hojas de vidrio 8. La cantidad de información a la que el cliente puede acceder se controla por el primer fabricante utilizando el filtro 30. Por ejemplo, la cantidad o nivel de información que puede accederse por el segundo fabricante o cliente puede establecerse por el primer fabricante de acuerdo con una cantidad de fondos o una cuota o prima que el cliente paga al primer fabricante. Por ejemplo, el primer fabricante puede establecer una pluralidad de niveles de acceso tales como tres niveles de acceso, un nivel superior, un nivel medio y un nivel inferior (por ejemplo, denominados como platino, oro y plata en una realización) con el nivel superior (por ejemplo, platino) que proporciona acceso a la mayor cantidad de información en la base de datos y con el nivel inferior (por ejemplo, plata) que proporciona acceso a la menor cantidad de información en la base de datos. Por ejemplo, el cliente puede comprar derechos para acceder al nivel superior (por ejemplo, platino) al pagar una prima más alta. Por otro lado, el cliente también puede comprar los derechos para acceder al nivel inferior (por ejemplo, plata) al pagar una prima más baja. Aunque los tres niveles se discuten en la presente, se apreciará que puede proporcionarse cualquier número de niveles de acceso en otras realizaciones de la invención.

En una realización, un nivel de acceso a la base de datos 10 se proporciona al cliente para permitir al cliente recuperar al menos parte del mapa de atributos de cada hoja en la pila de hojas. Específicamente, en una realización, el sistema informático 28 incluye un producto informático, por ejemplo, un medio legible por máquina, que se codifica con instrucciones legibles por máquina de manera que el mapa de atributos solamente puede utilizarse por el sistema informático 28 para proporcionar un procedimiento de corte optimizado para producir las piezas de vidrio deseadas. Sin embargo, las instrucciones legibles por máquina evitan que el usuario del sistema informático 28 recupere, grabe y/o muestre los mapas de atributos o atributos accedidos por el sistema informático 28. De esta forma, se evita que el cliente recolecte información de defectos en las hojas de vidrio para realizar extracción de datos o análisis estadístico.

Dependiendo del nivel de acceso, al cliente se le proporciona una porción mayor o menor de la información almacenada en la base de datos 10. En una realización, el primer fabricante construye una subbase de datos específica a partir de la base de datos 10 que puede accederse por el cliente destinado de acuerdo con el nivel de acceso adquirido por el cliente al pagar una cierta prima o cuota. La subbase de datos contiene información filtrada utilizando el filtro 30. Por lo tanto, el filtro 30 puede establecerse por el primer fabricante para distribuir la subbase de datos de acuerdo con el nivel de acceso adquirido por el cliente.

En esta realización, los datos en la base de datos 10 puede no encriptarse ya que el cliente no tiene acceso directo a la base de datos 10. De hecho, el cliente puede tener acceso solamente y leer datos almacenados en la subbase de datos la cual se personaliza de acuerdo con el nivel de acceso adquirido por el cliente al pagar una cierta prima. Por lo tanto, el cliente no es capaz de leer todos los datos o información almacenada en la base de datos 10 sino que simplemente puede leer los datos o información almacenada en la subbase de datos la cual se destina o se distribuye a, o se accede por, el cliente.

En otra realización, al cliente se le puede proporcionar un acceso a la base de datos 10. En este caso, se encriptan los datos en la base de datos 10. La encriptación de la base de datos puede llevarse a cabo utilizando cualesquiera algoritmos de encriptación apropiados conocidos. Por ejemplo, la encriptación puede llevarse a cabo utilizando uno o más procesadores del sistema informático 21. Al cliente se le proporciona una clave específica para leer los datos específicos almacenados en la base de datos 10. La clave permite al cliente “desbloquear” y leer los datos que se destinan solamente para el cliente. La clave no permite al cliente leer otros datos almacenados en la base de datos que no están destinados para el cliente. En otras palabras, el acceso a los datos dentro de la base de datos 10 se limita de acuerdo con un nivel de acceso deseado adquirido por el cliente al pagar una prima.

La clave puede ser una contraseña u otros tipos de identificador proporcionados al cliente o a un programa informático (o un enlace a un programa informático) que permite al cliente (por ejemplo, el sistema informático 28 que se diseña para realizar el procedimiento de corte) acceder a los datos en la base de datos 10.

En esta realización alternativa, el sistema informático 28 también puede incluir un producto informático, por ejemplo, un medio legible por máquina, que se codifica con instrucciones legibles por máquina de manera que el mapa de atributos solamente puede utilizarse por el sistema informático 28 para proporcionar un procedimiento de corte optimizado para producir las piezas de vidrio deseadas. Sin embargo, las instrucciones legibles por máquina evitan que el usuario del sistema informático 28 recupere, grabe y/o muestre los mapas de atributos o atributos accedidos por el sistema informático 28. De esta forma, se evita que el cliente recolecte información de defectos en las hojas de vidrio para realizar extracción de datos o análisis estadístico.

La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo para proporcionar subbases de datos específicas a clientes específicos, de acuerdo con una realización de la presente invención; Los atributos de las hojas de vidrio 8 se almacenan en la base de datos 10. En una realización la base de datos 10 puede incluir una pluralidad de bases de datos locales 10A, 10B, y 10C, por ejemplo, de plantas diferentes del primer fabricante. En otra realización, la base de datos 10 puede configurarse para comunicarse con bases de datos locales 10A, 10B y 10C para recuperar los datos almacenados en las mismas. Por ejemplo, la base de datos 10 puede residir en un servidor de almacenamiento que se configura para acceder a la pluralidad de bases de datos locales y recuperar los atributos de datos almacenados

5 en la misma. Un filtro 30 puede utilizarse por el primer fabricante para proporcionar una pluralidad de subbases de
 10 datos 41, 42 y 43 de la base de datos 10. La subbase de datos 41 solamente puede accederse por el cliente 51
 15 destinado, la subbase de datos 42 solamente puede accederse por el cliente 52 destinado, y la subbase de datos 43
 solamente puede accederse por el cliente 53 destinado. El filtro 30 puede establecerse de acuerdo con el nivel de
 acceso a los datos adquiridos por cada uno de los clientes 51, 52 y 53. Por ejemplo, el filtro 30 puede establecerse al
 nivel 1 para proporcionar la subbase de datos 41 que contiene los datos de nivel 1 (por ejemplo, plata), el filtro 30
 puede establecerse a nivel 2 para proporcionar la subbase de datos 42 que contiene los datos de nivel 2 (por ejemplo,
 oro), y el filtro 30 puede establecerse para el nivel 3 para proporcionar la subbase de datos 43 que contiene los datos
 del nivel 3 (por ejemplo, platino). Por ejemplo, el nivel 1 (por ejemplo, plata) puede generar la subbase de datos 41
 que contiene una primera porción limitada de los datos en relación a los atributos. Por ejemplo, en el nivel 1, la subbase
 de datos 41 solamente puede contener la posición de los defectos y no las características de los defectos tales como
 el tamaño o forma del defecto. Por ejemplo, en el nivel 2, la subbase de datos 42 puede contener, además de la
 posición de los defectos el tamaño de los defectos y la forma de los defectos. Por ejemplo, en el nivel 3, la subbase
 de datos 43 puede contener además de la posición de los defectos, el tamaño y la forma de los defectos, el criterio de
 severidad, etc. Por lo tanto, el nivel 3 es un nivel de acceso superior que proporciona acceso a más información y
 datos dentro de la base de datos 10.

20 En una realización, las subbases de datos 41, 42 y 43 pueden encriptarse de manera que eviten que los clientes 51,
 52 y 53 respectivos sean capaces de realizar análisis estadístico en los datos almacenado en las bases de datos 41,
 42 y 43. Por ejemplo, el cliente 51 puede ser capaz de leer los datos almacenados en la base de datos 41 den la
 medida en que los datos almacenados en la base de datos 41 solamente se utilizan para propósitos de corte y no para
 realizar análisis de los datos almacenados en la subbase de datos 41 para realizar análisis estadístico y extraer
 información estadística sobre los atributos (por ejemplo, defectos) dentro de las hojas de vidrio 8. Por ejemplo, el
 sistema informático del cliente puede incluir un producto informático, por ejemplo, un medio legible por máquina,
 25 codificado con las instrucciones ejecutables por máquina que permiten al cliente leer los datos almacenados en la
 base de datos (por ejemplo, 41, 42, 43) para proporcionar un procedimiento de corte optimizado, pero que evita que
 el usuario del sistema informático 28 recupere, grave y/o muestre los mapas de los atributos.

30 En una realización, la optimización del corte o generación de un esquema de corte se realiza basándose en los datos
 almacenados en la base de datos, los datos incluyen atributos de cada hoja de vidrio que se va a cortar. Generar el
 esquema de corte puede realizarse ya sea por el primer fabricante o por el cliente o segundo fabricante o aún por un
 tercero independiente del primer fabricante y el segundo fabricante. En una realización, el tercero puede ser, por
 ejemplo, una compañía que produce los dispositivos de corte o herramientas para cortar las hojas de vidrio.

35 En el caso donde la optimización o la generación del esquema de corte se realizan en el lado del primer fabricante,
 debido a que el primer fabricante tiene acceso completo a la base de datos 10 no existe la necesidad de encriptar la
 base de datos. En este escenario, el primer fabricante puede recibir una especificación (dimensión, forma, etc.) de las
 piezas de vidrio que necesitan fabricarse desde el segundo fabricante. El primer fabricante puede utilizar la forma y la
 dimensión como restricciones y también puede utilizar los atributos de la hoja de vidrio que incluyen la posición de
 cualesquiera defectos, etc. para generar un esquema y cortar las piezas de acuerdo con el esquema o enviar el
 esquema como un archivo al cliente, de manera que el cliente pueda realizar el corte.

40 En el caso de que, sin embargo, la generación del esquema de corte se realice ya sea en el lado del segundo fabricante
 o en el lado del tercero, la base de datos 10 se encripta para garantizar que no se accede a los datos almacenados
 en la base de datos 10 o que solamente se proporcionan los datos pagados por el cliente (segundo fabricante) o el
 tercero al cliente (segundo fabricante) o tercera parte. En este escenario, el primer fabricante simplemente proporciona
 los atributos comprados por el cliente al cliente o tercera entidad, la cual, a su vez, utiliza los datos para generar el
 esquema de corte.

45 En una realización, el programa para definir un esquema para cortar las hojas de vidrio 8 de acuerdo con una posición
 de los defectos en las hojas de vidrio 8 puede implementarse en el lado del primer fabricante, en el lado del cliente, o
 en el lado de un tercero. Por ejemplo, el programa puede implementarse en el sistema informático 28 en el lado del
 cliente. El programa para cortar las hojas de vidrio 8 de acuerdo con una realización de la invención se describe con
 mayor detalle en los siguientes párrafos.

50 Después de que la generación de un esquema de corte óptimo se ha llevado a cabo, las hojas de vidrio se cortan 32
 de acuerdo con el esquema de corte que la computadora 28 ha seleccionado para cada hoja de vidrio 8. En una
 realización, las piezas de vidrio que se obtienen después de cortar las hojas de vidrio 8, piezas que pueden lavarse
 utilizando un lavador 34. Las piezas de vidrio cortadas lavadas pueden analizarse opcionalmente por un tercer
 dispositivo 36 de detección y después enviarse para ensamblaje, por ejemplo, para montarse como ventanas de
 55 automóviles o parabrisas, o como paneles de ventana en un edificio, etc. En un parabrisas de automóvil, dos piezas
 de vidrio cortadas se flexionan y laminan mientras se deposita una intercapa termoplástica, por ejemplo, del tipo PVB
 entre las dos piezas de vidrio.

60 En una realización, el esquema de corte se genera de una forma dinámica para cada una de las hojas de vidrio basado
 en la información relacionada con los defectos almacenados en la base de datos 10. En una realización, el esquema
 de corte puede obtenerse al utilizar optimización lineal.

La figura 3 ilustra un ejemplo de hoja de vidrio 8 para la cual se han catalogado diversos defectos. Por ejemplo, los defectos pueden incluir diversos tipos tales como defecto “perforación” en el revestimiento 61, un defecto 60 de burbuja, un defecto 62 de rasguño en el vidrio, un defecto 63 superficial. Por ejemplo, un esquema de corte óptimo para una sola hoja de vidrio puede generarse de manera que se obtienen piezas de vidrio de tamaño idéntico. Por ejemplo, la hoja de vidrio tiene defectos de un solo tipo y de un solo tamaño y los cuales no son aceptables en las piezas de vidrio que se van a cortar (o “primitivos”).

En este ejemplo, el esquema se genera por medio de una optimización lineal. Específicamente, el esquema de corte se genera al resolver de forma iterativa un problema de optimización para una función lineal en un poliedro convexo que representa las restricciones en las variables, siendo las restricciones ecuaciones lineales. Aunque la optimización lineal se utiliza en este ejemplo, pueden utilizarse otros tipos de métodos de optimización. Un beneficio de utilizar una optimización lineal es su velocidad de cálculo.

En una realización, la meta de utilizar una función lineal es minimizar la función representativa del número de primitivos incluidos en al menos un defecto. En otra realización, la función proporciona un valor representativo del número de piezas de vidrio en el diseño de corte y/o de una suma de una o más dimensiones de las piezas de vidrio cortado, un área superficial total de las piezas de vidrio cortado, o una suma de costos de venta de las piezas de vidrio cortado, etc.

Por ejemplo, en una realización, la forma de las piezas de vidrio que se van a cortar en el esquema de corte, también se denominadas “primitivo” en la industria, pueden ser rectángulos, como se muestra en la figura 4. Sin embargo, como puede apreciarse, las piezas de vidrio que se van a cortar pueden tener cualquier forma deseada tal como un polígono, un círculo, una elipse, o cualquier otra forma más compleja, como se muestra en la figura 5. Por ejemplo, mientras la forma general de las piezas de vidrio que se van a cortar puede ser poligonal, las piezas pueden tener bordes redondeados o curvados, como se muestra en la figura 5.

Por cada primitivo (por ejemplo, que tiene una forma rectangular), se utilizan dos variables y dos parámetros para definir la posición del primitivo dentro del vidrio inicial o la hoja de vidrio 8. En el presente ejemplo, los rectángulos tienen la misma orientación donde la longitud del rectángulo es paralela a la longitud del vidrio inicial u hoja de vidrio 8.

En una realización, como se muestra en la figura 4, la abscisa $X_{i,ini}$ y la ordenada $y_{i,ini}$ de la esquina inferior izquierda de cada primitivo i pueden seleccionarse como variable para representar la posición de cada rectángulo primitivo dentro del vidrio inicial 8. En otra realización, puede seleccionarse otro punto del primitivo como la variable para representar la posición del primitivo dentro del vidrio inicial 8. Todavía en otra realización, pueden utilizarse otras variables, tales como un ángulo del primitivo con respecto a una referencia, de manera que es capaz de girar el primitivo durante la optimización.

La longitud y el ancho del rectángulo pueden calcularse basándose en las coordenadas de la esquina inferior izquierda de la pieza que se va a cortar, la ordenada $y_{i,fin}$ de la esquina superior izquierda y la abscisa $x_{i,fin}$ de la esquina inferior derecha. Sin embargo, puede utilizarse cualquier base adecuada para calcular la longitud y ancho del rectángulo tal como la orientación.

En una realización, puede agregarse una restricción de intersección de dos primitivos. En este ejemplo, la restricción “Intersección (i, j)” de dos primitivos es igual a 1 si dos primitivos se superponen y es igual a 0 si no. Estos valores pueden almacenarse en una matriz “n por n”, donde n es un número entero que corresponde al número de primitivos deseado que se va a cortar de la hoja.

En una realización, la intersección (i, j) tiene 4 restricciones. Las cuatro restricciones pueden expresarse matemáticamente como:

$$\begin{aligned} X_{i,ini} &\geq X_{j,fin} & y_{i,ini} &\geq y_{j,fin} \\ X_{j,ini} &\geq X_{i,fin} & y_{j,ini} &\geq y_{i,fin} \end{aligned}$$

al menos una de las cuatro restricciones debe satisfacerse para que la restricción Intersección (i, j) sea igual a 0.

En una realización, el valor de la función se calcula al crear una matriz de n filas y m columnas, donde m es un número entero que corresponde al número de defectos, y donde n es un número entero que corresponde al número de primitivos. En una realización, cada defecto se define por un rectángulo cuya colocación se define, por ejemplo, de la misma manera que los primitivos, particularmente, con $X_{i,ini}$, $y_{i,ini}$, $X_{j,fin}$ y $y_{j,fin}$. Sin embargo, de forma similar a los primitivos, el rectángulo que define al defecto puede ser de cualquier forma tal como, por ejemplo, un polígono.

Una función Defect (i, j) = 1 en el caso de intersección del rectángulo i primitivo con el rectángulo j de defecto e igual a 0 en el caso inverso por satisfacción de al menos una de las cuatro desigualdades mencionadas en la presente en lo anterior para la restricción de Intersección().

Defect (i,j) no es una restricción sino un valor que se utiliza en el cálculo de la función objetivo que se va a maximizar. En una realización, la computadora calc $\sum_i Defect (i,j)$ para cada primitivo i, donde j representa el defecto e i el primitivo. Una tabla de tamaño n se crea \sum_j n los valores IsGood(i).

$$\text{IsGood}(i)=0 \text{ si } \sum_j \text{Defect}(i,j) \geq 1,$$

y

$$\text{IsGood}(i)=1 \text{ si } \sum_j \text{Defect}(i,j)=0.$$

5

La función objetivo $= \sum_i \text{IsGood}(i)$ es la función que va a maximizarse.

Para implementar este programa, puede utilizarse una resolución lineal utilizando un algoritmo simple. Inicialmente, se graba en la memoria un esquema de corte inicial. Las iteraciones se llevan a cabo en base a este esquema de corte inicial, para el cual la función que se va a optimizar se calcula durante una primera etapa de inicialización. Como puede apreciarse, la programación lineal es simplemente una posibilidad entre otras técnicas de programación para generar un esquema de corte óptimo por cálculo dinámico. El cálculo dinámico puede maximizar o minimizar una función de diversas variables, siendo sometidas las variables a restricciones. Sin embargo, la función y las ecuaciones de las restricciones pueden no ser lineales.

En otra realización, los primitivos 8 pueden ser de diversos tamaños y/o tener diversas orientaciones. En una realización, para los primitivos que tienen formas rectangulares, la longitud y el ancho también pueden utilizarse, además de las coordenadas $(x_{i,ini}, y_{i,ini})$ de la esquina inferior izquierda, como variables de manera que se determina el tamaño, y el ángulo de orientación de las formas rectangulares.

Un esquema de corte óptimo también puede generarse al colocar diversos primitivos en diversas hojas de vidrio. Las hojas de vidrio 8 son, por ejemplo, consideradas para ser contiguas y definir una sola hoja de vidrio. En este caso, un solapamiento entre los primitivos con las uniones entre las hojas de vidrio 8, por ejemplo, se prohíbe al considerar la intersección de los primitivos con las juntas entre las hojas de vidrio 8 como restricción prohibida. Este puede ser el caso donde los primitivos de diversos tamaños se generan en cumplimiento con lineamientos para la distribución de estos diversos tipos de primitivos. El cumplimiento con los lineamientos, por ejemplo, se encuentra integrado en la función objetivo o se considera como una restricción adicional.

En aún otra realización, la optimización puede llevarse a cabo para diversos criterios de aceptación para permitir los defectos. Estos tipos de defectos y la aceptación de estos defectos para cada tipo de primitivo pueden tomarse en cuenta por el programa como parámetros. El cálculo de Defect (i, j) se basa en estos parámetros. Por ejemplo, el valor de Defect (i, j) es igual a 0 en el caso de intersección con defectos de tipo aceptable para el primitivo considerado. El criterio de aceptación puede ser diferente para diversas piezas de vidrio y/o para diversos vidrios iniciales.

La figura 6A ilustra un ejemplo de un esquema de corte óptimo en el cual los defectos 61 y 63 pueden considerarse aceptables para las piezas de vidrio, mientras los defectos 60 y 62 pueden no ser aceptables para ninguna de las piezas de vidrio que se van a cortar. En una realización, los primitivos se dividen en diversas zonas que corresponden a diferentes criterios de aceptación de los defectos. De esta manera, puede proporcionarse un esquema de corte óptimo como función de diferentes criterios de aceptación de defectos para diversas zonas de las piezas que se van a cortar. Al utilizar este procedimiento, pueden optimizarse adicionalmente los procesos para cortar piezas de vidrio de una hoja de vidrio de grandes dimensiones o de un grupo de diversas hojas de vidrio. De hecho, basado en la información en relación a los defectos (por ejemplo, posición, tamaño, etc.), es posible discriminar entre los defectos que se han rechazado o aceptado de acuerdo con la posición de los defectos dentro de un área de la pieza que se va a cortar.

En una realización, la generación de un esquema de corte óptimo de acuerdo con el método anterior se describe con mayor detalle en los siguientes párrafos. La figura 6B representa los diversos defectos dentro de las zonas de aceptación (por ejemplo, rectángulos) que se colocan uno dentro de otro (concéntricos) dentro de la pieza de vidrio o el primitivo que se va a cortar. La colocación de cada zona z1 y z2 dentro del primitivo z0 puede definirse por cuatro parámetros tales como coordenadas relativas de la esquina inferior izquierda de las zonas z1 y z2 respectivas con respecto a la esquina inferior izquierda del primitivo z0, la longitud y el ancho de las zonas z1 y z2 respectivas. Al utilizar los cuatro parámetros, pueden calcularse las coordenadas (para la zona z1) con la abscisa $x_{i,z1,ini}$ y con la ordenadas $y_{i,z1,ini}$, la ordenada $y_{i,z1,fin}$ de la esquina superior izquierda y la abscisa $x_{i,z1,fin}$ de la esquina inferior derecha. De manera similar, también pueden calcularse las coordenadas (para la zona z2) con la abscisa $x_{i,z2,ini}$ y con las ordenadas $y_{i,z2,ini}$, la ordenada $y_{i,z2,fin}$ de la esquina superior izquierda y la abscisa $x_{i,z2,fin}$ de la esquina inferior derecha. Aunque las dos zonas 1 y z2 se muestran dentro del primitivo z0, puede utilizarse cualquier número de zonas (es decir, una o más zonas).

Para determinar si un defecto se ubica dentro de al menos una de las zonas (por ejemplo, z1, z2, etc.), puede adaptarse como sigue la función "Defect" descrita anteriormente en la presente memoria. Los criterios de aceptación para permitir los defectos para las diversas zonas (por ejemplo, z1, z2, etc.) pueden definirse como parámetros adicionales de cada zona. Además, a los defectos también se les pueden asignar parámetros tales como tamaño o tipo (por ejemplo, burbuja, rasguño, etc.). De esta manera, los defectos pueden aceptarse de forma diferente en cada zona de acuerdo

con los parámetros. Sin embargo, en el caso más simple donde cada zona acepta todos los defectos tomados en cuenta, o ninguno de ellos, los parámetros de tamaño y tipo anteriores pueden no ser necesarios.

Por ejemplo, una función DefectPosition puede proporcionarse para la zona z1, por ejemplo. DefectPosition(i, z1, j) se establece igual a 1 en el caso de la intersección del rectángulo de la zona z1 con el rectángulo de defecto j y se establece igual a 0 en el caso inverso al verificar al menos una de las cuatro desigualdades similares a las desigualdades proporcionadas en los párrafos anteriores cuando se discute en la intersección de los primitivos. Esta función verifica la presencia del defecto en la zona. Si DefectPosition(i, z1, j) es igual a 1, se determina si el criterio de aceptación para la zona z1 es compatible con este defecto. DefectZone(i, z1, j) = 0 se obtiene en el caso de compatibilidad, y DefectZone(i, z1, j) = 1 se obtiene en el caso inverso. Este procedimiento se implementa para cada zona z1, z2,... dentro del primitivo z0.

Puede obtenerse la siguiente ecuación:

$$\text{Defect}(i,j)= 1 \text{ si } \sum_z \text{DefectZone}(i, z, j) \geq 1$$

(es decir, DefectZone(i,z0,j) + DefectZone(i,z1,j)+ DefectZone(i,z2,j)+...≥1),

y

$$\text{Defect}(i,j)=0 \text{ si } \sum_z \text{DefectZone}(i, z, j)=0.$$

El programa entonces continúa de la misma manera como se describió anteriormente en la presente para el cálculo de la función objetivo. Para discriminar el tamaño o el tipo del defecto, el cálculo puede ser, por ejemplo, implementado, en el caso donde DefectPosition(i,z1,j) = 1, de DefectType() y DefectSize() con, por ejemplo: DefectType(i,z1,j) = 1 si el tipo no se acepta para la zona z1 y 0 en el caso inverso, y DefectSize(i,z1,j) = 1 si el tipo no se acepta para la zona z1 y 0 en el caso inverso.

Específicamente, también es posible verificar el tamaño solamente para la parte del defecto dentro de la zona z1. Si DefectType(i,z1,j) = 1 o DefectSize(i,z1,j) = 1 entonces DefectZone(i,z1,j) = 1, y DefectZone(i,z1,j) = 0 en el caso inverso.

Por lo tanto, el programa continúa de la misma manera como se describió anteriormente en la presente para el cálculo de la función objetivo. Además, como se explica en lo anterior, los diversos aspectos de la invención pueden aplicarse a numerosos procesos de fabricación de vidrio.

Como puede apreciarse, el proceso representado en la figura 1 puede generalizarse a procesos de fabricación de cualquier tipo adecuado. El número de etapas del análisis de defectos no se limita a las etapas ilustradas en la presente memoria, sino que abarca cualquier número de etapas según sea necesario en diversas configuraciones de fabricación.

Al identificar el vidrio inicial o las hojas de vidrio 8 y al marcar los efectos con tinta o láser, pueden llevarse a cabo independiente o simultáneamente la identificación de las hojas y la marca de los defectos. Por ejemplo, el dispositivo de detección puede proporcionarse junto con uno o más lectores para identificar los vidrios iniciales.

En una realización, el identificador 12 puede proporcionarse en un reborde del vidrio inicial u hojas 8. De esta manera, el identificador 12 en cada una o las hojas de vidrio 8 pueden leerse incluso cuando las hojas de vidrio están apiladas juntas.

En una realización, en lugar de identificar cada vidrio inicial u hoja de vidrio 8 y de tener una base de datos para almacenar información acerca de los defectos, los defectos pueden más bien marcarse con una tinta de un color predeterminado, carácter o símbolo en el defecto mismo o en la proximidad del defecto. El cliente entonces puede ser capaz de identificar los diversos tipos de defectos, el tamaño y la posición de los defectos y puede generar información acerca de los defectos la cual es útil para el programa para optimizar los esquemas de corte.

En una realización, la optimización del corte o generación del esquema de corte se realiza en el lado del cliente o el segundo fabricante. Sin embargo, como puede apreciarse la optimización del corte o generación del esquema de corte puede realizarse por el fabricante del vidrio inicial (por ejemplo, el primer fabricante). En este caso, sin embargo, el primer fabricante deberá obtener información pertinente (por ejemplo, tamaño, forma, etc.) con respecto a las piezas de vidrio cortadas de, por ejemplo, el segundo fabricante (es decir, el cliente) o del cliente final (por ejemplo, el fabricante de parabrisas para automóviles, o paneles de ventana para un edificio o una construcción).

Por ejemplo, al realizar la optimización de corte en el fabricante del vidrio inicial, la optimización de corte puede realizarse en un mayor número de vidrios iniciales, por ejemplo, al agrupar los vidrios de inicio juntos destinados para diversos clientes. De esta forma, en lugar de enviar vidrios iniciales a cada cliente de acuerdo con la especificación de cada cliente, el vidrio inicial puede cortarse y enviarse a cada cliente de acuerdo con el resultado de optimización.

En una realización, el corte de una hoja de vidrio se realiza primero verticalmente a lo largo del ancho de la hoja de vidrio 8 y después horizontalmente a lo largo de la longitud de la hoja de vidrio 8. En otra realización, el corte se realiza

primero horizontalmente a lo largo de la longitud de la hoja de vidrio 8 y después verticalmente a lo largo del ancho de la hoja de vidrio 8. En aún otra realización, el corte puede realizarse en cualquier dirección siempre y cuando se satisfaga el esquema de corte optimizado.

5 Como puede apreciarse a partir de los párrafos anteriores se proporciona un método para identificar defectos en vidrio. La figura 7 representa un diagrama de flujo del método, de acuerdo con una realización de la presente invención. El método incluye identificar, utilizando un dispositivo identificador, cada una de la pluralidad de hojas de vidrio con un identificador, en S10; y generar, utilizando un dispositivo de mapeo, un mapa de los atributos de vidrio para cada una de la pluralidad de hojas de vidrio, en S12. El método además incluye asociar, utilizando un sistema informático, el mapa de atributos de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio con el identificador de una correspondiente de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio; en S14; almacenar el mapa de los atributos de vidrio de cada una de las hojas de vidrio en una base de datos, en S16; y proporcionar a un cliente un nivel de acceso a la información en la base de datos de manera que se permita al cliente recuperar al menos parte del mapa de atributos de hojas de vidrio adquiridas por el cliente, en S18.

15 En algunas realizaciones, los programas de aplicación para realizar los métodos de acuerdo con realizaciones de la invención pueden representarse como productos de programa en una computadora tal como una computadora personal o un servidor informático o en un entorno de cómputo distribuido que comprende una pluralidad de computadoras. Las computadoras pueden incluir, por ejemplo, una computadora de escritorio, una computadora tipo laptop, un dispositivo de cómputo portátil tal como una PDA, etc. Los productos de programa informático pueden incluir un medio legible por computadora o medio de almacenamiento o un medio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, utilizadas para programar una computadora para realizar los métodos descritos anteriormente. Ejemplos de medios de almacenamiento adecuados o medios incluyen cualquier tipo de disco que incluye discos flexibles, discos ópticos, DVD, CD ROM, discos magneto ópticos, RAM, EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas, disco duro, tarjetas flash (por ejemplo, una tarjeta flash USB), tarjetas de memoria PCMCIA, tarjetas inteligentes, u otros medios. Alternativamente, una porción o todo el producto de programa informático puede descargarse desde un sistema informático remoto o un servidor informático mediante una red tal como el internet, una red de ATM, una red de área amplia (WAN) o una red de área local.

30 Almacenado en uno o más de los medios legibles por computadora, el programa puede incluir software para controlar tanto el hardware de una computadora como un procesador de propósito general o especializado. El software también permite a la computadora o procesador interactuar con un usuario mediante dispositivos de salida tales como una interfaz de usuario gráfica, una pantalla montada en la cabeza (HMD), etc. El software también puede incluir, pero no se limita a, controladores de dispositivos, sistemas operativos, y aplicaciones de usuario.

35 Alternativamente, en lugar de o además de implementar los métodos descritos anteriormente como productos de programa informático (por ejemplo, como productos de aplicación de software) representados en una computadora, el método descrito en lo anterior puede implementarse como hardware en el que, por ejemplo, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) puede designarse para implementar el método o métodos de la presente invención.

Aunque las diversas etapas del(os) método(s) se describe(n) en los párrafos anteriores ocurriendo en un cierto orden, la presente aplicación no está limitada por el orden en el que ocurren las diversas etapas. De hecho, en realizaciones alternativas, las diversas etapas pueden ejecutarse en cualquier orden diferente al orden descrito anteriormente.

40 Aunque la invención se ha descrito en detalle con el propósito de ilustración basado en lo que actualmente se considera que es lo más práctico y en realizaciones preferidas, se entenderá que tal detalle es solamente para tal propósito y que la invención no se limita a las realizaciones descritas.

El alcance de la invención se define por las reivindicaciones anexas.

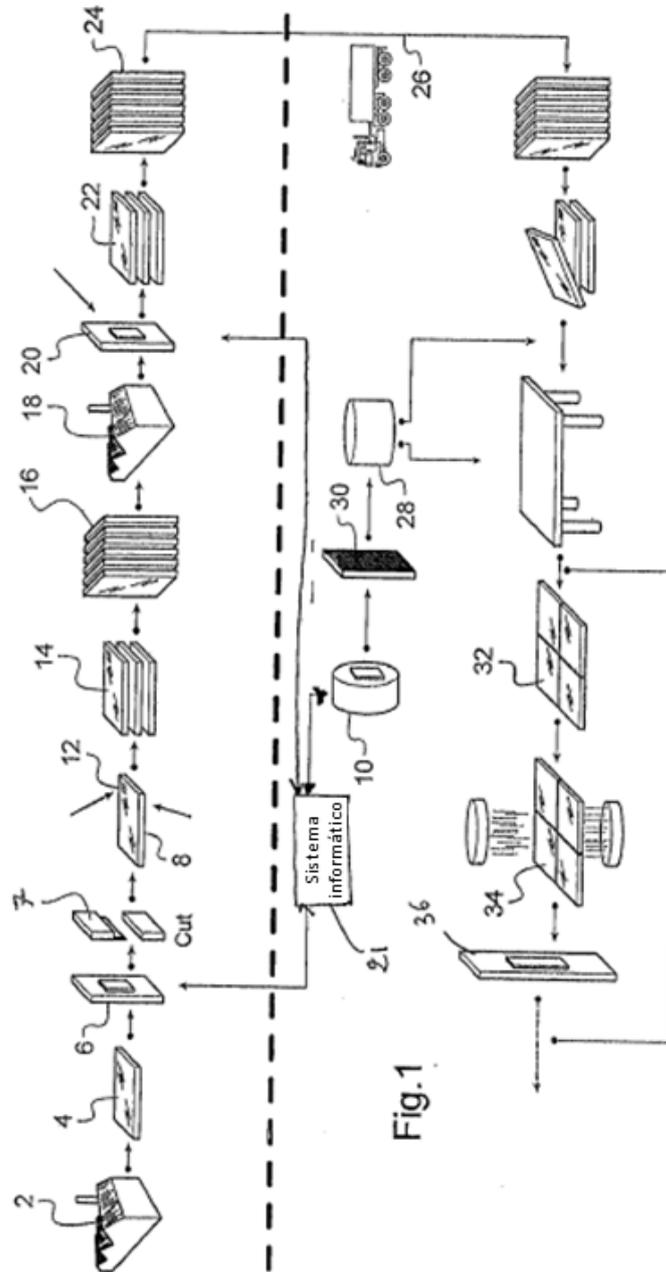
REIVINDICACIONES

1. Un método para generar un esquema de corte para una hoja de vidrio, que comprende detectar la presencia de defectos en hojas de vidrio inspeccionando una banda de vidrio antes de que sea cortada en dichas hojas de vidrio;
- 5 identificar, utilizando un dispositivo identificador, cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8) con un identificador (12);
- determinar un criterio de severidad para cada uno de dichos defectos;
- generar, utilizando un dispositivo de mapeo (6), un mapa de atributos de vidrio de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8), comprendiendo los atributos de una hoja de vidrio la posición de los defectos presentes en dicha hoja de vidrio y el criterio de severidad de dichos defectos;
- 10 asociar, utilizando un sistema informático (21), el mapa de atributos de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8) con el identificador (12) de una correspondiente de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio;
- almacenar el mapa de atributos de vidrio para cada una de las hojas de vidrio en una base de datos (10); y
- proporcionar a un cliente un nivel de acceso a la información en la base de datos (10) de manera que se permita al cliente recuperar al menos parte del mapa de atributos de las hojas de vidrio adquiridas por el cliente, y
- 15 generar, usando un sistema informático un esquema de corte optimizado para una hoja de vidrio basándose en dicha al menos parte del mapa de atributos.
2. El método según la reivindicación 1, que comprende además encriptar la base de datos (10) y proporcionar al cliente una clave para permitir que el cliente acceda a datos dentro de la base de datos de acuerdo con el nivel de acceso proporcionado mientras que evita que el cliente realice un procesamiento de datos estadístico del mapa de atributos almacenado asociado con las hojas de vidrio (8) adquiridas por el cliente.
- 20 3. El método según la reivindicación 1, en el que proporcionar al cliente el nivel de acceso comprende filtrar datos dentro de la base de datos (10) para proporcionar al cliente los datos filtrados correspondientes a las hojas de vidrio (8) adquiridas y proporcionar acceso solamente a una porción de la base de datos (10) que contiene los datos filtrados al cliente.
- 25 4. El método según la reivindicación 1 o la reivindicación 3, que comprende además encriptar los datos filtrados antes de proporcionar acceso a la porción de la base de datos que contiene los datos filtrados.
5. El método según la reivindicación 3, en el que el filtrado comprende filtrar los datos dentro de la base de datos (10) para proporcionar al cliente datos filtrados que corresponden a las hojas de vidrio (8) adquiridas de acuerdo con una prima pagada por el cliente.
- 30 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además establecer una pluralidad de niveles de acceso a la información dentro de la base de datos (10) de acuerdo con una prima pagada por el cliente.
7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los atributos comprenden el espesor de una hoja de vidrio, tipo de vidrio, fecha de fabricación, hora de fabricación, lugar de fabricación, o máquina de fabricación, o cualquier combinación de los mismos.
- 35 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el identificador (12) comprende un código de barras único unidimensional, un código de barras único bidimensional, o una matriz de datos única.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que identificar cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8) comprende marcar cada una de las hojas de vidrio con el identificador (12).
10. El método según la reivindicación 9, en el que marcar comprende marcar utilizando un láser.
- 40 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que generar el mapa de atributos comprende escanear cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8) utilizando un escáner (6) y registrar una posición y tipo de cada uno de los defectos en la base de datos (10).
12. El método según la reivindicación 11, en el que el mapa de atributos de vidrio comprende un tamaño de un defecto, una posición de un defecto, un tipo de un defecto, densidad de defectos, o un criterio de severidad de un defecto, o cualquier combinación de los mismos.
- 45 13. El método según la reivindicación 12, en el que el criterio de severidad comprende una distancia entre defectos adyacentes que es menor que un umbral establecido.
14. El método según la reivindicación 12, en el que el criterio de severidad comprende una posición de un defecto dentro de una capa de vidrio dentro de la hoja de vidrio (8) o una capa de revestimiento en la hoja de vidrio, o una

combinación de los mismos.

15. El método según la reivindicación 12, en el que el criterio de severidad es una escala entre 1 y 10 o una escala entre 0 y 1.
- 5 16. El método según la reivindicación 12, en el que un umbral de criterio de severidad aceptable para enviar una hoja de vidrio a un cliente para su procesamiento es un tamaño de un defecto del vidrio de aproximadamente 5 milímetros con una densidad de aproximadamente 0,6 por hoja, o un tamaño de defecto de vidrio de aproximadamente 3 milímetros con una densidad de aproximadamente 1 por hoja.
17. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, que comprende además aplicar un revestimiento sobre cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8).
- 10 18. El método según la reivindicación 17, que comprende además escanear cada una de la pluralidad de hojas de vidrio y actualizar el mapa de atributos de vidrio con información asociada al revestimiento.
19. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, que comprende además leer por medio de un lector del cliente el identificador (12) de una primera hoja en la pluralidad de hojas y recuperar de la base de datos (10) un mapa de atributos de la primera hoja y otras hojas en la pluralidad de hojas (8).
- 15 20. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, que comprende además disponer la pluralidad de hojas de vidrio (8) como una pila de hojas de vidrio (22) para transportarlas a un cliente.
21. El método según la reivindicación 20, que comprende además registrar en la base de datos (10) un orden de cada hoja (8) dentro de la pila.
22. Un sistema para generar un esquema de corte para una hoja de vidrio, que comprende:
- 20 un dispositivo identificador configurado para identificar cada una de una pluralidad de hojas de vidrio (8) con un identificador (12), la pluralidad de hojas de vidrio que se va a procesar por un cliente;
- un dispositivo de mapeo (6) configurado para detectar la presencia de defectos en las hojas de vidrio inspeccionando una banda de vidrio antes de que sea cortada en dichas hojas de vidrio y para generar un mapa de atributos de vidrio para cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8); comprendiendo los atributos de una hoja de vidrio la posición de los defectos presentes en dicha hoja de vidrio y un criterio de severidad para cada uno de dichos defectos;
- 25 un sistema informático (21) configurado para asociar el mapa de atributos de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio (8) con el identificador (12) de una correspondiente de cada una de la pluralidad de hojas de vidrio;
- una base de datos (10) configurada para almacenar el mapa de atributos de vidrio de cada una de las hojas de vidrio, en donde el cliente puede acceder a al menos parte de la base de datos (10) de acuerdo con un nivel de acceso predeterminado a información en la base de datos de manera que se permite que el cliente recupere al menos parte del mapa de atributos de las hojas de vidrio adquiridas por el cliente, y
- 30 un sistema informático configurado para generar un esquema de corte optimizado para una hoja de vidrio basándose en dicha al menos parte del mapa de atributos.
- 35 23. El sistema según la reivindicación 22, en el que la base de datos (10) se encripta y se permite el acceso a los datos dentro de la base de datos de acuerdo con el nivel proporcionado de acceso con una clave para evitar que el cliente realice el procesamiento de datos estadístico del mapa de atributos almacenado asociado con las hojas de vidrio (8) adquiridas por el cliente.
24. El sistema según la reivindicación 22 o la reivindicación 23, en el que los datos dentro de la base de datos se filtran para proporcionar al cliente datos filtrados que se corresponden con las hojas de vidrio (8) adquiridas.
- 40 25. El sistema según la reivindicación 24, en el que se encriptan los datos filtrados.
26. El sistema según la reivindicación 24, en el que los datos dentro de la base de datos (10) se filtran de acuerdo con una prima pagada por el cliente.
27. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, en el que se establece una pluralidad de niveles de acceso a la información dentro de la base de datos (10) de acuerdo con una prima pagada por el cliente.
- 45 28. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 27, en el que el mapa de atributos de vidrio comprende un tamaño de un defecto, una posición de un defecto, un tipo de un defecto, densidad de defectos, o un criterio de severidad de un defecto, o cualquier combinación de los mismos.
29. El sistema según la reivindicación 28, en el que el criterio de severidad comprende una distancia entre los defectos adyacentes que es menor que un umbral establecido.

30. El sistema según la reivindicación 28, en el que el criterio de severidad comprende una posición de un defecto dentro de una capa de vidrio dentro de la hoja de vidrio o una capa de revestimiento en la hoja de vidrio, o una combinación de los mismos.



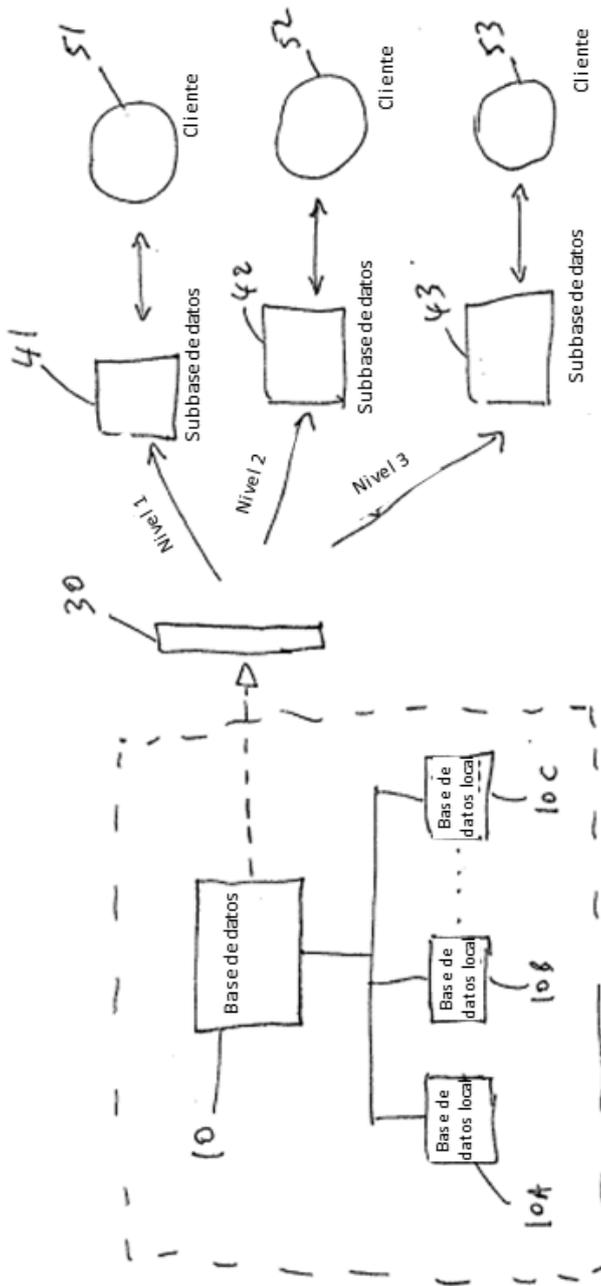
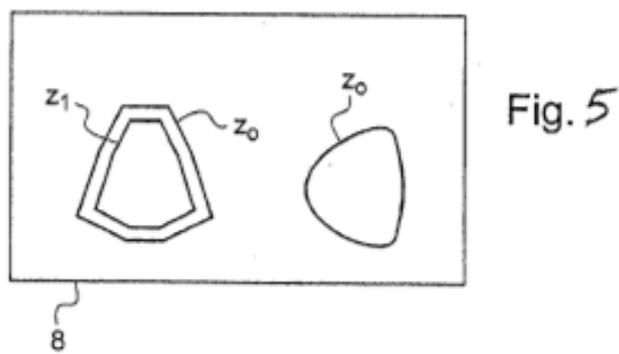
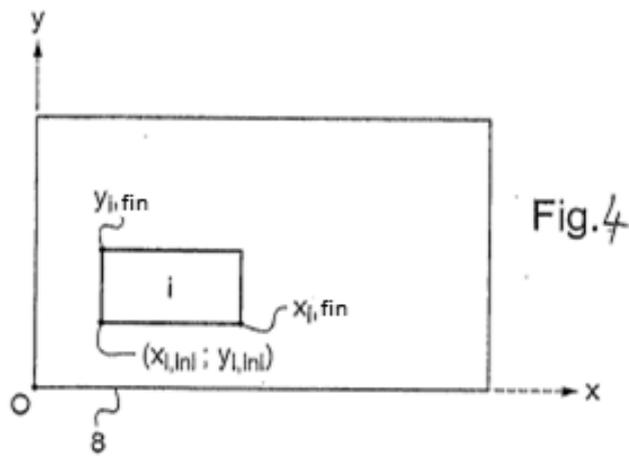
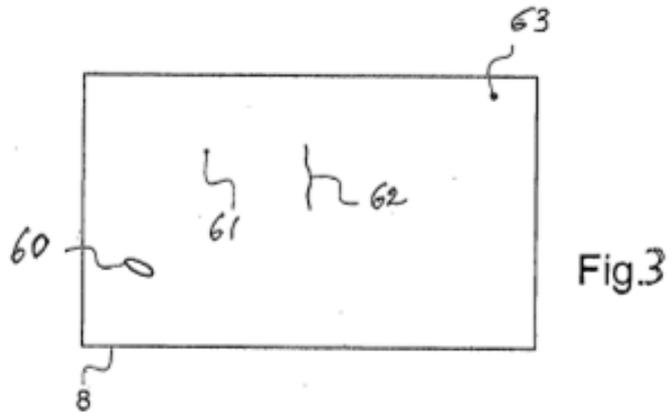


FIG. 2



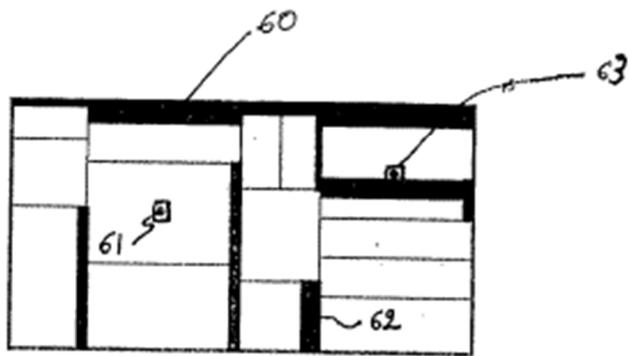


FIG. 6A

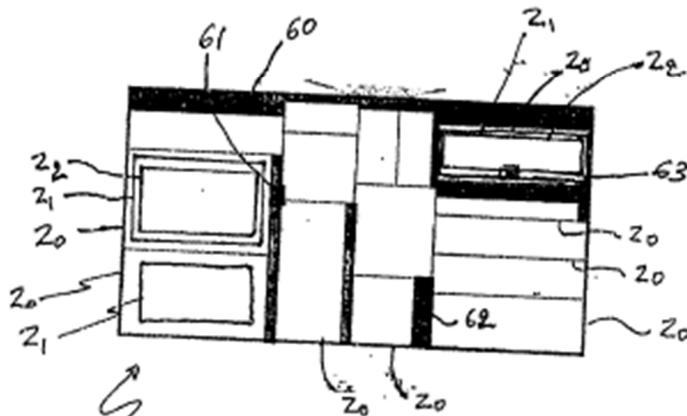


FIG. 6B

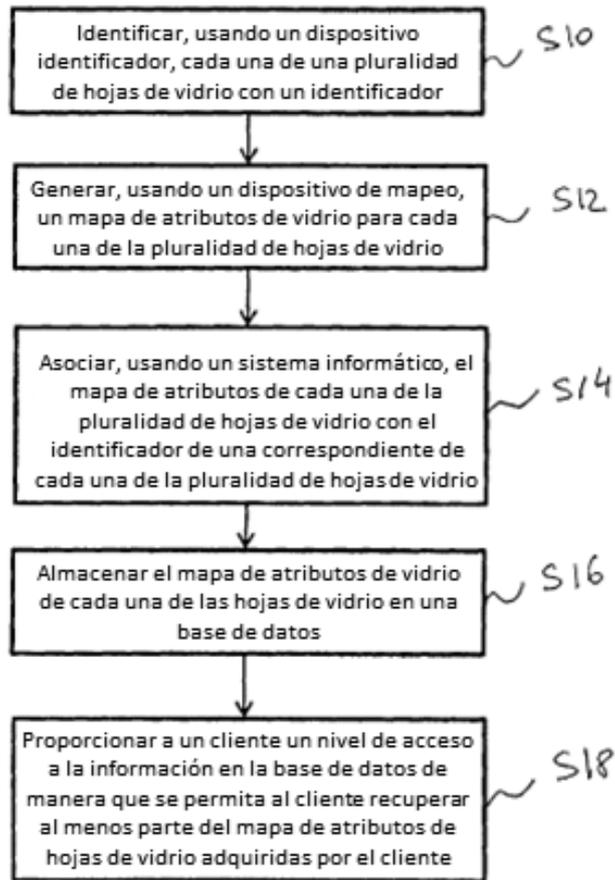


FIG. 7